

**Zusammenfassung der kumulativen  
Habilitation im Fach „Wirtschaftsinformatik“**

**Qualitätsentwicklung in der  
Aus- und Weiterbildung –  
Referenzmodelle und die Integration  
von Arbeiten und Lernen.**

Dr. rer. pol. Jan M. Pawlowski

Universität Duisburg-Essen

Wirtschaftsinformatik der Produktionsunternehmen

Universitätsstr. 9, 45141 Essen

Tel.: ++49 (0)201 – 1834061 Fax: ++49 (0)201 – 1834067

[jan.pawlowski@icb.uni-due.de](mailto:jan.pawlowski@icb.uni-due.de)

Datum: 19.06.2007

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>INHALT DER HABILITATION</b> .....	<b>5</b>
2.1	ABGRENZUNG .....	5
2.2	STRUKTUR UND AUFBAU DER ARBEIT .....	6
<b>3</b>	<b>THEMENBEREICH 1: QUALITÄTSENTWICKLUNG IN DER AUS- UND WEITERBILDUNG</b> .....	<b>9</b>
3.1	FRAGESTELLUNG UND VORGEHEN .....	9
3.2	UNTERSUCHUNG VON QUALITÄTSANSÄTZEN .....	10
3.2.1	<i>Untersuchung des Standes der Forschung</i> .....	10
3.2.2	<i>Untersuchung zur Zielsetzung und Wirkungsweise von Qualitätsansätzen</i> .....	12
3.2.3	<i>Untersuchung des Einsatzes in der Praxis</i> .....	13
3.2.4	<i>Das Konzept der Individuellen Qualität</i> .....	15
3.3	REFERENZMODELL FÜR QUALITÄTSENTWICKLUNG .....	16
3.3.1	<i>Der Qualitätsstandard ISO/IEC 19796-1: Referenz-Prozessmodell für die Aus- und Weiterbildung</i> ...	18
3.3.2	<i>Quality Adaptation Model (QAM)</i> .....	20
3.3.3	<i>Evaluation des Modells</i> .....	29
3.4	UNTERSTÜTZUNGSMETHODEN UND -KONZEPTE .....	31
3.4.1	<i>Quality Support System</i> .....	32
3.4.2	<i>Qualitätssiegel E-Learning</i> .....	36
3.5	FAZIT .....	41
<b>4</b>	<b>THEMENBEREICH 2: INTEGRATION VON ARBEITEN UND LERNEN</b> .....	<b>42</b>
4.1	FRAGESTELLUNG UND VORGEHENSWEISE .....	43
4.2	UNTERSUCHUNG VON LERNTECHNOLOGIESTANDARDS .....	44
4.2.1	<i>Learning Object Metadata (LOM)</i> .....	45
4.2.2	<i>IMS Learning Design (IMS LD)</i> .....	46
4.2.3	<i>Sharable Content Object Reference Model (SCORM)</i> .....	47
4.2.4	<i>Learner Information Package (LIP)</i> .....	48
4.2.5	<i>Nutzung von Standards zur Integration</i> .....	49
4.3	INTEGRATIONSANSÄTZE UND ENTWICKLUNG NEUER STANDARDS .....	50

	3
4.3.1	<i>Integrationskonzept für Arbeits-, Lern- und Wissensprozesse</i> .....50
4.3.2	<i>Systemintegrationskonzept auf Basis von Standards</i> .....53
4.3.3	<i>Integration von E-Learning und Wissensmanagement</i> .....57
4.3.4	<i>Ergebnisse der Untersuchung</i> .....64
4.4	FAZIT .....65
<b>5</b>	<b>QUALIFIZIERENDE PUBLIKATIONEN</b> .....66
<b>6</b>	<b>LITERATUR</b> .....71
<b>ANHANG A:</b>	<b>PUBLIKATIONEN</b> .....77
<b>ANHANG B:</b>	<b>PROJEKTE</b> .....83
<b>ANHANG C:</b>	<b>LEHRE</b> .....89
<b>ANHANG D:</b>	<b>MITGLIEDSCHAFTEN</b> .....94
<b>ANHANG E:</b>	<b>AKADEMISCHE SELBSTVERWALTUNG</b> .....96
<b>ANHANG F:</b>	<b>WISSENSCHAFTLICHE PUBLIKATIONEN</b> .....97

# 1 Einleitung

Diese Arbeit fasst die Ergebnisse der Habilitation „Qualitätsentwicklung in der Aus- und Weiterbildung – Referenzmodelle und die Integration von Arbeiten und Lernen“ zusammen. Die Habilitation im Fach Wirtschaftsinformatik wurde an der Universität Duisburg-Essen im Fachbereich Wirtschaftswissenschaften als kumulative Habilitation in den Jahren 2002 bis 2007 angefertigt.

Zwei Schwerpunkte werden in dieser Arbeit gesetzt: Ein erster Schwerpunkt liegt auf der Qualitätsentwicklung für Aus- und Weiterbildungsorganisationen. Hier werden Problemstellungen und Lösungsansätze auf Basis zentraler Methoden und Konzepte der Wirtschaftsinformatik, wie etwa der Referenzmodellierung oder der Entwicklung Entscheidungsunterstützender Systeme untersucht. Als zweiter Schwerpunkt wird ein zentraler Aspekt der Qualitätsentwicklung untersucht: Die Integration von Arbeits-, Lern- und Wissensprozessen sowie die Gestaltung integrierter, interoperabler Systeme auf Basis von Lerntechnologiestandards.

Die vorliegende Arbeit fasst die wichtigsten Ergebnisse der Habilitation zusammen und zeigt die Zusammenhänge einzelner Forschungsarbeiten und dazugehöriger Veröffentlichungen. Die qualifizierenden Veröffentlichungen (siehe 5), die in diese Arbeit eingehen, sind von [1] bis [26] nummeriert und im Anhang beigefügt.

Das Forschungsdesign wurde projektorientiert angelegt. Die Arbeit basiert auf Ergebnissen mehrjähriger Forschungsarbeit, u.a. in vier anwendungsorientierten Projekten (Virtuelle Aus- und Weiterbildung Wirtschaftsinformatik<sup>1</sup>, European Quality Observatory<sup>2</sup>, TRIANGLE<sup>3</sup> und Qualitätsinitiative E-Learning in Deutschland<sup>4</sup>, siehe Anhang B). Daher werden die maßgeblichen Projekte und deren Ergebnisse ebenfalls kurz zusammenfassend vorgestellt.

Neben der Forschungsarbeit im Rahmen der Habilitation werden zudem die von mir als Habilitanden ausgeübten Lehr- und Selbstverwaltungsaufgaben als Teil der Qualifikation vorgestellt (siehe Anhänge C-E).

---

<sup>1</sup> <http://www.vawi.de>

<sup>2</sup> <http://www.eqo.info>

<sup>3</sup> <http://www.qualityfoundation.org>

<sup>4</sup> <http://www.qed-info.de>

## 2 Inhalt der Habilitation

Die Habilitation befasst sich mit zwei wesentlichen Schwerpunkten: Der Qualitätsentwicklung in der Aus- und Weiterbildung sowie der Konvergenz von Arbeiten und Lernen als spezifischem Qualitätsaspekt. Im Folgenden werden die Schwerpunkte der Arbeit, deren Fragestellungen und verwendete Methoden dargestellt.

### 2.1 Abgrenzung

Erstes zentrales **Thema** der Forschungsarbeit ist die Untersuchung von Qualitätsentwicklung in der Aus- und Weiterbildung, insbesondere für E-Learning. Der Schwerpunkt liegt auf der Untersuchung dieses Themenfelds aus Sicht der Wirtschaftsinformatik: Erstmals wurde die Gestaltung und Nutzung von Referenzmodellen [FeLo04, FeLo05, BeDe04] und Support-Systemen (vgl. [Bick04]) im Bereich der Qualitätsentwicklung in Aus- und Weiterbildungsorganisationen betrachtet.

Hintergrund des Schwerpunktes **Qualitätsentwicklung** (Abschnitt 3) ist die Diskussion über Qualität im Bildungssektor. Die Vielzahl von Ansätzen und Verfahren (z.B. Einsatz von Leitlinien, Evaluationen, Zertifizierungen), die in Bildungseinrichtungen sowohl in der Aus- als auch in der Weiterbildung verwendet werden, führen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Diese sind zurzeit weder vergleichbar, noch gibt es adäquate unterstützende Systeme für Akteure im Qualitätsentwicklungsprozess.

Aus dieser Motivation heraus ergeben sich verschiedene Forschungsfragestellungen: Welche Konzepte der Qualitätsentwicklung sind für Aus- und Weiterbildungsorganisationen erfolgversprechend? Wie können Akteure im Qualitätsentwicklungsprozess anhand von Methoden, Konzepten und Systemen der Wirtschaftsinformatik zielführend unterstützt werden?

Als zweites Thema wurde die **Integration von Arbeiten und Lernen** und damit verbundene Prozesse und Informationssysteme untersucht (Abschnitt 4). Dieses Thema entstand aus dem Trend zur Konvergenz [Wilb02, Seuf02]: Die zunehmende Bedeutung des arbeitsintegrierten Lernens [Dehn01, Seve02, Steg00] zeigt, dass Arbeits- und Lernprozesse immer stärker zusam-

men wachsen und neue Lösungen der Integration auf Prozess- wie Systemebene (im Sinne von Informations- und Kommunikationssystemen) notwendig sind. Es ergeben sich daher folgende Fragestellungen: Wie können Arbeits-, Lern- und Wissensprozesse integriert werden? Welche Methoden der Integration sind erfolgversprechend? Wie können existierende Lösungen sinnvoll einbezogen werden?

Die Lösung der Fragestellungen der beiden Themenbereiche, insbesondere der Qualitätsentwicklung, stand bisher wenig bzw. nur implizit im Fokus wirtschaftsinformatischer Forschung (zu den zentralen Forschungsgebieten der Wirtschaftsinformatik vgl. [HeHe06]). Zwar sind in den letzten Jahren Wissensmanagement und E-Learning verstärkt in den Fokus der Forschung in der Wirtschaftsinformatik gerückt<sup>5</sup>, Veröffentlichungen zum Anwendungsfeld Qualitätsmanagement bzw. Qualitätsentwicklung sind jedoch nur selten zu finden. Ein Grund dafür ist, dass zwar meist die Erhöhung der Qualität implizit Zielsetzung ist, jedoch nicht explizit Konzepte und Methoden des Qualitätsmanagements genutzt werden.

Damit unterscheidet sich die vorgelegte Arbeit von bisherigen Arbeiten, die Qualitätsentwicklung lediglich als implizite Zielsetzung angelegt haben. Erstmals werden zentrale Inhalte und Methoden der Wirtschaftsinformatik im Anwendungsfeld der „Qualitätsentwicklung in Aus- und Weiterbildung“ untersucht.

## 2.2 Struktur und Aufbau der Arbeit

Die Arbeit untersucht die Themenfelder **Qualitätsentwicklung** und **Integration von Arbeiten und Lernen**. Es werden konstruktiv Lösungen für die maßgeblichen Fragestellungen entwickelt und systematisch evaluiert. Die Schnittstelle der beiden Themenbereiche ist methodisch und konzeptuell zu begründen. Die Integration von Prozessen und Systemen ist eine Spezialisierung des übergeordneten Themengebietes der Qualitätsentwicklung: Der Prozess der Qualitätsentwicklung insgesamt kann nur dann qualitativ hochwertig (und effizient) sein, wenn Arbeits- und

---

<sup>5</sup> Dies drückt sich zum Beispiel in den Veröffentlichungen zum Thema in der Fachzeitschrift Wirtschaftsinformatik wie etwa [Kno104] und in der kontinuierlichen Durchführung eines Tracks E-Learning bei den jährlichen Wirtschaftsinformatik-Konferenzen WI und MKWI aus.

Lernprozesse integriert werden (vgl. [Seuf02]). Des Weiteren ergeben sich bei der Einführung (von Qualitätsentwicklung und integrierten Systemen) zahlreiche Überschneidungen, wie etwa die Neugestaltung von Prozessen und die Implementierung von Schnittstellen.

Der maßgebliche Ansatzpunkt für Lösungsstrategien ist die **Standardisierung**, an der der Verfasser während der Habilitation beteiligt war. Zum einen wurden aus den Forschungsergebnissen heraus Vorlagen für neue Standards entwickelt, z.B. die Vorlage eines Prozessmodells für den Standard ISO/IEC 19796-1 [ISOI05]; zum anderen wurde das Verfahren der Standardisierung zur Evaluation der Ergebnisse genutzt. Da die Standardisierung auf dem Konsensprinzip beruht, nehmen die beteiligten Experten durch strukturierte Feedbackverfahren eine Evaluation der Vorlagen vor. Dies kann als Äquivalent zu Experteninterviews angesehen werden.

Die nachfolgende Abbildung zeigt den Zusammenhang der Themenbereiche, der betrachteten Aspekte und der maßgeblichen Ergebnisse der Arbeit.

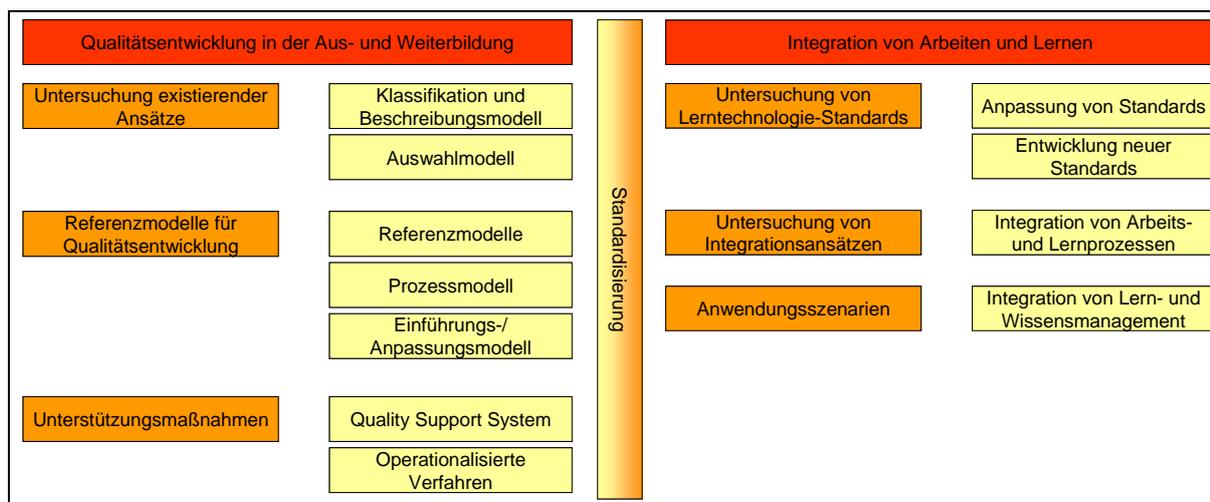


Abbildung 1: Themenbereiche der Habilitation

Im Themenbereich *Qualitätsentwicklung in der Aus- und Weiterbildung* wurden zunächst unterschiedliche Ansätze untersucht (3.2) – die zentralen Ergebnisse sind ein Klassifikationsmodell zur Einordnung von Qualitätsansätzen sowie ein Auswahl- und Entscheidungsmodell zur Unterstützung von Organisationen bei der Auswahl eines Qualitätsansatzes.

In einem zweiten Schritt wurden Referenzmodelle zur Qualitätsentwicklung entworfen (3.3): Ein Prozessmodell zur Beschreibung prozessorientierter Qualitätsentwicklung in der Aus- und Weiterbildung (3.3.1) und ein Einführungs- bzw. Anpassungsmodell für Qualitätsentwicklung für Organisationen (3.3.2). Dazu wurden unterstützende Maßnahmen und Komponenten entwickelt (Referenzmethoden und -metriken), um den Einführungsprozess zu erleichtern und Operationalisierungen bzw. Verfahren bereitzustellen (Qualitätssiegel E-Learning, Quality Support System, 3.4).

Der zweite Themenbereich *Integration von Arbeiten und Lernen* teilt sich ebenfalls in eine Analysephase und die Gestaltung von Lösungen. Zunächst wurden existierende Integrationsansätze und das Potenzial von Lerntechnologiestandards zur Integration untersucht (4.2). Daraus wurden Lösungen für die Integration auf Prozess- und Systemebene gestaltet (4.3). Ein spezieller Anwendungsfall ist die Integration von Lern- und Wissensmanagement mithilfe von Standards, insbesondere Learning Design (4.3.3).

Eine Schnittstelle der beiden Themenbereiche ist die Entwicklung und Nutzung von Standards. Aus der vorliegenden Forschungsarbeit heraus wurden zahlreiche Vorlagen für die nationale und internationale Standardisierung abgeleitet. Dadurch konnten die entwickelten Ansätze einerseits evaluiert und optimiert werden, andererseits konnte durch die Kopplung ein hoher Verbreitungsgrad der Lösungsansätze erreicht werden.

Durch die im Rahmen der Habilitation entwickelten und evaluierten Lösungen konnte gezeigt werden, dass Qualitätsentwicklung und Integration von Arbeiten und Lernen in Organisationen mit den entworfenen Konzepten erfolgreich durchgeführt werden können.

## **3 Themenbereich 1: Qualitätsentwicklung in der Aus- und Weiterbildung**

Im Folgenden werden die maßgeblichen Fragestellungen und die jeweils verwendete Methodik dargestellt. Zu den Vorgehensweisen und Ergebnissen wird jeweils auf die qualifizierenden Publikationen (Abschnitt 5) verwiesen. Einführungen in die Themengebiete und Teilergebnisse werden explizit dargestellt, wenn sie zum Verständnis notwendig sind.

### **3.1 Fragestellung und Vorgehen**

Zunächst wurde untersucht, wie Konzepte und Methoden der Qualitätsentwicklung, des Qualitätsmanagements und der Qualitätssicherung in Aus- und Weiterbildungsorganisationen eingesetzt werden und welchen Beitrag diese zum Erfolg leisten. Folgende Fragestellungen standen dabei im Vordergrund:

- Wie kann Qualitätsentwicklung in der Aus- und Weiterbildung erfolgreich eingesetzt werden?
- Wie kann der Prozess der Qualitätsentwicklung gestaltet werden?
- Wie kann der Prozess der Qualitätsentwicklung durch entsprechende Informationssysteme unterstützt werden?
- Wie können Standards zu einer erfolgreichen Qualitätsentwicklung beitragen?

Zur Lösung dieser Fragestellungen wurde ein mehrstufiges Vorgehen gewählt. Zunächst wurden existierende Ansätze aus Forschung und Praxis analytisch untersucht (3.2.1). Darauf aufbauend wurden mehrere empirische Untersuchungen zur Nutzung und zum Einsatz von Qualitätsentwicklung durchgeführt (3.2.2, 3.2.3).

Auf Basis dieser Untersuchungen wurde ein umfassender Lösungsansatz konzipiert. Es wurden Referenzmodelle für prozessorientierte Qualitätsentwicklung im Allgemeinen (3.3.1) und für die Einführung einer Qualitätsentwicklung im Speziellen entwickelt (3.3.2). Darauf aufbauend wurden korrespondierende Standards entwickelt. Diese sind wiederum Basis für die Entwicklung un-

terstützender Systeme (Support Systeme) und Werkzeuge: Hier sind insbesondere Quality Support Systeme (3.4.1) und das Qualitätssiegel E-Learning (3.4.2) hervorzuheben.

## 3.2 Untersuchung von Qualitätsansätzen

### 3.2.1 Untersuchung des Standes der Forschung

Im ersten Schritt wurden die vorliegende Literatur sowie Praxisprojekte untersucht [1][12]. Sowohl das **Verständnis von Qualitätsmanagement** (QM) als auch die Herangehensweise an Qualitätsmanagement sind nicht einheitlich. Verschiedene Ansätze aus den unterschiedlichen Anwendungsbereichen implizieren unterschiedliche Sichtweisen auf Qualität. Aus Sicht der Softwareentwicklung wird Qualitätsmanagement z.B. als Bündel von Maßnahmen verstanden, um „[...] die Softwareentwicklung innerhalb einer Organisation zu standardisieren und kontinuierlich zu verbessern“ [Stel98 S.1]. ASTLEITNER [Astl02, S.1] beschreibt die Qualität des E-Learning als „[...] die Beschaffenheit eines Lernproduktes oder eines -prozesses und der damit verbundenen Eignung, zwischen E-Learning-Anbietern und E-Learning-Kunden vereinbarte Eigenschaften zu erfüllen.“. GNAHS [Gnah98, S.23] definiert Weiterbildungsqualität als „[...] Eignung bzw. Anforderungsgerechtigkeit von organisiertem Lernen [...]“. Besonders für den Bereich der Aus- und Weiterbildung sind jedoch Ziele, Zielerreichung (Eignung) sowie Grad und Zeitpunkt der Zielerreichung nicht eindeutig definiert oder nicht direkt messbar. (Zur Messbarkeit und damit verbundenen Evaluationskonzepten vgl. z. B. [BrHo05].)

Das Verständnis des Qualitätsbegriffs an sich ist abhängig von der Perspektive der Akteure innerhalb der Qualitätsentwicklung [Ehle03]. Daher existiert zurzeit keine allgemein akzeptierte Abgrenzung des Qualitätsbegriffes.

Ebenso vielschichtig ist der **Einsatz von Qualitätskonzepten**: Diese variieren vom umfassenden, eigenständigen Qualitätsmanagement für Organisationen wie etwa Total Quality Management (TQM) [Feig51, Freh93, DoFr04], bis hin zu stark spezialisierten Ansätzen wie z.B. Datenqualität [Pier04] oder Qualität von Informationssystemen in Organisationen [StKu00]. Hinzu kommen Ansätze, die eine Qualitätsverbesserung oder Qualitätssicherung (QS) implizit enthalten, wie etwa Vorgehensmodelle [KnVe99].

Im Bildungsbereich wird ebenfalls eine **Vielzahl von Ansätzen** verwendet: Einerseits werden generische Konzepte für den Weiterbildungsbereich angepasst, wie die ISO Norm 9000:2000 [ISO00] in der Weiterbildung [WuCe02] oder das European Foundation for Quality Management (EFQM) Excellence Model [EFQM03] und der European Quality Award (EQA) für den Bildungssektor des Consortium for Excellence in Higher Education [CEHE01]. Andererseits konkurrieren eigenständige Ansätze eines umfassenden Qualitätsmanagements für Bildungsinstitutionen, wie das Quality Mark der British Learning Association [Brit05] oder die Ansätze des Higher Education Funding Council for England (HEFCE) [HEFC01]. In der Praxis werden insbesondere Selbstevaluation (76%), ISO 9000ff (29%), Qualitätssiegel (24%), Wettbewerbe (22%) oder EFQM (15%) eingesetzt [BöKr04].

Ebenso unterscheiden sich die **Zielsetzungen** beim Einsatz von Qualität. BÖTEL & KREKEL [BöKr04] identifizieren fünf maßgebliche Gründe für den Einsatz von Qualitätsansätzen in der Weiterbildung: Einsicht in die Problematik (95%), Qualität als Marketinginstrument (92%), Druck des Marktes (64%), Gesetzliche Vorgaben (48%) und Vorgaben von Fördereinrichtungen (43%). Darauf aufbauend stellen GNAHS & KUWAN [GnKu04] fest, dass insbesondere folgende Effekte erreicht werden können: Verbesserung der Arbeitsabläufe (80%), Zufriedenheit der Mitarbeiter (76%), Höhere Nachfrage (48%), Kostensenkung (22%).

Die exemplarische Darstellung der unterschiedlichen Qualitätsbegriffe und möglicher Perspektiven zeigt bereits die Komplexität des Forschungsfeldes. Qualität kann weder einheitlich definiert, noch in einem einheitlichen Prozess implementiert werden. Qualitätsverständnis, Qualitätsziele und -konzepte, die, wie von GNAHS [Gnah98] gefordert, sowohl Anbieter- wie Nachfragerinteressen berücksichtigen, lassen sich aufgrund der unterschiedlichen Zielsetzungen nur in einem Aushandlungsprozess der Stakeholder bestimmen.

Aus dieser ersten Untersuchung heraus wurde insbesondere die Diversifizität der Ansätze abgeleitet. Konzepte und Ansätze der Qualitätsentwicklung unterscheiden sich sehr stark bezüglich des Einsatzfeldes, der verwendeten Methodik und damit auch ihrer Anwendbarkeit. Aus den Qualitätsbegriffen und den Ergebnissen der Untersuchungen lassen sich folgende maßgebliche Problemstellungen identifizieren:

- Die Auswahl von Qualitätsansätzen erfolgt meist intuitiv und ohne objektive Entscheidungskriterien, die Zielsetzungen sind häufig unklar.
- Qualitätsansätze sind nicht auf eine Organisation angepasst.
- Die Wirkungsweise der Qualitätsansätze wird nicht systematisch untersucht.
- Qualitätsansätze sind aufgrund ihres unterschiedlichen Vorgehens und ihrer Instrumente nicht vergleichbar.
- Qualitätsansätze werden häufig nicht auf die Belange aller Beteiligten innerhalb einer Organisation angepasst.

### **3.2.2 Untersuchung zur Zielsetzung und Wirkungsweise von Qualitätsansätzen**

Welche Zielsetzung haben Weiterbildungsanbieter und -nachfrager bezüglich der Qualität? Dazu wurde im Jahr 2004 eine Erhebung bei 54 Weiterbildungsanbietern und -nachfragern in Weiterbildungseinrichtungen durchgeführt. Ziel der Untersuchung war die Analyse des Qualitätsverständnisses, der Entscheidungsprozesse bei der Auswahl von Qualitätskonzepten und der Zufriedenheit im Weiterbildungssektor. Zunächst wurden explorative Interviews zu möglichen Zielsetzungen und verwendeten Qualitätsansätzen geführt. Daraufhin wurden Fragebögen zur Erhebung bei Weiterbildungsanbietern und -nachfragern verwendet. Die Untersuchung gibt Aufschluss über Zielsetzungen und Eignung von Qualitätsansätzen. Durch diesen Methodenmix [Lamn05] konnten individuelle Aspekte und Ausprägungen untersucht und darauf aufbauend quantitative Aussagen über den Untersuchungsgegenstand abgeleitet werden.

Die Entwicklung einer Zielfunktion für Qualität setzt voraus, dass die Problemsituation erkannt und in Bezug auf Relevanz und Lösungsmöglichkeit strukturiert wird. Tabelle 1 zeigt die in der Befragung genannten wichtigsten Ziele.

Tabelle 1: Ziele der Qualitätsentwicklung

Weiterbildungsanbieter		Weiterbildungsnachfrager	
Ziel	Prozent	Ziel	Prozent
Steigerung der Produktqualität	23,2	Steigerung der Produktqualität	37,4
effizientere Arbeitsabläufe innerhalb der Abteilungen	22,1	effizientere Arbeitsabläufe innerhalb der Abteilungen	17,1
Marketingaspekte	13,7	Kostensenkung	12,2
Voraussetzung für den Erhalt von Fördermitteln	10,5	erhöhte Mitarbeitermotivation	12,2
sonstige Ziele oder uneindeutig	30,5	sonstige Ziele oder uneindeutig	21,1

Die Ziele der Weiterbildungsanbieter unterscheiden sich klar von Weiterbildungsnachfragern. So kann man insbesondere nach innen gerichtete und nach außen gerichtete Zielfunktionen differenzieren. Beispielsweise wird das für Weiterbildungsanbieter wichtige Ziel des Marketing lediglich von 1,6% der befragten Nachfrager bei der Einführung von Qualitätsansätzen genannt. Die Analyse der Definitionen von Qualität betrieblicher Weiterbildung lässt darauf schließen, dass nachfragende Unternehmen vor allem den Wissenstransfer in die betriebliche Praxis als Qualitätskriterium sehen. Weiterbildungsanbieter betonen hingegen die Kombination aus Kompetenzentwicklung der Mitarbeiter und Transfer des Erlernen in die individuelle Arbeitssituation.

Somit lässt sich folgern, dass Qualitätsziele und -konzepte immer in einem Aushandlungsprozess der Stakeholder bestimmt und organisationsindividuell weiter entwickelt werden müssen. Die Verwendung von Standards soll bei diesem Aushandlungsprozess die Transparenz für alle Beteiligten erhöhen.

### 3.2.3 Untersuchung des Einsatzes in der Praxis

Im Projekt European Quality Observatory (EQO) wurden in einer empirischen Untersuchung Nutzung, Verbreitung und Einsatz von Qualitätsansätzen in europäischen Aus- und Weiterbildungsorganisationen untersucht (im Folgenden auch: *EQO Studie*) [2]. Die explorative Untersuchung folgte den Zielsetzungen 1) Erkenntnisse über die praktische Anwendung von und Bedarfe an Qualität zu gewinnen und 2) Aufschluss über Erfolgs- und Misserfolgskriterien zu erhalten. Im Jahr 2004 wurde eine europaweite Online-Befragung zur Akzeptanz von Qualitätsstrategien

und zum Bewusstsein für Qualitätsaspekte der am europäischen E-Learning beteiligten Stakeholder durchgeführt [EGHP05]. Die Studie mit 1750 Befragten wurde anhand eines in E-Learning-Portalen und durch E-Learning Organisationen distribuierten Online-Fragebogens durchgeführt, der sowohl qualitative als auch quantitative Anteile enthielt. Die Befragten waren sowohl anbietende als auch nachfragende Organisationen, die E-Learning nutzen oder interessiert waren. Die Untersuchung bezog sich dabei auf englischsprachige Aus- und Weiterbildungsanbieter und -nachfrager. Die Teilnahme via Internet beschränkt die Repräsentativität aufgrund des Untersuchungsgegenstandes „E-Learning“ nur gering, da ein Großteil der E-Learning-Nutzer über einen entsprechenden Zugang und Einbindung in die Community verfügen. Die freiwillige Teilnahme könnte jedoch zu einer Überrepräsentation der bereits am Thema „Qualität“ interessierten Akteure führen. Aufgrund der speziellen Zielsetzung, die konkreten Bedarfe hinsichtlich der Qualitätsentwicklung aus der Praxis zu ermitteln, verfälscht dieses jedoch nicht die wesentlichen Erkenntnisse.

Befragt nach den persönlichen Erfahrungen mit Maßnahmen der Qualitätsentwicklung, gaben mehr als die Hälfte der Befragten (57,6%) an, selbst bereits aktiv an solchen Maßnahmen beteiligt gewesen zu sein. Es bestand ein deutlicher Unterschied hinsichtlich der Verteilung nach Anbietern und Anwendern von E-Learning-Angeboten. Von den Anbietern hatten über 70% bereits (bewusst) persönliche Erfahrungen mit Maßnahmen der Qualitätsentwicklung gemacht, während von den E-Learning-Nachfragern fast genauso viele (67%) angaben, noch keine Erfahrung gesammelt zu haben. Ein ähnliches Bild ergab die differenzierte Betrachtung hinsichtlich der Verteilung nach Entscheidern und Beschäftigten der operativen Ebene. Während 77% der Entscheider bereits auf eigene Erfahrungen mit Aktivitäten zur Qualitätsentwicklung zurückgreifen konnten, waren von den Befragten der operativen Ebene zwei Drittel nach eigenen Angaben noch nicht in solche Maßnahmen involviert.

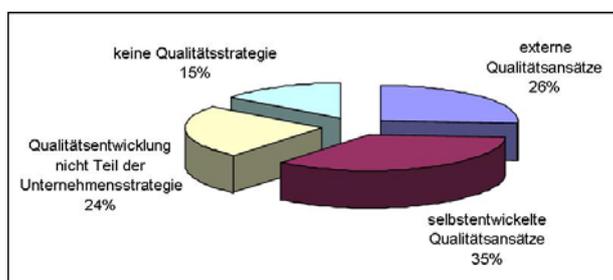


Abbildung 2: Die Verwendung von Qualitätsstrategien in Unternehmen (N=1336) [EGHP05]

Bestätigt wurde dieser Trend durch die Frage nach der im Unternehmen eingesetzten Qualitätsstrategie. Rund 15% der Befragten hatten keine Qualitätsstrategie, weitere 24% gaben an, dass im Unternehmen zumindest keine explizite Qualitätsstrategie als Teil der Unternehmensstrategie verfolgt wurde (Abbildung 2).

Ein weiteres deutliches Ergebnis dieser Erhebung war die so genannte *Quality Gap* – das Auseinanderklaffen von Anspruch und Umsetzung bei der Qualitätsentwicklung. Die Befragten bescheinigten dem Thema Qualitätsentwicklung im E-Learning eine hohe bis sehr hohe Relevanz, sowohl bezogen auf ihre Organisation und ihr Land als auch auf die heutige und die zukünftige Entwicklung ihrer Organisation. Es besteht jedoch ein deutliches Informationsdefizit über mögliche Maßnahmen, Methoden und Instrumente des Qualitätsmanagements. Zudem ist die (bewusste) Anwendung von Qualitätsstrategien und deren adäquate Anwendung, auch bezeichnet als Qualitätskompetenz (zum Kompetenzbegriff vgl. [Ehle07, ErRo03]), noch nicht der Regelfall.

Die Studie zeigt, dass die Bedeutung von Qualität im E-Learning als außerordentlich wichtig angesehen wird. Es wurde deutlich, dass die Kompetenz der verantwortlichen und betroffenen Akteure nicht ausreicht, um Qualitätsentwicklung systematisch zu betreiben (Quality Gap). Als Fazit kann daher festgehalten werden, dass Unterstützungsmaßnahmen notwendig sind, um die Qualitätskompetenz zu erhöhen und Qualitätsentwicklung in Organisationen zu integrieren.

### 3.2.4 Das Konzept der Individuellen Qualität

In den Analysen konnte gezeigt werden, dass zwar viele Ansätze existieren, diese jedoch häufig nicht für Aus- und Weiterbildungsorganisationen geeignet oder angepasst sind. Für eine erfolgreiche Qualitätsentwicklung in Organisationen sollten unbedingt eigene organisationsspezifische Anforderungen bei der Auswahl, Implementierung und Erhaltung von Qualitätsansätzen berücksichtigt werden. Daraus wurde das Konzept der **Individuellen Qualität** abgeleitet, das die Anforderungen von Organisationen und beteiligten Individuen berücksichtigt. Das Konzept der Individuellen Qualität kann wie folgt definiert werden:

*Individuelle Qualität ist das Ergebnis eines transparenten Aushandlungsprozesses mit dem Ziel, Anforderungen und Bedarfe der beteiligten Stakeholder in angemessener*

*ner Form kontextabhängig zu erfüllen. Qualität ist demnach keine im Vorhinein festlegbare Größe, sondern muss vielmehr zwischen den am Bildungsprozess Beteiligten ausgehandelt werden.*

Der Qualitätsbegriff wird dabei organisationsindividuell durch Attribute und Eigenschaften charakterisiert:

- *Zielsetzung*: Für welche Zielsetzung wird Qualität definiert (z.B. Lernerfolgssteigerung, Kosten-Nutzen-Effekt, Unternehmensziele, integrierte Zielstellungen)?
- *Qualitätsdimension*: Welche Objekte werden untersucht (z.B. Prozesse, Produkte, Services, Kompetenzen [DEKL01])?
- *Perspektive*: Welche Akteure wurden in das Qualitätskonzept einbezogen (z.B. Lerner, Autor, Administrator)?
- *Methodik*: Mit welchen Verfahren wird Qualität entwickelt (z.B. Evaluation, Benchmarking, Management)?
- *Metrik*: Wie kann die Qualität bezüglich ihrer Zielsetzung gemessen werden (z.B. Prüfungsleistung, Transparenzkennzahlen, Zufriedenheit)?
- *Kontext*: In welchem Kontext finden Qualitätsmanagement bzw. Qualitätssicherung statt (z.B. Bildungsinstitutionen, Branchen, Bildungsniveau)?

Aufbauend auf diese Abgrenzung können Qualitätsmanagement- und Qualitätssicherungskonzepte (im Folgenden als *Qualitätskonzepte* zusammengefasst) verglichen, beschrieben und gestaltet werden, um so ein klareres Bild über Anwendungs- und Nutzungsmöglichkeiten zu erhalten. Die Gestaltung der Individuellen Qualität erfordert zudem einen Aushandlungsprozess innerhalb einer Organisation, der die Analyse und Entscheidungsfindung beinhaltet.

### **3.3 Referenzmodell für Qualitätsentwicklung**

Die im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Untersuchungen zeigen, dass Akteure in der Aus- und Weiterbildung in der komplexen Landschaft der Qualitätsentwicklung Unterstützung

suchen. Unterschiedliche Anforderungen, Zielsetzungen und Perspektiven aus verschiedenen Kontexten müssen integriert werden. Ebenso sollte eine Lösung für Qualitätsentwicklung auf unterschiedliche Kontexte ohne großen Mehraufwand übertragbar bzw. wiederverwendbar sein.

Referenzmodelle ermöglichen diese Integration und Wiederverwendbarkeit [FeLo04, FeLo05]. Referenzmodelle werden sowohl für die Entwicklung von Lernumgebungen [Broc03, Bret00, Pawl01] als auch für Qualitätsmanagement verwendet [Hoff99, Schi98]. Diese Methodik wurde im Rahmen dieser Habilitation erstmals für Qualitätsentwicklung in der Aus- und Weiterbildung angewendet. Das Vorgehen zur Gestaltung ist dabei empirisch orientiert: Aus den oben beschriebenen Studien wurden Bereiche, Prozesse und korrespondierende Anforderungen identifiziert. Diese wurden nach den Kriterien der Vollständigkeit, Anpassbarkeit und Erweiterbarkeit [FeLo04] in den in Abschnitt 4.2 beschriebenen Standardisierungsgremien und in prototypischen Anwendungssituationen (siehe [5], [9]) evaluiert.

Das Referenzmodell umfasst drei zentrale Komponenten (Abbildung 3):

- Ein **Prozessmodell** (Reference Model for the Description of Quality Approaches, RFDQ, 3.3.1) zur Beschreibung (prozessorientierter) Qualitätsentwicklung in der Aus- und Weiterbildung: Dieses Modell beschreibt die maßgeblichen Prozesse bei der Entwicklung von E-Learning und umfasst Qualitätsaspekte in den einzelnen Prozessen. Es beschreibt, *wie prozessorientierte Qualitätsentwicklung in Aus- und Weiterbildungsorganisationen durchgeführt wird*. Dabei werden z.B. Qualitätsziele und Bewertungsmaßstäbe für die Prozesse einer Aus- oder Weiterbildungsorganisation definiert. Das Modell bietet einen Bezugsrahmen für die Vielzahl der Qualitätsansätze und liefert eine einheitliche Beschreibungssystematik.
- Das **Anpassungsmodell** (Quality Adaptation Model, 3.3.2) integriert organisationspezifische Anforderungen und Zielsetzungen in das Prozessmodell. Es beschreibt die Schritte, *die zur Einführung von Qualitätsentwicklung und zur Anpassung des Prozessmodells notwendig sind*. Es unterstützt bei maßgeblichen Fragestellungen, wie z.B. der Bewusstseinschaffung bei Mitarbeitern oder der Implementierung konkreter Qualitätsinstrumente.
- **Methoden und Konzepte zur Unterstützung** (3.4): Während der Anpassung müssen u.a. konkrete Maßnahmen und Instrumente für Aspekte der Qualitätsentwicklung ausgewählt und implementiert werden. Zur konkreten Ausgestaltung des Referenzmodells ist

es notwendig, kontextabhängig Qualitätsziele, Erfolgskriterien oder konkrete Instrumente zu definieren. Dazu wurde ein Methodenbaukasten entwickelt, der in das Referenzmodell integriert ist und konkrete Methoden oder Kriterien zur Qualitätsbewertung vorschlägt.

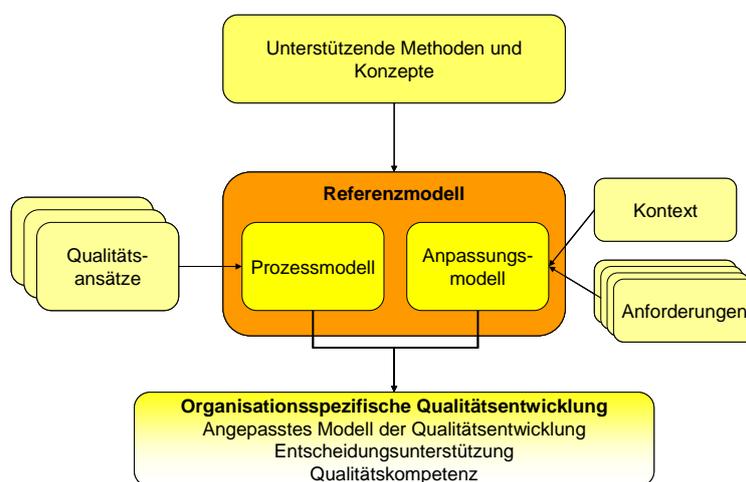


Abbildung 3: Zusammenhang der Modelle

Das Ergebnis des Einsatzes der Referenzmodelle ist ein für Organisationen abgestimmtes Modell der Qualitätsentwicklung, das Ziele, Instrumente und Vorgehensweisen enthält. Dieses Modell greift die Problemstellungen und Einführungsschwierigkeiten auf, die in den Voruntersuchungen identifiziert wurden. Somit werden individuelle Qualitätsprofile entwickelt und entsprechende Unterstützungsinstrumente bereitgestellt.

### 3.3.1 Der Qualitätsstandard ISO/IEC 19796-1: Referenz-Prozessmodell für die Aus- und Weiterbildung

Der erste Teil des Referenzmodells für Qualitätsentwicklung ist ein Prozessmodell zur Beschreibung der Qualitätsentwicklung [5]. Das Referenz-Prozessmodell wurde im Projekt VAWi [AdKP02] aus der Entwicklungsarbeit heraus konstruiert und innerhalb der deutschen [DIN04a] und internationalen Standardisierung evaluiert und sukzessive erweitert. In der aktuellen Form liegt das Prozessmodell als Standard ISO/IEC 19796-1 [ISOI05] vor. Der Hauptbestandteil ist

das *Reference Framework for the Description of Quality Approaches (RFDQ)*, das ein Beschreibungsschema und ein Prozessmodell umfasst.

Das *Beschreibungsschema* enthält Attribute, die die wichtigsten Aspekte der Qualitätsentwicklung umfassen (z.B. Qualitätsziel, Aktoren, Methoden zur Umsetzung). Es ermöglicht die einheitliche Beschreibung des Vorgehens, der Rahmenbedingungen und der Beteiligten. So können verschiedene Vorgehensweisen transparent und vergleichbar dargestellt werden (Tabelle 2).

**Tabelle 2: Beschreibungsschema für Qualitätsansätze**

Attribut	Erklärung	Beispiel
ID	Eindeutige Bezeichnung des Prozesses	QA_0123
Name	Name des Prozesses	Methodenauswahl
Kategorie	Zuweisung einer Kategorie des Basisprozessmodells zu jedem Prozess oder jeder Aktivität	Kursentwicklung
Ziel	Zielsetzung eines Prozesses	Auswahl einer oder mehrerer didaktischer Konzepte für das Modul „Buchhaltung“
Beschreibung	Beschreibung des Prozesses	Gestaltung der Sozialformen des Kurses und der einzelnen Lernaktivitäten in der Methodenauswahl
Methode	Methodik, nach der ein Prozess bearbeitet wird bzw. Verweis auf eine Richtlinie oder Verfahrensweisung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl einer Methode aufgrund der Komplexität der Inhalte und der Lernerfahrung der Teilnehmer</li> <li>• Auswahl nach Methodenhandbuch ABC</li> </ul>
Beziehung	Beziehung zu anderen Prozessen	Analyse der potenziellen Lerngruppe (Prozess LGA_1213) vor der Durchführung erforderlich
Ergebnis	Ergebnis(se) oder Teilergebnis(se) des Prozesses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezifikation der Lernmethode und der Rolle des Lehrers</li> <li>• Dokumente, die erstellt und bearbeitet werden</li> </ul>
Aktor	Verantwortliche und beteiligte Aktoren	Team Didaktik-Design
Evaluation	Evaluation zur Bewertung der Ergebnisse	Dmmv-E-Learning-Kriterien
Standards	Verwendete Standards	Reihe DIN EN ISO 9241, LOM

Der zweite Teil des RFDQ ist das *Prozessmodell*, das zum Vergleich und zur Beschreibung von prozessorientierten Qualitätskonzepten dient (Abbildung 4) und die Qualitätsentwicklung auf Basis einer gemeinsamen Terminologie unterstützt. Das Prozessmodell umfasst die wichtigsten Prozesse zur Entwicklung von E-Learning-Umgebungen (z.B. Kurse, Lernmodule).

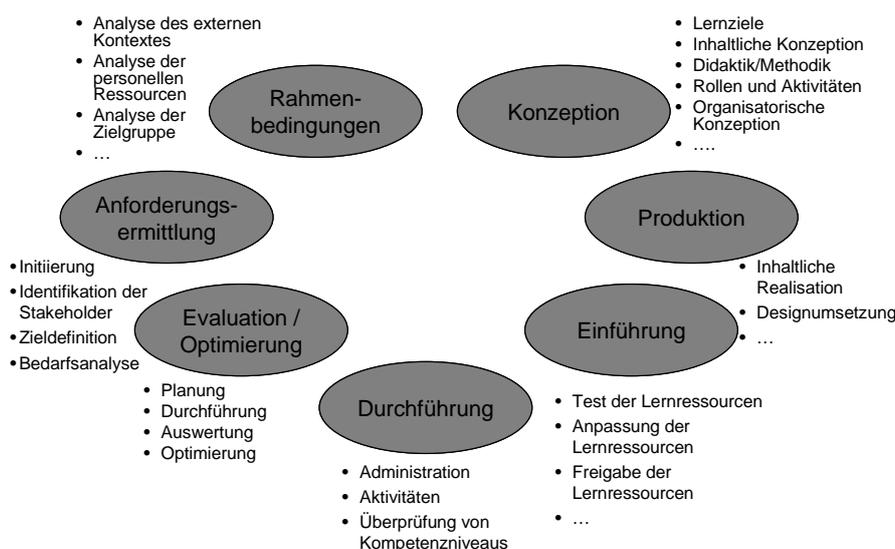


Abbildung 4: Prozesse des RFDQ

RFDQ ist zunächst nur ein Rahmenwerk ohne konkrete Instrumente oder Vorgehensweisen. Es dient als Leitfaden, Strukturierungshilfe und Ausgangsbasis für prozessorientierte Qualitätsentwicklung und als Basis für die Entwicklung korrespondierender computerunterstützter Werkzeuge.

Anhand des Prozessmodells werden die Prozesse einer Aus- und Weiterbildungsorganisation hinsichtlich der Qualitätsentwicklung abgebildet. Dabei können ex-ante keine allgemeingültigen Zielsetzungen oder Instrumente vorgegeben werden: Sie müssen je nach organisationalem Kontext angepasst werden.

### 3.3.2 Quality Adaptation Model (QAM)

In der Anwendung muss das oben beschriebene Referenz-Prozessmodell an den jeweiligen Anwendungskontext angepasst und in einer Organisation eingeführt werden. Dazu wurde ein Anpassungsmodell entwickelt (Quality Adaptation Model – QAM). Dieses Modell umfasst die Schritte zur Einführung der Qualitätsentwicklung unter Berücksichtigung des spezifischen Kontexts [5]. Das Modell nutzt das Prozessmodell ISO/IEC 19796-1 [ISOI05] und integriert unterstützende Methoden und Konzepte (siehe 3.4: Qualitätssiegel, Referenzmethoden und Metriken, Leitfaden) und ist somit das zentrale Ergebnis der Arbeit.

Die Umsetzung eines organisationsspezifischen Qualitätsmodells unter Einbeziehung organisationsspezifischer Anforderungen erfordert eine Erweiterung des Prozessmodells RFDQ um konkrete Zielsetzungen, Methoden, Instrumente und Kriterien. Zu diesem Zweck wurde mit dem *Quality Adaptation Model (QAM)* ein Modell zur Anpassung und Einführung des (abstrakten) Prozessmodells und somit zur Etablierung einer organisationsspezifischen Qualitätsentwicklung definiert. Es untergliedert sich in fünf Basisprozesse bzw. Phasen (Abbildung 5):

- Die **Kontextgestaltung** umfasst alle vorbereitenden Maßnahmen zur Umsetzung des Anpassungsprozesses, z.B. die Qualitätskultur einer Organisation und die Prozesse zur Einbeziehung aller Mitarbeiter.
- Die **Konzeptauswahl** umfasst die Auswahl eines passenden Qualitätsansatzes (wie ISO 9000, EFQM, Quality Function Deployment) für eine Organisation oder die Entscheidung, einen eigenständigen Qualitätsansatz zu entwickeln.
- Die **Modellanpassung** umfasst Aktivitäten, das RFDQ Prozessmodell auf Basis der organisationsspezifischen Bedürfnisse anzupassen.
- **Implementierung und Verbreitung** umfassen die Realisierung und Einführung in einer Organisation.
- Die **Weiterentwicklung** enthält die kontinuierliche Weiterentwicklung und Verbesserung des Systems.



Abbildung 5: Das Quality Adaptation Model

Die oben dargestellte Reihenfolge ist nicht notwendigerweise sequenziell, die konkrete Planung und Ausgestaltung muss organisationsspezifisch erfolgen. Im Folgenden werden die Basisprozesse des Modells im Detail erläutert. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Modellanpassung. Die Basisprozesse bzw. Phasen zeigen den Ablauf, wie eine individuelle Qualitätsentwicklung eingeführt werden sollte.

### **3.3.2.1 Kontextgestaltung: Basis für Qualitätsentwicklung**

In der ersten Phase werden die Rahmenbedingungen der Qualitätsentwicklung und für den Einsatz korrespondierender Informations- und Anwendungssysteme geschaffen. Die langfristigen Ziele einer Organisation manifestieren sich u.a. in Vision, Strategie und Unternehmenspolitik. Darin sind strategische Qualitätsziele und die Rolle der Qualitätsentwicklung enthalten, um gleichzeitig die Bereitschaft der Leitungsebene zu zeigen, Qualitätsentwicklung in einer Organisation zu verankern.

Die Definition der Vision, Politik und Strategie werden primär durch die Leitungsebene umgesetzt. Zusätzlich muss eine frühzeitige Einbindung aller Mitarbeiter gewährleistet sein, um die Transparenz für alle Organisationsebenen bzw. -einheiten sicherzustellen und somit das Aufkommen von Akzeptanzbarrieren zu vermeiden [SGSZ97]. Innerhalb der Unternehmenspolitik kann etwa die Bedeutung von *Qualität der Aus- und Weiterbildung* bzw. *Qualität des E-Learning* (unter Einbindung der Mitarbeiter in den Prozess der Politikentwicklung) im Verhältnis zu den Kernkompetenzen und Kernprozessen dargelegt und expliziert werden.

Ebenfalls aus Gründen der Akzeptanz muss bereits in dieser Phase eine Bewusstseinschaffung (vgl. [Bick04]) für Qualitätsentwicklung erfolgen. Die EQO Studie (Abschnitt 3.2) hat gezeigt, dass Qualität zwar als wichtig angesehen wird, aber häufig als Zusatzbelastung bewertet wird. Um qualitätsorientiertes Handeln zu verankern, muss dieser Prozess (z.B. in Form von Workshops oder Informationskampagnen) geplant sein und alle Mitarbeitergruppen einbeziehen: Jeder Mitarbeiter definiert individuell die Qualität seines eigenen Handelns und seiner Aufgaben, etwa durch die Definition der Qualitätsziele und Bewertungsmaßstäbe für seine Arbeitsprozesse.

Ergebnis dieser Phase sind re- oder neu definierte Dokumente zur Vision, Strategie und Unternehmenspolitik, die die langfristige Bedeutung der Qualitätsentwicklung aufzeigen. Für die Mitarbeiter muss deutlich sein, dass und in welcher Form diese Qualitätsziele ihren persönlichen Verantwortungsbereich betreffen.

### 3.3.2.2 Konzeptauswahl: Modell zur Auswahl von Qualitätsansätzen

Nach der Kontextgestaltung muss die Qualitätsentwicklung organisationsspezifisch ausgestaltet werden. Zunächst stellt sich die Frage, ob ein existierender Qualitätsansatz (wie etwa ISO 9000) genutzt oder ein eigenständiger Ansatz entwickelt werden soll. Dies ist durch die Marktsituation oder auch Vorgaben von Partnerunternehmen häufig bereits vorgegeben. Zunächst muss ein der Zielsetzung einer Organisation entsprechender Ansatz identifiziert werden, der dann auf Basis der Anforderungen einer Organisation angepasst werden kann.

Die Entscheidung für die Auswahl eines Qualitätsansatzes wird häufig durch externe Anforderungen und subjektive Wahrnehmung entschieden. FOERST [Foer94] hebt die Notwendigkeit eines Planungsprozesses des Qualitätsmanagements hervor und zeigt die Bedeutung eines wohl geplanten Entscheidungsprozesses anhand eines Entscheidungsmodells. GNAHS [Gnah98] betont die Bedeutung des Vergleichs von Qualitätsansätzen zur besseren Entscheidungsfindung. Als Anforderungen werden insbesondere die Zusammenhänge zwischen Unternehmenszielen, QM-Funktionen, Planungsergebnissen und Anwendungsorientierung genannt. Die Entscheidung, welcher Ansatz für eine Aus- bzw. Weiterbildungsorganisation sinnvoll anzuwenden ist, ist folglich essentiell. Um potenziell sinnvolle Ansätze strukturieren und einordnen zu können, wurde im Rahmen des EQO-Projektes ein Entscheidungsmodell zur Auswahl von Qualitätsansätzen entwickelt [1]. Dieses Modell unterstützt Nutzer, Qualitätsansätze des E-Learning zu strukturieren, zu analysieren und ein passendes Modell für ihre Organisation auszuwählen.

Das Entscheidungsmodell besteht aus drei Phasen (bzw. Teilprozessen), die gleichzeitig Subprozesse des Quality Adaptation Models darstellen:

- In der ersten Phase *Anforderungsermittlung* werden auf Basis von Metadaten Rahmenbedingungen und Anforderungen einer Organisation untersucht und abgebildet.

- In der zweiten Phase erfolgen die *Analyse und der Vergleich* existierender Qualitätsansätze.
- In der dritten Phase *Entscheidung* werden mittels eines Entscheidungsmodells mögliche Handlungsalternativen ausgewählt und dann ein Qualitätsansatz ermittelt.

Im Folgenden wird das Modell kurz vorgestellt.

### **Anforderungsermittlung / Analyse und Vergleich**

In den ersten beiden Phasen werden Anforderungen einer Organisation erfasst und mit den Eigenschaften möglicher Qualitätsansätze verglichen. In beiden Phasen wird zur Repräsentation ein Metadatenmodell [Ahro98, GrWa97] verwendet, um die komplexen Charakteristika in verständlicher, transparenter Form darstellen zu können. Als Basis für das Metadatenmodell dienen die verbreiteten Standards *Dublin Core* (DC) der Dublin Core Metadata Initiative [Dubl03] und *Learning Object Metadata* (LOM) des IEEE Learning Technology Standards Committee (IEEE LTSC) [IEEE02].

Auf Basis dieser Metadaten-Standards wurde ein Metadatenmodell (EQO Model) zur Beschreibung von Qualitätsansätzen in der Aus- und Weiterbildung entwickelt. Das EQO Model ist ein Beschreibungs- und Analysemodell, das durch die Verwendung strukturierter, erweiterbarer Metadaten ein Beschreibungsschema für Qualitätsansätze liefert. Es werden vier Kategorien unterschieden: Allgemeine Eigenschaften, Kontext, Methoden und Erfahrungen. Die vollständige Version des Modells findet sich in [15].

Das Ergebnis dieser Phase ist einerseits die Beschreibung des Kontexts und der Anforderungen einer Organisation, andererseits die Beschreibung und Analyse existierender Qualitätsansätze. Die Ergebnisse werden zur Entscheidungsfindung verwendet.

### **Entscheidung**

Im nächsten Schritt muss aus existierenden Ansätzen ein für eine Organisation adäquates Qualitätskonzept ausgewählt werden. Auf Basis der Anforderungen, Ziele und des Kontextes einer Organisation wurde ein Empfehlungsmodell entwickelt, das die Anforderungen einer Organisati-

on mit dem Analyseergebnis (der Qualitätsansätze) vergleicht und daraus Empfehlungen ableitet. Das Modell basiert auf den Ausarbeitungen von MANOUSELIS & SAMPSON [MaSa04]:

Zu Beginn werden Ähnlichkeiten des Kontextes einer Organisation mit einem Qualitätsansatz (*Similarity Weighting*) bewertet. Dazu werden die empirisch ermittelten Gewichtungen der Zielsetzungen und Anforderungen verwendet. Im nächsten Schritt wird bewertet, welche Attribute für eine Organisation von besonderer Bedeutung sind (*Significance Weighting*). Diese Gewichtung leitet sich aus den priorisierten Zielen der Organisation ab. Die Handlungsalternativen werden zunächst auf der Basis eines Distanzmaßes (*Selecting Neighbors*) ermittelt und abschließend bewertet. Daraufhin werden Empfehlungen (*Producing Predictions*) ausgesprochen.

Durch diesen Ansatz werden auf der Basis von Metadatenbeschreibungen Empfehlungen ausgesprochen, die sowohl objektive Kriterien als auch Erfahrungen mit bestimmten Qualitätsansätzen einbeziehen.

Das Ergebnis ist eine Vorauswahl an potenziell Erfolg versprechenden Qualitätsansätzen, die organisationsindividuell angepasst werden können.

Das verwendete EQO Model wurde im europäischen Kontext evaluiert und wird mittlerweile als Werkzeug der European Foundation for Quality in E-Learning<sup>6</sup> angeboten. Das entsprechende Modell wurde 2006 als Standard durch den CEN/ISSS Workshop Learning Technologies verabschiedet [16].

### 3.3.2.3 Modellanpassung

In dieser Phase wird die Qualitätsentwicklung an die spezifischen Anforderungen, Ziele und Prozesse einer Organisation angepasst. Zur Orientierung dient das Referenzmodell RFDQ (Abschnitt 3.1), mit dem beliebige Qualitätsansätze prozessorientiert dargestellt bzw. abgebildet werden können. Wurde in der vorhergehenden Phase ein Qualitätsansatz ausgewählt, so wird dieser nun mithilfe des Referenzmodells beschrieben und an die organisationsspezifischen An-

---

<sup>6</sup> <http://www.qualityfoundation.org>

forderungen und Zielsetzungen angepasst. Wurde die Entscheidung einer Neuentwicklung eines eigenständigen Qualitätskonzeptes getroffen, so dient das RFDQ neben der Funktion als Beschreibungsschema auch als Leitlinie für den Neuentwicklungsprozess.

Die **Einbindung der relevanten Akteure** zu Beginn ist von großer Bedeutung. Relevante Akteure, insbesondere Abteilungs- und Projektleiter, Qualitätsbeauftragte und Mitarbeitervertreter werden identifiziert. Darüber hinaus sollten Testgruppen – auch als Multiplikatoren – gebildet werden, in denen der Einsatz der Qualitätsentwicklung als Musterbeispiel und Evaluationsobjekt durchgeführt wird. Für alle Prozesse werden Prozess- und Qualitätsverantwortliche bestimmt. Die korrespondierenden Arbeitsplatzbeschreibungen und Vereinbarungen sind entsprechend anzupassen. Die Einbindung der Lernenden ist ebenfalls von großer Bedeutung. Um Lernende bei der Auswahl qualitativ hochwertiger Lerninhalte und der Reflektion der Bedeutung der Qualität zu unterstützen, wurde ein Leitfaden für Lernende entworfen [10].

Zudem werden die **Prozesse** einer Organisation mithilfe des RFDQ modelliert und abgebildet. Nicht alle Prozesse des Modells sind auch für alle Akteure relevant. Beispielsweise sind für Inhalts-Entwickler nur einzelne Kategorien bzw. Sub-Prozesse (z.B. Design und Produktion) relevant und für Tutoren ausschließlich der eigentliche Lernprozess. Daher wird das Modell um organisationsspezifische Prozesse erweitert, so dass ein angepasstes Prozessmodell für die Organisation entsteht.

Die Prozesse müssen im Detail geplant und umgesetzt werden. So müssen etwa Qualitätsziele und konkrete Umsetzungsschritte geplant werden. Für die konkrete Umsetzung wurden verschiedene Komponenten entwickelt, die als **Methodenbaukasten** genutzt werden können. Die einzelnen Komponenten werden im Folgenden erläutert. Die nachfolgende Grafik gibt vorab einen Überblick, welche Komponenten des Prozessmodells RFDQ angepasst werden müssen und welche Vorlagen dazu entwickelt wurden.

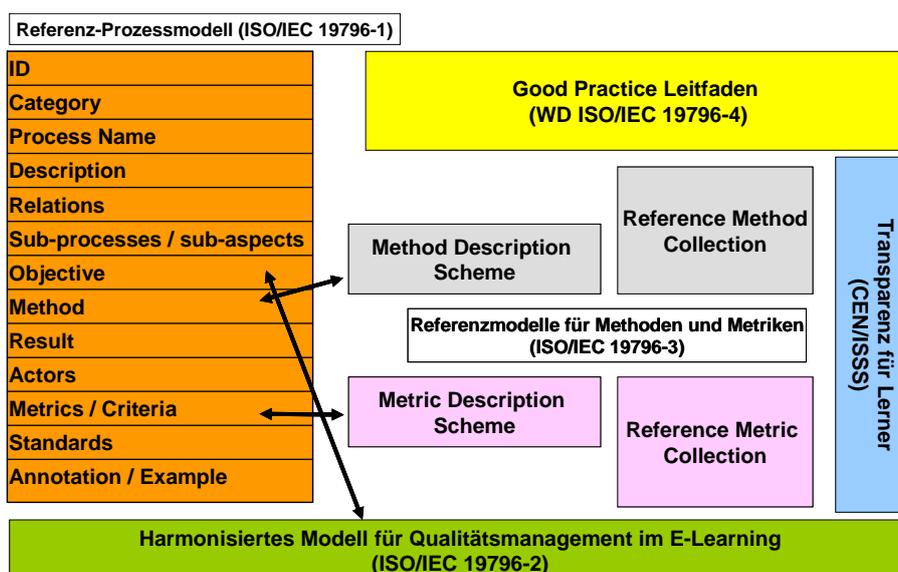


Abbildung 6: Methodenbaukasten: Komponenten zur Einführung

Für alle Prozesse bzw. Prozesskategorien ist der wichtigste Prozess die **Definition der Qualitätsziele** (vgl. 3.2). Beispielsweise kann das Qualitätsziel der technischen Konzeption definiert sein als „eindeutige, korrekte Beschreibung und Modellierung der Informations- und Kommunikationssysteme, die die Anforderungen und Bedarfe der Nutzer für kollaborative Lernprozesse erfüllen und die definierten Budgetrestriktionen einhalten“. Qualitätsziele können nicht ausschließlich von der Leitungsebene definiert werden. Sie müssen in einem Verhandlungsprozess erarbeitet werden, der die relevanten Akteure mit einbezieht und als Konsens die Qualitätsansprüche der Beteiligten wiedergibt; nur so ist die Akzeptanz bei allen Beteiligten zu erreichen. Zur Definition der Qualitätsziele kann z.B. das Qualitätssiegel E-Learning (siehe 3.4) als operationalisiertes Verfahren genutzt werden.

Durch die Auswahl und den Einsatz entsprechender **Instrumente und Methoden** [SGSZ97] werden die Qualitätsziele operationalisiert und umgesetzt. In dem genannten Beispiel können als Instrumente Online-Fragebögen zur Abfrage der Nutzeranforderungen oder eine Systemanalyse zur Identifikation des Nutzerverhaltens (im Speziellen die Nutzung der existierenden Informations- und Kommunikationssysteme) eingesetzt werden. Ebenso können Modellierungsmethoden zur Beschreibung der Systeme zum Einsatz kommen. Die Auswahl angemessener Instrumente ist ein kritischer Erfolgsfaktor. Sie müssen in den Arbeitsablauf integriert werden, um den Mehraufwand zu minimieren und den Anwendern einen direkten Nutzen zu bieten.

Darauf aufbauend werden **Metriken bzw. Indikatoren** definiert, die den Erfüllungsgrad eines Qualitätsziels anzeigen. Als Beispiel können Verfügbarkeitsraten oder Drop-Out Raten oder – insbesondere als Gesamtindikator – Return on Investment / Education genannt werden. Indikatoren müssen kontinuierlich an die Qualitätsziele angepasst werden. Zudem muss dauerhaft überprüft werden, ob die Indikatoren adäquat gewählt wurden und ob die Anwender die Fähigkeit haben, Indikatoren zu interpretieren und entsprechende Maßnahmen anzustoßen.

Als Basis für diese Prozesse wurde ein **Referenzmodell für Methoden und Metriken** entwickelt [8]. Dieses wird aktuell in der ISO/IEC diskutiert und vermutlich 2008 als Standard verabschiedet.

Das Ergebnis dieser Phase ist das vollständige Prozessmodell einer Organisation auf Basis des RFDQ: Es enthält Qualitätsziele, verantwortliche und beteiligte Aktoren, Instrumente zur Operationalisierung und Indikatoren zur Bewertung. Daraus entsteht ein explizites, transparentes Modell der Qualitätsentwicklung, das auf die Bedürfnisse einer Organisation und seiner Mitarbeiter angepasst ist. Die nachfolgende Tabelle 3 zeigt ein Beispiel einer solchen Prozessbeschreibung.

**Tabelle 3: Beispielprozess des RFDQ**

ID	Kategorie	Prozess	Beschreibung	Beziehung
2.2	Rahmenbedingungen	Analyse der personellen Ressourcen	Identifikation und Beschreibung der Rollen, der Kompetenzen und der Verfügbarkeit von Aktoren	1.2; 3.10
Teilprozesse Aspekte		Rollen und Funktionen Kompetenzen und formale Qualifikationen Verfügbarkeit		
Ziel		Zielsetzung ist die Identifikation und Zuweisung der Rollen, Funktionen, Kompetenzen und Qualifikationen sowie der Verfügbarkeit der Aktoren, insbesondere der verfügbaren Trainer und Tutoren, die für die Kursdurchführung verantwortlich sind		
Methoden		Analyse von Berufsbildern, Organigrammen, Zeugnissen, Zertifikaten, usw.		
Ergebnis		Dokumentation der Rollen, Funktionen, Kompetenzen und Qualifikationen sowie der Verfügbarkeit der Aktoren: Anzahl von Fachexperten, Trainern oder Tutoren		
Aktoren		Projektleitung, Personalabteilung, Lehrpersonal		
Bewertung / Kriterien		Trainerqualifikationsprofil; Auswertung der Bewerbergespräche		
Verweisungen		Projektmanagement- und Dokumentationsrichtlinien		

### 3.3.2.4 Implementierung, Verbreitung und Weiterentwicklung

In der Anpassungsphase sind in der Regel nur Testgruppen und ausgewählte Akteure beteiligt, die später als Multiplikatoren fungieren. Für den breiten Einsatz ist ausgehend von diesen Akteuren eine adäquate **Implementierungsstrategie** zu entwickeln. Dabei ist von besonderer Bedeutung, dass sich jeder Mitarbeiter nicht nur der grundlegenden, langfristigen, sondern auch seiner eigenen Qualitätsziele bewusst ist. Dieses Bewusstsein kann sowohl durch humanorientierte Maßnahmen, wie etwa Workshops und Mitarbeitergespräche gefördert werden, als auch IKT-unterstützt (z.B. durch Support Systeme, siehe 3.4). Wichtig ist die Sicherstellung der **Partizipation** aller Mitarbeiter. Die Studie zur Qualitätsentwicklung (siehe 3.2) belegt, dass Maßnahmen zur Erhöhung der Qualitätskompetenz, wie etwa Schulungen oder Maßnahmen des Wissensmanagements (besonders für Wissensidentifikation und -(ver)teilung [PrRR99]), dringend durchgeführt werden müssen. Für eine vertiefte Betrachtung dieser Thematik sei auf [Bick04] verwiesen. Insbesondere die Kommunikation zwischen der Leitungsebene, den Multiplikatoren und Testgruppen führt zu positiven Effekten bei der Verbreitung und einem organisationsweiten Einsatz [Bick04].

Die Notwendigkeit der stetigen Partizipation und Kommunikation trifft ebenso für die Phase der **Weiterentwicklung** zu: Qualitätsentwicklung muss dauerhaft evaluiert, erneuert und verbessert werden. Im Vordergrund steht die Zielsetzung, die sich beispielsweise aufgrund geänderter Marktbedingungen oder neuer Technologien in kurzen Zyklen ändert. Konsequenterweise ist ein Evaluationssystem zu entwickeln, das neue Anforderungen identifiziert und integriert. Auch hier ist eine durchgehende Partizipation der Mitarbeiter unverzichtbar. Ein breiter Diskurs ist eine essentielle Voraussetzung für eine funktionierende Qualitätsentwicklung.

Die Ergebnisse dieser beiden Phasen sind eine Implementierungsstrategie, ein Evaluationskonzept und ein organisationsweiter Qualitätsdiskurs.

### 3.3.3 Evaluation des Modells

Das Anpassungsmodell wurde im Rahmen einer weiteren europäischen Untersuchung evaluiert [6]. Es wurde untersucht, ob das Modell die wichtigsten Aspekte der Einführung einer Qualitätsentwicklung enthält und unterstützt. Zusätzlich wurde untersucht, in wieweit Anwender weitere

Aspekte als kritisch für die Qualitätsentwicklung sehen. Diese Untersuchung wurde im Rahmen einer Fallstudie mit 11 Organisationen aus unterschiedlichen Kontexten durchgeführt. Als Evaluationsmethode wurde eine vergleichende Fallstudie [Eise89, Yin03] gewählt. Wie bereits gezeigt, unterscheiden sich die Vorgehensweisen der Qualitätsentwicklung sehr stark. Daher wurden in der Evaluation verschiedene Kontexte mit hoher Exemplarizität ausgewählt (Hochschul-lehrstühle, Kleinunternehmen, Bildungsinstitutionen), so dass unterschiedliche Kontexte berücksichtigt werden. Gerade bei der Aktualität der Fragestellung und der Thematik bietet sich die Fallstudie als Instrument an [Yin03]. Gleichzeitig können durch diese Methodik qualitative Aussagen über Verbesserungspotenziale des Modells gemacht werden [Yin03].

In der Evaluation wurde untersucht, wie die beteiligten Organisationen Qualitätsentwicklung eingeführt und ausgestaltet haben. Insbesondere wurden Erfolgs- und Misserfolgskfaktoren in den einzelnen Phasen analysiert. Die nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse und Aussagen der Befragten bezüglich der Erfolgsfaktoren innerhalb des Modells zusammen. Sie zeigt die wichtigsten Erfolgsfaktoren, die bei der Anpassung beachtet werden sollten.

**Tabelle 4: Evaluationsergebnisse: Erfolgsfaktoren in der Praxis**

Phase	Erfolgsfaktoren
<b>Kontextgestaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Qualität muss ein Teil der Vision und Strategieentwicklung sein, um die Aufmerksamkeit zu erhöhen und die Umsetzung durch das Management zu erleichtern.</li> <li>• Die Unternehmenspolitik sollte klare Umsetzungshinweise und Verantwortlichkeiten zur Qualität enthalten.</li> <li>• Kommunikation und Bewusstseins-schaffung sollten von Anfang an gegeben sein, unterstützt etwa durch Workshops, Konferenzen und Moderatoren.</li> <li>• Die Qualität muss in der Kultur einer Organisation verankert sein.</li> <li>• Das Personal muss sich seiner Verantwortung und dem Nutzen von QM bewusst sein.</li> </ul>
<b>Konzeptauswahl</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsansätze müssen der Zielsetzung einer Organisation entsprechen.</li> <li>• Ein reiner Marketingansatz des Qualitätsmanagements wird langfristig nicht erfolgreich sein.</li> <li>• Die Konsistenz ausgewählter Konzepte zu anerkannten Verfahren muss gegeben sein.</li> <li>• Das Konzept muss Branchen-orientiert ausgewählt werden.</li> </ul>
<b>Modellanpassung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Qualitätsziele müssen in allen Bereichen und für alle Benutzergruppen klar definiert sein.</li> <li>• Die Zielsetzungen sollten konsensuell erfolgen und auf den Kunden ausgerichtet sein.</li> <li>• Die Schlüssel-anwender müssen identifiziert und als erstes einbezogen werden. Testgruppen sollten einen ersten Einführungsprozess evaluieren.</li> <li>• Ausreichende Ressourcen müssen bereitgestellt werden.</li> <li>• Für jeden Prozess sollten Tools, Instrumente und Verfahren definiert werden. Die Verfahren sollten sich nicht auf klassische Instrumente der Qualitätssicherung beschränken.</li> <li>• Erfolgsfaktoren und Indikatoren sollten durch externe Experten festgelegt und kontinuierlich evaluiert werden. Als übergeordnete Indikatoren sollten sowohl die Kundenzufriedenheit als auch Kosten/Nutzen-Vergleiche genutzt werden.</li> </ul>

Phase	Erfolgsfaktoren
<b>Implementierung und Verbreitung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die wichtigsten Faktoren der Implementierung sind Prozesssteuerung, Kommunikation und die Bereitschaft jedes Einzelnen, Qualität zu entwickeln.</li> <li>• Beratungs- und Feedbackmöglichkeiten für die Anwender .</li> <li>• IKT-Werkzeuge sollten den Einführungsprozess unterstützen.</li> <li>• Experten und Nicht-Experten sollten die Einführung gemeinsam vornehmen, um eine frühzeitige breite Teilnahme zu sichern.</li> <li>• Für alle Mitarbeiter muss ausreichend Zeit zur Verfügung stehen. Trainingsmaßnahmen müssen frühzeitig die Einführung begleiten.</li> <li>• Alle Mitarbeiter müssen frühzeitig informiert und involviert sein. Dies schließt z.B. eine gemeinsame Validierung des Prozesses ein.</li> <li>• Ein umfassender Erfahrungsaustausch muss den Prozess begleiten.</li> </ul>
<b>Weiterentwicklung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierliche Weiterentwicklung und entsprechende Instrumente müssen eingesetzt werden.</li> <li>• Ziele und Methoden müssen jährlich evaluiert und ggf. an neue Rahmenbedingungen angepasst werden.</li> <li>• Interne Qualitätsdiskussionen sind wichtiger als externe Audits und formale Überprüfungen.</li> <li>• Die langfristige Diskussion über Qualität sollte durchgehend von Experten moderiert werden.</li> <li>• Vergleiche zwischen der inneren und äußeren Wahrnehmung des Qualitätsniveaus sind notwendig.</li> <li>• Die Qualitätssicherung sollte nur dann langfristig eingesetzt werden, wenn sich nachweisbare Verbesserungen ergeben.</li> </ul>

Die Evaluation hat gezeigt, dass das Quality Adaptation Model die wichtigsten Einführungsprozesse identifiziert hat und die über Erfolg oder Misserfolg entscheidenden Aspekte enthält. Aus den Aussagen der Befragungen konnte zudem geschlossen werden, an welchen Stellen des Anpassungsprozesses weitere Unterstützung benötigt wird (z.B. bei der Identifizierung geeigneter Kennzahlen und Indikatoren oder bei der Vorgabe von Qualitätszielen für einzelne Prozesse).

Das Quality Adaptation Model wurde mittlerweile als Vorlage für den Standard, ISO/IEC 19796-4 [9] aufgegriffen. Dieser wird voraussichtlich im Jahre 2008 verabschiedet.

### 3.4 Unterstützungsmethoden und -konzepte

Das Quality Adaptation Model beschreibt den grundlegenden Einführungsprozess der Qualitätsentwicklung. Zusätzlich wurden verschiedene Komponenten entwickelt, die in den einzelnen Einführungsphasen verwendet werden können: Ein *Quality Support System*, zur Unterstützung von Akteuren in der Qualitätsentwicklung und das *Qualitätssiegel E-Learning* als Instrument der Zertifizierung von Organisationen und Produkten.

### 3.4.1 Quality Support System

Zur Anwendung des Referenzmodells (Kapitel 3.1) und des Quality Adaptation Models (Kapitel 3.3.2) müssen Verfahren zur Operationalisierung entwickelt werden. Zur Verbesserung der Qualitätsentwicklung wurde ein System zur Unterstützung der beteiligten Akteure (Quality Support System, QSS) entwickelt. Dieses System stellt verschiedene Verfahren und Methoden zur Umsetzung von Qualitätsentwicklung bereit [5][11][12]. Auf Basis der Anforderungen einer Organisation wird damit ein Unterstützungssystem für die Implementierung einer organisationspezifischen Qualitätsentwicklung bereitgestellt.

Allgemein werden Support Systeme verwendet, Hilfestellung für eine konkrete Problemstellung anzubieten. Je nach Anwendungskontext können dabei unterschiedliche Systemklassen genutzt werden: Entscheidungsunterstützende Systeme (EUS) [KeSc78] bzw. Management-Support Systeme (MSS) zur Unterstützung von Entscheidungsprozessen [Wern92], Knowledge Management Support Systeme (KMSS) zur Unterstützung von Wissensmanagement-Prozessen [Bick04], aber auch Electronic Performance Support Systems (EPSS) [ReRa01], die eine weit reichende Integration der im Unternehmen eingesetzten Informationssysteme erzielen.

Das Quality Support System dient der Erhöhung der Qualitätskompetenz und geht damit über bisherige Systeme zur Unterstützung, wie Qualitätssysteme [Forz95, Somm04], hinaus.

*Ein Quality Support System (QSS) ist ein Informations- und Kommunikationssystem, das alle Beteiligten während des gesamten Prozesses der Qualitätsentwicklung durch Konzepte, Instrumente und Methoden unterstützt.*

Ein QSS hat also das Ziel, den Qualitätsentwicklungsprozess zu vereinfachen und die Qualitätskompetenz sukzessive zu verbessern. Die Unterstützung umfasst insbesondere Kompetenzen der Entwicklung von Einführungsstrategien, der Beurteilung von Handlungsalternativen (Auswahl von Ansätzen) und der Entwicklung von Qualitätszielen. Diese Kompetenzen sollen erhöht werden, ohne den entsprechenden Lernprozess vom Arbeitsprozess zu entkoppeln.

Ein QSS integriert primär Anforderungen aus der Praxis und unterstützt alle Phasen des Einführungsprozesses der Qualitätsentwicklung. Zunächst wurden aus den Anforderungen der Befrag-

ten der europäischen EQO Studie (Abschnitt 3.2.3) Unterstützungsmaßnahmen abgeleitet, z.B. zur Erhöhung der Qualitätskompetenz. Dies beinhaltet die Informationsbereitstellung und -aufbereitung zum Thema Qualitätsentwicklung, Redundanzfreiheit (insbesondere bei Prozessbeschreibungen) und die Anpassbarkeit an den Organisationskontext.

Hinzu kommen, analog zum Quality Adaptation Model, zentrale Funktionen eines Qualitätswicklungssystems, wie z.B. Planungsfunktionen, Instrumente zur Mitarbeiterpartizipation, (Prozess-)Dokumentation, Einbindung von Standards und die Bereitstellung von Funktionen zur Anpassung (Vokabulare für Qualitätsziele, Instrumente und Methoden, Metriken und Indikatoren). Abbildung 7 gibt einen Überblick über das Konzept des Quality Support Systems:

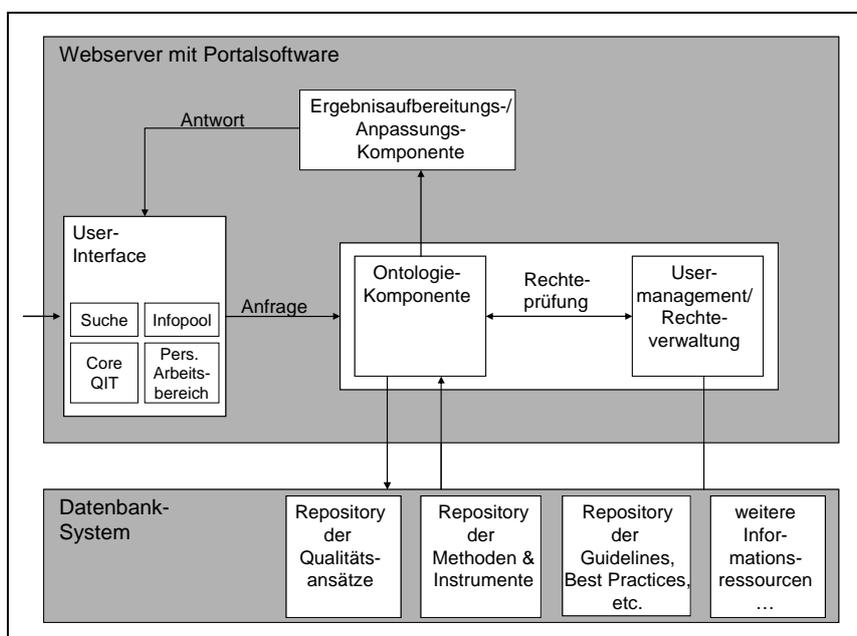


Abbildung 7: Architektur des QSS

Die Architektur zeigt die Zusammenhänge der einzelnen Komponenten, die enthalten sein müssen, um die beschriebenen Anforderungen zu erfüllen. Für die Nutzer steht eine Benutzerschnittstelle (*User Interface*) zur Verfügung, die Informationen und Anwendungen auf Basis eines Rollenmodells bereitstellt. Zur Erhöhung der Qualitätskompetenz stehen angepasste Informationen zum Thema der Qualität bereit (*Infopool*). Zur Umsetzung werden *Ontologien* verwendet, die die

Zusammenhänge der Qualitätsansätze, der Prozesse, der Akteure bzw. Rollen, der Instrumente und Methoden und der Erfahrungen [21] abbilden. In der *Ontologie-Komponente* stehen folgende Funktionalitäten zur Verfügung:

- Ein *persönlicher Arbeitsbereich* ermöglicht die Personalisierung. Jeder Mitarbeiter muss Qualität für seinen eigenen Bereich definieren und dementsprechend selbst organisieren. Benutzer können z.B. Bookmarks auf favorisierte bzw. adäquate Qualitätsansätze und Qualitätsinstrumente setzen und diese mit Kommentaren versehen und editieren. Weiterhin hat der Benutzer Zugriff auf den aktuellen Stand des Dokumentationstools sowie auf Verweise auf weitere relevante Quellen zum Thema Qualität, wie z.B. Internetseiten oder Foreneinträge, so dass Beteiligte ein individuelles Informationsangebot selbst organisieren und zur Handlungsunterstützung nutzen können.
- Ein *Dokumentationstool* unterstützt Nutzer bei der prozessorientierten Entwicklung von Qualitätszielen. Für einen spezifischen Anwendungskontext werden Qualitätsziele der einzelnen Prozesse entwickelt und die Geschäftsprozesse dokumentiert. Vorlage für die Prozessbeschreibung ist das Referenz-Prozessmodell RFDQ [ISO105]. Es entsteht eine vollständige Prozessdokumentation als Basis für weitere Qualitätsentwicklungsaktivitäten.
- Ein *Community-Bereich* innerhalb des persönlichen Arbeitsbereiches fördert die Partizipation und den informellen Austausch mit anderen Akteuren. Er dient ebenfalls zur Kommunikation zwischen den verschiedenen Beteiligten eines konkreten Bildungsprozesses und kann die Basis für ein umfassendes und integratives Qualitätsverständnis für eine Bildungsmaßnahme bilden.
- Eine *Anpassungskomponente* dient der Adaptation des QSS an die jeweiligen Nutzerrollen und Anwendungskontexte. So wird das generische Prozessmodell RFDQ durch die Auswahl zutreffender Prozesse und Anwendung von Qualitätsprofilen an die Gegebenheiten des Benutzers angepasst. Ein Mediendesigner ist z.B. nur in die Prozesse des Designs und der Produktion involviert und bekommt dementsprechend eine Vorauswahl der für ihn relevanten Prozesse präsentiert. Ebenso kann eine Anpassung für bestimmte Arten von Organisationen (z.B. Inhaltsanbieter oder Support Center) vordefiniert werden, um den Anpassungsaufwand zu minimieren.

- Eine *Entscheidungskomponente* (Core Quality Integration Tool, QIT) schlägt Handlungsempfehlungen zur Auswahl von Qualitätsansätzen und -methoden vor. Die regelbasierte Komponente greift auf drei wesentliche Regelbasen zu: die vom Benutzer vorgegebenen Angaben über den Kontext, die vorhandenen Qualitätsansätze und -methoden und die mit Hilfe der Erfahrungs-Ontologie modellierten Erfahrungen anderer Benutzer (vgl. hierzu [MaSa04]).

Die benötigten Informationen sind in Repositories abgelegt und repräsentiert:

- Ein *Repository von Qualitätsansätzen*, in dem die Informationen mit Hilfe geeigneter Metadaten (EQO Metadaten, siehe 3.3.2.2) für die Analyse und den Vergleich aufbereitet sind, so dass eine Entscheidungsfindung für einen oder mehrere Qualitätsansätze bzw. die Kombination von Teilen verschiedener Qualitätsansätze in einen eigenen Ansatz ermöglicht wird.
- Ein *Repository von Methoden* des Qualitätsmanagements und zugehöriger Instrumente und Kennzahlen, mit deren Hilfe diese Methoden operationalisiert und im jeweiligen Anwendungsfall in die Praxis umgesetzt werden können.
- Ein *Leitfaden-Repository* mit Fallbeispielen, Best Practices, Erfahrungsberichten und Leitfäden zur Unterstützung des Wissensaustauschs, das Möglichkeiten der Qualitätsentwicklung aufzeigt und Entscheidungsfindung und Kompetenzentwicklung unterstützt (vgl. [Bick04] und [MaSa04]).

Durch die hier vorgeschlagene Systemarchitektur des QSS stehen Komponenten bereit, die das Quality Adaptation Model umsetzen und verschiedene Unterstützungsmaßnahmen anbieten. Der Qualitätsentwicklungsprozess wird gefördert, während gleichzeitig Maßnahmen zur Erhöhung der Qualitätskompetenz durchgeführt werden.

### 3.4.2 Qualitätssiegel E-Learning

Als weiteres Instrument zur Operationalisierung wurde ein Qualitätssiegel entwickelt, das konkrete Anforderungen zur Einführung und Bewertung von Qualitätsentwicklung bietet. Die Anforderungen des Qualitätssiegels können direkt als Qualitätsziele in das Referenz-Prozessmodell RFDQ (Kategorie *Objective*, siehe 3.3.2.3 und Abbildung 6) übernommen werden.

Der Bedarf nach einem solchen harmonisierten Zertifizierungsinstrument aus der Praxis wurde ebenfalls in der europäischen Qualitätsstudie (3.2.3) festgestellt. Das Instrument umfasst Anforderungen und Bewertungen für Qualitätsentwicklung auf unterschiedlichen Ebenen: Strategien, Prozesse und Komponenten sind Untersuchungsgegenstände des Qualitätssiegels E-Learning (QSEL) [13][14]. Das Qualitätssiegel wurde in verschiedenen Anwendungskontexten evaluiert. Die Evaluation hat gezeigt, dass durch den Einsatz von QSEL positive Veränderungsprozesse angestoßen werden. Darüber hinaus wurden Schwachstellen des Siegels identifiziert, die zur Verbesserung des Siegels genutzt wurden. Aktuell wird QSEL als Vorlage für eine Branchen-zertifizierung durch den Deutschen E-Learning Verband D-ELAN verwendet.

Ziel des Qualitätssiegels E-Learning (QSEL) ist die Verbesserung der Qualitätsentwicklung für Organisationen und Bildungsangebote. Das Siegel schließt bestehende Qualitätsmethodiken und insbesondere Standards ein. QSEL bietet durch verschiedene Informationsanforderungen Transparenz für Bildungsanbieter, Entscheider und Kunden, so dass diese eine fundierte Entscheidungsgrundlage erhalten.

Das Qualitätssiegel E-Learning sieht **drei Qualitätsebenen** vor: *Basic*, *Excellence* und *Components*. Es ist modular angelegt, so dass verschiedene Teilbereiche einer Organisation zertifiziert werden können, die von besonderem Interesse für die Anbieter sind:

1. *QSEL Basic* umfasst die Bereiche Prozesse, Lernerorientierung und Ergebnisse. Es stellt sicher, dass eine Organisation die wesentlichen Mechanismen zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Produkte implementiert hat. Dabei werden nur die Bereiche gefordert, die unmittelbar mit der Entwicklung und Bereitstellung der Bildungsangebote zusammenhängen.
2. *QSEL Excellence* umfasst alle Kategorien des QSEL mit dem Ziel einer umfassenden organisationsweiten Qualitätsentwicklung. Neben den Mindestanforderungen von QSEL Basic ent-

hält QSEL Excellence die Bereiche einer umfassenden qualitätsorientierten Organisationsentwicklung, wie z. B. der Strategie- oder Kompetenzentwicklung der Mitarbeiter.

3. *QSEL Components* umfasst die (produktorientierte) Zertifizierung von Kursen, Modulen und Plattformen. Als Zielgruppe sind insbesondere Anbieter, die die Qualität ihrer Produkte überprüfen und nach außen hin dokumentieren wollen, vorgesehen. Dieser Bereich umfasst neben typischen Kriterien für Software-Produkte ebenfalls spezifische Anforderungen des E-Learning wie etwa didaktische Aspekte.

Durch die flexible Auswahl kann bedarfsorientiert auf die Anforderungen von Aus- und Weiterbildungsorganisationen reagiert werden. Die Entwicklung von wichtigen Organisationsbereichen steht im Vordergrund.

## **Evaluation**

Die Evaluation des Qualitätssiegels erfolgte in mehreren Stufen. Während der Entwicklungsphase wurden neben der analytischen Entwicklung des Siegels Experteninterviews geführt, um die Relevanz der aufgeführten Anforderungen zu bewerten. Nach der Fertigstellung der ersten Version erfolgte eine praktische Evaluation, deren Ergebnisse im Folgenden zusammengefasst werden. Die Zielsetzung dieser Evaluation war die Untersuchung der Praxistauglichkeit, der Akzeptanz und der Wirksamkeit des Instruments. Zur Evaluation wurden zwei Fallstudien durchgeführt: einerseits in der Weiterbildungsabteilung eines Industriekonzerns, andererseits an einem Informatik-Lehrstuhl einer Hochschule. Es wurden zwei sehr unterschiedliche Kontexte ausgewählt, um die Anwendbarkeit in verschiedenen Bereichen zu untersuchen. In beiden Fällen wurde der Zertifizierungsprozess durchgeführt und begleitet. Bei den beteiligten Akteuren wurden jeweils Experteninterviews und abschließende Gruppendiskussionen durchgeführt. In den semi-strukturierten Interviews wurden zudem zusätzliche Fragestellungen diskutiert, die von den Beteiligten angesprochen wurden (z.B. das Verhältnis zur Akkreditierung).

Die erste Untersuchung erfolgte in der Weiterbildungsabteilung eines Industrie-Konzerns. In diesem Fall wurde E-Learning als zentrales Weiterbildungsinstrument eingesetzt, so dass Kurse erworben und beurteilt werden mussten. Weiterhin wurde eine selbst entwickelte Lernplattform konzernweit eingesetzt. Dadurch konnten für die Zertifizierung verschiedenste E-Learning-

Aktivitäten und deren organisationale Einbindung untersucht werden. Die Hauptverantwortung lag bei fünf Mitarbeitern, die während und nach der Durchführung befragt wurden. Die wichtigsten Ergebnisse, Stellungnahmen und Schlussfolgerungen können wie folgt zusammengefasst werden:

- Das Qualitätssiegel konnte ohne großen Mehraufwand implementiert werden, da bereits QM-Aktivitäten erfolgten.
- Es wurden neue Impulse gegeben. Insbesondere die strategische Verankerung von E-Learning und die Einbindung von Qualitätsaktivitäten in die tägliche Arbeit wurden angestoßen. Dadurch erhielten sowohl Weiterbildung als auch E-Learning neue Impulse und eine stärkere Verankerung im Unternehmen.
- Die Prozessdokumentation konnte aus bestehenden Dokumentationen generiert werden und musste nur bei speziellen Prozessen neu entwickelt werden, daher konnte der Dokumentationsaufwand minimiert werden.
- Das Qualitätssiegel ist als Instrument zur Außendarstellung geeignet. Durch die Zertifizierung werden neue Vermarktungsmöglichkeiten erwartet.
- Während in der Abteilung, in der das Qualitätssiegel genutzt wurde, die Akzeptanz als sehr hoch angesehen wurde, mussten begleitende Maßnahmen ergriffen werden, um angrenzende Abteilungen einzubeziehen. Dieser Prozess kann allerdings langfristig zu verbesserten Schnittstellen und Kooperationen führen.
- Es sollten begleitende Workshops stattfinden, die durch Experten betreut werden, da die Kompetenz innerhalb der Abteilungen nicht in allen Bereichen ausreicht. Die Workshops dienen zugleich zum Aufbau eines gemeinsamen Verständnisses und zur weiteren Planung der Qualitätsentwicklung.

In diesem Fall hatte das Qualitätssiegel positive Einflüsse auf die Qualitätsentwicklung. Dennoch ist festzustellen, dass der Prozess der Bewusstseins- und Akzeptanzschaffung verschiedener Unterstützungsmaßnahmen bedurfte, auch wenn das Qualitätsthema nicht völlig neu war.

Im zweiten Anwendungsfall wurde ein Informatik-Lehrstuhl innerhalb einer Hochschule untersucht, an dem sowohl E-Learning-Module als auch eine Lernplattform entwickelt werden, die in mehreren Fachbereichen eingesetzt werden. Generell wird Qualitätsentwicklung in Hochschulen

zwar diskutiert und aufgrund der steigenden Anzahl der Akkreditierungsverfahren als notwendig angesehen, ist aber nur selten in den korrespondierenden Strukturen und Prozessen verankert. In der zweiten Fallstudie konnten verschiedene typische Probleme des Einsatzes in einer Hochschule identifiziert werden: Einerseits weicht die Terminologie, andererseits das Qualitätsverständnis wesentlich vom Unternehmenskontext ab. Weiterhin ergeben sich gerade bei strategischen und Managementprozessen Schwierigkeiten, da die Entscheidungsprozesse in Hochschulen anders als im Unternehmenskontext strukturiert sind. An der Fallstudie waren drei Mitarbeiter maßgeblich beteiligt, die ebenfalls während und nach der Zertifizierung befragt wurden. Folgende Aussagen charakterisieren die Ergebnisse des Einführungsprozesses:

- Die Terminologie unterscheidet sich im Hochschulkontext wesentlich von Unternehmen. Daher sollten Hilfsmittel (z.B. Einführungsleitfäden) für Hochschulen vorhanden sein, die insbesondere die Zusammenhänge und den Nutzen im Rahmen der Akkreditierung und der Evaluation herstellen.
- Die Einbettung und formale Verankerung von Qualität in der Strategie der Hochschule ist nur schwer durchzuführen. Es hat sich gezeigt, dass die Einbindung der Hochschulleitung unbedingt notwendig ist.
- Die Dokumentation von Prozessen musste neu erstellt werden. Es haben sich dazu Werkzeuge als hilfreich erwiesen, die diese Dokumentation durch strukturierte Templates unterstützen.
- Die Beurteilung und Bewertung der Prozesse und Ergebnisse kann auf Widerstände bei den Mitarbeitern stoßen. Daher müssen die Prozessverantwortlichen (Dozenten, wissenschaftliche Mitarbeiter) frühzeitig eingebunden werden und die Verfahren mitgestalten.
- Die Dokumentation ist nicht immer ohne Anpassung für Akkreditierungsunterlagen verwendbar. Daher sollte für diese Zielsetzung ein Transferkonzept entwickelt werden. Weiterhin wäre denkbar, dass Akkreditierungsorganisationen das Qualitätssiegel für bestimmte Bereiche anerkennen. Zur Vorbereitung der Akkreditierung wird das Instrument als sehr geeignet angesehen, zur direkten Umsetzung nur als bedingt geeignet.

Insgesamt konnte in den Fallstudien festgestellt werden, dass das Siegel zu positiven Veränderungen führt, wenn die Bereitschaft zu qualitätsorientiertem Handeln vorliegt. Die Einbindung der Mitarbeiter aus Stab und Leitungsebene ist allerdings eine unverzichtbare Voraussetzung.

Das Qualitätssiegel ist die Basis für einen internationalen Qualitätsstandard [7] und wird aktuell in der ISO/IEC diskutiert.

### 3.5 Fazit

Das Themengebiet der Qualitätsentwicklung in der Aus- und Weiterbildung wurde sowohl analytisch als auch empirisch erschlossen: Auf Basis der Untersuchungen wurden Anforderungen, Bedarfe, Schwachstellen und Problemstellungen ermittelt. Darauf aufbauend wurden anhand von Referenzmodellen und Unterstützungssystemen Lösungen erarbeitet, um Qualitätsentwicklung in der Aus- und Weiterbildung in allen Phasen zu ermöglichen. Maßgebliche Ergebnisse sind dabei:

- Ein Prozessmodell zur Beschreibung von Qualitätsentwicklungsprozessen in Aus- und Weiterbildungsorganisationen
- Ein Anpassungsmodell zur Einführung der Qualitätsentwicklung
- Unterstützende Komponenten zur Operationalisierung der Qualitätsentwicklung

Die Gestaltung und Implementierung von Anwendungen und Instrumenten zur Problemlösung runden die Arbeiten in dem Forschungsfeld ab.

Es hat sich gezeigt, dass Referenzmodelle und Entscheidungsunterstützende Systeme verwendet werden können, um Qualitätsentwicklung in Aus- und Weiterbildungsorganisationen systematisch einzusetzen und zu verbessern. Diese Methoden, die in der Arbeit erstmals für Qualitätsentwicklung im Bildungsbereich eingesetzt wurden, bieten die Flexibilität und Anpassbarkeit, die zur Umsetzung einer organisationsspezifischen Qualitätsentwicklung nötig sind. Es ist jedoch nicht ausreichend, ausschließlich einen Qualitätsansatz zu definieren – vielmehr ist der Einführungsprozess von besonderer Bedeutung. Das Quality Adaptation Model bietet eine Vorlage, welche Schritte zur Einführung notwendig sind. Um die genannten Referenzmodelle zu operationalisieren, wurden weiterhin unterstützende Komponenten entwickelt und erprobt. Hier ist insbesondere die informationstechnologische Unterstützung durch Quality Support Systeme hervorzuheben, die den Einführungs- und Umsetzungsprozess vollständig unterstützen.

Mit der vorliegenden Arbeit wurde ein Gesamtkonzept für Qualitätsentwicklung entwickelt und erprobt. Dieses Gesamtkonzept hat sich in den beschriebenen Anwendungsszenarien als erfolgreich erwiesen und ist bereits jetzt zum Teil als internationaler Standard verabschiedet. Es bietet damit eine theoretisch fundierte und dabei praxisnahe Methode, um Qualitätsentwicklung auf breiter Basis im Aus- und Weiterbildungsbereich einzusetzen.

## 4 Themenbereich 2: Integration von Arbeiten und Lernen

Der zweite Bereich der Habilitation befasst sich mit der Problemstellung der Konvergenz von Arbeiten und Lernen. Konvergenz in gesellschaftlicher, organisationaler und technologischer Hinsicht wird als maßgeblicher Trend die Gestaltung von Aus- und Weiterbildung in den nächsten Jahren verändern. Konvergenz ist als Oberbegriff für die Annäherung und das Zusammenwachsen unterschiedlicher Systeme auf verschiedenen Ebenen zu verstehen. Gerade der Bereich der Aus- und Weiterbildung und damit verbundene Systeme (wie zum Beispiel E-Learning-Systeme) werden maßgeblich von diesem Trend beeinflusst. Eine ausführliche Diskussion dieses Trends findet sich u.a. bei [Wilb02]. Obwohl sich ein Großteil der Untersuchungen auf Technologien bezieht, verwende ich in diesem Zusammenhang eine breitere Definition der Konvergenz [22]. Dabei lassen sich vier Ebenen der Konvergenz unterscheiden:

- **Gesellschaftliche Ebene:** Der Trend der Globalisierung ist eine Ausprägung gesellschaftlicher Konvergenz. Es ist nicht mehr möglich, isoliert auf nationaler Ebene wirtschaftliche oder bildungspolitische Entscheidungen zu treffen. Aus diesem Grund werden Ausbildungsprogramme auf europäischer und internationaler Ebene angepasst (z.B. Bologna-Prozess, European Credit Transfer System, vgl. [DuSa06]).
- **Organisationale / Prozess-Ebene:** Die Aufgaben- und Tätigkeitsfelder von Organisationen ändern sich ebenfalls, ehemals getrennte Aufgabenfelder (z.B. Aus- gegenüber Weiterbildung) konvergieren. So ändern sich z.B. die Strukturen und Aufgabenfelder von Hochschulen maßgeblich. Hochschulen sind zunehmend nicht nur in der Erstausbildung tätig, sondern verstärken ihre (wissenschaftlichen) Weiterbildungsaktivitäten. Dabei werden universitäre Lehrprozesse immer stärker mit Arbeits- und Lernprozessen in der Praxis verknüpft. So werden sich wissenschaftliche und betriebliche Weiterbildung immer weiter annähern. Beispiele sind Konzepte des arbeitsplatzorientierten Lernens [Ille04] oder Game-based Learning [Pren01, GiAP07].
- **Systemebene:** Derzeit werden E-Learning-Systeme meist alleinstehend und isoliert entwickelt. Es zeigt sich jedoch, dass E-Learning-Systeme weiter in betriebliche Prozesse eingebunden werden müssen. Daraus folgt, dass verschiedene Klassen von Anwendungs-

systemen miteinander verknüpft werden müssen – Content Management Systeme (CMS), Learning Management Systeme (LMS), Knowledge Management Systeme (KMS), Electronic Performance Support Systeme (EPSS) oder auch Personalentwicklungssysteme werden zusammenwachsen und müssen in eine gemeinsame Architektur eingebunden werden [22].

- **Technologieebene:** Auch auf der Ebene der Technologien zeigen sich immer mehr Zusammenführungen: So werden zum Beispiel ortsgebundene Technologien (Desktop-PCs, Workstations) mit mobilen Technologien (Smartphones, Personal Digital Assitants, Tablet PCs) und weitergehend Netztechnologien mit digitalen Fernsehtechnologien oder klassischer Anwendungssoftware verschmelzen (vgl. [AnBl04]).

Im Folgenden wird untersucht, wie sich Arbeits-, Lern- und Wissensprozesse verändern und wie integrierte Prozesse und Systeme als Folge des Konvergenztrends gestaltet werden können.

## 4.1 Fragestellung und Vorgehensweise

Die ersten Fragestellungen in diesem Zusammenhang sind, wie die Prozesse des Arbeitens und Lernens integriert werden können und welche Schnittstellen benötigt werden, um eine solche Integration zu ermöglichen. Die Integration wurde insbesondere für den Anwendungsbereich *Integration von Wissens- und Lernmanagement* untersucht. Interoperable Systeme und Schnittstellen sind notwendig, um die beteiligten Systeme zu integrieren.

Die Fragestellungen der Integration und der Interoperabilität weisen eine enge Verknüpfung zum ersten Themenbereich der Qualitätsentwicklung auf (siehe Abschnitt 3). Interoperabilität wird häufig als Qualitätsziel genannt, von der Anbieterseite, um größere Märkte ansprechen zu können und von der Nachfragerseite, um die Abhängigkeit von spezifischen Systemen zu vermeiden. Interoperabilität ist also ein wichtiges Qualitätsziel in der Praxis; in der europäischen EQO Studie (Abschnitt 3.2, [2]) wurden Lerntechnologiestandards teilweise bereits als Qualitätsstandards angegeben.

Den zuvor genannten Fragestellungen folgend wurden zunächst korrespondierende Integrationsanforderungen abgeleitet. Der Schwerpunkt lag auf der Analyse und Weiterentwicklung von

Lerntechnologiestandards, um eine konvergente bzw. interoperable Prozess- und Systemgestaltung zu ermöglichen (4.2). Die Standards sind größtenteils Beschreibungsmodelle und -spezifikationen, die als Basis für Schnittstellen genutzt werden. Auf Basis dieser Untersuchung wurden Anforderungen für neue Standards abgeleitet und in Form von Modellen umgesetzt.

Ein zweiter Schritt war darauf aufbauend die Modellierung und Gestaltung konvergenter Systeme (4.3). Die konkrete Umsetzung und Evaluation erfolgte in einer Fallstudie, in der die Gestaltung konvergenter Lern- und Wissenssysteme mittels Lerntechnologiestandards untersucht wurde (4.3.3).

## 4.2 Untersuchung von Lerntechnologiestandards

Die Untersuchung von Lerntechnologiestandards ist der erste Aspekt des Themenbereiches Integration. Die wichtigsten Fragestellungen dieses Themenbereichs sind:

1. Inwieweit sind Lerntechnologiestandards und insbesondere (semi-)formale Beschreibungsmodelle geeignet, die Interoperabilität von Lernsystemen sicherzustellen?
2. Wie können Standards dazu beitragen, die Integration von Lern-, Wissens- und Arbeitsprozessen zu ermöglichen?

Zur Lösung dieser Fragestellungen erfolgte zunächst eine umfassende Analyse existierender Standards und Spezifikationen. Daher wird zunächst ein kurzer Überblick über die unterschiedlichen Arten von Standards gegeben und diese auf Ihre Eignung hin untersucht.

Generell lassen sich drei Ebenen unterscheiden (siehe Abbildung 8):

- **E-Learning Standards** sichern die Interoperabilität von Lernszenarien und -inhalten. Darunter fallen inhaltliche, didaktische, aber auch Management- und Nutzeraspekte.
- **Qualitätsstandards** sind übergeordnete Standards, die die Qualität von Organisationen, Produkten oder Services sicherstellen. Dazu gehören generische Ansätze wie ISO 9000:2000 [ISO00] oder EFQM [EFQM03], aber auch spezifische Ansätze für Aus- und Weiterbildung wie etwa ISO/IEC 19796:1 (siehe 3.1).
- **Korrespondierende Standards** sind Standards, deren Nutzung im E-Learning sinnvoll ist, die jedoch nicht direkt mit der Zielsetzung entwickelt wurden, E-Learning zu unter-

stützen. Dazu gehören (Basis-) Technologie-Standards für die technische Umsetzung, Prozessstandards für die Integration mit anderen Anwendungssystemen oder rechtliche Standards. Eine Übersicht findet sich in [19].

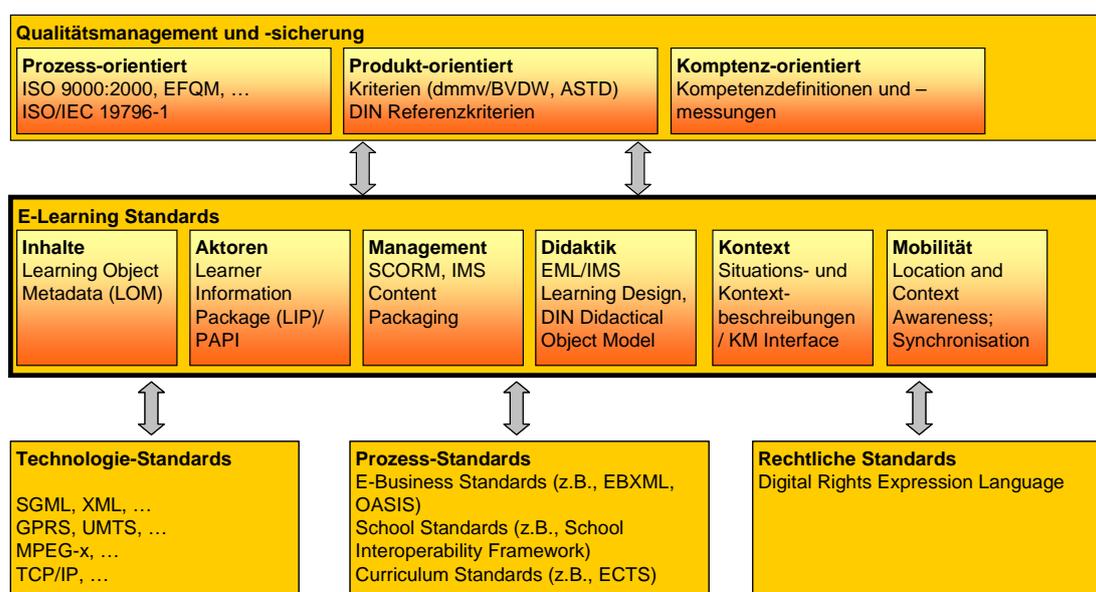


Abbildung 8: Klassifikation von Standards

Es stellt sich die Frage, welche Standards tatsächlich sinnvoll nutzbar sind und wie diese in der Praxis umgesetzt werden können [17][18][20]. In der vorliegenden Zusammenfassung beschränke ich mich daher auf vier maßgebliche E-Learning Standards, deren Nutzung im Kontext der Integration sinnvoll ist: Learning Object Metadata (LOM) für den Bereich Inhalte, IMS Learning Design (IMS LD) für den Bereich Didaktik, Sharable Content Object Reference Model (SCORM) für den Bereich Management und Learner Information Package (LIP) für den Bereich Aktoren.

#### 4.2.1 Learning Object Metadata (LOM)

Der am weitesten verbreitete Standard [Frie04] ist der Learning Object Metadata (LOM) Standard des IEEE Learning Technology Standards Committee [IEEE02]. Dieser Standard ermöglicht eine einheitliche, aber dennoch anpassbare und erweiterbare Beschreibung von Lernressourcen. Es handelt sich um einen offenen Standard, bei dem einige Elemente der Beschreibung

individuell (von Organisationen, Branchen, Regionen) angepasst werden müssen, um eine sinnvolle Verwendung sicherzustellen.

LOM besteht aus neun Beschreibungskategorien: *Allgemeine Beschreibungsdaten, Lebenszyklus-Daten, Meta-Metadaten, Technische Eigenschaften, Pädagogische Eigenschaften, Rechte, Beziehungen zu anderen Ressourcen, Erläuterungen und Einordnung in eine Klassifikation*. Mithilfe dieser Daten können Lernressourcen aller Art beschrieben werden. Wichtiger ist jedoch das Auffinden: Wenn etwa in einem Bildungsportal eine Vielzahl von Lernobjekten in Datenbanken abgelegt bzw. Zugriff auf unterschiedlichste Repositories möglich ist, dann ist es notwendig, diese effizient durchsuchen zu können. Um Lernobjekte, die für den eigenen Kontext sinnvoll sind, auffinden zu können, sollte man daher auf einheitliche Suchkriterien (also etwa die Attribute von LOM) zurückgreifen können.

Generell eignet sich LOM, um Lernressourcen und allgemein Inhalte (z.B. Dokumente) zu beschreiben. Um den Mehraufwand für die Beschreibung zu reduzieren, sollten Werkzeuge bereitstehen, um diese Eingabe möglichst einfach und schon während der Konzeption und Entwicklung der Ressourcen zu ermöglichen. Ebenso ist es bei der Veränderung oder Modifizierung von Lernressourcen notwendig, bereits bestehende Metadaten zu aktualisieren, etwa wenn eine neue Version für eine neue Zielgruppe oder einen neuen Kontext entwickelt wird.

#### 4.2.2 IMS Learning Design (IMS LD)

Zielsetzung didaktischer Standards ist die Beschreibung von didaktischen Konzepten und Methoden, um diese austauschbar und wiederverwendbar zu machen. Derzeit werden meist nur Inhalte ausgetauscht – die entsprechenden didaktischen Konzepte sind weder in LOM adäquat beschrieben, noch können sie zwischen verschiedenen Systemen wiederverwendet werden. Learning Design [KoOA02] ist ein Beschreibungsformat, das es ermöglicht, didaktische Konzepte und Aktivitäten zu beschreiben, auszutauschen und in anderen Kontexten zu nutzen.

Die Learning Design-Spezifikation umfasst folgende maßgebliche Kategorien:

- *Activities* beschreiben Handlungen innerhalb eines Lernprozesses. Es werden Lernaktivitäten und Support-Aktivitäten unterschieden. Aktivitäten können zu einer *Activity Structure* aggregiert werden.

- Die Ablaufsteuerung erfolgt über so genannte *Methods*. Innerhalb der Method werden durch die Abfrage von *Conditions* individuelle Abläufe erzeugt.
- Die Anpassung an den Nutzer erfolgt über das Konzept der *Roles* (z.B. Learner, Staff). Durch unterschiedliche *Properties* können individuelle Szenarien oder Lernpfade generiert werden.
- In den Aktivitäten stehen *Resources* zur Verfügung. Unter Ressourcen werden sowohl *Learning Objects* als auch *Services* verstanden (z.B. Mail, Conference, Search, Monitoring).

Die Spezifikation führt zu einem neuen Entwicklungsparadigma, das der Vorgehensweise und den Vorstellungen didaktischer Designer oder auch Lehrer sehr nahe kommt. Es führt von einer reinen Fokussierung auf Inhalte hin zu einer gleichberechtigten Planung von didaktischen Konzepten und inhaltlichen Aspekten.

Auch wenn IMS Learning Design derzeit eine geringere Verbreitung findet als LOM, ist eine Nutzung zu empfehlen, um didaktische Konzepte (wie z.B. in Form von Lehrplänen) austauschen und diskutieren zu können. IMS Learning Design wird sich als Standard etablieren, einige Initiativen stellen bereits Tools bereit (z.B. UNFOLD Projekt<sup>7</sup>), die die Nutzung vereinfachen.

#### 4.2.3 Sharable Content Object Reference Model (SCORM)

Die Zielsetzung von SCORM [Dodd01] ist es, Spezifikationen zur Interoperabilität webbasierter Lernmanagementsysteme zur Verfügung zu stellen, die system- und plattformunabhängig Lerneinheiten verwenden und verarbeiten können. Dabei sollen Lerneinheiten unabhängig vom Autoren- bzw. Lernmanagementsystem eingesetzt und ausgetauscht werden können. SCORM besteht aus zwei Teilen:

- Das *Content Aggregation Model* ist eine Repräsentationsform zur Kombination und Zusammenstellung von Lernsequenzen aus einzelnen Lernobjekten. So wird die Möglich-

---

<sup>7</sup> <http://www.unfold-project.net/>

keit geschaffen, einzelne Lerneinheiten in (organisationsübergreifenden) Repositories abzulegen und daraus neue Inhalte und Module zusammenzustellen.

- Die *Run-Time Environment* stellt eine Schnittstelle zwischen Lernmanagementsystem (LMS) und einzelnen Lerneinheiten zur Verfügung. Dabei können Lernobjekte unabhängig vom LMS genutzt werden.

Kurse, Module und Lernobjekte werden daher so gestaltet, dass sie in verschiedenen SCORM-konformen Plattformen genutzt und integriert werden können, ohne technische Anpassungen vornehmen zu müssen.

Auch wenn SCORM noch maßgebliche Schwächen (wie z.B. die fehlende Integration didaktischer Konzepte) hat, kann die Nutzung in konvergenten Systemen empfohlen werden, um den Import und Export von Lernumgebungen zu vereinfachen. Es ist zu erwarten, dass SCORM die genannte Schwäche durch eine Integration von IMS Learning Design ausgleicht. Die Austauschbarkeit und Integrationsfähigkeit von Lernszenarien in beliebige Plattformen ist eine wichtige Voraussetzung: für den Kunden, um Lernobjekte langfristig nutzen zu können und für den Anbieter, um größere Kundengruppen zu erreichen.

#### **4.2.4 Learner Information Package (LIP)**

Zielsetzung des (Aktoren-)Standards LIP [SmTR01] ist die Erfassung und konsistente Nutzung von Daten über Lernende und Lernprozesse. Dies kann sowohl die Anpassung von Lernumgebungen oder die Auswahl von zur Verfügung zu stellenden Diensten vereinfachen (z.B. auf Basis von Vorwissen, Lernstilen, Lernpräferenzen) als auch administrative Prozesse beschleunigen (Anmeldung zu Klausuren, Einreichung von Bewerbungsprofilen, Anlegen von Personalstammdaten). Die Kategorien von LIP sind: *Identification, Goal, Qualifications, Certifications and Licenses (qcl), Activity, Transcript, Competency, Affiliation, Accessibility, Security Key, Relationship, Content Type*.

Zur Personalisierung der Lerninhalte und deren Anpassung an z.B. Vorwissen und Präferenzen ist die Nutzung eines Aktoren-Standards unerlässlich. Der Aufwand, Lernerdaten redundant zu erfassen und verschiedenen Institutionen mitzuteilen, ist ineffizient. LIP ist ein erster Schritt zur Entwicklung lebenslanger Lernerprofile. Erste Erfahrungen in Großbritannien lassen auf eine

erfolgreiche Nutzung schließen, so dass der Einsatz dieses Standards empfohlen werden kann. Besonders die Integration von LIP mit anderen europäischen Initiativen ist Erfolg versprechend: So enthält Europass [Euro04] einen europäischen Lebenslauf und standardisierte Zeugnisse<sup>8</sup>, die Bewerbungen und Schulungsvorbereitungen wesentlich vereinfachen. Noch detailliertere Profile liefert die Initiative E-Portfolio [SmCM05], die darauf abzielt, dass Lernende ihre Daten, Aktivitäten, erreichten wie geplanten Qualifikationen und Kompetenzen – ob in formellen oder informellen Szenarien erzielt – einheitlich beschreiben und Interessierten mitteilen können. Durch diese europäischen Initiativen wird eine Grundvoraussetzung für Lebenslange Lernprozesse geschaffen.

#### 4.2.5 Nutzung von Standards zur Integration

Die Analyse ergab, dass Standards einen Großteil von Aspekten bzw. Komponenten von Lern- und Wissenssystemen abdecken, wie etwa Inhalte, Szenarien, Managementaspekte oder Lernerprofile. Für die Bereitstellung eines vollständigen integrierten Lern- und Wissenssystems gibt es allerdings weitere Bereiche, für die noch keine Spezifikationen vorliegen, wie z.B. die vollständige didaktische Konzeption von Lernsystemen unter Berücksichtigung des Einsatzkontextes [17][18].

Zu diesem Zweck wurde unter Mitwirkung des Verfassers das **Didaktische Objektmodell** entwickelt. Dieses Modell erweitert die Spezifikation IMS Learning Design um Aspekte, die die Beschreibung didaktischer Szenarien vervollständigen. Zwei der wesentlichen Schwachstellen von IMS LD sind dabei eine adäquate Kontextbeschreibung und sowie die Berücksichtigung und Beschreibung von Erfahrungen. Diese Informationen werden benötigt, um abzubilden, in welchem Kontext ein Lernszenario eingesetzt wurde und welche Erfahrungen damit bestehen. Eine weiterführende Beschreibung des Didaktischen Objektmodells findet sich in [26]. Das Modell liegt mittlerweile als Spezifikation des Deutschen Instituts für Normung (DIN) als PAS 1032-2 vor [DIN04b].

---

<sup>8</sup> <http://europass.cedefop.eu.int/>

Weiterhin lässt sich folgern, dass zwar wesentliche Bereiche von Lernsystemen mit Hilfe von Standards beschrieben werden können, aber dass gerade für die Integration von Lernsystemen und betrieblichen Anwendungssystemen noch keine adäquaten Spezifikationen vorliegen. Zu diesem Zweck wurde im Rahmen der Habilitation ein Integrationsmodell entwickelt, das Vorlagen für fehlende Standards vorschlägt.

### **4.3 Integrationsansätze und Entwicklung neuer Standards**

Zur Integration von Arbeits-, Wissens- und Lernprozessen wurden Integrationsansätze und praktische Lösungsansätze untersucht. Dabei wurden Szenarien analysiert, in denen eine Konvergenz von Prozessen und/oder Systemen zu beobachten ist. Die Untersuchung ergab neue Anforderungen für Standards und Beschreibungsmodelle bzw. -spezifikationen [20].

Im Rahmen der Arbeit wurden zwei Aspekte im Detail betrachtet:

- Prozessintegration zur Gestaltung konvergenter Arbeits-, Wissens- und Lernprozesse [22]
- Systemintegration von Lern- und Wissenssystemen auf der Basis von Standards, insbesondere des Didaktischen Objektmodells [26]

Es wurde ein Einführungsmodell für die Prozessintegration entwickelt und ein Systemintegrationskonzept hergeleitet. Damit verbunden war die Entwicklung von neuen bzw. erweiterten Standards.

#### **4.3.1 Integrationskonzept für Arbeits-, Lern- und Wissensprozesse**

In einem ersten Schritt wurde analysiert, welche Zusammenhänge zwischen Arbeits-, Lern- und Wissensprozessen und den damit verbundenen Systemen bestehen [22].

Generell lassen sich unterschiedliche Ebenen bzw. Arten der Integration unterscheiden. So unterscheidet LINTHICUM [Lint01] zwischen Prozess-, System- und Datenintegration. Daher stellt sich also die Frage, auf welcher Ebene eine Integration erfolgen sollte. Maßgeblich sind dafür die zu erwartenden Synergieeffekte auf der jeweiligen Ebene, wie zum Beispiel:

- **Prozessebene:** Vermeidung redundanter Arbeitsschritte, Entwicklung neuer Lösungen durch Kooperation
- **Systemebene:** Vereinfachte Systemgestaltung oder -handhabung
- **Datenebene:** Vermeidung redundanter Datenhaltung, bessere Verfügbarkeit von Informationen / Daten

Um diese Synergieeffekte zu analysieren, müssen die unterschiedlichen Ebenen untersucht und verglichen werden.

Die Prozessintegration lässt sich im heterogenen Umfeld von Arbeits-, Lern- und Wissensprozessen nur schwer allgemeingültig untersuchen. Um eine exemplarische, verallgemeinerbare Lösung für die Prozessintegration zu entwickeln, wurden Prozessstandards des E-Learning [ISO105] (RFDQ, vgl. 3.3.1) und für Geschäftsprozesse (Electronic Business Markup Language, ebXML) [UNCE01] verglichen und auf ihre Integrationspotenziale hin untersucht. Diese beiden Standards bilden Arbeits- bzw. Lernprozesse in Organisationen ab und stellen ein vergleichbares Prozessschema bereit. Sie umfassen maßgebliche Prozesse, auch wenn diese von Organisation zu Organisation unterschiedlich implementiert sind. Sie weisen aufgrund ihrer Abdeckung und des implizit vorhandenen Konsens der an der Standardisierung Beteiligten eine hohe Exemplarizität auf. Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein Analyserahmen entwickelt, um die exemplarischen Prozesse der beiden Standards zu vergleichen. Dieser Analyserahmen, das so genannte *Process Analysis Grid*, untersucht, in welchen Prozessen Synergien entstehen können und welche Ebene der Integration diese Synergieeffekte ermöglicht [22].

Die nachfolgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt der Analyse. In den Prozessen *Learning: Authoring* und *Human Resources* sind z.B. mehrere Prozessschritte ähnlich bzw. gleich. In der jeweiligen Beschreibung der Integrationspotenziale (Integration Statements) werden die jeweiligen Potenziale textuell beschrieben.

	Manufacturing	Human Resources	Customer service	...	Knowledge Identification	Knowledge Sharing	...	Learning: Authoring	Learning Process
Manufacturing					PO <sup>1</sup>	SS		ID <sup>2</sup>	SS
Human Resources					ID <sup>3</sup>	SS		PO	SS
Customer Service					PO	PO		PO	PO
...									
Knowledge Identification	SS	SS	PO					PO	SS
Knowledge Sharing	PO	ID	PO					PO	SS
...									
Learning: Authoring		PO <sup>4</sup>	SS <sup>5</sup>		SS	SS			
Learning Process	ID	PO	PO		SS <sup>6</sup>	PO			
...									
PO Process Overlap (includes SS and ID) SS Shared Service (includes ID) ID Information / Data Integration not subject to this analysis									
The vertical processes denote the originating process, the horizontal processes the target processes (e.g. service from Knowledge Identification can be used <i>in</i> Human Resources)									
<b>Sample Integration Statements</b> <sup>1</sup> Within the design process, potential problems should be identified and added to the knowledge base <sup>2</sup> Real data from manufacturing situation should be provided to training developers during the design and the production process <sup>3</sup> The HR system should provide user data to the organization's yellow pages <sup>4</sup> User requirements should be determined in cooperation of the HR department and course authors <sup>5</sup> Developers should develop FAQ about typical requests for the customer services <sup>6</sup> A common database should be provided for identifying typical problems									

Abbildung 9: Ausschnitt aus dem Process Analysis Grid

Die Abbildung gibt einen Überblick über die Integrationspotenziale und die jeweiligen Ebenen und beschreibt konkrete Integrationsschritte. Die in dieser Zusammenfassung gezeigte generische Analyse gibt zunächst einen groben Überblick. Das Analyseschema kann bzw. muss in einer konkreten Anwendungssituation organisationspezifisch im Detail verfeinert und auf die jeweilige Organisation angewendet werden. Die Integration muss, vergleichbar zur Qualitätsentwicklung (3.3.2), organisationspezifisch angepasst und eingeführt werden. So werden, aufbauend auf den Analyseergebnissen, die folgenden Phasen durchlaufen, um ein integriertes System zu gestalten:

- Bewusstseinschaffung und Kontextualisierung
- Prozess-Analyse und Redesign
- Gestaltung von Shared Services und Systemen

- Informations- und Datenintegration

Das folgende Integrationskonzept beschreibt eine Methode zur sukzessiven Integration von Arbeits-, Wissens- und Lernprozessen und korrespondierenden Systemen und greift dabei auf Standards zurück.

#### **4.3.2 Systemintegrationskonzept auf Basis von Standards**

In einer Fallstudie bei einem Energiekonzern im Jahr 2005 wurde untersucht, wie Schnittstellen zwischen Arbeits-, Lern- und Wissensprozessen und beteiligten Systemen geschaffen werden können. Im Fokus der Untersuchung stand die Möglichkeit der Kopplung von Arbeitsprozessen der Softwareentwicklung mit korrespondierenden Lern- und Wissensprozessen. Dabei waren mehrere Abteilungen (Informationstechnologie, Personalentwicklung, Softwareentwicklung, Geschäftsleitung) und Akteure mit unterschiedlichen Aufgabenfeldern und Kompetenzen involviert. Ziel war es, Synergieeffekte durch eine Integration zu identifizieren und umzusetzen.

In einer ersten Phase wurden beteiligte Prozesse, Systeme und Akteure identifiziert (Abbildung 10). Es zeigten sich verschiedene Probleme, wie etwa ineffiziente Prozesse, redundante Datenerfassung und -haltung oder fehlende Kommunikation der Akteure. Ziel war es, eine generische Lösung für Schnittstellen zwischen den beteiligten Systemen auf Basis von Standards zu ermöglichen.

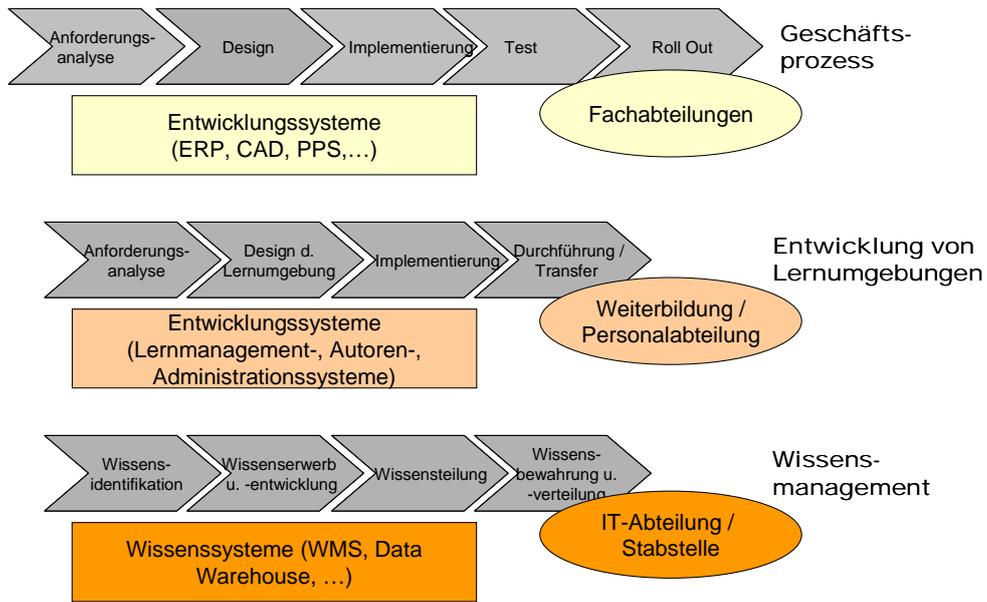


Abbildung 10: Wertschöpfketten von Arbeits-, Lern- und Wissensprozessen

Nach der Analysephase wurde im Integrationskonzept untersucht, wie eine generische interoperable Lösung für Schnittstellen zwischen den beteiligten Prozessen und Systemen geschaffen werden kann. Dabei wurden Prozesse und Systeme unter Verwendung des Prozess Analysis Grid überprüft. Die folgende Abbildung zeigt exemplarische Schnittstellen und damit auch Synergieeffekte.

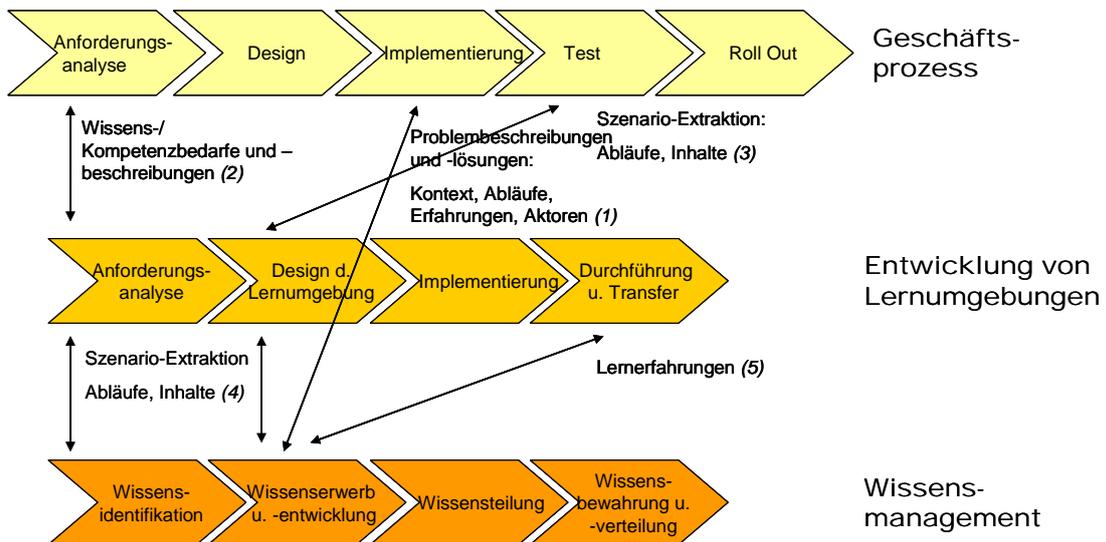


Abbildung 11: Schnittstellen und Wiederverwendung von Informationen

Es konnten verschiedene Arten von Schnittstellen (in der Graphik jeweils *kursiv* nummeriert) zwischen Prozessen und Systemen identifiziert werden. Die folgenden Beispiele zeigen, an welchen Stellen Synergieeffekte durch ein integriertes Konzept entstehen:

**Geschäfts- und Wissensprozesse:** In klassischen Geschäftsprozessen (wie etwa Produktionsprozessen oder in der Fallstudie in Softwareentwicklungs-Prozessen) werden von den Anwendern meist nur Informationssysteme genutzt, die in direktem Verhältnis zur Aufgabe stehen (etwa Softwareentwicklungs-Werkzeuge). Erst bei auftretenden Problemen wird zur Lösung auf ein Wissensmanagementsystem zugegriffen. In einer integrierten Lösung sollte ein Problemszenario direkt vom Produktionssystem in das Wissensmanagementsystem übernommen werden (1), um zusätzlichen Spezifikationsaufwand zu vermeiden. Wenn eine Lösung im Wissensmanagementsystem gefunden wird, kann die Arbeit wieder aufgenommen werden – wenn nicht, sollte eine Lösung sofort ins Wissensmanagementsystem aufgenommen werden und für zukünftige Problemfälle bereitstehen.

**Geschäfts- und Lernprozesse:** Ebenso ergeben sich Synergien zwischen Geschäftsprozessen und Lernprozessen (einschließlich der Entwicklungsprozesse von Lernumgebungen). Ein Geschäftsprozess sollte kontinuierlich überprüft und verbessert werden (z.B. durch entsprechende Evaluationen) (siehe 3.3.2). Als Resultat können zum Beispiel Kompetenzlücken bei den beteiligten Akteuren und damit Lernbedarfe identifiziert werden (2). Diese können – in einer formellen Beschreibung wie LIP (siehe 4.2) – in einem integrierten System an ein Lernmanagementsystem transferiert werden, so dass ein neuer Lernprozess initiiert wird. Ebenso können aus Geschäftsprozessen reale Daten extrahiert werden (3), die dann Entwicklern von Lernsystemen als Basis z.B. für realitätsnahe Simulationen oder Planspiele bereitstehen. Somit entstehen Integrationspotenziale auf drei Ebenen: *Prozessintegration* durch die Kopplung des Entwicklungs- und des Lernprozesses, *Systemintegration* durch die Nutzung gemeinsamer Funktionen der beteiligten Systeme (Initiierung eines Lernprozesses), *Datenintegration* durch die gemeinsame Nutzung von Kompetenzdaten.

**Wissens- und Lernprozesse:** Die Entwicklung komplexer Szenarien zu Lernzwecken erfordert häufig einen hohen Aufwand. Reale Problemstellungen können daher wesentlich einfacher aus (vorhandenen) Problemstellungen im Wissensmanagementsystem abgeleitet und direkt über-

nommen werden, wenn eine gemeinsame Repräsentationsform besteht (4). Ebenso können Problemlösungen und Erfahrungen, die im Lernprozess erarbeitet werden, als Lösungen für zukünftige Problemstellungen ins Wissensmanagementsystem übernommen werden (5).

Die exemplarische Darstellung von Synergieeffekten aus der Fallstudie zeigt, dass verschiedene Informationen zur Kopplung der Prozess- und Systemklassen transferiert werden können und sollten. Daher muss ein gemeinsames Austauschformat definiert werden, um z.B. die Extraktion von Szenarien oder die Erfassung von Kontexten zu ermöglichen.

Als Ausgangspunkt zur Lösung wurden in der Fallstudie Lerntechnologiestandards verwendet, da diese bereits eine Vielzahl von Aspekten abdecken (Inhalte, Szenarien, Erfahrungen). Die Integration zwischen den beteiligten Systemen wurde mit folgenden Standards vorgenommen:

**Tabelle 5: Integration auf Basis von Lerntechnologiestandards**

Aspekt	Spezifikation	Erläuterung
Szenarien	DIN Didaktisches Objektmodell / IMS Learning Design	Beide Spezifikationen können verwendet werden, um Szenarien aus Geschäfts-, Wissens- und Lernprozessen zu extrahieren und zwischen den entsprechenden Systemen auszutauschen. So werden Aktivitäten, der Kontext und Services beschrieben, mit denen dann etwa Problembeschreibungen, Lernszenario-Beschreibungen oder Testszenarien abgebildet werden können.
Inhalte und Dokumente	Learning Object Metadata	Learning Object Metadata enthalten verschiedene Aspekte zur Beschreibung von Inhalten (Lerninhalte, Dokumente, Wissensbausteine). Diese können durch LOM beschrieben und miteinander in Beziehung gesetzt werden.
Nutzerdaten	Learner Information Package	Diese Spezifikation beschreibt verschiedene Aspekte von Nutzerdaten. Neben demographischen Daten und Kontaktdaten werden Wissens- und Lernspezifische Aspekte abgebildet, etwa Kompetenzen und Expertise.
Erfahrungen	DIN Didaktisches Objektmodell / eigene Spezifikation	Ein Application Profile des DIN DOM bildet Erfahrungen ab, um z.B. Kompetenzträger zu identifizieren.

Anhand bestehender Spezifikationen wurde ein Integrationskonzept entwickelt und umgesetzt, das nicht nur im Kontext der Fallstudie nutzbar ist, sondern eine Vorlage für zukünftige Systemintegrationen liefert. Die Standards wurden dabei als Basis genutzt und bei Bedarf erweitert (Application Profiles). Ein besonderer Aspekt bei der Integration von Wissens- und Lernmanage-

mentssystemen ist der Erfahrungsaustausch. Um Erfahrungen sowohl in Wissens- wie Lernsystemen beschreiben und damit in unterschiedlichen Systemen nutzen zu können, wurde eine entsprechende Spezifikation zur Erweiterung des Didaktischen Objektmodells entwickelt [21]. Diese wird ebenfalls im ersten Bereich zur Modellierung von Erfahrungen in der Qualitätsentwicklung genutzt [15].

Die Fallstudie hat gezeigt, dass eine System- und Datenintegration auf Basis von Lerntechnologiestandards möglich ist. Durch die Verwendung der Standards wurde erreicht, dass keine neuen Datenaustausch-Spezifikationen entwickelt und insbesondere in Lernsystemen keine neuen Datenstrukturen implementiert werden mussten. Ebenso entstanden durch die Verwendung von Standards Kooperationsmöglichkeiten zwischen beteiligten Akteuren (insbesondere Software-Entwicklern und Autoren). Nach einer Einführungsphase wurden gemeinsame Formate und damit eine gemeinsame Sprache zur Beschreibung von Lern- und Testszenarien verwendet und damit ein neuer Kommunikationsweg ermöglicht.

Die Prozessintegration kann als erfolgreich angesehen werden. Auch wenn in diesem Fall keine Analyse der Kosten vorgenommen wurde, wurde durch die Integration insbesondere eine Beschleunigung bei der Erstellung der Lernmaterialien und der Wissensbasis erreicht. Somit konnte die Projektdauer wesentlich verkürzt werden.

#### **4.3.3 Integration von E-Learning und Wissensmanagement**

In einem weiteren Szenario [26] wurde die Integration von E-Learning und Wissensmanagement vertiefend untersucht und ein organisationsspezifisches Integrationskonzept entworfen. Dieses hebt insbesondere die Wiederverwendung von Inhalten und Szenarien im Bereich E-Learning und Wissensmanagement hervor.

Auch wenn eine Überschneidung der Bereiche offensichtlich erscheint, müssen verschiedene Fragestellungen betrachtet werden, wie zum Beispiel die Zusammenhänge zwischen Lern- und Wissensprozessen oder eine definitorische Abgrenzung bzw. Unterscheidungskriterien. Um diese Fragestellungen zu beantworten, muss zunächst der Zusammenhang der Bereiche E-Learning und Wissensmanagement geklärt werden. Es lässt sich beobachten, dass verschiedene Perspekti-

ven auf die beiden Felder existieren und insbesondere verschiedene Unterscheidungs- bzw. Abgrenzungskriterien verwendet werden.

REINMANN-ROTHMEIER [Rein00] zeigt, dass Wissensmanagement eher das organisationale Lernen unterstützt, während E-Learning für individuelle Lernprozesse genutzt wird. Ein zweites Kriterium zur Unterscheidung ist die Formalisierung: Während Wissensmanagement informelle oder non-formale Prozesse unterstützt, findet Lernen meist im formalisierten Rahmen statt, also mit einer Zertifizierung bzw. einem formalen Abschluss [Dohm01]. Weitere Unterscheidungskriterien betreffen den Zeitpunkt (Wissensmanagement wird zeitnah während des Auftretens eines Problems genutzt) oder die Zielstellung (Problemorientierung im Wissensmanagement gegenüber einem generischen Lernprozess im E-Learning). Die aus unterschiedlichen Zielstellungen heraus entstandenen Konzepte des Wissensmanagements und des E-Learning überschneiden sich stark, es ist keine eindeutige Abgrenzung möglich. Wichtiger als eine Abgrenzung ist daher die Herausstellung der Beziehung und der Überschneidungspunkte der Konzepte.

NORTH [Nort98] zeigt die Beziehung von Wissensmanagement und Lernen: Er beschreibt Wissen als kontextualisierte Information, Lernen ist der Prozess der Aneignung. Ähnlich argumentiert WILLKE [Will98], der Lernen als den Prozess und Wissen als das Ergebnis betrachtet. Ein integriertes System sollte also sowohl die Aneignungsprozesse als auch die Nutzung, Bewahrung und Entwicklung des Ergebnisses, des Wissens, unterstützen. Dieser Zusammenhang der beiden Konzepte legt es nahe, einen durchgehenden Prozess für Lernen und Wissensmanagement zu gestalten, um Synergieeffekte zu erzielen.

In vielerlei Hinsicht nähern sich die Konzepte des Wissensmanagements und des E-Learnings an: So heben MANDL und WINKLER [MaWi03] hervor, dass in beiden Konzepten die Problemorientierung im Vordergrund stehen sollte. Gerade im Bereich des E-Learnings hat sich gezeigt, dass in der Praxis problemorientierte Lernumgebungen besonders in anwendungsnahen Situationen Erfolg versprechend sind. KRAEMER und MILIUS [KrMi00] zeigen, dass sich das traditionelle „Lernen auf Vorrat“ hin zu einem „Lernen auf Abruf“ und damit zum Wissensmanagement hin verändern sollte.

Aufgrund der Konvergenz der Konzepte wurden entsprechende Integrationskonzepte auf verschiedenen Ebenen entwickelt. Auf der strategischen Ebene hebt BACK [Back02] die Bedeutung integrierter Strategien und Leitbilder für Wissensmanagement und E-Learning hervor. Weiterhin

ist es von großer Bedeutung, die korrespondierenden Informations- und Kommunikationssysteme zu integrieren (vgl. [Kien03, BeET05]). Dies ermöglicht verschiedene Synergieeffekte, wie etwa einheitliche Zugangspunkte, die Wiederverwendung von Ressourcen oder eine Akzeptanz-erhöhung. Einen Überblick über Integrationsansätze, besonders unter dem Aspekt der Wiederverwendung, wurde in [26] gegeben.

Keiner der Ansätze schafft es jedoch, ein umfassendes Integrationskonzept bereitzustellen und Strategien, Prozesse, Architektur und Informationssysteme zu integrieren. Besonders der Aspekt der Wiederverwendung von Ressourcen und Methoden zum Wissenserwerb, zur Wissensentwicklung sowie zur Wissensteilung und -bewahrung wird wenig betrachtet. Daher wird gezeigt, wie einerseits eine gemeinsame Architektur gestaltet werden kann und andererseits Methoden und Ressourcen genutzt und wiederverwendet werden können.

Das Integrationskonzept beinhaltet folgende Aspekte:

- Eine Begriffsabgrenzung zur Klärung des Verständnisses eines integrierten Wissens- und Lernsystems
- Die Gestaltung einer integrierten Architektur
- Die Beschreibung und Integration konkreter Methoden und Instrumente in Wissensmanagement und E-Learning

### **Integriertes Wissens- und Lernsystem (IWLS)**

Aus der Übersicht über Integrationsansätze im vorherigen Abschnitt wurde deutlich, dass ein integriertes System unterschiedliche Ebenen einschließen muss. Ebenso müssen unterschiedliche Problemstellungen abgedeckt werden, wie etwa formale und informelle Lernprozesse.

*Ein integriertes Wissens- und Lernsystem (IWLS) unterstützt problemorientiert Prozesse der Kompetenzentwicklung für alle Beteiligten in betrieblichen Prozessen. Es werden formale, non-formale und informelle Prozesse durch human- und technologieorientierte Instrumente unterstützt und durch adäquate didaktische Methoden ergänzt.*

Ein solches System bietet somit Unterstützungsmaßnahmen für verschiedene Problemstellungen und Akteure.

### **Architektur des IWLS**

Die Architektur beschreibt die Komponenten eines IWLS und deren Zusammenhänge. Die Zielsetzung ist, die verbundenen Informationssysteme und Ressourcen in einem System zu integrieren, so dass alle Akteure nur einen Zugriffspunkt auf unterschiedliche Unterstützungsmaßnahmen haben. Dabei sollten Wissensobjekte und Lernobjekte aus bereits existierenden Systemen (also etwa Wissens- und Lernmanagementsystemen) integriert werden und Unterstützung für Problemlösungen unterschiedlicher Komplexität anbieten. Dies bedeutet, dass einerseits Unterstützungsmaßnahmen für konkret auftretende Problemsituationen vorhanden sind, andererseits (voraussichtlich) fehlende Kompetenzen aufgebaut werden können. Eine Zusammenfassung potenzieller Instrumente und deren Einsetzbarkeit zeigt [Bick04].

Zusätzlich werden andere Informationssysteme im betrieblichen Kontext (Dokumentenmanagement, Workflow Management etc.) integriert. So entsteht aus Systemsicht ein einheitliches System, das abhängig vom Kontext und insbesondere abhängig von der Problemstellung entsprechende Hilfestellungen anbietet. Abbildung 12 fasst die Architektur zusammen.

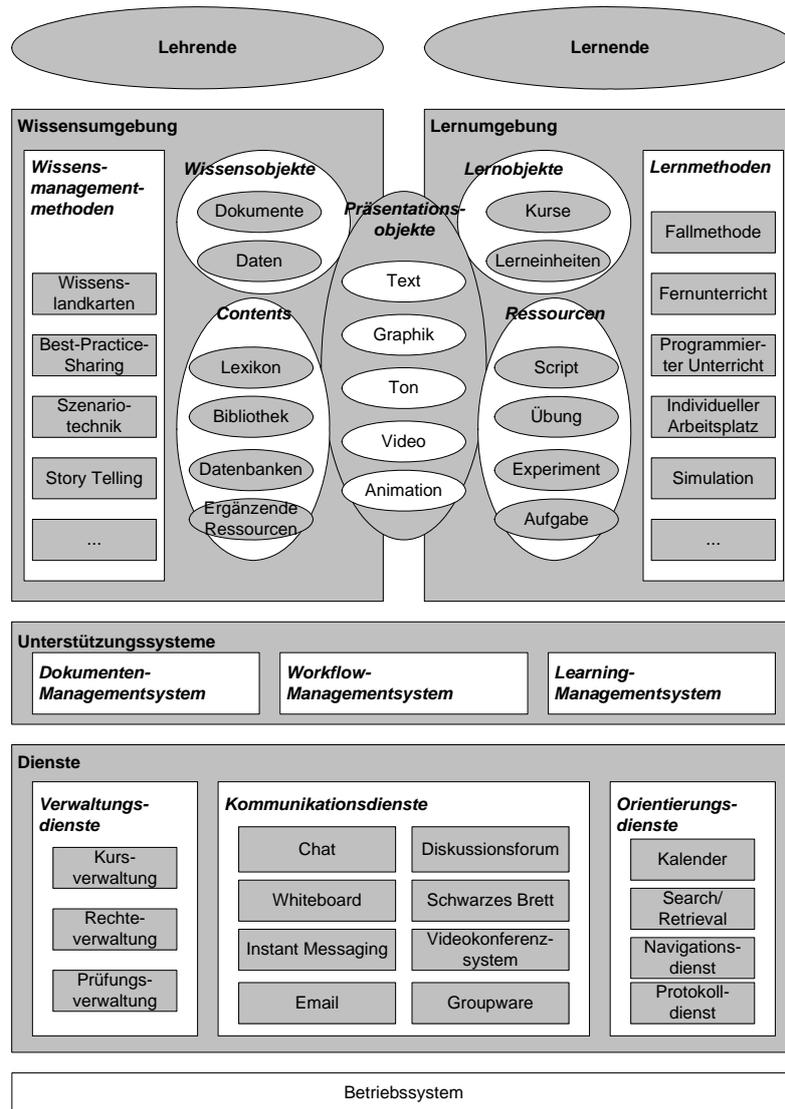


Abbildung 12: Architektur des IWLS

Anhand dieser Architektur ist es möglich, verschiedenste Hilfestellungen, wie etwa Ressourcen oder Services, bei unterschiedlichen Problemstellungen, bereitzustellen. Dennoch ist die einheitliche Systemlandschaft nur ein Aspekt eines integrierten Wissens- und Lernsystems. Vielmehr müssen unterschiedliche Methoden zur Verfügung gestellt werden, die bereitstehenden Ressourcen zu nutzen.

## **Integration von Methoden**

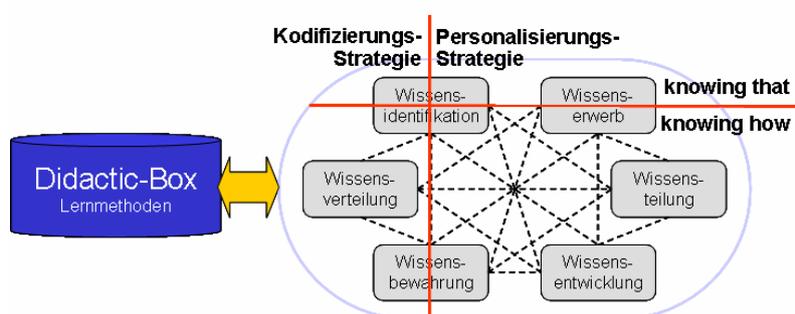
Die Prozesse des E-Learning und des Wissensmanagements können durch eine Vielzahl an Instrumenten unterstützt werden (Abbildung 12). Dabei stehen sowohl beim E-Learning als auch beim Wissensmanagement die Werkzeuge der Informations- und Kommunikationstechnologie im Vordergrund [Bick04]. Hinsichtlich der Zielsetzung des Wissensmanagements – eine nachhaltige Wissensbewahrung und damit verbundene effektive Wissensnutzung – ist diese stark technikorientierte Instrumentierung nicht hinreichend. Zwar steht im Rahmen der Wissensbewahrung die Selektion von bewahrungswürdigem Wissen sowie dessen angemessene Speicherung und regelmäßige Aktualisierung im Vordergrund [PrRR99], jedoch wird dabei die zentrale Rolle des Menschen als Wissensträger – im Sinne eines ganzheitlichen Wissensmanagements – vernachlässigt.

Konsequenterweise ist der erste Schritt hin zu einer Integration von E-Learning und Wissensmanagement die Ergänzung der verschiedenen Wissensmanagement-Kernaktivitäten um entsprechende didaktische Methoden. Ziel ist es, die erworbenen, entwickelten und anschließend verteilten Wissensinhalte nachhaltig anwenden zu können. Somit kann der Wissensarbeiter beim Erwerb und der anschließenden Anwendung von relevantem Wissen zielführend unterstützt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass aufgrund variierender Lernziele, Inhalte und Präferenzen der Wissensträger eine adäquate Zuordnung der verschiedenen didaktischen Methoden entlang eines differenzierten Systematisierungsansatzes erfolgen muss. Dieser Systematisierungsansatz bildet die Grundlage für die Entscheidung, in wie weit eine Lernmethode die nachhaltige Bewahrung korrespondierender Wissensobjekte bzw. Wissensarten fördert.

Hinsichtlich der vorgeschlagenen Zuordnung von didaktischen Methoden zu den einzelnen Wissensmanagement-Kernaktivitäten baue ich auf den Ergebnissen der Systematisierung von Wissensmanagement-Instrumenten innerhalb des Knowledge Management Support Systems (KMSS) nach BICK [Bick04] auf. Dabei erfolgt die Zuordnung der Instrumente zu den Kernaktivitäten entlang der Dimensionen *Art des Wissens* und *Wissensmanagement-Ansatz* [Bick04]. Diese Vorgehensweise führt zu einem klareren Verständnis der komplexen Prozesse und Instrumente des Wissensmanagements bzw. der adäquaten Unterstützung der Kernaktivitäten durch entsprechende Lernmethoden.

Hinsichtlich des *Wissensmanagement-Ansatzes* wird innerhalb des Systematisierungsansatzes in Anlehnung an [HaNT99] zwischen der *Kodifizierungs-* und der *Personalisierungsstrategie* unterschieden. Die *Personalisierung* fokussiert vor allem die Entwicklung von Kommunikationsstrukturen. Die technologische Unterstützung tritt hierbei in den Hintergrund, kann aber dennoch, beispielsweise in Form einer Expertensuchefunktion, erfolgen. Bei der *Kodifizierung* hingegen steht der Betrieb technologischer Infrastrukturen im Vordergrund. Wissen soll systematisch erfasst und in entsprechenden Unterstützungssystemen abgelegt werden. Ergänzend zielt die zweite Dimension auf die *Art des betrachteten Wissens* ab. Innerhalb des KMSS wurde die Klassifikation nach RYLE [Ryle49] zugrunde gelegt. Dabei wird Wissen in *knowing that* und *knowing how* unterschieden. *Knowing that* zielt vor allem auf *Faktenwissen* ab, drückt also das „wissen, dass“ aus, wohingegen *knowing how* einen höheren Komplexitätsgrad aufweist. Hierbei steht vor allem das *prozedurale Wissen*, also das „wissen, wie“ im Vordergrund.

Analog sind die verschiedenen Lernmethoden den Wissensmanagement-Kernaktivitäten zuzuordnen (Abbildung 13).



**Abbildung 13: Systematisierung der Lernmethoden**

Dabei sind die Informationen hinsichtlich der einzelnen Lernmethoden in der so genannten *Didactic-Box* hinterlegt (Abbildung 13). Hierbei orientiere ich mich ebenfalls am Konzept des KMSS; auch dort werden die Information über die zahlreichen Instrumente des Wissensmanagements in Instrumenten-Boxen – Tool-Box (Instrumente der Informations- und Kommunikationstechnologie) und PE/OE-Box (Instrumente der Personal- und Organisationsentwicklung) – hinterlegt<sup>9</sup>. Zur weiteren Unterstützung des Zuordnungsprozesses bzw. zur detaillierten Dar-

<sup>9</sup> Durch die Metapher der Box soll die Aufteilung in eigenständige Bereiche bzw. Rubriken unterstrichen werden.

stellung werden die einzelnen didaktischen Konzepte entlang der PAS 1032-2 (des Deutschen Institutes für Normung (DIN) e.V. [DIN04b] differenziert (vgl. 4.2.5).

#### **4.3.4 Ergebnisse der Untersuchung**

Fazit der Untersuchung war, dass Standards die Integration von Arbeits-, Wissens- und Lernprozessen grundsätzlich ermöglichen und dadurch Synergieeffekte genutzt werden können. Es werden jedoch Erweiterungen zu existierenden Standards benötigt (Application Profiles). Auf Basis der o.g. Analysen wurden Bereiche identifiziert, die noch abgedeckt werden müssen, um integrierte Systeme vollständig mithilfe dieser Spezifikationen modellieren zu können. Es zeigte sich, dass neue Spezifikationen bzw. Erweiterungen benötigt werden: Zum einen zur Beschreibung von Kontexten, um Systeme an die jeweiligen Anforderungen anpassen zu können [23], zum anderen zur Erweiterung existierender Spezifikationen, um mobile Anwendungen und Technologien im Rahmen des Lernens und des Wissensmanagements zu ermöglichen [24].

Die Fallstudie hat die Wirksamkeit in ausgewählten Anwendungsszenarien gezeigt. In einem weiteren Schritt werden in den folgenden Jahren weitere Studien durchgeführt, um eine Basis für den weiteren Standardisierungsprozess zu entwickeln und die identifizierten Schwachstellen zu beseitigen.

## 4.4 Fazit

In der vorliegenden Arbeit wurde auf Basis umfassender Analysen ein Integrationskonzept für Arbeits-, Lern- und Wissensprozesse, Systeme und Daten auf Basis von Standards entwickelt. Dieses Konzept umfasst alle Phasen der Integration, von der Analyse- bis zur Implementierungsphase und stellt somit ein generisches Konzept für derartige Integrationsaufgaben dar.

Durch die Forschungsarbeit konnte ein wesentlicher Beitrag zur Integration von Arbeits-, Lern- und Wissensprozessen geleistet werden. Es wurde somit ein Rahmenwerk entwickelt, das die Entwicklung neuer integrierter, interoperabler Systeme ermöglicht und dabei bestehende Systeme integriert und folgende Aspekte enthält:

- Eine systematische Untersuchung von Standards und Empfehlungen zur Nutzung für die Integration von Arbeits-, Lern- und Wissensprozessen
- Ein Analyseschema zur Beurteilung von Integrationspotenzialen
- Erweiterung existierender Standards zur Gestaltung von Schnittstellen
- Integrationsansätze, Architektur und Einführungsmodell für integrierte Arbeits-, Lern- und Wissensprozesse im Allgemeinen, sowie E-Learning und Wissensmanagement im Speziellen

Gleichzeitig wurden neue Forschungspotenziale identifiziert, die über die genannte Problemstellung hinausgehen. Insbesondere im Bereich der Kontextmodellierung und -beschreibung sind weitergehende Arbeiten durchzuführen. So wird aktuell ein Projekt bearbeitet, in denen Metadaten insbesondere zur Beschreibung kultureller Einflüsse entwickelt und untersucht werden [25]. Damit werden Diskussionsgrundlagen für umfassende Kontextbeschreibungen und korrespondierende adaptive Systeme geliefert.

## 5 Qualifizierende Publikationen

Die nachfolgenden Publikationen sollen in die Bewertung der Arbeit eingehen. Die wissenschaftlichen Publikationen sind im Anhang angefügt, die entwickelten Standards jeweils referenziert.

### Untersuchung existierender Ansätze

#### *Klassifikation und Beschreibungsmodell*

- [1] Pawlowski, J.M.: The European Quality Observatory (EQO): Structuring Quality Approaches for E-Learning, ICALT 2003, Athens, Greece, Juli 2003.
- [2] Ehlers, U.; Goertz, L.; Hildebrandt, B.; Pawlowski, J.M.: Qualität im E-Learning: Nutzung und Verbreitung von Qualitätsansätzen im europäischen E-Learning. Eine Studie des European Quality Observatory, CEDEFOP, Thessaloniki, 2005.

### Referenzmodelle für Qualitätsentwicklung

#### *Prozessmodell*

- [3] DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: PAS 1032-1: Aus- und Weiterbildung unter besonderer Berücksichtigung von e-Learning - Referenzmodell für Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung - Planung, Entwicklung, Durchführung und Evaluation von Bildungsprozessen und Bildungsangeboten, Beuth, Berlin, 2004 (Koordinator).
- [4] ISO/IEC JTC1 SC36: ISO/IEC 19796-1:2005 Information technology - Learning, education and training - Quality management, assurance and metrics - Part 1: General approach, 2005 (Project Editor).

#### *Entscheidungs- und Anpassungsmodell / Referenzmodell für Qualitätsentwicklung*

- [5] Pawlowski, J.M.: The Quality Adaptation Model: Adaptation and Adoption of the Quality Standard ISO/IEC 19796-1 for Learning, Education, and Training, Educational Technology & Society, 10 (2), 2007.

- [6] CEN/ISSS Workshop on Learning Technologies: CWA 15660 Providing Good Practice for E-Learning Quality Approaches, Brussels, 2007 (Project Editor).
- [7] ISO/IEC JTC1 SC36: ISO/IEC WD 19796-2 Information technology - Learning, education and training - Quality management, assurance and metrics - Part 2: Harmonized Quality Model, Working Draft, 2007 (Project Editor).
- [8] ISO/IEC JTC1 SC36: ISO/IEC WD 19796-3 Information technology - Learning, education and training - Quality management, assurance and metrics - Part 3: Reference Methods and Metrics (RMM), Committee Draft, 2007 (Project Editor).
- [9] ISO/IEC JTC1 SC36: ISO/IEC WD 19796-4 Information technology - Learning, education and training - Quality management, assurance and metrics - Part 4: Best-practice guide, Committee Draft, 2007 (Project Editor).
- [10] CEN/ISSS Workshop on Learning Technologies: CWA 15661 Providing E-Learning Supplies Transparency Profiles, Brussels, 2007 (Project Editor).

## **Unterstützungsmaßnahmen**

### *Quality Support System*

- [11] Hildebrandt, B., Stracke, C., Pawlowski, J.M., Support Systeme für Qualitätsmanagement im E-Learning, Multikonferenz Wirtschaftsinformatik MKWI 2006, Passau, 2006.
- [12] Teschler, S., Stracke, C., Pawlowski, J.M.: Qualitätsmanagement in der E-Learning gestützten Aus- und Weiterbildung - Anforderungen an ein Tool auf Basis einer Expertenbefragung, Multikonferenz Wirtschaftsinformatik MKWI 2006, Passau, 2006.

### *Operationalisiertes Verfahren / Qualitätssiegel E-Learning*

- [13] Pawlowski, J.M.: The Quality Mark E-Learning: Developing Process- and Product-oriented Quality for Learning, Education, and Training, in: Int. J. Learning Technology, 3 (1), 2007.

- [14] Pawlowski, J.M.: Das Qualitätssiegel E-Learning (QSEL): Qualitätsentwicklung für Aus- und Weiterbildung, HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik, 252, 2006.

*Auswahlmodell*

- [15] Ehlers, U.-D., Hildebrandt, B., Teschler, S., Pawlowski, J.M.: Metadaten zur Analyse und Auswahl von Qualitätsansätzen für Aus- und Weiterbildung. Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI), Band 1: E-Learning: Modelle, Instrumente und Erfahrungen, Software-Produktlinien, Communities in E-Business. Universität Duisburg-Essen, 9.-11. März, S. 30-42, 2004.
- [16] CEN/ISSS Workshop on Learning Technologies: CWA 15533 A Model for the Classification of Quality Approaches, Brussels, 2005 (Project Editor).

## **Themenbereich 2: Integration von Arbeiten und Lernen**

### **Untersuchung von Lerntechnologiestandards**

#### *Anpassung von Standards*

- [17] Adelsberger, H.H., Pawlowski, J.M.: Standardisierung von Lerntechnologien. *Wirtschaftsinformatik*, 43(1), 2001.
- [18] Heddergott, K., Pawlowski, J.M.: Qualität mit verlässlichen Standards sichern. *Personalwirtschaft, Sonderheft E-Learning*, 11/2002.
- [19] Bick, M., Pawlowski, J.M.: Interface standards: Integration of learning and business information systems. In: Ehlers, U.-D., Pawlowski, J.M. (Hrsg.): *European Handbook of Quality and Standardisation in E-Learning*. Springer, Berlin Heidelberg 2006.

### **Untersuchung von Integrationsansätzen**

#### *Integration von Lern- und Wissensmanagement*

- [20] Pawlowski, J.M.: E-Learning Standards: Chancen und Potenziale für die Hochschule der Zukunft. In: Euler, D., Seufert, S. (Hrsg.): *Gestaltung des eLearning in der Hochschullehre - Eine Betrachtung pädagogischer Innovationen aus multi-perspektivischer Sicht*. Huber, Frauenfeld, 2004.
- [21] Bick, M., Ehlers, U.-D., Pawlowski, J.M., Adelsberger, H.H.: Learning from Experience: Towards a Formal Model for Contextualization of Experiences for Quality Development, In: Ferstl, O.K., Sinz, E.J., Eckert, S., Isselhorst, T. (Hrsg.): *Wirtschaftsinformatik 2005: eEconomy, eGovernment, eSociety*, 7. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik 2005, Bamberg, 23.2.2005 - 25.2.2005. Physica-Verlag 2005.
- [22] Pawlowski, J.M., Bick, M.: Integration of Learning and Working: Convergent Processes and Systems. In: Kinshuk, Pawlowski, J.M., Sampson, D. (Hrsg.): *Handbook on Information Technologies for Education and Training*, 2nd Edition, International Handbook on Information Systems Series. Springer, Berlin Heidelberg 2007 (im Druck).

*Entwicklung neuer Standards*

- [23] Pawlowski, J.M.: Quality Initiative E-Learning in Germany: The Future of Learning Technology Standardization, Proc. of Second joint workshop on Cognition and Learning through Media-Communication for Advanced e-Learning 2005, Tokio, Sept. 2005.
- [24] Veith, P., Stracke, C., Pawlowski, Jan M.: Conception and Development of Reusable and Modular Mobile Content, Proc. Of mLearn 2005, South Africa, Okt. 2005.
- [25] Pawlowski, J.M., Richter, T.: Context and Culture Metadata – a Tool for the Internationalization of E-Learning, Proc. of Edmedia, Vancouver, Kanada, Juni 2007.

**Anwendungsszenarien***Integration von Wissensmanagement und E-Learning*

- [26] Pawlowski, J.M., Bick, M.: Managing & Re-Using Didactical Expertise: The Didactical Object Model, Educational Technology & Society, 9 (1), 2006.

## 6 Literatur

- [AdKP02] Adelsberger, H.H., Körner, F., Pawlowski, J.M.: E-Learning in der Wissenschaftlichen Weiterbildung: „Lessons Learned“ im Virtuellen Weiterbildungsstudiengang Wirtschaftsinformatik (VAWi). In: Workshop E-Learning in Wirtschaftsinformatik und Operations Research, Paderborn, 15. November 2002.
- [ABEP05] Adelsberger, H., Bick, M., Ehlers, U.-D., Pawlowski, J.M.: Learning from Experience: towards a Formal Model for Contextualization of Experiences for Quality Development. Proceedings WI2005, Bamberg, 2005.
- [Ahro98] Ahronheim, J.R.: Descriptive metadata: Emerging standards. *Journal of Academic Librarianship* 24 (5), 1998.
- [AnBl04] Anderson, P., Blackwood, A.: Mobile and PDA technologies and their future use in education, JISC Technology & Standards Watch. JISC: Bristol, UK, 2004, [http://www.jisc.ac.uk/uploaded\\_documents/ACF11B0.pdf](http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/ACF11B0.pdf).
- [Astl02] Astleitner, H.: Qualitätsmanagement von E-Learning. [http://www.sbg.ac.at/erz/as/AS\\_QUAL2.DOC](http://www.sbg.ac.at/erz/as/AS_QUAL2.DOC), 2002, Abruf am 2002-12-04.
- [Back02] Back, A.: E-Learning und Wissensmanagement zusammenführen. In: Hohenstein, A., Wilbers, K. (Hrsg.): *Handbuch E-Learning*. Köln, 2002.
- [BeET05] Benmahamed, D., Ermine, J.-L., Tchounikine, P.: From Mask KM Methodology to Learning Activities Described with IMS-LD. LOKMOL. 3rd Conference Professional Knowledge Management – Experiences and Visions. Springer: Berlin, 2005, S. 165-175.
- [Bick04] Bick, M.: Knowledge Management Support System – Nachhaltige Einführung organisationsspezifischen Wissensmanagements. Dissertation, Universität Duisburg-Essen, 2004.
- [BrHo05] Breitner, M.H., Hoppe, G.: A Glimpse at Business Models and Evaluation Approaches for E-Learning. In: Breitner, M.H., Hoppe, G.: *E-Learning. Einsatzkonzepte und Geschäftsmodelle*, Physica-Verlag, Heidelberg, 2005.
- [Broc03] Brocke vom, J.: Referenzmodellierung - Gestaltung und Verteilung von Konstruktionsprozessen. Berlin, 2003.
- [BöKr04] Bötzel, C., Krekel, E.M.: Trends und Strukturen der Qualitätsentwicklung bei Bildungsträgern. In: Balli, C., Krekel, E.M., Sauter, E. (Hrsg.): *Qualitätsentwicklung in der Weiterbildung – Wo steht die Praxis*, Bundesinstitut für Berufsbildung, 2004.
- [Brit05] British Learning Association: Quality Mark Modules. <http://www.british-learning.org.uk/about/qualitymark/qmodules.htm>, Abruf am 2005-11-01.
- [CEHE01] Consortium for Excellence in Higher Education: Mapping the QAA Framework and the Excellence Model, FINAL PROJECT REPORT GMP 143/QAA, Sheffield Hallam University, 2001.
- [BeDe04] Becker, J., Delfmann, P. (Hrsg.): Referenzmodellierung. Grundlagen, Techniken und domänenbezogene Anwendung. Springer: Heidelberg, 2004
- [Bret00] Brettschneider, J.: Referenzmodelle für integrierte Lernumgebungen, Heimsheim, 2000.
- [Bruh04] Bruhn, M.: Qualitätsmanagement für Dienstleistungen. Grundlagen, Konzepte, Methoden; Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2004.

- [DIN04a] DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): PAS 1032-1: Aus- und Weiterbildung unter besonderer Berücksichtigung von e-Learning - Referenzmodell für Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung - Planung, Entwicklung, Durchführung und Evaluation von Bildungsprozessen und Bildungsangeboten, Beuth, Berlin, 2004.
- [DIN04b] DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.): PAS 1032-2: Aus- und Weiterbildung unter besonderer Berücksichtigung von e-Learning - Didaktisches Objektmodell – Modellierung und Beschreibung didaktischer Szenarien. Beuth, Berlin, 2004.
- [Dehn01] Dehnbostel, P.: Perspektiven für das Lernen in der Arbeit. In: Arbeitsgemeinschaft Betriebliche Weiterbildungsforschung e.V. (Hrsg.): Kompetenzentwicklung 2000. Tätigsein - Lernen - Innovation. Münster u.a. 2001, S. 53-93.
- [DEKL01] Dippe, G., Eltén, A., Kollia, V., Lindholm, J., Lindström, B., Tsakarissianos, G.: Research on Quality Assessment Management and Selection Criteria regarding Content for Schools. Project Report, Version 1.0, European Treasury Browser, IST-1999-11781, D3.1, WP3, 2001.
- [Dodd01] Dodds, P. (Hrsg.): Advanced Distributed Learning Initiative - Sharable Content Object Reference Model – The SCORM Overview, Version 1.2. [http://www.adlnet.org/library/documents/scorm/specifications/SCORM\\_1.2\\_Overview.pdf](http://www.adlnet.org/library/documents/scorm/specifications/SCORM_1.2_Overview.pdf), 2001.
- [Dohm01] Dohmen, G.: Das informelle Lernen – Die internationale Erschließung einer bisher vernachlässigten Grundform menschlichen Lernens für das lebenslange Lernen aller. BMBF, 2001.
- [DoFr04] Douglas, T.J., Fredendall, L.D.: Evaluating the Deming Management Model of Total Quality in Services, *Decision Sciences* 35(3), 2004.
- [Dubl03] Dublin Core Metadata Initiative: Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1: Reference Description. Dublin (Ohio), <http://dublincore.org/documents/dces/>, 2003, Abruf am 2003-12-21.
- [DuSa06] Dumont, B., Sangra, A.: Organisational and cultural similarities and differences in implementing quality in e-learning in Europe's higher education, In: Ehlers, U.D., Pawlowski, J.M. (Hrsg.): *European Handbook of Quality and Standardisation in E-Learning*. Springer, Berlin Heidelberg, 2006.
- [Ehle03] Ehlers, U.-D.: Qualität im E-Learning aus Lernersicht. Empirische Grundlegung und Modellkonzeption subjektiver Qualität. Dissertation. Bielefeld, 2003.
- [Ehle07] Ehlers, U.-D.: Quality Literacy - Competencies for Quality Development in Education and E-Learning, *Educational Technology & Society*, 10 (2), 2007.
- [EHTP04] Ehlers, U.-D., Hildebrandt, B., Teschler, S., Pawlowski, J.M.: Metadaten zur Analyse und Auswahl von Qualitätsansätzen für Aus- und Weiterbildung, In: In: Adelsberger, H.H.; Eicker, S.; Krcmar, H.; Pawlowski, J.M.; Pohl, K.; Rombach, D.; Wulf, V. (Hrsg): *Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2004*, Universität Duisburg-Essen, Band 1, 2004.
- [EGHP05] Ehlers, U.-D., Goertz, L., Hildebrandt, B., Pawlowski, J.M.: Qualität im E-Learning: Nutzung und Verbreitung von Qualitätsansätzen im europäischen E-Learning. Eine Studie des European Quality Observatory, CEDEFOP, Thessaloniki, 2005.
- [Eise89] Eisenhardt, K.M.: Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review*, 14(4), S. 532–550, 1989.

- [ErRo03] Erpenbeck, J., von Rosenstiel, L.: Handbuch Kompetenzmessung, Schäffer-Poeschel Verlag, 2003.
- [EFQM03] EFQM European Foundation for Quality Management (Hrsg.): EFQM Excellence Model; Brussels: European Foundation for Quality Management, 2003.
- [Euro04] European Union: Decision No 2241/2004/EC of the European Parliament and of the Council on a single Community framework for the transparency of qualifications and competences (Europass), December 2004, Official Journal of the European Union, 2004.
- [Feig51] Feigenbaum, A.: Quality control: Principles, practice, and administration. NY: McGraw-Hill, 1951.
- [FeLo04] Fettke, P., Loos, P.: Referenzmodellierungsforschung. *Wirtschaftsinformatik*, 46 (5), 2004.
- [FeLo05] Fettke, P., Loos, P.: Der Beitrag der Referenzmodellierung zum Business Engineering, HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik, 241, 2005, S. 18-26.
- [Foer94] Foerst, J.: Entscheidungsmodell zur unternehmensspezifischen Auswahl von Funktionen des Qualitätsmanagements. Band 20/94, Verlag Shaker, 1994.
- [Forz95] Forza, C.: Quality information systems and quality management: a reference model and associated measures for empirical research, *Industrial Management & Data Systems*, 95 (2), 1995.
- [Freh93] Frehr, H.-U.: Total Quality Management; München: Carl Hanser, 1993.
- [Frie04] Friesen, N.: Final Report on the "International LOM Survey", ISO/IEC JTC1 SC36 N0871, 2004.
- [GiAP06] Gibson, D., Aldrich, C., Prensky, M. (Hrsg.): Games and Simulations in Online Learning: Research and Development Frameworks, Information Science Publishing, 2006.
- [Gill05] Gill, N.S.: Factors Affecting Effective Software Quality Management Revisited, *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes* 30 (2), 2005.
- [Gnah98] Gnahn, D.: Vergleichende Analyse von Qualitätsansätzen, Materialien des Instituts für Entwicklungsplanung und Strukturforschung, Hannover, 1998.
- [GrWa97] Griffin, S., Wason, T.: The year of metadata, *Educom Review* 32 (6), 1997.
- [HaNT99] Hansen, M. T., Nohria, N., Tierney, T.: What's Your Strategy for Managing Knowledge? *Harvard Business Review*, 77 (3-4), 1999, S. 106-116.
- [HeHe06] Heilmann, H., Heinrich, L.J.: Erkenntnisobjekte der Wirtschaftsinformatik. HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik, 250, 2006, S. 99-108.
- [HEFC01] Higher Education Funding Council for England: Quality Assurance Agency for Higher Education: Quality assurance in higher education - Proposals for consultation. [http://www.hefce.ac.uk/Pubs/hefce/2001/01\\_45/01\\_45.doc](http://www.hefce.ac.uk/Pubs/hefce/2001/01_45/01_45.doc), 2001, Abruf am 2001-11-01.
- [Hoff99] Hoffmann, W.: Objektorientiertes Qualitätssystem - Referenzmodell und Realisierungsansätze. Wiesbaden, 1999.
- [IEEE02] IEEE Learning Technology Standards Committee: Learning Object Metadata Standard, IEEE 1484.12.1-2002, 2002.

- [Ille04] Illeris, K.: A model for learning in working life, *Journal of Workplace Learning* 16 (8), S. 431-441, 2004.
- [ISO00] International Organisation for Standardization: ISO 9000:2000 = DIN EN ISO 9000:2000-12: Quality management systems. Fundamentals and vocabulary / DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.); Berlin: Beuth, 2000.
- [ISOI05] International Organisation for Standardization/International Electrotechnical Commission: ISO/IEC 19796-1:2005. Information Technology — Learning, Education, and Training — Quality Management, Assurance and Metrics— Part 1: General Approach, 2005.
- [KeSc78] Keen, P.G.W., Scott Morton, M.S.: *Decision Support Systems: An Organizational Perspective*. Addison-Wesley Publishing Company, Reading et al., 1978.
- [Kien03] Kienle, A.: *Integration von Wissensmanagement und kollaborativem Lernen durch technisch unterstützte Kommunikationsprozesse*. Dissertation, Dortmund, 2003.
- [KnVe99] Kneuper, R., Verlage, M. (Hrsg.): *Vorgehensmodelle, Prozeßverbesserung und Qualitätsmanagement*, 6. Workshop der GI-Fachgruppe 5.1.1, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 1999.
- [Knol04] Knolmayer, G. F.: *E-Learning Objects*. *Wirtschaftsinformatik*, 46 (3), 2004.
- [KoOA01] Koper, R., Olivier, B., Anderson, T.: *IMS Learning Design Information Model, Version 1.0*, [http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0pd/imslld\\_infov1p0pd.html](http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0pd/imslld_infov1p0pd.html), 2002.
- [KrMi00] Kraemer, W., Milius, F.: *Vom Lernen auf Vorrat zum Lernen auf Abruf - Anwendungspotentiale von E-Learning in Industrieunternehmen*, *Industrie Management*, 16 (4), 2000.
- [Lamn05] Lamnek, S.: *Qualitative Sozialforschung*. 4. Aufl., Psychologie Verlags Union, Weinheim, 2005.
- [Lint01] Lintchum, D.S.: *B2B Application Integration – e-Business—Enable Your Enterprise*, Boston et al.: Addison Wesley, 2001.
- [LyPP02] Lytras, M.D., Pouloudi, A., Poulymenakou, A.: *A Framework for Technology Convergence in Learning and Working*, *Educational Technology & Society* 5 (2), 2002, S. 99-106.
- [MaWi03] Mandl, H., Winkler, K.: *Auf dem Weg zu einer neuen Weiterbildungskultur – Der Beitrag von eLearning in Unternehmen*. In: Dowling, M., Eberspächer, J., Picot, A. (Hrsg.): *eLearning in Unternehmen: Neue Wege für Training und Weiterbildung*. Springer: Heidelberg, 2003.
- [MaSa04] Manouselis, N., Sampson, D.: *Recommendation of Quality Approaches for the European Quality Observatory*. Proc. of ICALT 2004, Joensuu, Aug. 2004.
- [Nort98] North, K.: *Wissensorientierte Unternehmensführung, Wertschöpfung durch Wissen*. Gabler: Wiesbaden, 1998.
- [Pawl01] Pawlowski, J.M.: *Das Essener-Lern-Model (ELM): Ein Vorgehensmodell zur Entwicklung computerunterstützter Lernumgebungen*, Dissertation. Universität Essen, 2001.
- [Pawl03] Pawlowski, J.M.: *The European Quality Observatory (EQO): Structuring Quality Approaches for E-Learning*, ICALT 2003, Athen, Griechenland, 2003.
- [Pier04] Pierce, E.M.: *Assessing Data Quality with Control Matrices*, *Communications of the ACM* 47 (2), 2004
- [Pren01] Prensky, M.: *Digital Game-Based Learning*. McGraw-Hill, New York, 2001.

- [PrRR99] Probst, G., Raub, S., Romhardt, K.: Wissen Managen: Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. 3. Aufl., Gabler, Frankfurt/Main, 1999.
- [PrRo00] Probst, G., Romhardt, K.: Building Blocks of Knowledge Management – A Practical Approach. Hoboken: John Wiley & Sons, 2000.
- [ReRa01] Reeves, T. C., Raven, A.: Performance-Support Systems. In: Adelsberger, H. H.; Collis, B.; Pawlowski, J. M. (Hrsg.): Handbook on Information Technologies for Education & Training, International Handbook on Information Systems, Springer, Berlin Heidelberg 2001.
- [Rein00] Reinmann-Rothmeier, G.: Wissen managen: Das Münchener Modell, 2000.
- [Ryle49] Ryle, G.: The Concept of Mind. The University of Chicago Press, Chicago, 1949.
- [Schi98] Schildheuer, G.: Konzeption eines objektorientierten Referenzmodells zur Planung und Gestaltung eines umfassenden Qualitätsinformationssystems. Bochum 1998.
- [SGSZ97] Schnauber, H., Grabowski, S., Schlaeger, S., Zülch, J.: Total Quality Learning. Ein Leitfaden für lernende Unternehmen, Springer, Berlin Heidelberg, 1997.
- [Seuf02] Seufert, S.: Hard- und Softwareinfrastruktur für E-Learning auswählen, <http://www.scil.ch/seufert/docs/hardware-software-elearning.pdf>, 2002.
- [Seve02] Severing, E.: Lernen am Arbeitsplatz mit e-Learning gestalten. In: Hohenstein, A., Wilbers, K. (Hrsg.): Handbuch E-Learning. Köln: Deutscher Wirtschaftsdienst, 2002.
- [Somm04] Sommer, D.: Qualitätsinformationssysteme für E-Learning-Anwendungen. Dissertation. Karlsruhe, 2004.
- [SmCM05] Smythe, C., Cambridge, D., McKell, M.: IMS ePortfolio Information Model, [http://www.imsglobal.org/ep/epv1p0/imsep\\_infov1p0.html](http://www.imsglobal.org/ep/epv1p0/imsep_infov1p0.html), 2005.
- [SmTR01] Smythe, C., Tansey, F., Robson, R.: IMS Learner Information Package, Information Model Specification, Version 1.0. <http://www.imsproject.org/profiles/lipinfo01.html>, 2001.
- [Steg00] Stegmaier, R.: Kompetenzentwicklung durch arbeitsintegriertes Lernen in der Berufsbildung, Dissertation, Universität Heidelberg, 2000.
- [Stel98] Stelzer, D.: Möglichkeiten und Grenzen des prozeßorientierten Software-Qualitätsmanagements, Habilitationsschrift, Köln, 1998.
- [StKu00] Stylianou, A.C., Kumar, R.L.: An Integrative Framework for IS Quality Management, Communications of the ACM 43 (9), 2000.
- [UNCE01] UN/CEFACT & OASIS: Catalog of Common Business Processes, v1.0, Business Process Team, 11 May 2001.
- [Wern92] Werner, L.: Entscheidungsunterstützungssysteme: Ein problem- und benutzerorientiertes Management-Instrument. Physica-Verlag, Heidelberg 1992.
- [Wilb02] Wilbers, K.: E-Learning didaktisch gestalten. In: A. Hohenstein & K. Wilbers (Hrsg.), Handbuch E-Learning (Kap. 4.0). Köln: Deutscher Wirtschaftsdienst, 2002.
- [Will98] Willke, H.: Systemisches Wissensmanagement. Lucius & Lucius, Stuttgart, 1998.

- [WuCe02] Wuppertaler Kreis e.V./CERTQUA (Hrsg.): Qualitätsmanagement und Zertifizierung in der Weiterbildung nach dem internationalen Standard ISO 9000:2000, Luchterhand Verlag, 2002.
- [Yin03] Yin, R.K.: Case Study Research – Design and Methods, 3rd Edition, London/New Delhi, 2003.