

**UNISTRAT: Strategien zur Integration  
von Informations- und Kommunikationstechnologien  
in das Studium an Universitätsfachbereichen  
dargestellt an einem Fallbeispiel aus der Veterinärmedizin**

Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Philosophie

am Fachbereich  
Politik- und Sozialwissenschaften  
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von  
Thomas Hallmann

Berlin, 18. März 1999

1. Gutachter: Prof. Dr. Ralf-Dirk Hennings
2. Gutachter: Prof. Dr. Gernot Wersig

Datum der Disputation: 19. Juli 1999

**Für meine Eltern**

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Einführung in das Thema.....	1
1.2	Gegenstand.....	1
1.3	Problemfeld.....	4
1.4	Hypothese.....	7
1.5	Ziel .....	7
1.6	Zielgruppen .....	8
1.7	Methoden .....	8
1.8	Ergebnis .....	9
1.9	Argumentationsgang und Aufbau der Arbeit.....	13
<b>2</b>	<b>Einordnung in die wissenschaftliche Literatur</b>	<b>16</b>
2.1	Forschungsbereich „distant learning, teleteaching und virtual university“.....	16
2.1.1	Gründe für das Interesse an der elektronischen Wissensvermittlung.....	16
2.1.2	Begriffsvielfalt .....	17
2.1.3	„distant learning“ und „teleteaching“.....	18
2.1.4	Projekt „TeleTeaching“ der Universitäten Mannheim und Heidelberg .....	18
2.1.5	Online Campus und virtuelle Universität.....	19
2.1.6	Projekt „Virtuelle Universität“ an der Fernuniversität Hagen .....	20
2.1.7	Projekt „Virtuelle Fachhochschule“ in Norddeutschland .....	22
2.1.8	Förderprogramm „Virtuelle Hochschule“ des Landes Baden- Württemberg .....	23
2.1.9	Internationale Konferenzen und wissenschaftliche Fachzeitschriften .....	24
2.1.10	Abgrenzung zum Gegenstand dieser Arbeit.....	25
2.2	Forschungsbereich „digitale Bibliotheken“ .....	26
2.2.1	Begriffsdefinitionen .....	27
2.2.2	Forschungsfragen .....	31
2.2.3	Projektbeispiele.....	32
2.2.4	Abgrenzung zum Gegenstand dieser Arbeit.....	34
2.3	Forschungsbereich „Innovationseinführung“.....	35
2.3.1	Lebenszyklus-Modell .....	35
2.3.2	Entscheidungsprozeß-Modell.....	36
2.3.3	Drei-Schritte-Modell .....	38
2.3.4	R/3-Einführung nach dem SAP-Vorgehensmodell .....	39
2.3.5	STEPS (Softwaretechnik für Evolutionäre Partizipative Systemgestaltung) .....	40
2.3.6	Innovationsbereitschaft verschiedener Personengruppen und Verbreitungsgeschwindigkeit einer Innovation.....	41
2.3.7	Einflußfaktoren für die Verbreitungsgeschwindigkeit einer Innovation.....	43
2.3.8	Maßnahmen zur Akzeptanzförderung bei der Innovationseinführung.....	45
2.3.9	Lernkurven .....	46
2.3.10	Konsequenzen der Innovationseinführung.....	46
2.3.11	Abgrenzung zum Gegenstand dieser Arbeit.....	47
2.4	Einordnung in den informationswissenschaftlichen Forschungszusammenhang ...	48
2.4.1	Technikeinsatz- bzw. Begleitforschung .....	48
2.4.2	Brückenfunktion der Informationswissenschaft zwischen der Informatik und den Geistes-, Sozial- und Naturwissenschaften .....	49
2.4.3	Zusammenhang zwischen Wissen, Problemen und Informationen .....	49
2.4.4	INSTRAT (Informationssysteme als informationspolitisches Gestaltungspotential und gesellschaftliche Entwicklungsstrategie) .....	50

2.4.5	MONSTRAT (MOdulare Funktionen basierend auf Natürlichen Informationsprozessen für STRATegische Problembehandlung).....	52
2.4.6	MONSTRAT als Modell für den Aufbau einer verteilten digitalen Bibliothek.....	55
2.4.7	Phasenmodell, Inkrementalismus und konstruktives Problemlösungsmodell.....	56
2.4.8	Abgrenzung zum Gegenstand dieser Arbeit.....	59
2.5	Notwendigkeit des neuen UNISTRAT-Modells.....	59
<b>3</b>	<b>Planung des Integrationsprozesses</b>	<b>60</b>
3.1	Gegenstände der Integration .....	60
3.1.1	Unterscheidung zwischen Technik und Technologien.....	61
3.1.2	Informations- und Kommunikationstechnologien .....	61
3.1.3	Multi-/Hypermedia-Technologie .....	61
3.1.4	Internet-Technologie .....	62
3.1.5	Datenbank-Technologie .....	63
3.2	Ziele der Integration.....	63
3.2.1	Zum Begriff „Lernprogramm“ .....	64
3.2.2	Anschauliche Darstellung von komplexen Lerninhalten durch Multi-/Hypermedia.....	66
3.2.3	Anregung der Studenten zum eigenständigen Denken und Handeln durch Computersimulationen.....	68
3.2.4	Orts- und zeitunabhängige Bereitstellung von normalerweise kaum zugänglichen Lehrmaterialien.....	69
3.2.5	Sammlung von Erfahrungen im Umgang mit Computern .....	70
3.2.6	Bereitstellung von Informationen für Lehrveranstaltungen und Unterstützung von Verwaltungsprozessen im Studium .....	71
3.2.7	Neue Technologien als ein Mittel zur innovativen Außendarstellung eines Fachbereichs .....	73
3.3	Umfang der Integration .....	73
3.4	Zeitpunkt des Beginns und Zeitpunkt des Endes der Integration.....	75
3.5	Vorgehensweisen und Verantwortlichkeiten bei der Integration.....	75
3.5.1	„bottom up“ .....	76
3.5.2	„top down“ .....	77
<b>4</b>	<b>Analyse der studiengangspezifischen Literatur zu Informations- und Kommunikationstechnologien</b>	<b>79</b>
4.1	Beschreibung von einzelnen Anwendungsprogrammen bzw. Anwendungen in einzelnen Disziplinen.....	79
4.2	Beschreibung von persönlichen digitalen Archiven für Studenten zur Sammlung und Verknüpfung von multimedialen Lernmaterialien .....	81
4.3	Beschreibung von Erfahrungen bei der Entwicklung und dem Einsatz von computergestützten Lernanwendungen im Studium.....	81
4.4	Beschreibung von Diensten und Ressourcen im Internet .....	83
4.5	Diskussion von neuen computergestützten Lehr- und Lernformen .....	84
4.6	Beschreibung einer Infrastruktur zur Erstellung und Verwendung von Anwendungsprogrammen für das Studium.....	85
<b>5</b>	<b>Bestandsaufnahme von deutschsprachigen Computer-Anwendungsprogrammen für einen Studiengang</b>	<b>87</b>
5.1	Anwendungen von Hochschulen .....	87
5.2	Anwendungen von Verlagen, Agenturen und Software-Firmen.....	89

5.3	Verwendung von humanmedizinischen Anwendungen für das Studium der Veterinärmedizin.....	90
5.4	Rückständigkeit von Deutschland gegenüber angelsächsischen Ländern .....	92
5.5	Verwendung von Anwendungen aus den angelsächsischen Ländern für das Studium in Deutschland.....	93
<b>6</b>	<b>Beispiele für Projekte und Anwendungsprogramme aus dem Ausland sowie aus technisch fortgeschrittenen Fächern</b>	<b>96</b>
6.1	Konsortien der Ausbildungsstätten .....	96
6.1.1	CLIVE (Computer-Assisted Learning in Veterinary Education) in Großbritannien .....	96
6.1.2	CONVINCE (Consortium of North American Interactive Veterinary New Concept Education) in den USA .....	99
6.2	Beispiele für Lernanwendungen aus dem Ausland .....	99
6.2.1	Strategie zur Auswertung von Anwendungsbeispielen.....	100
6.2.2	Multimedia-Präsentationen zur Augenheilkunde beim Kleintier an der University of Georgia.....	100
6.2.3	CONSULTANT-Diagnose-Unterstützungssystem an der Cornell University.....	101
6.2.4	Tier-Bilddatenbank an der University of Iowa.....	103
6.2.5	Klinische Fallsimulationen zur Kleintier-Radiologie an der University of Pennsylvania .....	104
6.2.6	Chirurgischer Instrumenten-Quiz an der Cornell University .....	106
6.2.7	Multiple-Choice-Prüfungsfragen an der University of Wisconsin.....	106
6.2.8	„CliniPharm / CliniTox“-Arzneimittel-Informationssystem an der Universität Zürich .....	108
6.3	Beispiele für Projekte in der Humanmedizin.....	110
6.3.1	„Curriculum Web Project“ an der Medical School der Stanford University .....	110
6.3.2	„Missouri Integrated Advanced Information Management System“ (MIAIMS) an der University of Missouri-Columbia .....	113
6.3.3	Projekt ProMediWeb an den Universitäten Leipzig und München .....	115
6.4	Suchhilfen für die Auffindung von weiteren Anwendungen .....	115
6.4.1	„CAI (Computer Aided Instruction)“-Datenbank des CONVINCE-Konsortiums .....	116
6.4.2	„NORINA (Norwegian Inventory of Audiovisuals)“-Datenbank am Norwegian College of Veterinary Medicine .....	118
6.4.3	URL-Sammlung „NetVet - Veterinary Resources“ an der Washington University in St. Louis .....	119
6.4.4	URL-Sammlung „Animal Diseases“ am Medical Information Center des Karolinska Institute an der Universität Stockholm in Schweden .....	122
6.4.5	„Computer Aided Learning Project“ der School of Veterinary Medicine an der University of Pennsylvania.....	123
6.4.6	Volltextsuchmaschinen im Internet.....	124
<b>7</b>	<b>Aufbau eines Pilotprojektes zur Eigenentwicklung von Anwendungsprogrammen</b>	<b>126</b>
7.1	Entwicklung der Anwendung „Brunstzyklus beim Rind“ .....	126
7.2	Entwicklung der Anwendung „Internetbasiertes Vorlesungsskript Tiergeburtshilfe“ .....	129
7.3	Finanzierung von Personal.....	133
7.4	Beschäftigung von Studenten im Rahmen von Diplom- und Doktorarbeiten .....	134

7.4.1	Zeitlich befristete Beschäftigung von Doktoranden.....	136
7.4.2	Anerkennung von Programmentwicklungen als Dissertationen .....	136
7.4.3	Erstellung von digitalen Lernmaterialien als eine Aufgabe der Professoren.....	136
7.5	Zusammenarbeit mit der Wirtschaft .....	137
7.5.1	Selbstdarstellung von Hochschulprojekten .....	137
7.5.2	Arbeitskreis „Multimedia in der Pharma-Industrie“ .....	138
7.5.3	Beispiele für die Zusammenarbeit mit Unternehmen .....	138
7.5.4	Vor- und Nachteile der Zusammenarbeit mit Unternehmen .....	139
7.5.5	Fazit: Verlagerung des Schwerpunktes im VetMedia-Projekt.....	142
7.6	Finanzierung von Projekten durch öffentliche und private Fördermittel.....	142
7.6.1	Informationsmöglichkeiten über die Drittmittelförderung.....	142
7.6.2	Merkmale bei der Beantragung und Verwendung von Fördermitteln.....	144
7.7	Arbeitskreis „Computergestütztes Lernen in der Veterinärmedizin“ .....	145
7.8	Vernachlässigung von Internet-Technologien zugunsten von Autorensystemen .	146
7.8.1	Nachteile von Autorensystemen.....	147
7.8.2	Von Medizin-Informatikern verwendete Entwicklungswerkzeuge .....	148
7.8.3	Fehlende Internet-Zugänge an den Heimarbeitsplätzen der Studenten .....	149
7.8.4	Erlernbarkeit der Bedienung von Entwicklungswerkzeugen .....	149
7.8.5	Fazit: Parallele Verwendung von Internet-Technologien und Autorensystemen.....	150
7.9	Vergleich der Integration von Klinikinformationssystemen mit der Integration von Lernanwendungen.....	150
<b>8</b>	<b>Übertragung von Vorgehensmodellen aus der Informatik und Informationswissenschaft als Handlungsanleitung und Orientierungshilfe</b>	<b>153</b>
8.1	Vorgehensmodelle in der Informatik .....	153
8.2	Unbekanntheit von Vorgehensmodellen außerhalb der Informatik .....	153
8.3	Probleme bei der Software-Entwicklung ohne die Verwendung von Vorgehensmodellen .....	154
8.4	Vorgehensmodelle speziell für die Entwicklung von Lernanwendungen.....	156
8.4.1	Phasenkonzept der Teachwareentwicklung von Bodendorf .....	156
8.4.2	Modell der Lernprogramm-Entwicklung von Steppi .....	158
8.4.3	DIALEKT-Entwicklungsmodell für hypermediale Lernsysteme.....	159
8.4.4	Fazit.....	160
8.5	Explizite Darstellung des impliziten VetMedia-Vorgehensmodells.....	161
8.5.1	Planung.....	161
8.5.2	Einarbeitung .....	164
8.5.3	Grobkonzept.....	164
8.5.4	Prototyp.....	166
8.5.5	„Screen Design“-Schablone .....	167
8.5.6	Medienplanung, Medienproduktion und Medienpostproduktion .....	170
8.5.7	Anwendungsprogrammierung und -verknüpfung .....	171
8.5.8	Installation.....	172
8.5.9	Technischer Test .....	172
8.5.10	Evaluation .....	172
8.5.11	Publikation .....	173
8.5.12	Abnahme .....	173
8.5.13	Vervielfältigung bzw. Online-Stellung .....	173
8.5.14	Bekanntmachung.....	174
8.5.15	Vertrieb und Verleih .....	174
8.5.16	Einsatz.....	174

8.5.17	Wartung- und Pflege .....	174
8.5.18	Projektmanagement.....	175
8.5.19	Qualitätssicherung.....	176
8.5.20	Rollen bei der Anwendungsentwicklung .....	177
8.5.21	Zusammenarbeit im Team.....	178
<b>9</b>	<b>Aufbau, Betrieb und Betreuung einer Infrastruktur zur Verwendung von Computer-Technologien</b> .....	<b>180</b>
9.1	Ausstattung der Arbeitsplätze von Hochschullehrern und Studenten sowie von Seminarräumen, Hörsälen und PC-Arbeitsräumen .....	180
9.1.1	Arbeitsplätze der Hochschullehrer .....	180
9.1.2	Hörsäle und Seminarräume .....	181
9.1.3	Computer-Arbeitsräume für Studenten .....	184
9.1.4	Heimarbeitsplätze der Studenten.....	188
9.1.5	Integration der Computer-Arbeitsplätze von Hochschullehrern und Studenten in einer gemeinsamen Umgebung .....	189
9.1.6	Auslagerung von Systemverwaltungsaufgaben an Rechenzentren und Firmen .....	190
9.2	Medien-, Rechen- und Lernzentren.....	191
9.2.1	Rechen- und Medienzentren auf Hochschulebene .....	191
9.2.2	Fachspezifische Multimedia-Lern-Zentren und Servicebereiche für Informationsverarbeitung .....	192
9.2.3	Beispiele für Multimedia-Lern-Zentren .....	193
9.2.4	Beispiele für Servicebereiche zur Informationsverarbeitung .....	195
9.2.5	Empfehlungen zur Ausstattung eines Servicebereichs für Informationsverarbeitung in der Humanmedizin .....	197
9.2.6	Probleme beim Aufbau des Service- und Beratungszentrums .....	198
<b>10</b>	<b>Hochschulübergreifende Zusammenarbeit</b> .....	<b>200</b>
10.1	Mangel an Zusammenarbeit.....	200
10.2	Gründe für die mangelnde Zusammenarbeit.....	200
10.3	Vorteile einer zukünftigen Zusammenarbeit.....	201
10.4	Erste Schritte zu einer Zusammenarbeit .....	201
10.5	Einrichtung eines Konsortiums.....	202
10.6	Aufbau eines gemeinsamen Internet-Angebots.....	203
10.7	Prinzipien für die Zusammenarbeit.....	204
10.8	Festlegung von Anforderungen an Entwicklungswerkzeuge.....	205
10.9	Untersuchung, Anpassung und Weiterentwicklung von Entwicklungswerkzeugen aus dem EuroMet-Projekt in der Meteorologie .....	205
10.10	Entwicklung eines datenbankgestützten Web-Editors .....	206
10.11	Beantragung von öffentlichen Fördermitteln .....	208
10.12	Aufbau einer über das Internet abrufbaren Datenbank .....	208
10.13	Verwendung von urheberrechtlich geschützten Materialien.....	209
<b>11</b>	<b>Aufbau einer virtuellen Mediothek zur integrierten Bereitstellung und gezielten Auffindung von multimedialen Lernanwendungen und Studieninformationen</b> .....	<b>210</b>
11.1	Probleme bei der Bereitstellung von digitalen Lernmaterialien.....	210
11.2	Auffindung von multimedialen Lernanwendungen und Studieninformationen durch die in Bibliotheken eingesetzten Instrumente und Methoden .....	212
11.3	Beispiele für Werkzeuge zum Aufbau einer digitalen Bibliothek bzw. einer virtuellen Mediothek .....	213



11.3.1	Hyper-G bzw. Hyperwave.....	213
11.3.2	IBM Digital Library .....	215
11.3.3	„Oracle Learning Architecture (OLA)“ mit CORBA (Common Object Request Broker)-Objekten .....	217
11.3.4	„Computer Managed Instruction“ (CMI)-Systeme .....	218
11.3.5	Dokumentenverwaltungssysteme.....	219
11.3.6	„Crossmedia-Publishing“-Systeme.....	221
11.3.7	Verwendung von Standard-Werkzeugen zum Aufbau einer virtuellen Mediothek .....	222
11.3.8	Vor- und Nachteile der Verwendung von Spezial-Werkzeugen gegenüber einer Neuentwicklung mit Standard-Werkzeugen.....	222
11.4	Modell einer virtuellen Mediothek .....	223
11.4.1	Lernanwendungen .....	224
11.4.2	Lehrveranstaltungen .....	226
11.4.3	Wissenschaftliche Bildkollektionen.....	228
11.4.4	Videofilme und Videosequenzen .....	230
11.4.5	Dissertationen, Kongreß-Vorträge und Zeitschriften-Artikel .....	232
11.4.6	Informationen zur Entwicklung von eigenen Lernanwendungen .....	233
11.4.7	Zukünftige Erweiterungen des Mediotheks-Modells .....	233
11.4.8	Beziehung der virtuellen Mediothek zu der Fachbereichsbibliothek.....	234
11.5	Verwendung von digitalen Bibliotheken bzw. virtuellen Mediotheken zum Lernen .....	235
<b>12</b>	<b>Untersuchung und Reformierung der Studienordnung</b>	<b>236</b>
12.1	Einsatzmöglichkeiten für Computer-Anwendungen.....	236
12.1.1	Fehlende Unterstützung und Behinderung des Einsatzes von neuen Technologien durch die Studienordnung .....	236
12.1.2	Widerspruch zwischen den Ansichten von Studenten und Hochschullehrern über das Lernen zur Prüfungsvorbereitung.....	238
12.1.3	Strategie der Erstellung von digitalen Vorlesungsskripten und Vertiefungsprogrammen zu einzelnen Themen .....	239
12.1.4	Erstellung von Lernspielen für das Studium .....	240
12.1.5	Reorganisation von Arbeitsläufen als eine Voraussetzung für den Einsatz von Computer-Technologien in Unternehmen.....	240
12.1.6	Notwendigkeit einer Studienreform .....	240
12.1.7	Pläne zur Reformierung des Tiermedizinstudiums .....	241
12.1.8	Problemorientiertes Lernen (POL).....	241
12.1.9	Strategie für die Untersuchung von Studienreformansätzen im Hinblick auf die Erarbeitung eines konkreten Reformplanes .....	243
12.2	Vermittlung von EDV-Wissen im Studium.....	243
12.2.1	Verwendung von Büroanwendungsprogrammen zur Erstellung von digitalen Lernmaterialien .....	244
12.2.2	Ziel der Selbstständigkeit von Studenten im Umgang mit neuen Technologien.....	244
12.2.3	Computer-Einführungs-Kurse und -Skripte von Universitäts-Rechenzentren und -Fortbildungseinrichtungen .....	245
12.2.4	Einführung von EDV-Lehrveranstaltungen in das Studium .....	246
12.2.5	Zukünftige Einrichtung eines Studienganges Veterinär-Informatik .....	247
<b>13</b>	<b>Ergebnis</b>	<b>249</b>
13.1	Problemkategorisierung .....	249
13.2	Strategiekategorisierung.....	252

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	<u>VII</u>
<b>14 Zusammenfassung</b>	<b>255</b>
14.1 Problemstellung und Ziel.....	255
14.2 Ausblick.....	257
<b>Anhang 1: Studienordnung für den Studiengang Veterinärmedizin an der Freien Universität Berlin vom 24. Oktober 1988</b>	<b>259</b>
<b>Anhang 2: URL-Verzeichnis von Institutionen und Firmen</b>	<b>273</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>283</b>

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1:	Argumentationsstruktur und Aufbau der Arbeit .....	14
Abbildung 2:	Funktionen der virtuellen Universität an der Fernuniversität Hagen.....	21
Abbildung 3:	Lebenszyklus-Modell der Innovationseinführung .....	35
Abbildung 4:	Entscheidungsprozeß für die Einführung einer Innovation .....	37
Abbildung 5:	Drei Schritte-Modell der Dynamik von Innovationseinführungen .....	38
Abbildung 6:	SAP-Vorgehensmodell für die R/3-Einführung.....	39
Abbildung 7:	Verbreitungsgeschwindigkeit einer Innovation (oben) und Innovationsbereitschaft verschiedener Personengruppen (unten).....	42
Abbildung 8:	80 Prozent-Lernkurve .....	46
Abbildung 9:	Aufbau von MONSTRAT.....	53
Abbildung 10:	Anschauliche Darstellung von komplexen Lerninhalten in der CD- ROM-Anwendung „Brunstzyklus beim Rind“ .....	67
Abbildung 11:	Anregung der Studenten zum eigenständigen Denken in der Anwendung „Rund- und Bandwürmer bei Hund und Katze“ .....	68
Abbildung 12:	Orts- und zeitunabhängige Bereitstellung von Lehrmaterialien durch die Internet-Anwendung „Tiergeburtshilfe“ .....	69
Abbildung 13:	Multimedia-Präsentation an der University of Georgia .....	101
Abbildung 14:	Diagnose-Beschreibung in CONSULTANT an der Cornell University.....	102
Abbildung 15:	Liste möglicher Diagnosen in CONSULTANT .....	102
Abbildung 16:	Suchmaske der Bilddatenbank an der University of Iowa .....	103
Abbildung 17:	Ergebnis der Suche in der Bilddatenbank an der University of Iowa ..	104
Abbildung 18:	Klinische Fallstudie an der University of Pennsylvania .....	105
Abbildung 19:	Röntgenbilddiagnostik an der University of Pennsylvania .....	105
Abbildung 20:	Chirurgischer Instrumenten-Quiz an der Cornell University .....	106
Abbildung 21:	Kardiologie-Quiz an der University of Wisconsin.....	107
Abbildung 22:	Auswertung des Kardiologie-Quiz an der University of Wisconsin....	107
Abbildung 23:	Tierarzneimittelkompendium in „CliniPharm / CliniTox“ .....	108
Abbildung 24:	Auswahl von Werten für Suchkriterien in „CliniPharm / CliniTox“ ..	109
Abbildung 25:	Ergebnis der Präparatesuche in „CliniPharm / CliniTox“ .....	109
Abbildung 26:	Lehrveranstaltungsliste im „Curriculum Web Project“ in Stanford ....	111
Abbildung 27:	Kursinformationen im „Curriculum Web Project“ .....	112
Abbildung 28:	Ergebnis der Suche nach Lernmaterialien in der CONVINC- Datenbank .....	117
Abbildung 29:	Detailinformationen zu einer Lernanwendung in der CONVINC- Datenbank .....	117
Abbildung 30:	Volltextsuche in der Suchmaschine AltaVista.....	125
Abbildung 31:	Hauptmenü der Anwendung „Brunstzyklus beim Rind“ .....	127
Abbildung 32:	Ansprechende Gestaltung der Anwendung „Brunstzyklus beim Rind" durch Symbole aus der Welt der Tiermedizin .....	128
Abbildung 33:	Java-Applet in der Anwendung „Tiergeburtshilfe“ .....	131
Abbildung 34:	Volltextsuche in der Anwendung „Tiergeburtshilfe“ .....	131
Abbildung 35:	Ergebnis einer Volltextsuche in der Anwendung „Tiergeburtshilfe“ ..	132
Abbildung 36:	Senden einer Frage an das Frage-Antwort-Forum der Anwendung „Tiergeburtshilfe“ .....	132
Abbildung 37:	Beantwortung einer Frage im Frage-Antwort-Forum der Anwendung „Tiergeburtshilfe“ .....	133
Abbildung 38:	VetMedia-Visitenkarte mit Logo .....	138
Abbildung 39:	Werbebanner auf der Begrüßungsseite des Online- Informationsdienstes „tiermedizin.de“ .....	141

Abbildung 40: Lebenszyklus-Phasenmodell .....	155
Abbildung 41: Phasenkonzept der Teachwareentwicklung nach Bodendorf.....	157
Abbildung 42: Modell der Lernprogramm-Entwicklung nach Steppi .....	158
Abbildung 43: DIALEKT-Entwicklungsmodell .....	160
Abbildung 44: Phasen und Arbeitsschritte des impliziten VetMedia-Modells.....	162
Abbildung 45: Grobkonzept für den Inhalt der Internet-Anwendung „Tiergeburtshilfe“ .....	165
Abbildung 46: „Screen Design“-Schablone für die Anwendung „Rund- und Bandwürmer bei Hund und Katze“ .....	168
Abbildung 47: HTML-Schablone für die Erstellung von Menü-Dokumenten in der Anwendung „Tiergeburtshilfe“ .....	168
Abbildung 48: HTML-Schablone für die Erstellung von Inhalts-Dokumenten.....	169
Abbildung 49: Aufbau einer Anwendung durch zwei Arten von Schablonen.....	169
Abbildung 50: Elektronischer Seminarraum.....	182
Abbildung 51: Elektronische Tafel .....	182
Abbildung 52: Visualizer .....	183
Abbildung 53: Interaktiver Hörsaal.....	183
Abbildung 54: CAL-CAT-System nach Grob und Grieshaber .....	190
Abbildung 55: Editieren einer Hypertext-Verknüpfung im Bayovac®-Website Editor.....	207
Abbildung 56: Programmverknüpfungen im Microsoft Windows Start-Menü .....	211
Abbildung 57: Hypertext-Verknüpfungen auf einer HTML-Seite.....	211
Abbildung 58: Hyperwave-Kollektionen zur Strukturierung von Dokumentensammlungen .....	214
Abbildung 59: Architektur der IBM Digital Library.....	216
Abbildung 60: Hauptfunktionen des Modells einer virtuellen Mediothek .....	223
Abbildung 61: Eingabemaske für die Suche nach Lernanwendungen .....	224
Abbildung 62: Ergebnis der Suche nach Lernanwendungen .....	225
Abbildung 63: Detailinformationen zu einer Lernanwendung.....	226
Abbildung 64: Detailinformationen zu einer Lehrveranstaltung .....	227
Abbildung 65: Anmeldeformular für eine Lehrveranstaltung.....	227
Abbildung 66: Eingabemaske für die Suche nach Bildern.....	229
Abbildung 67: Detailinformationen zu einem Ultraschall-Bild vom Rinder-Ovar.....	229
Abbildung 68: Bildkollektion „Ovarbilder beim Rind“.....	230
Abbildung 69: Funktionsweise der „Informedia Digital Video Library“ an der Carnegie Mellon University.....	231
Abbildung 70: Eingabemaske für die Suche nach Online-Dissertationen .....	232
Abbildung 71: Ergebnis der Suche nach der Online-Dissertation .....	233
Abbildung 72: Informationen über die Entwicklung eigener Lernanwendungen .....	234

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Personen und ihre Rollen bei der Anwendungsentwicklung.....	178
Tabelle 2: Problemkategorisierung nach Ursachen .....	249
Tabelle 3: Zuordnung von Problemen und Problemlösungsstrategien.....	251
Tabelle 4: Strategiekategorisierung nach Inhalten.....	253
Tabelle 5: Strategieabfolge nach Abhängigkeiten.....	254

## **Lebenslauf**

### **Persönliche Angaben**

Name: Thomas Hallmann  
Geburtsdatum: 18.07.1961  
Geburtsort: Berlin  
Staatsangehörigkeit: deutsch  
Wohnort: Berlin  
Familienstand: ledig

### **Schulausbildung**

1968 bis 1974 2. Grundschule am Schäfersee in Berlin  
1974 bis 1980 Bettina-von-Arnim-Gesamtoberschule in Berlin  
Dezember 1980 Abitur

### **Studium**

1982-1992 Studium der Informationswissenschaft, Soziologie und Publizistik  
an der Freien Universität Berlin  
Januar 1992 Studienabschluß

### **Berufliche Tätigkeit**

1981-1982 Angestellter der Firma Felten & Guillaume Energietechnik GmbH  
in Berlin  
1992-1993 Forschungsprojekte am Arbeitsbereich Informationswissenschaft  
und dem Institut für Mathematische Geologie der Freien Universität  
Berlin  
1993-1994 freiberuflicher Systementwickler an der Zentraleinrichtung für  
Audiovisuelle Medien (ZEAM) der Freien Universität Berlin  
seit 1994 freiberuflicher Systementwickler an der Tierklinik für  
Fortpflanzung, Fachbereich Veterinärmedizin der Freien Universität  
Berlin

Berlin, 18. März 1999