



Nutzenanalyse im Rahmen der Evaluation von E-Learning Szenarien²

Dorothee Bott³, Gabriela Hoppe⁴ and Michael H. Breitner⁵



¹ Kopien oder eine PDF-Datei sind auf Anfrage erhältlich: Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Hannover, Königsworther Platz 1, 30167 Hannover (www.iwi.uni-hannover.de).

² Der Beitrag wurde für die Teilkonferenz "E-Learning: Models, Instruments, Experiences" der Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2004 in Essen (www.mkwi04.de) eingereicht.

³ Diplom-Ökonomin (dorothee.bott@gmx.de).

⁴ Diplom-Ökonomin (hoppe@iwi.uni-hannover.de).

⁵ Professor für Wirtschaftsinformatik und Betriebswirtschaftslehre (breitner@iwi.uni-hannover.de).

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	1
2 Bedeutung der Evaluation für E-Learning Szenarien	2
3 Evaluationsansätze nach Kirkpatrick und Schenkel	4
4 Methoden der Evaluation auf den sechs Evaluationsebenen	6
4.1 Produktebene.....	6
4.2 Reaktionsebene.....	8
4.3 Lernebene	9
4.4 Handlungsebene	10
4.5 Erfolgsebene.....	10
4.6 Return-on-Investment-Ebene	11
5 Fazit und Ausblick.....	12
Literatur	14

Nutzenanalyse im Rahmen der Evaluation von E-Learning Szenarien

Dipl.-Ök. Dorothee Bott, Dipl.-Ök. Gabriela Hoppe, Prof. Dr. Michael H. Breitner

Abstract: Im Zuge der Kürzungen von Bildungsbudgets auch in großen Unternehmen ist es besonders wichtig, einzelne Bildungsmaßnahmen auf ihre Effizienz und Effektivität hin zu untersuchen. Dies dient sowohl der Aufdeckung von Optimierungspotentialen als auch der Rechtfertigung eines Mitteleinsatzes gegenüber der Geschäftsleitung. E-Learning kann dabei als Alternative zu Präsenzveranstaltungen eingesetzt werden. Gleichzeitig wird E-Learning selbst aber auch strengeren Kontrollen unterzogen. Dazu werden aber häufig nur Argumente wie z. B. die Reduzierung der Reisekosten herangezogen. Problematisch ist immer noch die Frage, auf welche Weise insbesondere der nichtquantifizierbare und der quantifizierbare aber nicht monetär bewertbare Nutzen in E-Learning Szenarien nachgewiesen werden kann. In diesem Artikel wird eine Lösung für dieses Problem vorgestellt. Dazu wird der Vier-Ebenen-Ansatz von Kirkpatrick in einer Erweiterung von Schenkel weiterentwickelt und an E-Learning angepasst. Es werden konkrete Methoden aufgezeigt, wie die einzelnen Ebenen von der Programmentwicklung bis hin zur Messung des Return on Investment evaluiert werden können. So kann eine systematische Evaluation von Bildungsmaßnahmen durchgeführt werden, die gegenüber bisherigen Verfahren den Fokus besonders auf die schwierige Nutzenermittlung legt, weitgehend auf verzerrende Bewertung in monetären Größen verzichtet und dennoch greifbare, quantitative und aussagekräftige Ergebnisse liefert. Dabei wird auch ersichtlich, dass die Charakteristika des E-Learning gegenüber Präsenzveranstaltungen wesentliche Vorteile bei der Nutzenermittlung bringen.

1 Einleitung

Die Stellung von E-Learning in Unternehmen ist derzeit starken Veränderungen unterworfen. Nachdem die erste Euphorie gewichen ist, während der E-Learning als Lösung vieler Probleme der Personalentwicklung galt und dementsprechend hohe Beträge investiert wurden, werden nun auch diese Budgets in Frage gestellt bzw. gekürzt. Demgegenüber besteht aber auch das Bewusstsein, dass Wissen ein entscheidender Wettbewerbsfaktor ist und sich gleichzeitig dessen Halbwertszeit durch meist technologische, schnell aufeinander folgende Innovationen reduziert. Insofern können Unternehmen nicht auf die Weiterbildung von Mitarbeitern verzichten.

Personalentwicklern obliegt nun die Aufgabe, Bildungsmaßnahmen auf ihre Effizienz und Effektivität hin zu überprüfen und somit den Mitteleinsatz gegenüber der Geschäftsführung zu rechtfertigen. Dies kann zum einen zu dem Ergebnis führen, dass E-Learning Maßnahmen gekürzt werden, die lediglich eingesetzt wurden, um das innovative Image des Unternehmens zu repräsentieren. Zum anderen kann E-Learning einen wirksamen und unter ökonomischen Gesichtspunkten vorteilhaften Ersatz für bzw. eine sinnvolle Ergänzung zu Präsenzveranstaltungen darstellen.

Unterscheidungskriterium	Ausprägungen				
	Lerntheoretischer Ansatz	Behaviorismus		Kognitivismus	
Steuerungssubjekt	lehrerzentriert angeleitet Online Teaching		lernerzentriert selbstgesteuert		gruppenzentriert kollaborativ Online Discussions
Inhalt	Hard Skills			Soft Skills	
Wissensart	Faktenwissen		Anwendungswissen		Handlungswissen
Fertigkeitsbereiche	kognitiv		affektiv		psychomotorisch
Art der Vernetzung	CBT (Computer Based Training) offline			WBT (Web Based Training) online	
Zeitliche Distanz	synchron: Online Chat, Videokonferenz, Business TV, Whiteboard, Application Sharing			asynchron: E-Mail, FTP, WWW, asynchrone Diskussionsforen	
Räumliche Distanz	Präsenztraining		Blended Learning Hybrides Lernen		Telelearning
Interaktivitätsgrad	Drill & Practice Trainings-, Übungssystem	Tutorensystem ITS (Intelligente Tutorielle Systeme)	Hypermedia	Simulationen	CSCL (Computer Supported Coope- rative Learning)
Serververantwortung u. Standardisierungsgrad	individuelle Inhouselösung	Outsourcing	ASP (Application Service Provider)	Standardisierte one-to-many Lösung	
Providertypen	Hard- u. Softwareanbieter	Contentanbieter	E-Learning Services	Fullservice Anbieter	

Abb. 1: Klassifikation von E-Learning Szenarien

In der wissenschaftlichen Literatur macht sich diese neue Aufgabenstellung im Bereich des E-Learning bemerkbar. Nach den zunächst nur E-Learning beschreibenden Artikeln und solchen, die neue Methoden vorstellen, sind nun die Themen Bildungscontrolling und Evaluation verstärkt vorzufinden, wie z. B. bei [Pa03]. Dabei werden jedoch oft nur einzelne Aspekte des Nutzens, wie z. B. die Teilnehmerzufriedenheit oder die Lernerfolgskontrolle beleuchtet. Es fehlen Evaluationsansätze, die diese Teilbereiche systematisch zusammenführen.

Nach einer kurzen Erläuterung der Elemente und Ansätze der Evaluation werden die Evaluationsansätze von Kirkpatrick und Schenkel vorgestellt. Den Schwerpunkt dieser Arbeit bildet Abschnitt vier, wo für jede einzelne Ebene Methoden entwickelt werden, die besonders auf die Charakteristika des E-Learning gegenüber Präsenzveranstaltungen eingehen. Die dort aufgeführten Beispiele sind [Di02] und [HW03] entnommen.

2 Bedeutung der Evaluation für E-Learning Szenarien

Der Begriff **E-Learning** ist zwar weit verbreitet, aber dennoch nicht eindeutig definiert. Weite Auslegungen sehen es als Sammelbegriff für jegliche Form computerunterstützten Lernens. Demgegenüber beschränken sich enge Definitionen wie die von [Ro01] auf Lernen mit Internettechnologien, wodurch z. B. CBTs ausgeschlossen sind. Um diese Diskussion zu vermeiden, werden in dem vorliegenden Artikel die Begriffe aus dem Bereich des E-Learning nach mehreren Unterscheidungskriterien gruppiert, wie in Abbildung 1 dargestellt [vgl. zum Begriff und zur Klassifikation von E-Learning auch

	Traditionelle Seminare	E-Learning
Allgemeine Kosten	Planung und Organisation Trainer (bzw. Coach oder Tutor) Ausfallzeit Evaluation Prüfungsgebühr	
Spezielle Kosten	Spesen, Reise-, Übernachtungs- kosten Seminargebühr Trainingsraum Begleitmaterial	Software, Hardware Implementierungs-, Aufschaltkosten Inhaltsproduktion (Um-) Schulungskosten Betriebskosten Beratungskosten

Tab. 1: Durch Bildungsmaßnahmen entstehende Kosten

Ho04]. Zwar existieren teilweise auch vertikale Zusammenhänge, jedoch sind diese nicht immer eindeutig und würden zu einer unübersichtlichen, viel dimensional Matrix führen. Insofern ist die Abbildung 1 nur zeilenweise zu lesen.

Evaluation ist eine systematische Untersuchung der Verwendbarkeit eines Gegenstandes. Im Rahmen dieser Arbeit dient sie der Bewertung der Wirksamkeit einer E-Learning Maßnahme zur betrieblichen Aus-, Fort- und Weiterbildung. Dabei ist es empfehlenswert, mit der Evaluation eines E-Learning Angebotes nicht erst in der abschließenden Evaluationsphase des Personalentwicklungsprozesses zu beginnen, sondern bereits bei der Produktauswahl. Dies spiegelt sich auch in der Unterscheidung zwischen **formativer** und **summativer** Evaluation wider. Erstere findet bereits während des Entwicklungsprozesses statt und soll frühzeitig Anhaltspunkte für Verbesserungsbedarf geben. Demgegenüber wird die summative Evaluation nach Beendigung der Bildungsmaßnahme durchgeführt, um deren Wirksamkeit zu messen [SBH01].

Evaluation umfasst die beiden Elemente Kosten und Nutzen. Wie in Tabelle 1 zu sehen ist, fallen im Rahmen von E-Learning Angeboten sowohl allgemeine **Kosten** an, die auch bei traditionellen Seminaren lediglich in anderer Höhe entstehen, als auch spezielle Kosten. Diesen Kosten steht der erzielbare **Nutzen** gegenüber. Dabei handelt es sich um durch die Bildungsmaßnahme herbeigeführte Vorteile gegenüber der Ursprungssituation. Diese drücken sich in einer positiven Verhaltensänderung oder Qualitätssteigerung der Humanressourcen aus, was in einem weiteren Schritt zur Generierung von Wertzuwächsen für das Unternehmen führen soll. Diese Vorteile können sowohl quantitativer als auch qualitativer Natur sein, wobei letztere in vielen Fällen nichtquantifizierbar oder quantifizierbar aber nicht monetär bewertbar sind. Ihr Wert hängt dann von den subjektiven Wertvorstellungen des Betrachters ab [Se01]. In Zusammenhang mit E-Learning werden meist Kostensenkungspotentiale gegenüber traditionellen Präsenzveranstaltungen als Vorteile genannt. Beispiele hierfür sind reduzierte Reise- und Übernachtungskosten sowie eine verkürzte Ausfallzeit. Zu dem nichtquantifizierbaren, nur schwer greifbaren Nutzen des E-Learning zählen die räumliche und zeitliche Flexibilität [Ro01].

Die Evaluation von Bildungsmaßnahmen bringt mehrere **Probleme** mit sich. So herrscht ein Ungleichgewicht zwischen den beiden Elementen Kosten und Nutzen, da die Nutzenanalyse im Gegensatz zur Kostenanalyse wesentlich seltener diskutiert wird. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Nutzen wesentlich schwerer zu messen ist, es sich oft

um nichtquantifizierbaren Nutzen handelt bzw. eine direkte Zurechnung des zu beobachtenden Nutzens auf die entsprechende Bildungsmaßnahme nicht eindeutig möglich ist.

Dieses Problem spiegelt sich auch in mehreren ökonomisch ausgerichteten **Evaluationsansätzen** wider [TSW99]. So beschäftigt sich der kostenanalytische Ansatz mit der Erfassung, Verteilung, Zurechnung und Kontrolle aller Kosten, die in Zusammenhang mit Maßnahmen der Personalentwicklung entstehen. Vertreter des Human Resource Accounting sehen Mitarbeiter nicht nur als Kostenverursacher an, sondern im Sinne der Investitionsrechnung als langfristig nutzbares Anlagegut. Der kennzahlenorientierte Ansatz will durch absolute und Verhältniszahlen über einen quantitativ erfassbaren Tatbestand informieren. Aber genau dieser liegt in der Personalentwicklung nicht vor.

Diese stark inputorientierten Ansätze gehen nur sehr begrenzt auf den Nutzen einer Bildungsmaßnahme ein. Qualitative Nutzenarten werden meist durch ungenaue Schätzungen in monetären Einheiten bewertet. Resultieren aus diesen Kosten/Nutzen-Analysen negative Ergebnisse, so ist nur schwer nachvollziehbar, ob die Maßnahme nicht optimal gewählt bzw. durchgeführt wurde, oder ob die Ursache lediglich in einer fehlerhaften Schätzung liegt. Da die Kosten relativ leicht zu ermitteln sind, liegt im Folgenden der Fokus auf einem Ansatz, der sich auf die Evaluation des Nutzens von Bildungsmaßnahmen konzentriert. Er zählt zu den ebenenorientierten Ansätzen. Die später erfolgende Weiterentwicklung dieses Ansatzes hat den Vorteil, dass sie greifbare, quantitative und aussagekräftige Ergebnisse liefert. Dabei wird auf die Charakteristika von E-Learning eingegangen, jedoch weitgehend auf verzerrende monetäre Bewertungen verzichtet.

3 Evaluationsansätze nach Kirkpatrick und Schenkel

Kirkpatrick entwickelte bereits in den 50er Jahren einen Ansatz, welcher der Evaluation von Seminaren dient. Sein Ziel war es, den Begriff Evaluation zu klären, welcher entweder sehr vage als Bestimmung der Effektivität von Trainingsmaßnahmen definiert wurde, oder von dem nur einzelne Aspekte wie die Messung von Verhaltensänderungen oder Zufriedenheit der Teilnehmer betont wurden. Hierzu fügte er die Einzelaspekte zusammen, so dass ein Vier-Ebenen-Ansatz mit den Elementen Reaction, Learning, Behavior und Results entstand, wie in Abbildung 2 unter anderem dargestellt. Jede dieser Ebenen ist gleich wichtig und hat Einfluss auf die nächsthöhere. Von Schritt zu Schritt nehmen der Schwierigkeitsgrad der Erhebung und der einzusetzende Zeitaufwand zu, allerdings werden auch die gewonnen Informationen detaillierter [Ki98].

Auf dem am einfachsten zu messenden Level **Reaction** (Reaktion) wird die Zufriedenheit der Teilnehmer mit einer Trainingsmaßnahme erfragt. Zur Erhebung empfiehlt Kirkpatrick schriftliche Fragebögen mit offenen und geschlossenen Fragen, die von den Teilnehmern direkt im Anschluss an ein Seminar anonym beantwortet werden sollten. Eine positive Reaktion der Teilnehmer ist zwar keine Garantie für späteren Lernerfolg aber eine wichtige Voraussetzung, da die Lernbereitschaft unzufriedener Lernender wahrscheinlich stark reduziert ist. **Learning** (Lernen) ist das Ausmaß, in welchem Mitarbeiter durch Teilnahme an einer Schulung ihre Einstellungen ändern, ihre Kenntnisse erweitern oder ihre Fertigkeiten verbessern. Um klare Ursache-Wirkungs-Zusammen-

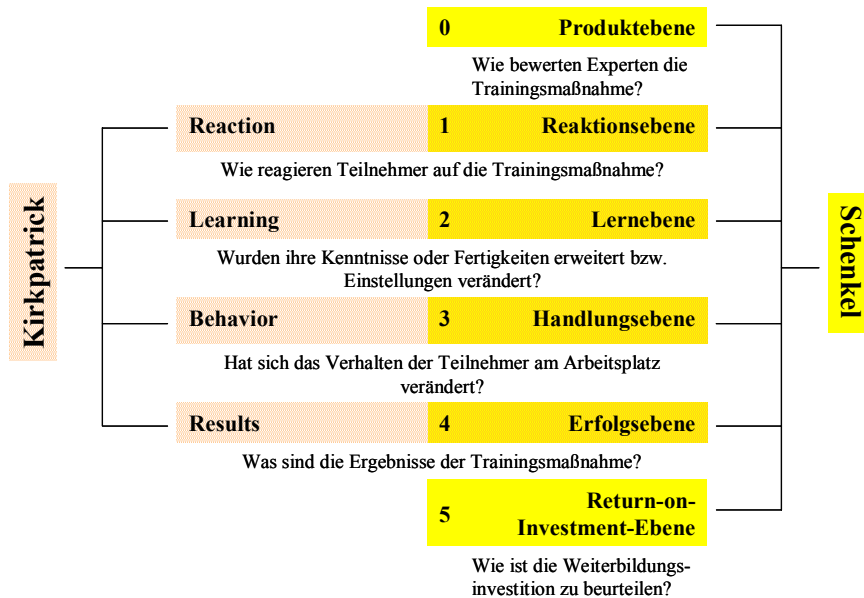


Abb. 2: Vier- bzw. Sechsen-Ebenen-Ansatz der Evaluation nach Kirkpatrick und Schenkel (die Ebenen werden ausführlich bei [Ki98] und [Sc00] erläutert)

hänge definieren zu können, rät Kirkpatrick zum Einsatz von Vorher-Nachher-Messungen und von Kontrollgruppen. Je nach Art des Seminarinhaltes ist zwischen so genannten Paper-Pencil-Tests, Klausuren oder einer Anwendung des Gelernten während des Kurses zu wählen. Die Ergebnisse sollten statistischen Analysen unterzogen werden. Lernen ist die Voraussetzung dafür, dass eine Verhaltensänderung stattfinden kann, bei der das Gelernte in das Arbeitsumfeld transferiert wird.

Die Messung von **Behavior** (Verhalten) bestimmt das Maß, in dem eine Verhaltensänderung der Teilnehmer an ihrem Arbeitsplatz als Konsequenz aus einer Bildungsmaßnahme stattgefunden hat. Voraussetzung für eine solche Verhaltensänderung sind u. a. der Wunsch des Mitarbeiters, das Gelernte anzuwenden sowie das Wissen, was und wie es zu tun ist. Die Erhebung sollte zwei bis drei Monate nach dem Schulungsbesuch durch Vorher-Nachher-Messungen und Kontrollgruppen in Form von Fragebögen oder Interviews vorgenommen werden. Dazu werden Informationen über die Verhaltensänderung des Teilnehmers von diesem selbst, seinem Vorgesetzten, seinen Untergebenen oder anderen relevanten Personen eingeholt. Die vierte, wichtigste und schwierigste Stufe des Evaluationsansatzes befasst sich mit den **Results** (Endergebnissen), die als Folge einer Bildungsmaßnahme auftreten. Je nach Ziel des Trainings können sie in verschiedenen Ausprägungen vorliegen wie z. B. Produktions-, Produktivitäts- oder Qualitätssteigerung, Kostensenkung, Senkung der Unfallrate, Fluktuationsreduzierung oder Gewinnsteigerung. Die Erhebungsrichtlinien entsprechen denen der vorangegangenen Ebene. Zusätzlich wird darauf hingewiesen, dass sich die Evaluierenden in vielen Fällen mit Hinweisen zufrieden geben müssen. Echte Beweise dafür, dass das beobachtete Ergebnis allein auf die Schulung zurückzuführen ist, sind aufgrund der Vielzahl von Einflussfaktoren meist nicht zu erbringen.

Ebenso wie Kirkpatrick versucht auch **Schenkel** eine Systematisierung der vielfältigen Evaluationsansätze vorzunehmen, um mit seinem Ansatz ein Lernprogramm zu evaluieren [Sc00]. Im Kern stimmt er dabei mit Kirkpatrick überein und benennt ebenfalls die Evaluationsstufen Reaktions-, Lern-, Handlungs- und Erfolgsebene. Darüber hinaus nimmt er aber eine Erweiterung dieses Ansatzes in zwei Richtungen vor, wie in Abbildung 2 zu sehen ist. Schenkel kritisiert, dass der Vier-Ebenen-Ansatz von einem bereits vorhandenen Schulungsangebot ausgeht und somit erst bei der Zufriedenheit der Teilnehmer einsetzt. In der Praxis würden jedoch häufig Trainingsmaßnahmen vor ihrem Einsatz von Experten evaluiert. Daher lagert den vier Ebenen eine **Produktebene** vor. Diese dient der Sicherung der Qualität während der Entwicklung der Schulungsmaßnahmen sowie der Qualitätssicherung der Endprodukte. Hierfür werden formative und summative Evaluationen von Mitgliedern des Entwicklungsteams, externen Experten oder potentiellen Lernenden durchgeführt. Die Bewertung von Schulungsangeboten erfolgt anhand von Kriterienkatalogen. Am anderen Ende hält Schenkel eine Erweiterung um den wirtschaftlichen Erfolg der Weiterbildung für notwendig, weil Weiterbildung zunehmend als Investition in Mitarbeiter angesehen wird. Diese Ebene bezeichnet er als **Return-on-Investment-Ebene (ROI)**. Hierunter versteht Schenkel die Betrachtung des monetären Verhältnisses von Kosten und Erträgen. Gleichzeitig mit der Forderung nach dieser zusätzlichen Evaluationsstufe betont er, dass auf den höheren Ebenen die Zahl der Einflussfaktoren und damit auch die Komplexität der Evaluation zunehmen. Eine Lösung, wie der ROI eines Trainings zu ermitteln wäre, bietet Schenkel nicht an. Kirkpatrick hat diese Ebene gerade deshalb nicht in seinen Ansatz aufgenommen, weil er es nicht für möglich hält, glaubwürdige Zahlen hierfür zu ermitteln [Ki98].

Nachdem die beiden theoretischen Ansätze vorgestellt wurden, wird im folgenden Abschnitt, dem Schwerpunkt dieses Artikels, für jede der sechs Ebenen untersucht, ob und wie eine Umsetzung in die Praxis zu beobachten ist. Daraus werden Empfehlungen für Meßmethoden entwickelt.

4 Methoden der Evaluation auf den sechs Evaluationsebenen

4.1 Produktebene

Der Markt für Lernsoftware ist durch die Vielzahl und Heterogenität an Angeboten sehr unübersichtlich. Mehrfach sind in der Literatur umfangreiche und dennoch nicht erschöpfende Listen mit den Anbietern dieses dynamischen Marktes zu finden [BHM02, Sc01]. Begrenzungen bestehen oft nur durch sprachliche Barrieren, da durch die Digitalität des Produktes auch Angebote weit entfernter Produzenten zur Auswahl stehen. Um dennoch eine fundierte Entscheidung besonders beim Kauf von Software aber auch bei der Entwicklung treffen zu können, werden oft **Kriterienkataloge** zur Unterstützung herangezogen bzw. Datenbanken mit bereits vorgenommenen Bewertungen des entsprechenden Angebotes zu Rate gezogen. So kann die Durchführung aufwändiger Studien mit verschiedenen Lerngruppen vermieden werden. Die Vorgehensweise sieht dabei so aus, dass eine Lernsoftware mittels valider und reliabler Qualitätskriterien analysiert und ein Urteil über das zu erwartende Lernergebnis gefällt wird. Beispiele für Kriterienkata-

loge sind die Kataloge AKAB, SODIS, MEDA und SATURN Quality Guide for Open and Distance Learning [Br01].

Als **Vorteil** von Kriterienkatalogen ist anzuführen, dass sie als kostengünstig gelten, da lediglich ein Evaluierender und das zu testende Angebot notwendig sind. Außerdem führt das auf jede Lernsoftware in gleicher Art schrittweise angewendete Verfahren zu vergleichbaren Ergebnissen und erweckt den Eindruck von methodisch sauber ermittelten objektiven Resultaten. Demgegenüber werden ebenso die **Nachteile** von Kriterienkatalogen diskutiert. Dem Bewertenden obliegt die schwierige Aufgabe, aus dem Kontinuum zwischen Vollständigkeit der Kriterien und Handhabbarkeit des Kataloges das richtige Maß zu wählen. Zudem sollte jedes Kriterium auf Signifikanz geprüft und einer Gewichtung unterzogen werden. Da hierfür keine einheitlichen Verfahren existieren, hängt dies in besonderem Maße von der Erfahrung und den Präferenzen des jeweiligen Evaluierenden ab und hat einen sehr subjektiven Charakter. Darüber hinaus ist bei der Beurteilung eines Angebotes auch immer der spezifische Verwendungszusammenhang des Unternehmens zu berücksichtigen, was z. B. das Ziel der Kostensenkung oder die Integrierbarkeit in ein bestehendes Bildungssystem betreffen kann. Unternehmensübergreifende Kriterienkataloge gehen hierauf nicht ein [BHM02].

In der Praxis der Personalentwicklung können Kriterienkataloge als geeignetes Instrument zur Bewertung von E-Learning Szenarien herangezogen werden, insbesondere wenn eine Wahl zwischen verschiedenen Angeboten getroffen werden soll. Durch den Einsatz von Kriterienkatalogen haben so auch wenig erfahrene Entscheidungsträger die Möglichkeit, sich schnell und kostengünstig einen vergleichenden Überblick über die Angebote zu verschaffen, ohne hierfür Experten konsultieren zu müssen. Um die aufwändige eigene Entwicklung von Katalogen zu vermeiden, können veröffentlichte Kataloge als Vorlage genutzt oder auch vollständig übernommen werden. Dabei ist es empfehlenswert, solche zu wählen, die leicht handhabbar und dennoch sehr umfangreich sind. Durch Filterfunktionen sollte dann eine Anpassung an die spezifischen Bedürfnisse des Unternehmens ermöglicht werden, wie es bei dem Katalog MEDA der Fall ist. Wird das selbst erzielte Urteil über eine Software mit denen aus öffentlichen Datenbanken verglichen, so ist eine weitere Objektivierung des Ergebnisses möglich. Auch bei der Eigenentwicklung von E-Learning Szenarien kann der Einsatz von Kriterienkatalogen sinnvoll sein, um in Form von formativen und summativen Evaluationen zu überprüfen, ob alle wichtigen Anforderungen berücksichtigt wurden.

Da in vielen Fällen nicht das gesamte E-Learning Szenario von einem Anbieter stammt, sollte auf die Einhaltung gewisser **Standards** geachtet werden, um Interoperabilität zwischen den verschiedenen Elementen zu gewährleisten. Auf diese Weise können offene Systeme aufgebaut werden, die beliebig erweiterbar und anpassungsfähig sind. Dies erhöht die Investitionssicherheit, da keine Abhängigkeit von speziellen Programmen und Anbietern besteht und eine Wiederverwendung der meist teuer erstellten Module erleichtert wird. Des Weiteren ist es für die Nutzer vorteilhaft, wenn neben technischen auch inhaltliche Aspekte bei der Standardisierung berücksichtigt werden, und somit ähnliche Gliederungsstrukturen entstehen, in denen sie sich leichter orientieren können. Beispiele für solche Standards sind ARIADNE und das Dublin Core, welche die Spezifikation von Metadaten behandeln. IEEE hat eine Empfehlung zur Vereinheitlichung von Metadaten

erarbeitet. AICC beleuchtet das Thema Laufzeitemgebung und IMS legt Datenaustauschformate fest. Um die genannten Standards zu einem Referenzmodell zusammenzuführen, hat ADL (Advanced Distributed Learning), eine Organisation des amerikanischen Verteidigungsministeriums, das SCORM (Sharable Content Object Reference Model) entwickelt [Sc01, BHM02]. Neben diesen technischen gewinnen in jüngster Zeit auch didaktische Standards wie im Essener Lern Modell (ELM) an Bedeutung [Pa01].

Sowohl bei der Betrachtung der angebotenen E-Learning Szenarien als auch bei einer Befragung der unicmind.com AG bei E-Learning nutzenden Unternehmen [RS02] ist festzustellen, dass die Standards AICC und SCORM am weitesten verbreitet sind, von den Nutzern aber teilweise (noch) nicht wahrgenommen werden. Dies könnte daran liegen, dass viele Unternehmen bisher noch mit ihrem ersten E-Learning System arbeiten, welches von einem einzigen Anbieter bezogen wurde. Fragen der Kompatibilität der Module stellen sich aber meist erst, wenn Erweiterungen vorgenommen werden, die mit einem Anbieterwechsel verbunden sein könnten oder z. B. Fusionen mit Unternehmen stattfinden, die andere Programme verwenden, wobei eine Integration angestrebt wird. Um aus Investitionen in E-Learning Maßnahmen möglichst lange Nutzen ziehen zu können und auch bei künftigen Investitionsentscheidungen nicht durch Fragen der Kompatibilität in einer optimalen Auswahl eingeschränkt zu sein, empfiehlt es sich, von Anfang an dieses Problemfeld bewusst in die Entscheidung einfließen zu lassen.

4.2 Reaktionsebene

In verschiedenen Praxisberichten wie beispielsweise über E-Learning bei der Deutschen Bahn AG, bei der Robert Bosch GmbH sowie über das Programm Derma2000 der Universität Regensburg ist zu sehen, dass zur Messung der Teilnehmerzufriedenheit hauptsächlich **Fragebögen** eingesetzt werden, wie es auch Kirkpatrick empfiehlt. Dabei werden jedoch die Charakteristika des E-Learning häufig nicht genutzt, sondern die Fragebögen werden schriftlich ohne Computerunterstützung erhoben. Es ist aber ratsam, diese in das E-Learning Szenario zu integrieren. So kann i. d. R. eine höhere Rücklaufquote erzielt werden, da die Lernenden automatisch zu dem Fragebogen gelangen, ggf. ohne Beantwortung kein Zertifikat erhalten und nicht zusätzlich zur Beantwortung motiviert werden müssen, wie es bei einer späteren Abfrage der Fall wäre. Des Weiteren fällt die Auswertung von Online-Fragebögen leichter. Es ist auch eine Programmierung von komplexeren Fragebögen mit verzweigten Fragen denkbar. Diese könnten in Papierform durch den Umfang abschreckend auf den Lernenden wirken, was ihm in digitaler Form verborgen bliebe. Allerdings ist auch bei Onlinefragebögen der Umfang so gering wie möglich zu halten, um die Teilnehmer nicht zu demotivieren. Ist eine Erhebung nach jedem Lernmodul vorgesehen, so sollte eine Schleife eingebaut werden, um festzustellen, wie viele verschiedene Personen ihre Meinung zu dem Szenario geäußert haben. Dadurch könnten Einflüsse wie die grundsätzliche Haltung der einzelnen Lernenden gegenüber E-Learning auf die Ergebnisse eingeschätzt werden. Handelt es sich bei dem zu evaluierenden Szenario um eine freiwillige Bildungsmaßnahme, so ist darauf zu achten, dass auch Abbrecher automatisch zu dem Evaluationsfragebogen geleitet werden, da gerade ihre Gründe für den Programmabbruch sehr aufschlussreich sein können.

Die Aufzeichnung von **Logfiles** kann hilfreich sein, weil sich daraus beispielsweise Rückschlüsse auf die Akzeptanz von Glossaren und Hilfefunktionen ziehen lassen. Allerdings sind hierbei rechtliche Beschränkungen zu beachten. Die Erweiterung der Erhebung um Interviews und Beobachtungen, wie sie bei formativer Evaluation angewendet werden, sind bei einer langfristigen Anwendung für ein Unternehmen sehr aufwändig. Ihr Einsatz wäre jedoch sinnvoll, um nach konkreten Mängeln zu suchen, wenn die Fragebögen auf eine schlechte Akzeptanz hinweisen.

4.3 Lernebene

Um eine Evaluation auf der Lernebene durchzuführen, werden von der Anbieterseite u. a. **Multiple Choice Tests, Begriffsabfragen, Lückentexte** und **freie Eingaben** zur Verfügung gestellt, die in E-Learning Szenarien integriert sind. Bei Praxisberichten wie z. B. aus der Firma Henkel und der D.A.S.-Versicherung [LP02] fällt auf, dass keiner dieser Berichte vollständig den Empfehlungen von Kirkpatrick entspricht. Zudem ist in keinem der Einsatz von Kontrollgruppen erwähnt. Bei der Wahl der einzusetzenden Erhebungsmethoden sind verschiedene Kriterien zu beachten. Freie Texteingaben bedürfen beispielsweise der Korrektur durch einen Tutor. Ist die Teilnehmerzahl sehr groß, kann dies im Vergleich zu den übrigen Fragetypen zu erheblichem Zeit- und Kostenaufwand führen, da diese nicht automatisch korrigiert werden können. Andererseits wird von dem Prüfling aktives statt reaktives Wissen abgefragt, wodurch Wissenslücken oder Missverständnisse leichter aufgedeckt werden können. Außerdem hat es Auswirkungen auf die Methodenwahl, ob die Aufgaben der Selbst- oder Fremdkontrolle dienen. Bei Fremdkontrolle sollten die Möglichkeiten, Anreize und Konsequenzen von Betrug bedacht werden. Verfügt das Lernprogramm über eine adaptive Komponente, so kann es den weiteren Verlauf der Schulung an das Leistungsniveau des Lernenden anpassen und ggf. zusätzliche Hilfestellungen leisten. Die Ausgestaltung der Lernerfolgsmessung ist weiterhin von der Art des Kursinhaltes abhängig. Wurden Soft Skills vermittelt, so ist eine Messung per Multiple-Choice Fragen nur begrenzt aussagekräftig. Im Rahmen des Blended Learnings besteht jedoch die Möglichkeit, während der Präsenzphasen das theoretisch Gelernte in **Rollenspielen** anzuwenden und zu prüfen. Behandelt ein Kurs das Thema Kommunikation, so ist auch ein Rollenspiel in Form eines **Chat** vorstellbar, welcher im Anschluss von einem Tutor und den Teilnehmern analysiert und diskutiert wird. Eine Erhebung im Rahmen der Zufriedenheitsfragebögen als einzige Methode erscheint wenig aufschlussreich, da die Antworten stark durch die Akzeptanz des Seminars beeinflusst sein können, von der eigenen Auffassung von Lernerfolg abhängen und somit sehr subjektiv sind.

Neben einer Messung des Lernerfolgs durch die genannten Methoden und Fragetypen kann auch die Analyse von aufgezeichneten **Logfiles** aufschlussreich sein. Werden die Aufgaben beispielsweise meist korrekt beantwortet aber jeweils erst nach langer Zeit, so könnte das ein Indiz dafür sein, dass die Teilnehmer in Begleitmaterialien oder in ihren Aufzeichnungen nach der Antwort suchen. War es das Lernziel, dass die Mitarbeiter wissen, wo notwendige Informationen zu finden sind, so scheint es damit erreicht zu sein. Andernfalls empfiehlt es sich, Zeitlimits für die Beantwortung vorzugeben, um ein Nachschlagen zu unterbinden. Außerdem können Logfiles Hinweise darauf geben, dass die Aufgaben oder sogar die gesamte Schulung für die Zielgruppe zu einfach sind, wenn

die Testfragen stets sehr schnell und zudem erfolgreich beantwortet werden. Probleme beim Einsatz von Logfiles ergeben sich insofern, als dass nicht ersichtlich ist, ob die Kursteilnehmer durch Telefonate, Kollegen oder dergleichen abgelenkt wurden. Daher sollte ihre Aussagekraft nicht überbewertet werden. Erzeugen sie obendrein bei Mitarbeitern den Eindruck, dass sie nur ihrer vollkommenen Überwachung dienen, so würde die Akzeptanz von E-Learning darunter stark leiden und die Teilnehmer würden mit hoher Wahrscheinlichkeit Wege suchen, um die Daten zu manipulieren [BBS01].

4.4 Handlungsebene

Auf der Handlungsebene wird überprüft, ob ein Transfer des Gelernten in den Berufsalltag stattfindet. Kirkpatrick berichtet bereits selbst, dass mit jeder Ebene seines Ansatzes die Komplexität der Erhebung zunimmt. Es ist daher nicht überraschend, dass Unternehmen diesen Aufwand ab einem gewissen Punkt scheuen. So wird in dem Bericht über E-Learning bei der Robert Bosch GmbH zwar eine Evaluation nach dem Schema von Kirkpatrick angekündigt, aber zugleich darauf hingewiesen, dass aus zeitlichen Gründen nur die Ebenen eins und teilweise zwei berücksichtigt werden. Es gibt jedoch Methoden, mit denen auch auf den höheren Ebenen die Evaluation nicht zwingend aufwändig ist.

Als Evaluationsmethode wäre der Versand von E-Mails an die Teilnehmer selber, deren Vorgesetzte, Untergebene und Kollegen zwei bis drei Monate nach dem Training mit einem Link, welcher zu einem **Fragebogen** bezüglich des beobachteten Transfers führt, vorstellbar. Dieser Fragebogen könnte automatisch ausgewertet werden und bei Unterschreitung bestimmter Schwellenwerte oder starken Diskrepanzen zwischen den Ansichten der einzelnen Parteien eine Meldung an den Tutor oder einen Verantwortlichen im Unternehmen auslösen. Des Weiteren kann eine in größeren regelmäßigen Abständen eingehende Aufforderung per Mail zur **Wiederholung von Wissenstests** bewirken, dass das Vergessen des Gelernten vermieden wird und somit die Transferwahrscheinlichkeit wächst. Zudem kann das Erbringen von **Arbeitsproben** Aufschluss über den Transfer bringen, indem beispielsweise nach einem Seminar über Präsentationstechniken Folien aus dem Alltag der Teilnehmer dem Trainer vorgestellt werden. Hatte ein Training die Moderation von Besprechungen zum Inhalt, so könnte der Coach einige Zeit nach dem Training per Audio- oder Videokonferenz einem Meeting ganz oder teilweise beiwohnen, welches von dem Teilnehmer geleitet wird, um ihm im Anschluss Feedback über die Anwendung der Seminarinhalte geben zu können. Diese Methode ist allerdings nur möglich, wenn alle anderen Beteiligten informiert und einverstanden sind, sowie Betriebsinterna nicht gefährdet werden. Diese Verfahren können sowohl vor als auch nach der Bearbeitung eines E-Learning Szenarios durchgeführt werden bzw. mit trainierten und nicht trainierten Mitarbeitern. Allerdings sollte dabei nicht vergessen werden zu hinterfragen, ob der Aufwand gerechtfertigt ist, den die Messungen mit sich bringen.

4.5 Erfolgsebene

Auf der Erfolgsebene wird versucht, Endergebnisse zu identifizieren, die auf die Bildungsmaßnahme zurückzuführen sind. Dazu werden verschiedenen Aspekte hinterfragt:

- Ist der gewünschte Erfolg eingetreten? Sind die Ziele, die aus der Entwicklungsbedarfsanalyse abgeleitet wurden, erreicht worden?
- Wie lassen sich diese Erfolge messen? Ergeben sich aus dem Einsatz von E-Learning als Lernmedium besondere Möglichkeiten der Messung?
- Sind die gemessenen Erfolge nach dem Einsatz von E-Learning größer als nach reinen Präsenzs Schulungen?

Der Schwierigkeitsgrad und notwendige Aufwand der Erfolgsmessung hängen von der Art der Ziele ab, welche mit der Bildungsmaßnahme verfolgt werden. Ziele wie höhere Absatzzahlen, geringere Unfallquoten, höhere Bearbeitungs- bzw. Beratungsqualität, ausgedrückt durch geringeren Ausschuss und weniger Beschwerden, lassen sich relativ einfach messen, da die Kennzahlen gut greifbar sind und bereits vor dem Seminar erfasst wurden. Dadurch ist auch ein Vorher-Nachher-Vergleich leichter möglich. Ob es sich bei der Bildungsmaßnahme um ein E-Learning Szenario oder eine Präsenzveranstaltung handelt, wird die Meßmethoden dabei wenig beeinflussen. Wird hingegen das Ziel verfolgt, das Arbeitsklima zu verbessern, was durch Schulungen zu den Themen Mitarbeiterführung oder Kommunikation erreicht werden sollte, so können zur Messung Fragebögen eingesetzt werden. Dazu können eine bestimmte Zeit nach Teilnahme an der Maßnahme automatisch E-Mails an alle Beteiligten versendet werden, die einen Link zu der entsprechenden Inter- oder Intranetseite enthalten, wo der Fragebogen zu finden ist.

In der Literatur sind keine eindeutigen Antworten für die aufgeworfenen Fragen zu finden, vor allem nicht auf die letzte bezüglich des Vergleiches zwischen E-Learning und Präsenzveranstaltungen. Als Antwort auf die Frage nach verbesserten Messmöglichkeiten in Folge von E-Learning Szenarien ist nur die leichtere Verteilung und Auswertung von Fragebögen anzuführen. Dies kann aber auch in der Nachbereitung von traditionellen Seminaren erfolgen, wenn die Mailadressen von Teilnehmern, Vorgesetzten, Kollegen etc. gesammelt werden. Somit ist auf der Erfolgsebene der Nutzen von E-Learning noch nicht nachgewiesen, was aber nicht bedeuten muss, dass er nicht existiert.

4.6 Return-on-Investment-Ebene

Der Return on Investment wird in der Unternehmensplanung als Kennzahl zur Analyse der Rentabilität eingesetzt. Bezogen auf Maßnahmen der Personalentwicklung hat die Formel für den ROI folgende Ausprägung:

$$\text{ROI (\%)} = \frac{\text{Nettonutzen der Schulung}}{\text{Schulungskosten}} \times 100.$$

In der Literatur bezieht sich das Verständnis von ROI mehrfach lediglich auf die Ermittlung des monetären Vorteils, der durch den Einsatz von E-Learning an Stelle von traditionellen Präsenzveranstaltungen erzielt wurde. Es wird nicht in Frage gestellt, ob die Bildungsmaßnahme dem Unternehmen grundsätzlich einen monetär messbaren Erfolg gebracht hat, sondern ob die Entscheidung zwischen den alternativen Lernszenarien unter der Annahme eines gleichen Outputs ökonomisch richtig war.

An wenigen anderen Stellen ist dem Gewinn, der in die ROI Gleichung eingeht, jedoch eine andere Definition zu Grunde gelegt. Hierbei werden die Situationen vor und nach der E-Learning Schulung gegenübergestellt. Welche der beiden Betrachtungsweisen bei der Berechnung des ROI richtig oder falsch ist, kann nicht allgemein beantwortet werden. Dies hängt davon ab, welches Ziel die Rechnung verfolgt. Es ist aber anzunehmen, dass die Fragestellung, was man durch E-Learning sparen kann, dadurch begründet ist, dass es erst seit kurzem eine ernst zu nehmende Alternative zu den traditionellen Lernformen darstellt. Daher stellen viele Unternehmen Überlegungen an, welche Seminare von Präsenztraining auf E-Learning umgestellt werden sollten und wie hoch die Kostenersparnis dadurch sein würde, wenn dabei ein mindestens gleich bleibender Output angenommen wird. Wenn in Zukunft diese Umstellungsphase abgeschlossen und vor den Verantwortlichen gerechtfertigt wurde, wird bei Entscheidungen über neu einzuführende Seminare nicht mehr nur die Frage des „Wie“ dominieren sondern auch das „Ob“ wieder an Bedeutung gewinnen. Dann wird es zur Überzeugung der Entscheidungsträger eines Unternehmens notwendig sein, bei der Berechnung des ROI Faktoren wie Umsatzsteigerung, geringeren Ausschuss oder reduzierte Fehlzeiten einzubeziehen.

5 Fazit und Ausblick

Nachdem die erste Euphorie über E-Learning mit zu positiven Zukunftsvisionen verfliegen ist, ist damit auch die Zeit der außerordentlich hohen Investitionen in diese neue Lernform vorbei. Es ist nun eine Phase angebrochen, in der das durch den Einsatz von E-Learning Szenarien erwartete und erzielte Kosten/Nutzen-Verhältnis genauer analysiert wird. Ziel dieser Arbeit ist es, konkrete Methoden aufzuzeigen, wie der Vier- bzw. Sechs-Ebenen-Ansatz der Evaluation nach Kirkpatrick und Schenkel weiterentwickelt und auf E-Learning Szenarien angewendet werden kann. Dabei steht der Nutzenaspekt im Vordergrund der Betrachtung.

Zum Nutzen werden dabei nicht nur leicht quantifizierbare Kostensenkungspotentiale bzw. nichtquantifizierbarer Nutzen in Form von räumlicher und zeitlicher Flexibilität gezählt. Der schwer greifbare Nutzen wird systematisch unter verschiedenen Aspekten analysiert. Hierdurch wird auch eine strukturierte Lokalisierung von Schwachstellen von Lernangeboten ermöglicht. Münden die Ergebnisse in Verbesserungsmaßnahmen, so kann der durch die Bildungsmaßnahme erzielbare Output optimiert werden, was sich im besten Fall in einer Steigerung des ROI ausdrückt. Aus den theoretischen Beschreibungen von Kirkpatrick und Schenkel sowie Praxisberichten über durchgeführte E-Learning Projekte lassen sich mögliche Evaluationsmethoden für die einzelnen Ebenen ableiten, s. Tabelle 2.

Betrachtet man die Ergebnisse von Studien sowie die Praxisberichte über die Evaluation von Seminaren zur betrieblichen Bildung, so fällt auf, dass sich diese häufig nur auf die Reaktionsebene beschränken. Diese Tendenz ist auch bei E-Learning Szenarien festzustellen. Allerdings wird auch deutlich, dass die Möglichkeiten der Datenerhebung durch die Charakteristika des E-Learning wesentlich besser sind als bei traditionellen Seminaren. So kann E-Learning den Einsatz von Fragebögen durch die vereinfachte Distribution und Auswertung wesentlich erleichtern. Außerdem sind bei Blended Learning

0. Produkt-ebene	1. Reaktions-ebene	2. Lernebene	3. Handlungs-ebene	4. Erfolgs-ebene	5. ROI-Ebene
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kriterienkataloge ▪ E-Learning Standards 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Digitalisierte Fragebögen ▪ Logfiles ▪ Interviews ▪ Kartenabfrage ▪ Beobachtung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Multiple Choice ▪ Mehrfachauswahl ▪ Begriffsabfrage ▪ Lückentext ▪ Anordnungsaufgaben ▪ Zuordnungsaufgaben ▪ Freie Eingabe ▪ Präsenzprüfungen ▪ Logfiles 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Digitalisierte Fragebögen ▪ Arbeitsproben ▪ Wiederholung von Wissenstests ▪ Chats, Foren 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Digitalisierte Fragebögen ▪ Kennzahlen ▪ Vorher-Nachher-Messungen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vgl. Kosten E-Learning mit Kosten Präsenzseminar (Inputreduzierung) ▪ Vgl. ROI vor mit nach der Bildungsmaßnahme (Outputerhöhung)

Tab. 2: Übersicht der Methoden zur Nutzenbewertung

Maßnahmen die Teilnehmer bereits an den Kontakt zum Trainer per Telekommunikation gewöhnt und können zusätzlich durch Präsenzphasen einen persönlichen Bezug zu ihm aufbauen. Daher stellt eine Nachbetreuung als Transferkontrolle und -unterstützung durch den Trainer des Blended Learning keinen Medienbruch dar und ist mit angemessenem Aufwand zu realisieren.

Auf der Erfolgs- und ROI-Ebene sind die Art der Datenerhebung und deren Validität weiterhin wesentlich vom jeweiligen Seminarinhalt abhängig. Hier ist durch E-Learning kein Vorteil bei der Messung festzustellen. Wie auch bei traditionellen Seminaren stellt sich besonders auf diesen Ebenen die Frage, welche Aussagekraft die Ergebnisse für das Unternehmen haben und wie viel Aufwand bei der Datenerhebung demnach gerechtfertigt ist. Insbesondere ist der Versuch, jegliche Daten in monetären Größen auszudrücken, wie es für die ROI-Ebene erforderlich ist, sehr kritisch zu betrachten. Bei der Konzeption der Evaluation sowie der Methodenwahl müssen zudem relevante Datenschutzbestimmungen, Persönlichkeitsrechte der Lernenden sowie die Mitbestimmungsrechte des Betriebsrats berücksichtigt werden. Dies kann eine wesentliche Limitierung gegenüber den technisch möglichen Evaluationsmethoden darstellen.

Die entwickelten Methoden der Nutzenanalyse können aber nicht nur innerhalb der vorgestellten Ansätze verwendet werden. Eine zusätzliche Anwendung können sie in Bereichen der Systementwicklung, im Betrieb adaptiver E-Learning Systeme [z.B. In03] oder auch in Geschäftsmodellen zum Zweck der Vermarktung von E-Learning finden [HB03].

Der junge Themenbereich des E-Learning ist auch weiterhin einem Entwicklungsprozess in vielerlei Hinsicht unterworfen. Auf der Produktebene bleibt abzuwarten, welche Standards den Markt dominieren werden und ob sich auch didaktische Standards etablieren können. Auf der Erfolgs- und ROI-Ebene ist zu beobachten, ob weiterhin der monetäre Nutzen hauptsächlich aus dem Vergleich zwischen Präsenzveranstaltungen und E-Learning abgeleitet oder ob E-Learning als gewöhnliche Schulungsmethode behandelt wird. Des Weiteren sind Langzeitstudien anzustreben, um zu überprüfen, ob und wie Unternehmen eine ganzheitliche Evaluation inklusive der Ebenen drei, vier und fünf durchführen.

Literatur

- [BBS01] Back, A.; Bendel, O.; Stoller-Schai, D.: E-Learning im Unternehmen. Grundlagen – Strategien – Methoden – Technologien. Orell Füssli, Zürich, 2001.
- [BHM02] Baumgartner, P.; Häfele, H.; Maier-Häfele, K.: E-Learning Praxishandbuch. Auswahl von Lernplattformen. Marktübersicht – Funktionen – Fachbegriffe. Studienverlag, Innsbruck, 2002.
- [Br01] Bromberger, N.: Anforderungen an Kriterienkataloge zur Beurteilung von Lernsoftware aus theoretischer und praktischer Sicht. In (Esser, F. H.; Twardy, M.; Wilbers, K. Hrsg.): e-Learning in der Berufsbildung. 2. Auflage, Eusl-Verlagsgesellschaft, Paderborn, 2001; S. 433-471.
- [Di02] Dittler, U. (Hrsg.): E-Learning. Erfolgsfaktoren und Einsatzkonzepte mit interaktiven Medien. Oldenbourg, München/Wien, 2002.
- [HB03] Hoppe, G.; Breitner, M. H.: Classification and Sustainability Analysis of E-Learning Applications. IWI Discussion Paper Series No. 2, 26 S., Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Hannover, Hannover, 2003.
- [Ho04] Hoppe, G.: Strategische Konzepte für den Einsatz von E-Learning in Hochschulen. Dissertation, Universität Hannover, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, in Arbeit.
- [HW03] Hohenstein, A.; Wilbers, K. (Hrsg.): Handbuch E-Learning. Expertenwissen aus Wissenschaft und Praxis. Deutscher Wirtschaftsdienst, Köln, Stand: April 2003.
- [In03] Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität Hannover (Hrsg.): E-Learning (Electronic Learning). WWW-Präsentation der E-Learning-Aktivitäten des Instituts. <http://www.iwi.uni-hannover.de/elearning.html>. Letzte Änderung 7. Oktober 2003.
- [Ki98] Kirkpatrick, D. L.: Evaluating training programs: the four levels. Berrett-Koehler, San Francisco, 1998.
- [LP02] Lang, M.; Pätzold, G.: Multimedia in der Aus- und Weiterbildung. Grundlagen und Fallstudien zum netzbasierten Lernen. Deutscher Wirtschaftsdienst, Köln, 2002.
- [Pa01] Pawlowski, J.: Das Essener Lern Modell (ELM): Ein Vorgehensmodell zur Entwicklung computergestützter Lernumgebungen. Dissertation. Online Publikation, Essen, 2001. <http://beta1.wi-inf.uni-essen.de/hh/bib-pdf-pub/4874.pdf>.
- [PG03] Payome, T.; Gamböck, B.: Chancen und Hindernisse eines erfolgreichen Bildungscontrolling. Eine Studie im Auftrag des Hightext-Verlags. <http://www.e-learning-presseclub.de/elpc/hannover2003/praesispdf/payome.pdf>. Erstelldatum: Juni 2003.
- [Ro01] Rosenberg, M. J.: E-Learning. Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age. McGraw-Hill, New York u. a., 2001.
- [RS02] Riekhof, H.-C.; Schüle, H. (Hrsg.): E-Learning in der Praxis. Strategien, Konzepte, Fallstudien. Gabler, Wiesbaden, 2002.
- [SBH01] Seufert, S.; Back, A.; Häusler, M.: E-Learning – Weiterbildung im Internet. Das <<Plato-Cookbook>> für internetbasiertes Lernen. SmartBooks, Kilchberg, 2001.
- [Sc00] Schenkel, P.: Ebenen und Prozesse der Evaluation. In (Schenkel, P.; Tergan, S.-O.; Lottmann, A. Hrsg.): Qualitätsbeurteilung multimedialer Lern- und Informationssysteme. BW Bildung und Wissen, Nürnberg, 2000; S. 52-74.
- [Sc01] Schulmeister, R.: Virtuelle Universität Virtuelles Lernen. Oldenbourg, München/Wien, 2001.
- [Se01] Seibt, D.: Kosten und Nutzen des E-Learning bestimmen. In (Hohenstein, A.; Wilbers, K. Hrsg.): Handbuch E-Learning. Expertenwissen aus Wissenschaft und Praxis. Deutscher Wirtschaftsdienst, Köln, 2001; Beitrag 3.3.
- [TSW99] Thierau-Brunner, H.; Stangel-Meseke, M.; Wottawa, H.: Evaluation von Personalentwicklungsmaßnahmen. In (Sonntag, K. Hrsg.): Personalentwicklung in Organisationen: psychologische Grundlagen, Methoden und Strategien. Hogrefe, Göttingen u. a., 1999; S. 261-286.

IWI Discussion Paper Series

ISSN 1612-3646

Michael H. Breitner, *Rufus Philip Isaacs and the Early Years of Differential Games*, 36 S., #1, January 22, 2003.

Gabriela Hoppe und Michael H. Breitner, *Classification and Sustainability Analysis of E-Learning Applications*, 26 S., # 2, February 13, 2003.

Tobias Brüggemann und Michael H. Breitner, *Preisvergleichsdienste: Alternative Konzepte und Geschäftsmodelle*, 22 S., # 3, February 14, 2003.

Patrick Bartels und Michael H. Breitner, *Automatic Extraction of Derivative Prices from Webpages using a Software Agent*, 32 S., # 4, May 20, 2003.

Michael H. Breitner und Oliver Kubertin, *WARRANT-PRO-2: A GUI-Software for Easy Evaluation, Design and Visualization of European Double-Barrier Options*, 35 S., #5, September 12, 2003-

Dorothee Bott, Gabriela Hoppe und Michael H. Breitner, *Nutzenanalyse im Rahmen der Evaluation von E-Learning Szenarien*, 14 S., #6, October 21, 2003.

