

Jörg Alexander Boy

Steuerungsregimes als Konzept der politischen Steuerung

**Forschungsförderung zum Einsatz von Informations- und
Kommunikationstechnologien im Bildungssystem**

Dissertation
zur
Erlangung des akademischen Grades
Doktor der Sozialwissenschaften
in der Fakultät
für Sozial- und Verhaltenswissenschaften
der Eberhard-Karls-Universität Tübingen

2006

Gedruckt mit Genehmigung der
Fakultät für Sozial- und Verhaltenswissenschaften
der Universität Tübingen

Hauptberichterstatter:	Professor Dr. Hans Georg Wehling
Mitberichterstatter:	Professor Dr. Ortwin Renn
Dekanin:	Professor Dr. Regine Gildemeister
Tag der mündlichen Prüfung:	23.05.2006

für Sonia Michelle, Jan Henrik und Valerie Rebecca Boy

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	10
1.1	Thema und Fragestellung	11
1.2	Grundannahmen	14
1.3	Methodisches	16
1.3.1	Die Vorgehensweise der Untersuchung	16
1.3.2	Schematische Darstellung des Ablaufs der Untersuchung	17
1.3.2.1	Forschungsgegenstand/ -ziel und -fragen	17
1.3.2.2	Theorieebene/ Literaturanalyse	17
1.3.2.3	Sekundäranalyse	18
1.3.2.4	Inhaltsanalyse	18
1.3.2.5	Ergebniszusammenführung	19
2	DIE INFORMATIONS- UND WISSENSGESELLSCHAFT	20
2.1	Methodisches	21
2.2	IKT als Gegenstand politischer Steuerung	22
2.2.1	Was ist IKT?	23
2.2.1.1	Die Konvergenz von IKT und Mediensektor	23
2.2.1.2	Marktbereiche für IKT	25
2.2.2	IKT und veränderte Anforderungen an die politische Steuerung	27
2.2.2.1	Ökonomische Chancen und gesellschaftliche Risiken der IKT-Entwicklung	29
2.2.2.2	Zur Steuerungsproblematik bei der IKT	33
2.2.3	Steuerungspotenziale in der Forschungs- und Entwicklungsförderung	35
2.2.3.1	Zum Umfang staatlicher Forschungs- und Entwicklungsausgaben	36
2.2.3.2	Ansätze und Ziele der politischen Steuerung von Forschung und Entwicklung	37
2.2.3.2.1	Reaktive Politik	39
2.2.3.2.2	Politisierung	40
2.2.3.2.3	Aktive Politik	41
2.2.3.3	Möglichkeiten zur Maximierung des Steuerungspotenzials	42
2.2.4	Kontextsteuerung	43
2.2.4.1	Steuerungspolitische Handlungsoptionen zur Unterstützung des Anwendungsbezugs von Forschungs- und Entwicklungsförderung	44
2.2.4.2	IKT im Bildungsbereich als Feld der Kontextsteuerung	47
2.2.4.3	Akteure und Interessen im Kontext der Anwendung von IKT im Bildungssystem	49
2.2.4.4	Kontextsteuerung durch Steuerungsregimes	53
2.2.5	Ableitung der Untersuchungsleitfragen	54
2.3	Die Informations- und Wissensgesellschaft als steuerungspolitische Vision	57
2.3.1	Zur Begriffsentwicklung des politischen Leitbilds einer Informations- und Wissensgesellschaft	59
2.3.2	Merkmale der Wissensgesellschaft	62
2.3.3	Zur Entwicklung der wissenbasierten Arbeit	63
2.3.4	Der Arbeitsbegriff in der Wissensgesellschaft	64
2.3.5	Zur Bedeutung des Bildungswesens	67
2.3.6	Gesellschaftlicher Wandel durch die Evolution der IKT?	67
2.3.6.1	Die Professionalisierung im Mediensystem	68
2.3.6.1.1	Anpassungsprozesse in anderen gesellschaftlichen Teilsystemen	71
2.3.6.1.2	Neue Organisations-, Arbeits- und Bildungskonzepte	73
2.3.6.2	Professionalisierung und gesellschaftlicher Wandel	74
2.4	Zusammenfassung	75

3	KOORDINATIONS- UND KOOPERATIONSSYSTEME IN DER FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSFÖRDERUNG VON IKT	78
3.1	Methodisches	79
3.1.1	Die Datengrundlage der Sekundäranalyse	81
3.1.2	Ablauf der Sekundäranalyse	81
3.1.3	Interpretation der Ergebnisse	82
3.2	Die Forschungs- und Technologiepolitik der EU	83
3.2.1	Die Entstehung einer gemeinschaftlichen Forschungs- und Technologiepolitik	83
3.2.2	Die Europäische Technologiegemeinschaft	85
3.2.2.1	Die Zielsetzung - Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit im Technologiebereich	85
3.2.2.2	Faktoren der mangelnden Wettbewerbsfähigkeit im Technologiebereich	86
3.2.2.3	Der Ansatz zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit im Technologiebereich	87
3.2.3	Die institutionelle Basis gemeinschaftlicher Technologiepolitik	89
3.2.4	Die Anwendung des gemeinschaftlichen Instrumentariums	90
3.2.5	Die Rahmenprogramme der EU	91
3.2.5.1	Schwerpunkte der Rahmenprogramme der EU	91
3.2.5.2	Forschungs- und Entwicklungsausgaben der EU nach Förderarten	94
3.2.5.3	Das EU-Bildungsprogramm	95
3.2.5.4	Die Etablierung lernbereiter Strukturen in die gemeinschaftliche Forschungsförderung am Beispiel des 5. Rahmenprogramms der Europäischen Kommission	100
3.2.5.5	Die Beteiligung von Unternehmen an den gemeinschaftlichen Forschungsrahmenprogrammen	103
3.2.6	Kapazitäten europäischen Forschungsförderung für die Einrichtung von Koordinations- und Kooperationssystemen zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft	107
3.3	Die Forschungs- und Technologiepolitik in der Bundesrepublik Deutschland	111
3.3.1	Entwicklungsstufen der Forschungspolitik in der Bundesrepublik	111
3.3.2	Nationales Instrumentarium zur Implementierung von Forschungs- und Entwicklungspolitik	114
3.3.3	Strukturen der Forschungsförderung in der Bundesrepublik	115
3.3.4	Die Ausgaben für Bildung, Wissenschaft und Forschung in der Bundesrepublik	117
3.3.4.1	Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Bundes nach Förderarten	119
3.3.4.2	Förderbereiche und -schwerpunkte des Bundes	121
3.3.4.3	FuE-Ausgaben des Bundes in den Förderbereichen Bildungsforschung und Informationstechnik (Multimedia)	126
3.3.4.4	Förderstrukturen der institutionellen Förderung und der Ressortforschung	127
3.3.4.4.1	Institutionen der Forschungsförderung	128
3.3.4.4.1.1	Zur politischen Steuerbarkeit der institutionalisierten Forschungsförderung	130
3.3.4.4.1.2	Ergebnisse der Systemevaluation der institutionellen Förderung	131
3.3.4.4.1.3	Zur Vernetzung von Wirtschaft und institutioneller Forschung	133
3.3.4.4.1.4	Strukturen der institutionellen Forschungsförderung von IKT im Bildungsbereich	136
3.3.4.4.2	Ressortforschung des Bundes	138
3.3.4.4.2.1	Direkte Maßnahmen zur Förderung von IKT in der Bildung	138
3.3.4.4.2.2	Ergebnisse des Monitorings der direkten Forschungsförderung von IKT im Bildungsbereich	140
3.3.4.4.2.3	Die Etablierung lernbereiter Strukturen	141
3.3.4.4.2.4	Zur Einbeziehung von Wissenschaft und Wirtschaft in die direkte Entwicklungsförderung von IKT für das Bildungssystem	144
3.3.4.4.2.5	Strukturen der direkten Forschungsförderung von IKT im Bildungsbereich	146
3.3.5	Kapazitäten der bundesdeutschen Forschungsförderung für die Einrichtung von Koordinations- und Kooperationssystemen zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft	147
3.4	Die Forschungs- und Entwicklungspolitik in Baden-Württemberg	153
3.4.1	Der wirtschaftliche Aufstieg Baden-Württembergs	153
3.4.2	Strategien der Wirtschafts- und Technologieförderung in Baden-Württemberg in den achtziger und Anfang der neunziger Jahre	155
3.4.3	Zur industriellen Entwicklung in Baden-Württemberg in den neunziger Jahren	156
3.4.4	Der Umbau der Institutionenlandschaft als Herausforderung	158

3.4.5	Die Ausgaben der Forschungs- und Entwicklungsförderung in Baden-Württemberg	162
3.4.6	Ansatzpunkte zur Förderung von Schlüsseltechnologien	164
3.4.7	Die Landesmedieninitiative	166
3.4.7.1	Förderstrukturen	168
3.4.7.2	Förderschwerpunkte	170
3.4.7.3	Förderansatz und Monitoringprozesse im Teilprogramm edu media@	171
3.4.7.4	Zur Einbeziehung privatwirtschaftlicher Akteure	173
3.4.8	Kapazitäten der direkten Forschungsförderung von IKT im Bildungsbereich in Baden-Württemberg für die Einrichtung von Koordinations- und Kooperations-systemen zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft	175
3.5	Zusammenfassung	178
3.5.1	Fördermodelle	178
3.5.2	Analytische Strukturen zur Ermittlung ökonomischer Schwerpunkte	181
3.5.3	Strukturelle und systematische Förderung von Referenzanwendungen	183
3.5.4	Förderung der Vernetzung von Politik, Wirtschaft und Wissenschaft	186
3.5.5	Abschließende Beurteilung der Kapazitäten der Fördermodelle für die Einrichtung von Koordinations- und Kooperationssystemen zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft	188
4	DAS BILDUNGSSYSTEM ALS REFERENZANWENDUNGS- BEREICH DER FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGS- FÖRDERUNG VON IKT	191
4.1	Theoretischer Hintergrund	192
4.1.1	Das Konzept des lebenslangen Lernens	193
4.1.2	Lebenslanges Lernen und das Bildungssystem	194
4.1.2.1	Neue Medien und selbstgesteuerte Lernprozesse	196
4.1.2.2	Methoden- und Medienkompetenz als Bildungsziele	197
4.1.2.3	Das Bildungssystem auf dem Weg zu neuen Lehr-/Lernmodellen	198
4.1.2.3.1	Lern- und Trainingssoftware	199
4.1.2.3.2	Lernumgebungen	200
4.1.2.4	Veränderungsdimensionen durch den Einsatz von IKT im Bildungssystem	202
4.1.3	Fragen an die zukünftige Organisation eines durch IKT gestützten Bildungssystems	203
4.2	Methodisches	203
4.2.1	Die Datengrundlage der Inhaltsanalyse	204
4.2.2	Ablauf der Inhaltsanalyse	204
4.2.2.1	Theorieebene	205
4.2.2.2	Voruntersuchung und Klassifizierung der Datengrundlage	206
4.2.2.3	Kategorienbildung	207
4.2.2.4	Pretest des Kodeplans	208
4.2.2.5	Datenerhebung und Auswertung	208
4.2.2.6	Interpretation der Ergebnisse	209
4.2.3	Der Datensatz der Analyse	209
4.2.4	Operationalisierung der Fragestellungen des Kodierschemas	210
4.2.5	Der Aufbau des Kodierschemas	211
4.3	Ergebnisse der Voruntersuchung	212
4.4	Ergebnisse der zusammenfassenden Inhaltsanalyse	214
4.4.1	Europäische Forschungs- und Entwicklungsprojekte	215
4.4.1.1	Ergebnisüberblick	215
4.4.1.2	Deskriptiver Fragenbereich	218
4.4.1.2.1	Thema/ Anwendungsgebiet	218
4.4.1.2.2	Zielgruppen/ Akteure	219
4.4.1.3	Lernkontext Fragenbereich	219
4.4.1.3.1	Kompetenzen, Verantwortlichkeiten sowie Art und Umfang der Beiträge von Anwendern und Betreibern der IKT-Applikation	219
4.4.1.3.2	Verteilung des Zugangs zu Personen und Ressourcen des Bildungssystems	224

4.4.1.3.3	Integrations- und Koordinationsansätze des Projekts mit lokalen oder regionalen Infrastrukturentwicklungen im Bildungssystem	224
4.4.1.3.4	Integrations- und Koordinationsansätze der Projekte mit landes-, bundes- oder europapolitischen Aktivitäten zur Veränderung des Bildungssystems	225
4.4.1.4	Lernprozess Fragenbereich	225
4.4.1.4.1	Wissenschaftliche und pädagogische Beschaffenheit des Projekts	225
4.4.1.4.2	Angestrebte Einbindung der Projektentwicklungen in Bildungseinrichtungen/ vorhandene Stoffverteilungspläne	226
4.4.1.4.3	Projektdefinition von Lernzeiten und -orten	227
4.4.2	Bundesdeutsche Forschungs- und Entwicklungsprojekte	228
4.4.2.1	Ergebnisüberblick	228
4.4.2.2	Deskriptiver Fragenbereich	233
4.4.2.2.1	Thema/ Anwendungsgebiet	233
4.4.2.2.2	Zielgruppen/ Akteure	233
4.4.2.3	Lernkontext Fragenbereich	234
4.4.2.3.1	Kompetenzen, Verantwortlichkeiten sowie Art und Umfang der Beiträge von Anwendern und Betreibern der IKT-Applikation	234
4.4.2.3.2	Verteilung des Zugangs zu Personen und Ressourcen des Bildungssystems	242
4.4.2.3.3	Integrations- und Koordinationsansätze des Projekts mit lokalen oder regionalen Infrastrukturentwicklungen im Bildungssystem	244
4.4.2.3.4	Integrations- und Koordinationsansätze der Projekte mit landes-, bundes- oder europapolitischen Aktivitäten zur Veränderung des Bildungssystems	245
4.4.2.4	Lernprozess Fragenbereich	246
4.4.2.4.1	Wissenschaftliche und pädagogische Beschaffenheit des Projekts	246
4.4.2.4.2	Angestrebte Einbindung der Projektentwicklungen in Bildungseinrichtungen/ vorhandene Stoffverteilungspläne	249
4.4.2.4.3	Projektdefinition von Lernzeiten und -orten	252
4.4.3	Baden-württembergische Forschungs- und Entwicklungsprojekte	253
4.4.3.1	Ergebnisüberblick	253
4.4.3.2	Deskriptiver Fragenbereich	257
4.4.3.2.1	Thema/ Anwendungsgebiet	257
4.4.3.2.2	Zielgruppen/ Akteure	257
4.4.3.3	Lernkontext Fragenbereich	258
4.4.3.3.1	Kompetenzen, Verantwortlichkeiten sowie Art und Umfang der Beiträge von Anwendern und Betreibern der IKT-Applikation	258
4.4.3.3.2	Verteilung des Zugangs zu Personen und Ressourcen des Bildungssystems	262
4.4.3.3.3	Integrations- und Koordinationsansätze des Projekts mit lokalen oder regionalen Aktivitäten zur Veränderung des Bildungssystems	263
4.4.3.3.4	Integrations- und Koordinationsansätze der Projekte mit landes-, bundes- oder europapolitischen Aktivitäten zur Veränderung des Bildungssystems	264
4.4.3.4	Lernprozess Fragenbereich	264
4.4.3.4.1	Wissenschaftliche und pädagogische Beschaffenheit des Projekts	264
4.4.3.4.2	Angestrebte Einbindung der Projektentwicklungen in Bildungseinrichtungen/ vorhandene Stoffverteilungspläne	267
4.4.3.4.3	Projektdefinition von Lernzeiten und -orten	269
4.5	Zusammenfassung	270
4.5.1	Strukturen eines durch IKT gestützten Bildungssystems	271
4.5.2	Lehransätze in einem durch IKT gestützten Bildungssystem	274
4.5.3	Erste Einblicke in ein Bildungssystem der Wissensgesellschaft	277
5	ERGEBNISÜBERBLICK	282
5.1	Die Informations- und Wissensgesellschaft	284
5.1.1	IKT als Gegenstand der politischen Steuerung	285
5.1.2	Die Informations- und Wissensgesellschaft als steuerungspolitische Vision	286
5.2	Koordinations- und Kooperationssysteme in der Forschungs- und Entwicklungsförderung von IKT	287
5.2.1	Fördermodelle	288
5.2.2	Analytische Strukturen zur Ermittlung ökonomischer Schwerpunkte	290

5.2.3	Strukturelle und systematische Förderung von Referenzanwendungen	291
5.2.4	Förderung der Vernetzung von Politik, Wirtschaft und Wissenschaft	293
5.2.5	Koordinations- und Kooperationssysteme zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft	295
5.3	Das Bildungssystem als Referenzanwendungsbereich der Forschungs- und Entwicklungsförderung von IKT	297
5.3.1	Konzeption des Lernkontextes in einem durch IKT-gestützten Bildungssystem	298
5.3.2	Die Unterstützung von Lernprozessen im Bildungssystem durch IKT	301
5.4	Steuerungsregimes in der Forschungsförderung der IKT in der Bildung	303
5.5	Ausblick	305
6	LITERATURVERZEICHNIS	307
7	GLOSSAR	328
Anhang 1 - Kurzfragebogen des ersten Untersuchungsabschnitts der Inhaltsanalyse		329
Anhang 2 – Zuordnung der Forschungsprojekte zu einem Projektcluster		330
Anhang 3 - Kodierschema des zweiten Untersuchungsabschnitts der Inhaltsanalyse		340

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schematische Darstellung des Ablaufs und Aufbaus der Untersuchung	17
Abbildung 2: Konvergenz im IKT-Sektor	24
Abbildung 3: Infrastruktur und Suprastruktur von IKT-Anwendungen in der Bildung	48
Abbildung 4: Akteursgruppen im Bildungssystem	50
Abbildung 5: Virtuelle Ausstellung des Louvre (Paris)	68
Abbildung 6: Tätigkeitsbereiche im Bereich der Erstellung von IKT-Anwendungen	70
Abbildung 7: Lernraum der virtuellen (Fern-)Universität Hagen	71
Abbildung 8: Forschungs- und Technologieausgaben der EU nach Bereichen	92
Abbildung 9: Forschungs- und Entwicklungsausgaben der EU nach Aktionsformen	94
Abbildung 10: Durchschnittliche Ausgaben der EU für Bildungsförderung (1995-2000)	99
Abbildung 11: Durchschnittliche Ausgaben der EU für IKT in der Bildung (1995-2000)	100
Abbildung 12: Aufbau des 5. Rahmenprogramms der EU	101
Abbildung 13: Projektbeteiligungen von Akteuren am Rahmenprogramm der EU 1997/98	104
Abbildung 14: Finanzielle Beteiligung von Akteuren am Rahmenprogramm der EU 1997/98	104
Abbildung 15: Beteiligung von KMUs am Rahmenprogramm der EU 1997/98	105
Abbildung 16: Schematische Darstellung der Forschungsförderung der EU	108
Abbildung 17: Strukturen finanzieller deutscher Forschungsförderung (vereinfachtes System)	116
Abbildung 18: Finanzierende Sektoren der Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Bundes	118
Abbildung 19: Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Bundes nach Förderarten	120
Abbildung 20: Verteilung der institutionellen Förderung des Bundes und der Länder	129
Abbildung 21: Schematische Darstellung der Forschungsförderung durch die Bundesregierung	148
Abbildung 22: Ausgaben für Technologieförderung in Baden-Württemberg (1993-2004)	163
Abbildung 23: Aufbau der Landesmedieninitiative Baden-Württemberg medi@	167
Abbildung 24: Schematische Darstellung der Forschungsförderung in Baden-Württemberg	176
Abbildung 25: Ablaufdiagramm der Inhaltsanalyse	205
Abbildung 26: Vernetzung im IKT-gestützten Bildungssystem	279

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Markt- und Technologiebereiche für IKT	26
Tabelle 2: Interessen von Akteursgruppen im Bildungssystem	51
Tabelle 3: Datengrundlage der Sekundäranalyse	81
Tabelle 4: Aktionsformen in den Forschungsrahmenprogrammen der EU	90
Tabelle 5: Forschungs- und Technologieausgaben der EU nach Bereichen	92
Tabelle 6: Forschungs- und Entwicklungsausgaben der EU nach Aktionsformen	94
Tabelle 7: Bildungspolitische Förderprogramme der EU	97
Tabelle 8: Förderinstrumente bundesdeutscher Forschungs- und Entwicklungspolitik	115
Tabelle 9: Finanzierende Sektoren der Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Bundes	118
Tabelle 10: Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Bundes nach Förderarten	120
Tabelle 11: Mittel des BMBF nach Förderbereichen/ Förderschwerpunkten	122
Tabelle 12: Fördermittel des BMBF nach Förderbereichen/ -schwerpunkten (1992 und 2000)	123
Tabelle 13: FuE-Ausgaben des Bundes in den Förderbereichen Bildungsforschung und Informationstechnik (Multimedia)	126
Tabelle 14: Programmatische Schwerpunkte der Förderung von IKT im Bildungssystem	127
Tabelle 15: Finanzierungsstrukturen von Forschung und Entwicklung	134
Tabelle 16: Förderprogramme der Ressorts im Bildungsbereich	138
Tabelle 17: Gemeinsame Programme der Ressorts und der Länder	139
Tabelle 18: Finanzierungsstruktur von FuE in der Wirtschaft	144
Tabelle 19: Mittelverteilung im Förderschwerpunkt Multimedia	145
Tabelle 20: Ausgaben für Technologieförderung in Baden-Württemberg (1993-2004)	163
Tabelle 21: Verteilung der Landesfördermittel auf Themenfelder der Landesmedieninitiative	170
Tabelle 22: Finanzierungsstruktur der Landesmedieninitiative (1997-2001)	173
Tabelle 23: Akteure im Teilprogramm edu medi@ der Landesmedieninitiative (1997-2001)	173
Tabelle 24: Finanzierungsstruktur des Teilprogramms edu medi@ (1997-2001)	174
Tabelle 25: Förderinstrumente/ -modelle	179
Tabelle 26: Ergebnisse der Analyse der zweiten Untersuchungsleitfrage	189
Tabelle 27: Typen computergestützte Lern- und Trainingssoftware	199
Tabelle 28: Akteure und Nutzungsformen von Werkzeugtypen in Lernumgebungen	201
Tabelle 29: Inhaltsanalytisch untersuchte Forschungsprogramme	204
Tabelle 30: Projektklassen der Voruntersuchung	207
Tabelle 31: Datensatz der Voruntersuchung und der Inhaltsanalyse	210
Tabelle 32: Kodierschema der Inhaltsanalyse	211
Tabelle 33: Voruntersuchung – Zuordnung der Forschungsprojekte zu Projektklassen	212
Tabelle 34: Voruntersuchung – Datensatz der Inhaltsanalyse	214

Abkürzungsverzeichnis

AICC	Aviation Industry CBT Committee
AIM	Advanced Informatics in Medicine
BDI	Bundesverband der deutschen Industrie
BITKOM	Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.
BLE	Blaue Liste
BLK	Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung
BMAt	Bundesministeriums für Atomfragen
BMBW	Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMFT	Bundesministerium für Forschung und Technologie
BMwF	Bundeministerium für wissenschaftliche Forschung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft
BMVg	Bundesministerium für Verteidigung
CBT	Computer Based Training
COST	Coopération européenne dans le domaine de la recherché scientifique et technique
DAAD	Deutscher Akademischer Austauschdienst
DELTA	Development of European learning through technological advance
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DG	Directorate General (Generaldirektion)
DIPF	Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung
DRIVE	Dedicated Road Infrastructure for Vehicle safety in Europe
DSL	Digital Subscriber Line
ESPRIT	European Strategic Programme for Research and Development in Information Technologies
GfdS	Gesellschaft für deutsche Sprache
GFE	Großforschungseinrichtungen
EACRO	European Association of Contract Research Organisations
ESF	European Science Foundation

ESO	European Southern Observatory
EU	Europäische Union
EUREKA	European Research Coordination Agency
EURYDICE	Europäisches Bildungs- und Informationsnetz
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
FEICRO	Federation of European Industrial Co-operative Research Organisations
FhG	Fraunhofer-Gesellschaft
FuE	Forschung und Entwicklung
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
GfdS	Gesellschaft für deutsche Sprache e.V.
GMD	Gesellschaft für mathematische Datenverarbeitung
GSM	Global Standard for Mobile Communications
HGF	Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren
HIS	Hochschul-Informations-System
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
IDC	International Data Corporation
IfD	Institut für Demoskopie Allensbach
IFO	Informations- und Forschungsstelle für Wirtschaftsbeobachtung
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
ISI	Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
MFG	Medien und Filmgesellschaft Baden-Württemberg
MPG	Max-Planck-Gesellschaft
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OSTP	Office of Science and Technology Policy
PDA	Personal Digital Assistant
RACE	Research and Development in Advanced Communication in Europe
SCORM	Sharable Content Object Reference Model
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
WBT	Web Based Training
XML	Extensible (manchmal auch: Extended) Markup Language

1 Einleitung

Die Diskussion der informations- und kommunikationstechnologischen Entwicklung in den neunziger Jahren war maßgeblich durch die Begriffe „Multimedia“ (GfdS 1995) und „Electronic Commerce“ geprägt. Die vielfältige Verwendung dieser und anderer mit der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) in Verbindung stehender Schlagworte beeinflussen seitdem die Prognosen über die Zukunft des Wirtschaftssystems und haben eine Vielzahl politischer Initiativen nach sich gezogen. IKT ist eine Bezeichnung für die informationstechnische Vernetzung, d.h. die Verschmelzung verschiedener Kommunikationstechnologien und Medien (vgl. Fuchs, G./ Wolf, H.-G. 2000, S.11). Sie ist ein Oberbegriff für das Zusammenwachsen bislang getrennter Mediensparten, durch die neue Kommunikationsformen entstehen, die die Arbeitsorganisation in der Wirtschaft verändern und Bürger mit Unternehmen und mit der öffentlichen Verwaltung vernetzen. Die Anwendungsgebiete von IKT sind äußerst vielfältig und es zeichnet sich bereits heute ab, dass ihr Fortschritt wesentlich daran beteiligt ist, dass die Bedeutung von Ort und Zeit für die Produktion von Waren und Dienstleistungen reduziert wird und dadurch nachhaltig unterschiedlichste Gesellschaftsbereiche beeinflusst werden (vgl. Stehr, N. 1994, S.341 f.). Aus diesem Zusammenhang heraus entwickelte sich die Hypothese, dass die Verbreitung von IKT die Entstehung anwendungsorientierter, transdisziplinärer und vernetzter Formen der Wissensproduktion nach sich zieht (vgl. Gibbons, M. et al. 1994; Castells, M. 1996), die als Bestandteil des sozialen Wandels in Richtung einer Informations- und/ oder Wissensgesellschaft angesehen werden.

Die steigende Popularität des Internets und die Veränderungen im IKT-Markt haben vor diesem Hintergrund große Relevanz in der öffentlichen Diskussion und im politischen Entscheidungsprozess erlangt. Zur begrifflichen Fassung der durch die IKT ausgelösten gesellschaftlichen Entwicklungsprozesse greifen seit Mitte der neunziger Jahre politische wie auch wissenschaftliche Akteure verstärkt auf das (bereits in den sechziger und siebziger Jahren entworfene) Konzept der Wissensgesellschaft zurück. Seitdem werden neben dem Begriff der Wissensgesellschaft in Veröffentlichungen der Politik (vgl. OECD 1996, 2001; Europäischer Rat 2000c), der Managementwissenschaften (vgl. Drucker, P. F. 1994; Toffler, A. 1991), der Wirtschaftswissenschaften (vgl. Grossmann, G./ Helpmann, E.

1991) und der Sozialwissenschaften (vgl. Lundvall, B. A./ Johnson, B. 1994; Stehr, N. 1994; 2000; 2001; 2003; Knorr-Cetina, K. 1998; 1999; Willke, H. 1998; Hubig, C. 2000; Cooke, P. 2002) die Themenbereiche Wissensarbeit, Wissensmanagement und wissensbasierte Organisationen diskutiert.

Für eine erste thematische Annäherung an das Konzept der Wissensgesellschaft lassen sich mehrere Diskussionsstränge identifizieren. Als erster ist dabei die Ablösung des Begriffs der Informationsgesellschaft durch den der Wissensgesellschaft zu nennen, was unter Beibehaltung der im Konzept der Informationsgesellschaft diskutierten innerbetrieblichen Nutzungskontexte und gesellschaftlichen Voraussetzungen von IKT geschieht. Weiterhin geht es um die Bedeutung von Wissen für das wirtschaftliche Wachstum. Wissen und neue Formen seiner Produktion sollen zunehmend wichtiger als die klassischen Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital werden (vgl. Grossmann, G./ Helpmann, E. 1991). Darüber hinaus wird auf die Bedeutung der Schulbildung und der Aus- und Weiterbildung im Zusammenhang mit wissens- und kommunikationsintensiven Dienstleistungen sowie lernenden Organisationen hingewiesen (vgl. Heidenreich, M. 2002). Die Erörterung der gesellschaftlichen Perspektiven einer auf Wissen basierten Gesellschaft verweist aber auch auf die Risiken dieser Entwicklung (vgl. Beck, U. 1986), zu der der „Verlust der praktischen Effizienz großer Institutionen“ (Stehr, N. 2000, S.310), wie Arbeit, Erziehungswesen, Politik, Kirche, Militär und Wirtschaft zählen.

1.1 Thema und Fragestellung

Die vorliegende Studie charakterisiert die durch den informationstechnologischen Fortschritt induzierten gesellschaftlichen Veränderungsprozesse in Richtung einer Informations- und Wissensgesellschaft und analysiert sie als ein Handlungsfeld steuerungspolitischer Maßnahmen. Sie konzentriert sich auf die Analyse politischer Steuerung durch Forschungs- und Entwicklungsförderung von IKT im Bildungsbereich.

Die verbreitete Anwendung von IKT in Wirtschaft, Wissenschaft und Technik gelten als Auslöser für weit reichende gesellschaftliche und ökonomische Umbrüche (vgl.

Bell, D. 1975; Castells, M. 1996), die sich in einer wachsenden Zahl neuer Zeit-, Aufgaben- und Entlohnungsstrukturen (vgl. Sennett, R. 1998) niederschlagen. Die Zunahme von Entscheidungsspielräumen und der Verantwortung im eigenen Arbeitsbereich verändern das Gesicht der Arbeitsgesellschaft und prägen die ökonomische Struktur der Wissensgesellschaft (vgl. Stehr, N. 1994; Gibbons, M. u.a. 1994).

Das Bildungssystem legt wesentliche Grundlagen für den produktiven Umgang mit Informationen und deren Aneignung durch Individuen (vgl. Forum Bildung 2001a) und lernende Organisationen (vgl. Reich, R. 1992; Heidenreich, M. 2003). Ziel dieser Aneignungsprozesse, die trefflicher als Lernprozesse bezeichnet werden, ist es, Wissen aufzubauen, das (verkürzt ausgedrückt) von Organisationen und Individuen dazu benötigt wird, organisatorische Regeln und Routinen in Frage zu stellen, um ihren Fortbestand zu sichern (vgl. Heidenreich, M. 2000, S.109 f.). Das Bildungssystem ist neben dem Aufbau von Grundkompetenzen im Umgang mit IKT selbst ein Referenzanwendungsgebiet für die neuen Medien. Diese werden als Möglichkeit angesehen, Lernen und Lehren in allen Bildungsbereichen zu unterstützen (vgl. Forum Bildung 2001b).

Durch politische Akteure wurde die Anwendung von IKT im Bildungssystem seit dem Ende der achtziger Jahre in die Forschungsförderung aufgenommen und unter dem Leitbild der Informations- und/ oder Wissensgesellschaft thematisiert. Die vorliegende Studie analysiert die in diesem Kontext relevanten Forschungsförderprogramme der Europäischen Kommission, der Bundesregierung und der Landesregierung Baden-Württemberg. Sie ist im Diskurs zur Wissensgesellschaft verortet und untersucht den IKT-Einsatz im Bildungssystem und wie und in welchem Umfang dieser durch Forschungs- und Entwicklungsförderung gesteuert werden kann. Die Studie betritt damit einen Forschungsbereich, in dem derzeit keine vergleichbaren Arbeiten vorliegen. Sie stellt die untersuchten Forschungsförderansätze einander systematisch gegenüber, basierend auf einem einheitlichen Untersuchungsrastrer und analysiert ihr Potenzial, Steuerungsregimes zu errichten.

Der Entwicklung des Untersuchungsrahmens und der Untersuchungsleitfragen wird das von Helmut Willke entworfene Modell der Kontextsteuerung (ders. 1996) zu Grunde gelegt. Die Kontextsteuerung gibt methodische Hinweise darauf, wie und in welcher Form Steuerungsregimes durch politische Akteure errichtet werden können. Die Errichtung von Steuerungsregimes zielt darauf, Beziehungsnetzwerke zwischen staatlichen Akteuren, der Wissenschaft und der Wirtschaft zu realisieren, um die Transferleistung wissenschaftlicher Erkenntnisse und deren Umsetzung in Wirtschaftsgüter zu verbessern. Die Kontextsteuerung sieht hierzu die Verfolgung technischer Referenzanwendungsbereiche der in ein Steuerungsregime involvierten Akteure vor, die entlang einer gemeinsamen Vision eine funktionierende Koordinations- und Kooperationskultur etablieren, um im Rahmen der Förderung von Referenzanwendungen konsensgetragene Lösungen zu erarbeiten.

Im folgenden wird die Forschungs- und Entwicklungsförderung von IKT im Bildungssystem als Referenzanwendungsbereich im Sinne der Kontextsteuerung verstanden. Daraus ergeben sich die drei folgenden Untersuchungsleitfragen, die dem weiteren Verlauf der Studie strukturierend zu Grunde liegen:

1. Handelt es sich bei der Vision von der Informations- und Wissensgesellschaft um ein Konzept, das die gesellschaftliche Entwicklung - basierend auf dem Fortschritt der IKT – adäquat beschreibt?
2. Sind die Strukturen der Forschungsförderung von IKT im Bildungsbereich dazu geeignet, neuartige, auf die besonderen Herausforderungen von IKT zugeschnittene Koordinations- und Kooperationssysteme zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft entstehen zu lassen?
3. Wirken sich die Fördermaßnahmen von IKT im Bildungsbereich strukturierend auf die von den Forschungsvorhaben konzipierten Lehr-/Lernmodelle aus und leisten sie einen Beitrag zur Konkretisierung eines Bildungssystems in der Informations- und Wissensgesellschaft?

1.2 Grundannahmen

Die Untersuchung geht von folgenden Grundannahmen aus:

1. Fortgeschrittene Industrienationen haben bereits heute die gesellschaftlich-evolutionäre Entwicklungsstufe der „Informationsgesellschaft“ (vgl. Giddens, A. 1990) erreicht. Die sich anschließende Stufe der Entwicklung wird mit dem Begriff „Wissensgesellschaft“ (vgl. OECD 1996; Europäische Kommission 1997a; BMBF 1997c) bezeichnet, die auf der Informationsgesellschaft basiert.

Die Grundannahme beruht auf der semantischen Unterscheidung von ‚Informationsgesellschaft‘ und ‚Wissensgesellschaft‘. ‚Informationen‘ sind verarbeitete, organisierte und dokumentierte Aussagen, die der potenziellen Nutzung zur Verfügung stehen (vgl. Willke, H. 1996b, S.265; Stock, J. et al. 1998, S.3). Sie werden als Nachrichten, Auskünfte, Belehrungen, oder Aufklärungen in zunehmendem Maße durch IKT weltumspannend und on-demand einer ständig wachsenden Zahl von Anwendern zur Verfügung gestellt. ‚Wissen‘ bezeichnet die Verfestigung brauchbarer Beobachtungen, das Akteuren als Teil der persönlichen kognitiven Fähigkeiten zur Verfügung steht (vgl. Luhmann, N. 1990, S.123 und S.138; Stock, J. et al. 1998, S.3). Wissen wird durch individuelle Lernprozesse aufgebaut und beschreibt von gesellschaftlichen Akteuren internalisierte Informationen. Daher tendiert der Begriff Informationsgesellschaft zur Kennzeichnung der durch die informationstechnische Vernetzung ausgelösten Erschließung und Bereitstellung von Informationsmaterial. Der Begriff Wissensgesellschaft bezeichnet die strukturellen Möglichkeiten und die kognitiven Fähigkeiten weiter Bevölkerungsteile durch individuelle und organisatorische Lernprozesse, Informationen in Wissen umzuwandeln und in einer zunehmend auf Wissen basierenden Ökonomie einzusetzen.

2. Ziel staatlicher Steuerungsmaßnahmen ist es, durch die Förderung von Forschung und Entwicklung im Bildungssystem, die zielgerichtete Weiterentwicklung der Informationsgesellschaft zu unterstützen.

Im Laufe der neunziger Jahre wurde in Prognosen der IKT eine überragende

Bedeutung für die ökonomische Entwicklung zugeschrieben und mit der Entstehung der Informations- und/oder Wissensgesellschaft in Verbindung gebracht (vgl. Sommerlatte, T. 1995; Booz, Allen und Hamilton 1996; Negroponte, N. 1997). Es ist daher anzunehmen, dass staatliche Forschungs- und Entwicklungsförderung im Bereich des IKT-Einsatzes in der Bildung diese Entwicklung zu unterstützen versucht. Für diese Annahme sprechen drei Gründe. Erstens: Forschung ist in einem hoch industrialisierten Land von großer Bedeutung für den Erhalt der internationalen Konkurrenzfähigkeit der Volkswirtschaft und damit für den Erhalt des gesellschaftlichen Wohlstands. Zweitens: Forschung ist Teil der staatlichen Vorsorge- und Fürsorgepflicht, die z.B. die Partizipation gesellschaftlicher Randgruppen an der sozio-ökonomischen Gesamtentwicklung gewährleistet. Drittens: Forschung zählt neben Kultur und Bildung zu den staatlichen Grundaufgaben.

3. Eine baldige und umfassende Genese der Wissensgesellschaft ist maßgeblich von der Steuerung des Bildungssystems abhängig, das gleichzeitig ein Referenzanwendungsbereich der neuen IKT ist.

Eine der zentralen Herausforderungen der Informations- und Wissensgesellschaft ist der produktive Umgang mit Information und deren Internalisierung durch Organisationen und Individuen, d.h. der konstruktive Aufbau bedarfsgerechten Wissens durch selbstgesteuerte Lernprozesse. Die modernen IKT sind Ursprung und antreibende Kraft einer Entwicklung, die dafür sorgt, dass Information weltweit verfügbar gemacht und zu Wissen aufbereitet werden. Wissen, das in der Wissensgesellschaft als die zentrale Ressource des Wirtschaftssystems gilt (vgl. Stehr, N. 1994), muss erlernt werden, sofern es als von Individuen internalisierte Information verstanden wird, was wichtige Konsequenzen für die Art und Weise der Bereitstellung von Informationen hat. Das pure Angebot an inhaltlich und didaktisch unstrukturierten Informationen gewährleistet keinen entscheidenden Erfolg beim Lernen, d.h. beim Aufbau von Wissen. Erst die Kombination innovativer Technologien und Inhalten und deren Anpassung an Vorkenntnisse und soziale Gewohnheiten der Lernenden ermöglicht es, Lernumgebungen zu schaffen, die den gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Anforderungen nach verbesserten Möglichkeiten beim kontextsensitiven Erlernen

von Sachverhalten gerecht werden. Der Bildungsbereich bietet sich als eines der zentralen Themen für die Entwicklung von Referenzanwendungen im Bereich der IKT an, da die neuen Medien Lernprozesse gezielt unterstützen können. Für die staatliche Seite gilt es, in diesem Zusammenhang auch die Einführung der neuen Technologien im Aus- und Weiterbildungssystem zu planen und ihre Auswirkungen abzuschätzen, damit die strukturellen Voraussetzungen für die Entstehung der Wissensgesellschaft gegeben sind.

1.3 Methodisches

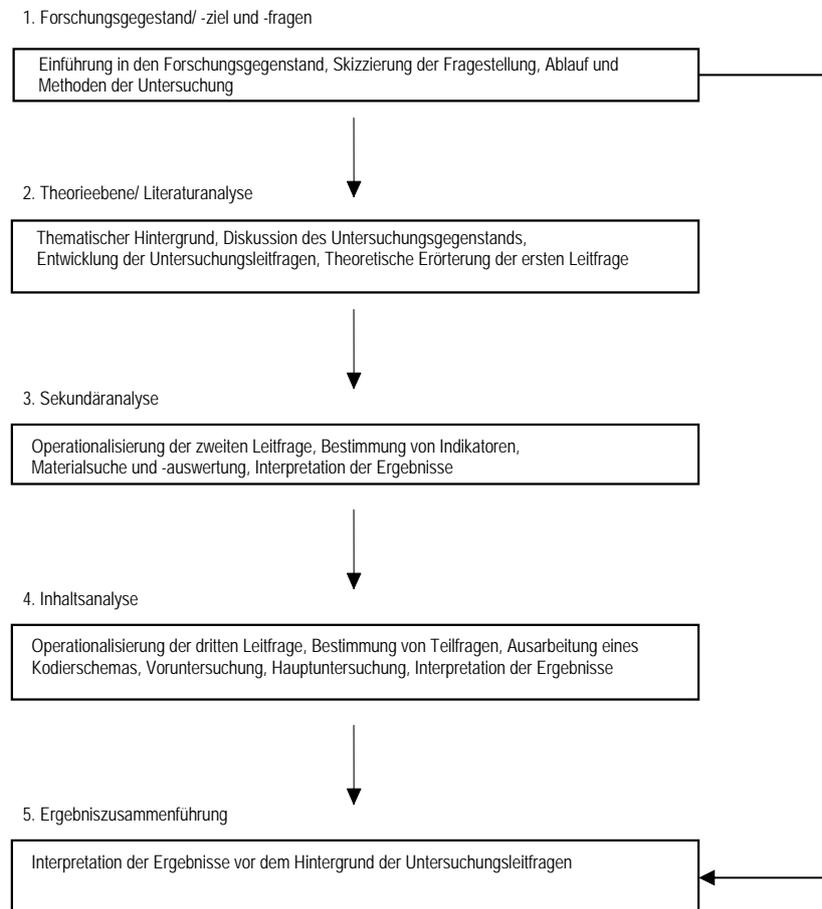
Gegenstand der nachfolgenden Untersuchung ist die Forschungsförderung der IKT im Bildungsbereich durch die Europäischen Kommission, die Bundesrepublik Deutschland und das Bundesland Baden-Württemberg zwischen 1996 und 2001. Die Untersuchung zielt darauf, die analysierten Forschungsförderansätze vor dem Hintergrund des Modells der Kontextsteuerung einander systematisch gegenüber zu stellen, um zu ermitteln, welches Potenzial sie haben, Steuerungsregimes zwischen den gesellschaftlichen Akteuren Politik, Wissenschaft und Wirtschaft zu etablieren.

1.3.1 Die Vorgehensweise der Untersuchung

Das Forschungsziel und die zugehörigen Untersuchungsleitfragen strukturieren die vorliegende Analyse und verweisen auf die Notwendigkeit, verschiedene Untersuchungsmethoden anzuwenden. Der Methodenmix integriert neben einer theoretischen Erörterung zur ersten Untersuchungsleitfrage empirische Verfahren zur Analyse der beiden anderen, wobei eine Sekundäranalyse statistischer Veröffentlichungen der Forschungsförderer und eine qualitative Inhaltsanalyse von Forschungsprojektbeschreibungen vorgenommen werden.

1.3.2 Schematische Darstellung des Ablaufs der Untersuchung

Abbildung 1: Schematische Darstellung des Ablaufs und Aufbaus der Untersuchung



Quelle: eigene Darstellung

1.3.2.1 Forschungsgegenstand/ -ziel und -fragen

Forschungsgegenstand, Forschungsziel und Forschungsfragen werden in der Einleitung dargestellt. Daneben werden Ablauf und Methoden der Untersuchung skizziert.

1.3.2.2 Theorieebene/ Literaturanalyse

Die theoretische Ausarbeitung des behandelten Forschungsthemas dient der Ermittlung der Untersuchungsdimensionen. Vor dem Hintergrund der Skizzierung der

IKT als Gegenstand der Steuerung durch Forschungs- und Entwicklungspolitik werden entlang der Erörterung unterschiedlicher steuerungspolitischer Ansätze die grundlegenden Untersuchungsfragen erarbeitet. In Anknüpfung an die theoretischen Vorüberlegungen behandelt eine Literaturanalyse die erste Untersuchungsleitfrage, die danach fragt, ob die Informations- und Wissensgesellschaft ein angemessener Oberbegriff für den durch die informationstechnologische Vernetzung ausgelösten Prozess der technisch induzierten Evolution gesellschaftlicher Lebensbereiche darstellt.

1.3.2.3 Sekundäranalyse

Die Sekundäranalyse statistischer Daten aus einschlägigen Veröffentlichungen der Forschungs- und Entwicklungsförderer analysiert die Ansätze der Forschungsförderung der Europäischen Gemeinschaft, der Bundesrepublik Deutschland und des Bundeslandes Baden-Württemberg. Absicht dieser Teiluntersuchung ist es, die zweite Untersuchungsleitfrage zu beantworten, ob die Strukturen der Forschungsförderung von IKT im Bildungsbereich dazu geeignet sind, adäquate oder neuartige Koordinations- und Kooperationssysteme zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft entstehen zu lassen. Dazu werden auf der Grundlage der theoretischen Vorüberlegungen Indikatoren ermittelt, die im Blick auf das zu analysierende Material empirische Aussagen über das Entstehungspotenzial derartiger Strukturen erlauben.

1.3.2.4 Inhaltsanalyse

Der letzte Untersuchungsabschnitt behandelt die dritte Untersuchungsleitfrage nach der steuernden Wirkung, die die Vision einer gesellschaftlichen Entwicklung von der Informations- zur Wissensgesellschaft im Bereich der Forschungs- und Entwicklungsförderung von IKT in der Bildung hat. Auf der Basis der Arbeitshypothese, dass sich eine solche steuernde Wirkung entfaltet, werden Forschungsprojektanträge qualitativ inhaltsanalytisch ausgewertet. Dieses Vorgehen basiert auf der Analyse großer Textmengen, die sich aus den von den Projektträgern zur Verfügung gestellten Informationen zu geförderten Forschungsprojekten ergeben. Methodisch werden auf der Basis der Erörterung des Konzepts des

lebenslangen Lernens die Anwendungsmöglichkeiten von IKT in der Bildung skizziert. Die strukturellen Veränderungen, die durch die Einführung von IKT in Bildungseinrichtungen entstehen, lassen sich auf Grund dieser Ausführungen in zwei Analyseebenen aufteilen, denen jeweils eine Teilfrage zum Lernkontext und zum Lernprozess zugeordnet ist. Diese Analyseebenen liegen der Entwicklung eines Kodierschemas als Hauptkategorien zu Grunde und werden in einer Reihe alphanumerischer und geschlossener Variablen operationalisiert, auf denen die anschließende Kodierung von Projektbeschreibungen basiert. Die abschließende Interpretation der Ergebnisse ist darauf gerichtet, Einsatzszenarien für die Verwendung von IKT in der Bildung zu verfassen, um ein genaueres Bild von Bildungsprozessen in der Wissensgesellschaft zu erhalten.

1.3.2.5 Ergebniszusammenführung

Für die abschließende Diskussion der Ergebnisse werden die Teilergebnisse der Untersuchungsabschnitte im Blick auf das Forschungsziel und die Forschungsfragen zusammengeführt.

2 Die Informations- und Wissensgesellschaft

Das Konzept der Informationsgesellschaft wie auch das der Wissensgesellschaft stellen sozialwissenschaftliche Erklärungsansätze für die Gesellschaft der Gegenwart zur Verfügung. Beide Konzepte weisen, wenngleich auch mit unterschiedlicher Bedeutung bei dem jeweiligen Ansatz (vgl. Heidenreich, M. 2002), der IKT eine zentrale Funktion für den sozialen Wandel zu. So heben sie beide den Einfluss der IKT auf die Erzeugung und Verbreitung von Informationen und Wissen¹ hervor, welche zunehmend die Rolle der klassischen ökonomischen Produktionsfaktoren Eigentum, Arbeit und Boden einnehmen sollen (vgl. Stehr, N. 1994, S.12 f.). Die Betonung des Zusammenhangs zwischen IKT und dem unternehmerischen wie auch dem gesellschaftlichen Wohlstand führte Anfang bis Mitte der neunziger Jahre auf der Ebene der Wirtschaftsforschung dazu, dass der IKT-Sektor als Wachstumsbranche mit neuen Beschäftigungsmöglichkeiten in Verbindung gebracht wurde². Die prognostizierten hohen Beschäftigungswachstumswahrscheinlichkeiten sollten es den Industrienationen in diesem Wirtschaftssektor ermöglichen, die Beschäftigungsverluste in den industriellen Kernsektoren auszugleichen. Es ist daher nicht weiter verwunderlich, dass politische Akteure in der Folgezeit rund um den Globus Initiativen zur Förderung der IKT ins Leben riefen, um die Erneuerung der Wirtschaftsstrukturen zu unterstützen. So wurde der Begriff der Informations- und/oder Wissensgesellschaft auch zu einem durchgängig in wirtschaftlichen, wissenschaftlichen und politischen Veröffentlichungen genannten Leitbild, dass die Entstehung und Entwicklung der IKT mit gesellschaftlichen Entwicklungsprozessen in Verbindung brachte (vgl. Europäische Kommission 1994b; BMBF 1995; BMWi 1996).

¹ „In der Wissensgesellschaft machen kognitive Faktoren, Kreativität, Wissen und Information in zunehmenden Maße den Großteil des Wohlstands eines Unternehmens aus. Auf den Punkt gebracht bedeutet dies, dass in den Wirtschaften dieser Länder für die Produktion von Gütern und Dienstleistungen [...] andere Faktoren im Mittelpunkt stehen als ‚the amount of labour time or the amount of physical capital‘“ (Stehr, N. 1994, S.35 f.).

² Tom Sommerlatte (ders. 1995) von der Unternehmensberatungsfirma Arthur D. Little sagte 1995 ein Wachstum des europäischen IKT-Marktes von 1,5 Milliarden US-Dollar im Jahr 1994 auf 37 Milliarden US-Dollar im Jahr 2000 voraus und dass dieses Wachstum zehn Millionen neue Arbeitsplätze schaffen würde. Eine Untersuchung von Booz, Allen und Hamilton (ders. 1996) prognostizierte 1996, dass die IKT-Märkte für Pay-TV, Online-Dienste, CD-ROM und die entsprechenden Geräte auf 10 Milliarden € im Verbrauchersektor und auf 5 Milliarden € im Geschäftssektor (Mediendienste, Video-Konferenzen usw.) wachsen würden.

2.1 Methodisches

Das sich anschließende Kapitel ist in zwei Abschnitte aufgeteilt. Im ersten Abschnitt wird die IKT als Gegenstandsbereich der politischen Steuerung eingeführt, um vor dem Hintergrund der Diskussion steuerungspolitischer Ansätze die Untersuchungsleitfragen zu entwickeln. In ihm werden die von der IKT-Entwicklung ausgehenden Innovationen sowie ihre ökonomischen Chancen und sozialen Risiken anhand einer umfassenden Internet- und Literaturrecherche erörtert. Die ökonomische Bedeutung, die die IKT in den vergangenen Jahrzehnten erreicht hat, wird mit aktuellen Statistiken und Marktzahlen verdeutlicht. Prognosen von Marktforschungsinstituten werden das Bild abrunden und einen Ausblick auf die zukünftige Relevanz der IKT für das Wirtschaftssystem geben. Das Vorgehen wird der Ermittlung zentraler Marktbereiche der IKT-Entwicklung und damit der Identifikation technologischer Entwicklungsbereiche dienen, von denen die größten Effekte auf den sozialen Wandel zu erwarten sind. Vor diesem Hintergrund können dann die IKT als Gegenstandsbereich der politischen Steuerung definiert, ihre Anforderungen an die politische Steuerung charakterisiert und die Steuerungskompetenz politischer Akteure (im Blick auf den zu steuernden Gegenstandsbereich mit seinen spezifischen Problemstellungen für die politische Steuerung) erörtert werden. Die Ausführungen werden durch die Einführung und Diskussion des steuerungspolitischen Potenzials unterschiedlicher Steuerungsansätze im Rahmen der Theoriebildung abgeschlossen. Das Ziel dieser Diskussion ist es, einen vor dem theoretischen Hintergrund das Steuerungspotenzial maximierenden Ansatz auszuwählen und auf die IKT als steuerungspolitischen Gegenstandsbereich in Form eines Maßnahmenkonzepts für politische Akteure zu übertragen. Durch die Abbildung des Maßnahmenkonzepts auf die Untersuchungsleitfragen wird die Theoriebildung abgeschlossen und der zu Grunde liegende Steuerungsansatz strukturgebend für das Konzept der Untersuchung genutzt.

Im zweiten Abschnitt wird die Informations- und/oder Wissensgesellschaft als ein stringent durch die Publikationen staatlicher Institutionen gehendes Leitbild für die durch die IKT ausgelöste gesellschaftliche Entwicklung (vgl. Europäische Kommission 1994b; BMBF 1995; BMWi 1996) analysiert. Dabei ist es die Absicht,

der ersten Untersuchungsleitfrage nachzugehen, indem das Konzept der Informations- und Wissensgesellschaft daraufhin untersucht wird, ob es eine gesellschaftliche Entwicklung, basierend auf dem Fortschritt der IKT, adäquat beschreibt. Im Rahmen einer Konzeptspezifikation der Begriffe Informations- und Wissensgesellschaft wird die Untersuchung auf eine Recherche in Veröffentlichungen europäischer und bundesdeutscher politischer Akteure zurückgreifen, um einen Überblick über die Evolution dieses Leitbilds in den vergangenen Jahrzehnten zu erhalten. Anschließend wird die Erörterung von Merkmalen und Besonderheiten der Informations- und Wissensgesellschaft dazu dienen, die Vorstellungen dieses Leitbilds und die von ihm angesprochenen Dimensionen des sozialen Wandels zu analysieren. Zum Ausgang des Abschnitts wird die Frage diskutiert, in welcher Art und in welchem Umfang die Evolution der IKT den sozialen Wandel induziert. In diesem Kontext werden die durch die IKT ausgelösten Professionalisierungsprozesse in gesellschaftlichen Teilsystemen zum Ausgangspunkt der Untersuchung, um das Ausmaß dieser Entwicklung beschreiben zu können.

2.2 IKT als Gegenstand politischer Steuerung

Die Bedeutung der Entwicklung von IKT für unsere Gesellschaft beruht auf einer in dieser Form noch nie da gewesenen Dynamik hin zur einer stärkeren Wissensbasierung von Arbeit (vgl. Drucker, P. F. 1986). Die Innovationskraft und das Wachstum einzelner IKT-Bereiche werden dadurch verstärkt, dass bislang getrennte Anwendungs- und Kommunikationsformen zusammenwachsen. Dadurch ergeben sich in rascher Folge immer neue Impulse für alle gesellschaftlichen Teilsysteme. In der ökonomischen Betrachtung der Entwicklung sind die IKT, der Medien- und der Entertainmentbereich Träger des wirtschaftlichen Aufschwungs der nächsten Jahrzehnte (vgl. Negropono, N. 1997). Auch in öffentlichen Stellungnahmen zählt der Leistungsstand der IKT-Entwicklung seit Jahrzehnten zu den Kriterien, die die internationale Wettbewerbsfähigkeit einer Industrienation bestimmen sollen (vgl. BMFT/ BMWi 1989; OECD 1996) und als Legitimation für die Forschungs- und Entwicklungsförderung in diesem Bereich herangezogen werden. Im weiteren Verlauf dieses Kapitels werden durch die Einführung in die Grundlagen der IKT die Rahmenbedingungen der technologischen Entwicklung sowie ihre

Innovationsvoraussetzungen aufgezeigt. Dieses Vorgehen dient zur Einführung des im Zentrum der weiteren Analyse stehenden forschungs- und entwicklungspolitischen Gegenstandsbereichs.

2.2.1 Was ist IKT?

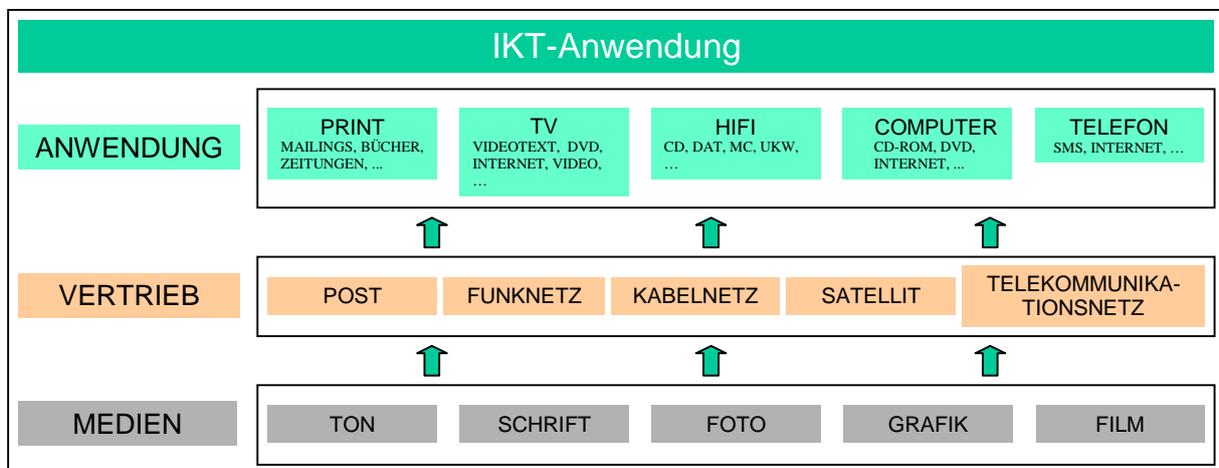
IKT ist ein Oberbegriff für die Bereiche Informations- und Datenverarbeitung sowie Telekommunikation (vgl. Braczyk, H.-J./ Fuchs, G. 1997, S.10 f.). Er umfasst die Erfassung, Verarbeitung, Speicherung und Übertragung von Daten und Informationen durch Hardware und Software in Datennetzen. IKT stellt dabei nicht notwendigerweise eine neue Technologie dar, ihre eigentliche Innovation liegt in der Vernetzung bereits bestehender und bislang getrennt voneinander arbeitender Technologien und Anwendungen. Durch die Möglichkeit, an bereits bestehende Technologien anknüpfen zu können, eröffnen sich der IKT weite Anwendungsfelder, die auf ein wachsendes Marktpotenzial treffen.

2.2.1.1 Die Konvergenz von IKT und Mediensektor

Die Verschmelzung von IKT mit dem Mediensektor ist ein als „Konvergenz“ (vgl. Europäische Kommission 1997b) zu bezeichnender Prozess. IKT ermöglicht es, auf Medien einheitlich zuzugreifen und traditionelle Verarbeitungs- und Übertragungswege durch Softwareanwendungen und Datennetze zu ersetzen. Parallel zur Entwicklung auf der Softwareseite konvergiert auch die Entwicklung auf der Hardwareseite. Endgeräte wie Mobiltelefone, Fernseh- und Rundfunkgeräte sowie Heimcomputer können durch multifunktionale Endgeräte, wie multimedialfähige Online-Terminals, ersetzt werden. Konvergenz bedeutet aber auch, dass gleichartige Informationen und Dienstleistungen auf verschiedene Weise angeboten werden. Unter dem Stichwort ‚cross-platform publishing‘ verfolgt beispielsweise das Verlagswesen einen Ansatz, der es ermöglicht, ein und denselben Artikel oder Aufsatz in verschiedenen Medien gleichzeitig zu nutzen, um ihn als Druckerzeugnis, CD-ROM oder im Internet zu vertreiben. Zwangsläufig führt das bisher berührungsfreie Branchen wie die gerade angeführten Verlage auf Wettbewerbsfelder, wie beispielsweise in der betrieblichen Weiterbildung, wo das

Angebot computer- und internetbasierter Lernkurse auf die Konkurrenz bereits etablierter Weiterbildungsanbieter trifft, die gleichartige Produkte auf dem Markt lancieren. Ein anderer Bereich, in dem das besonders deutlich wird, ist die Telekommunikationsinfrastruktur, wo Energieversorger, Medienkonzerne und Telekommunikationsunternehmen einen konkurrierenden Zugang zum Telefonmarkt und zum Internet anbieten. Die nachstehende Grafik verdeutlicht die Kombinations- und Variationsmöglichkeiten von Anwendungen der IKT.

Abbildung 2: Konvergenz im IKT-Sektor



Quelle: eigene Darstellung

Durch die unterschiedliche Kombination von Telekommunikationsnetzen und Medien ist es möglich, verschiedene Nutzungsformen und Anwendungsbereiche zu erschließen. Daher wird der ökonomische Erfolg im Zeitalter der Konvergenz nicht mit der Stärke im klassischen Mediensektor gleichgesetzt, sondern als die Fähigkeit interpretiert, zielgerichtet, d.h. anwenderbezogen, und nachfrageorientiert Medien zu bündeln um sie als Anwendungen in Telekommunikationsnetzen zu vertreiben (vgl. Staatsministerium Baden-Württemberg 1999a, S10 f.). Von der Konvergenz wird demnach eine Innovation im Bereich der IKT-Anwendungen erwartet, die sich auf

verschiedene Wirtschaftssektoren ausdehnt³.

2.2.1.2 Marktbereiche für IKT

Die Tatsache, dass mittlerweile jeder zweite Beschäftigte in Deutschland seine Arbeit überwiegend am Computer verrichtet, wie der letzte IKT-Report (Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung 2005) gezeigt hat, verdeutlicht den hohen Stellenwert von IKT im Berufsleben. Schrittmacherfunktion für die Verbreitung von IKT-Hardware und –Software hat allerdings der private Konsumbereich in dem Neuerungen in diesem Technologiebereich schneller eingeführt werden. Die nachfolgende Ermittlung der zentralen Marktbereiche der IKT-Entwicklung dient der Identifikation technologischer Entwicklungsbereiche von denen die größten Effekte auf den sozialen Wandel zu erwarten sind.

Ein zentrales Problem bei der Übertragung von IKT-Anwendungen in Telekommunikationsnetzwerken ist die zu übertragende Datenmenge, die an die Bandbreite (oder Übertragungskapazität) von Infrastruktursystemen angepasst werden muss. Da bei der Übertragung dynamischer Medien, wie Video und Ton, Verzögerungen für den Rezipienten inakzeptabel sind, muss ein Infrastruktursystem (oder Netzwerk) eine hohe Datenübertragungsrate zulassen, um beispielsweise einen Videofilm in Echtzeit übertragen zu können. Die Übertragung von Videos in langsameren Netzen, d.h. Netzwerken mit niedrigerer Datenübertragungsrate, kann durch die Reduktion der zu übertragenden Datenmenge erreicht werden. Hierzu werden die Parameter Bildqualität (Auflösung), Bildgröße und Bildkompression an die Parameter Bandbreite und Datenübertragungszeit angepasst.

³ Mit der Durchsetzung der Erkenntnis, dass über den ökonomischen Erfolg der IKT zunehmend die Fähigkeit, informationstechnologische Ressourcen zielgerichtet zu bündeln und zu vernetzen entscheidet, veränderten sich auch die Schwerpunkte einer effizienten Forschungsförderung (vgl. Braczyk, H.-J. 1997, S.181.ff). Der Bereich der Vertriebsnetze wird in dieser Betrachtungsweise eine Ressource, die Einfluss auf den potenziellen Verbreitungsgrad von IKT-Anwendungen hat. Über deren tatsächliche Verbreitung entscheidet aber ihre Akzeptanz, die sich nicht wesentlich durch die Verbesserung der Vertriebsinfrastruktur positiv beeinflussen lässt, sondern sich maßgeblich auf die Erfahrungen mit effektiven Anwendungen auf der Nutzerseite stützt. Eine Telekommunikationsinfrastruktur mit beispielsweise hohen Übertragungsraten kann immer nur eine notwendige Voraussetzung für die technisch zufrieden stellende Darbietung von Inhalten sein, sie hat aber keinen Einfluss auf die Qualität des Angebots (ebd.).

Modernste Datenreduktionsverfahren erlauben bereits heute die Echtzeitübertragung von Videos in relativ schmalbandigen Netzen, doch ist das zurzeit im Standardtelefonnetz der Bundesrepublik nur begrenzt möglich. Hier müssen bei der Übertragungsqualität oder der Übertragungsdauer noch Kompromisse eingegangen werden. Zur Lösung dieses Problems werden derzeit drei Trends verfolgt. Erstens: Die Infrastruktursystembetreiber vergrößern die Datenübertragungsrate der Geschäfts- und Privatkundenanschlüsse, beispielsweise durch den Aufbau eines UMTS-Mobilfunknetzes oder die Einführung von digitalen Teilnehmeranschlüssen (wie ADSL oder DSL) mit einer Empfangsrate von bis zu acht Megabit pro Sekunde (vgl. DSL Forum 2004). Zweitens: Die Softwarehersteller bieten Hybridanwendungen an, bei denen nur kleine Datenmengen über das Netz geladen werden müssen. Drittens: Datenkomprimierungsverfahren (Streamingtechnologie) durch neuentwickelte Zusatzsoftware werden immer effizienter und erlauben es, ohne Qualitätsverlust größere Datenmengen über Standardverbindungen wie z.B. im Internet zu übertragen. Auf Basis der Übertragungsrate lassen sich zwei Markt- und Technologiebereiche für IKT unterscheiden.

Tabelle 1: Markt- und Technologiebereiche für IKT

Marktbereich	Beschreibung
Schmalbandige Netze	Dieses bis zur Übertragungsrate eines parallelen ISDN-Anschluss von maximal 2*64 kbit/s reichende Marktsegment wird von privaten Nutzern dominiert. Seit der Markteinführung des digitalen Mobilfunkstandards GSM und des Mobiltelefons 1992 wurde in diesem Marktsegment das größte Wachstum erzielt. Weltweit wurden mehr als 1 Milliarde GSM-Mobiltelefone verkauft ⁴ . Heute besitzen mehr als 70 % der deutschen Bevölkerung im Alter zwischen 14 und 64 Jahren ein Handy (vgl. IfD 2002).
Breitbandige Netze	Breitbandige Netze haben eine höhere Übertragungsrate als ein ISDN-Anschluss und stehen vornehmlich dem geschäftlichen Bereich und der Wissenschaft für Spezialanwendungen zur Verfügung. Dennoch wird auch in diesem Marktsegment die private Nachfrage stärker. Diese Dynamik verdeutlicht sich am Beispiel des DSL-Teilnehmeranschlusses der seit seiner Einführung in der Bundesrepublik mehr als 3 Millionen Privatkunden gewinnen konnte (vgl. IDC 2003). Einer aktuellen Studie zu folge soll sich die Anzahl der DSL-Anschlüsse in Deutschland bis 2005 auf 6,3 Millionen erhöhen (vgl. BITKOM 2003).

⁴ Die aktuelle Zahl der GSM-Mobiltelefonnutzer kann unter <http://www.gsmworld.com/index.shtml> abgerufen werden.

Netzbasierte IKT-Anwendungen wurden in den neunziger Jahren primär im Bereich der schmalbandigen Netze durch private Verbraucher nachgefragt. Heute zeichnet sich mit der Erhöhung der Datenübertragungsrate in Telekommunikationsnetzwerken, d.h. durch eine stärkere Verbreitung von UMTS und DSL im Privatkundenbereich, ein neuer Nachfrageschub ab. Dieser Nachfrageschub zeigt sich beispielsweise im Hauptabsatzgebiet für PC-Software im Privatkundenmarkt, dem Bereich der Computerspiele. Obwohl es Computerspiele als Massenphänomen erst seit gut zehn Jahren gibt, sind sie zum milliardenschweren Wirtschaftsfaktor geworden. Mit PC- und Videospiele wird heute weltweit mehr Geld umgesetzt als mit Kinofilmen: rund 18,8 Milliarden € pro Jahr. In Deutschland waren es 2004 mit über einer Milliarde Euro ca. 8,1 Prozent mehr als 2003 (Welt am Sonntag 2004). Neue Impulse kommen von Online- und Handy-Spielen. Die Marktforscher von Forst and Sullivan (2002) prognostizieren dem Weltmarkt für mobile Spiele ein Wachstum von 800 Millionen Dollar auf 7 Milliarden Dollar bis 2008. Weiterhin sollen sich nach einer heutigen Studie der Marktforscher von In-Stat/MDR (2004) allein im Telekommunikationssektor zwischen 2004 und 2009 die Zahl der Mobiltelefone weltweit mehr als verdoppeln. Dann sollen rund um den Globus 2,5 Milliarden mobile Endgeräte in Gebrauch sein. Beide Prognosen verdeutlichen, dass in den kommenden Jahren im Privatkundenbereich eine deutliche Nachfragesteigerung bei den netzbasierten IKT-Anwendungen zu erwarten ist, was wiederum Veränderungen für den Geschäftsalltag von Unternehmen z.B. durch die Nutzung des Internets als Vertriebskanal erwarten lässt (vgl. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung 2005).

2.2.2 IKT und veränderte Anforderungen an die politische Steuerung

Technologisch und sozioökonomisch betrachtet lässt die Entwicklung netzbasierter IKT-Anwendungen größere Effekte auf den gesellschaftlichen Wandel erwarten. Netzbasierte IKT-Anwendungen sind i.d.R. Großsysteme, die mit hoher Hardware- und Softwarekomplexität implementiert werden und sowohl hohe Investitionssummen als auch lange Laufzeiten voraussetzen. Der Wirkungsbereich dieser Anwendungen bezieht sich außerdem auf die Zahl der involvierten Akteure, d.h. auf den Personenkreis, der die Anwendung erstellt, betreut und nutzt. Der finanzielle und personelle Aufwand, der mit der Erstellung und Pflege derartiger Großsysteme in

Unternehmen verbunden ist, erzeugt demzufolge häufig Kosten, die eine Internationalisierung des Angebots voraussetzen. Durch die Entwicklung netzbasierter IKT-Anwendungen entstehen neue Geschäftsfelder und Wettbewerbssituationen, die die betrieblichen Angebotsstrukturen und in der Summe die etablierten Branchenstrukturen verändern. Außerdem beeinflusst die Entwicklung netzbasierter IKT-Anwendungen Unternehmensstrukturen, indem sie betriebsinterne Arbeits- und Organisationsstrukturen rationalisiert (vgl. Fuchs G. et al 2002, S.15 f.). Der potentielle Umfang der in diesem Zusammenhang angestoßenen ökonomischen und gesellschaftlichen Veränderungsprozesse verändert auch die Anforderungen an die politische Steuerung. Staatliche Akteure stehen der Logik des Sozialstaats folgend vor der Aufgabe, die positiven Effekte des sozialen Wandels steuernd zu unterstützen. Doch wird gerade die Steuerungskompetenz „Technologien beurteilen, kontrollieren und ihre Verwendung steuern zu können“ (Willke, H. 1996a, S.11), auf dem der Steuerungsanspruch des politischen Systems beruht, vor dem Hintergrund des rasanten Fortschritts netzbasierter IKT-Anwendungen immer fraglicher.

Die transnationale Dimension, in die die Entwicklung von IKT-Anwendungen vorstoßen kann, reflektiert sich bereits in der globalen Vernetzung von Telekommunikationsinfrastrukturen, die es ermöglichen, an nahezu jedem Punkt der Erde auf IKT-Anwendungen zuzugreifen. Die Entwicklung von länderübergreifend angebotenen IKT-Anwendungen sprengt dadurch den Rahmen nationalstaatlicher Kompetenz und verweist auf die vielfältigen internationalen Abhängigkeiten und gesetzlichen Regelungen, die für ihr kommerzielles Angebot zu berücksichtigen sind. Darüber hinaus überschreitet die Entwicklung netzbasierter IKT-Anwendungen oftmals die Kompetenzen einzelner wirtschaftlicher oder politischer Akteure, da sie keine Möglichkeiten haben, die technologischen und sozialen Konsequenzen der angestoßenen Prozesse in vollem Umfang zu durchschauen (vgl. Chesbrough, H./ Teece, D. 1996, S.66). Da die Übereinstimmung von Steuerungsanspruch und Steuerungskompetenz „zu den impliziten Legitimitätsbedingungen für die Definition eines Kollektivgutes“ (Willke, H. 1996a, S.11) gehört, ist der Kernpunkt einer durch den Markt und die technologische Dynamik getriebenen Veränderung benannt. Ausgangspunkt der weiteren Überlegungen ist also, dass im Verständnis eines staatlich hierarchischen Konzepts der politischen Steuerung von IKT ein Rückgang staatlicher Steuerungsmöglichkeiten zu konstatieren ist. Dennoch ist der Staat nicht

etwa machtlos. Im Zuge politischer und ökonomischer Internationalisierungsprozesse sowie gesellschaftlicher Differenzierungsprozesse stellt sich ihm aber die Anforderung, komplex „gebaute Steuerungsregimes zu entwerfen und umzusetzen, deren Kern der Aufbau von Steuerungskompetenz in der Koordination polyzentrischer und polykontexturaler Akteurskonstellationen ist“ (Willke, H. 1996a, S.21; vgl. Hirst, P./ Thompson, G. 1992, S. 371). Denn die politische Steuerung der Auswirkungen der IKT auf den sozialen Wandel vollzieht sich nicht nur zeitgleich auf einer Reihe unterschiedlicher politischer Ebenen, sondern auch unter der Beteiligung einer Vielzahl von Akteuren und deren Ansprüche an die politische Steuerung (vgl. Scharpf, F. W. 2000), die im Spannungsfeld zwischen ökonomischen Chancen und gesellschaftlichen Risiken der neuen Technologien liegen.

2.2.2.1 Ökonomische Chancen und gesellschaftliche Risiken der IKT-Entwicklung

Die ökonomische Entwicklung, die die IKT in den vergangenen Jahrzehnten genommen hat, stellte und stellt eine wesentliche Grundlage für die Prognostizierung struktureller und gesellschaftlicher Veränderungsprozesse dar, die in Anknüpfung an eine Studie des Amerikaners John Naisbitt über Megatrends (1984) unter den Schlagworten Globalisierung, Deregulierung und Individualisierung zusammengefasst und Teil der politischen Handlungsgrundlage wurden (vgl. Kubicek, H. 1999, S.24). Auf politischer Ebene wurde die Beurteilung der Chancen und Risiken eines von der IKT-Entwicklung ausgehenden sozialen Wandels unter anderem in der 1995 vom Deutschen Bundestag eingesetzten Enquete-Kommission „Zukunft der Medien in Wirtschaft und Gesellschaft - Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft“ diskutiert. In ihrem Vorwort zum 1996 veröffentlichten Abschlußbericht stellte sie fest:

„Für Deutschland ist es eine Existenzfrage, den technologischen Fortschritt nicht zu verschlafen. Eine Industrienation, die auch in Zukunft auf den Märkten wettbewerbsfähig sein will, kann auf die Informations- und Kommunikationstechnologie nicht verzichten. Schließlich geht es hier um die langfristige Sicherung des Standortes Deutschland und somit um die Zukunft von Arbeitsplätzen. Wer den Zug ins Informationszeitalter verpaßt, wird auch den Anschluß an die gesellschaftlichen und kulturellen Entwicklungen in der Welt verlieren.“ (ders. 1996)

Nach Auffassung der Enquete-Kommission ist es die Aufgabe politischen Handelns, dass die Chancen der IKT als neue Wertschöpfungsquelle und ihre positiven Arbeitsmarkteffekte genutzt werden. Als einziges Risiko taucht in ihrer Argumentation der Grundgedanke auf, dass die Geschwindigkeit, mit der sich die IKT im internationalen Vergleich in Wirtschaft und Gesellschaft verbreitet, zu niedrig sein könnte. Die Frage nach der Beherrschung des von der IKT ausgehenden sozialen Wandels, wie sie noch in den achtziger Jahren durch Herbert Kubicek (1986) und in den neunziger Jahren durch Ulrich von Alemann (1992) diskutiert wurde, tritt dabei in den Hintergrund. Dennoch sind es gerade diese Theorien, die einen tieferen Einblick in die Herausforderungen gewähren, die für die Politik und ihre Steuerungskompetenz durch die Einführung von IKT entstehen. Bereits in den siebziger und achtziger Jahren beschäftigte sich die staatliche Förderung von Mikroelektronik und Telekommunikation mit den Risiken der IKT-Entwicklung. Als Hauptrisiken wurden identifiziert (Reese, J. u.a. 1979):

- Die Beschleunigung des wirtschaftsstrukturellen Wandels,
- die intensivierete Konzentration und Kommerzialisierung von Information und Kommunikation,
- die abnehmende der Qualität des Arbeitslebens,
- die zunehmende soziale Vereinzelung und Passivierung sowie
- die steigende politische Entfremdung und soziale Kontrolle.

Darüber hinaus wiesen Herbert Kubicek und Arno Rolf (1985) in Verbindung mit dem Ausbau der Telekommunikationsnetze auf weitere Risiken hin:

- Den Verlust von Arbeitsplätzen und von sozialer Absicherung,
- die steigenden gesundheitliche Belastungen,
- den Verfall sozialer Beziehungen und Beeinträchtigung der Persönlichkeitsentwicklung sowie
- die Zunahme von Machtungleichgewichten und eine stärkere Kontrolle und Überwachung.

Die bereits erwähnten Konzepte zur sozialen Beherrschung des technischen Wandels (vgl. Kubicek, H. 1986; Alemann, U. v. 1992) entwarfen ein Modell, in dem

auf der Basis von Risikoanalysen oder Technikfolgenabschätzungen die Voraussetzungen geschaffen werden sollten, um durch Änderungen der Technik und flankierende organisatorische oder rechtliche Maßnahmen das Eintreten dieser Risiken zu verringern. In diesem Modell stehen die Analyse der für die jeweiligen Bereiche geschaffenen Regelungsinstanzen und -verfahren im Zentrum, um zu prüfen, ob sie auch zukünftig in der Lage sind, auf Risiken zu reagieren und Maßnahmen zu deren Vermeidung oder Reduzierung zu ergreifen. Das Konzept weist der Politik ein weiter reichendes Instrumentarium zu, um in den technischen Fortschritt steuernd einzugreifen, wie es beispielsweise in Veröffentlichungen der oben zitierten Enquete-Kommission des Deutschen Bundestags (1996, 1998) deutlich wird. Wie schon zuvor festgestellt, wird durch die Enquete-Kommission die Auffassung vertreten, dass nur mit einem forcierten Technikeinsatz die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands in der Weltwirtschaft erhalten werden kann. Das unterschiedliche Konzept verdeutlicht, dass eine bewusste oder unbewusste Einsicht in eine veränderte Ausgangslage der politischen Steuerungsfähigkeit im Bereich der IKT vorliegt. Diese Veränderung beschreibt Herbert Kubicek folgendermaßen: „mit der mehrheitlichen Befürwortung der Deregulierung [ist] der politische Boden für die soziale Beherrschung des Technikeinsatzes nicht mehr vorhanden“ (ders. 1999, S.39). Im Telekommunikationsbereich⁵ führt er das auf die Privatisierung dieser staatlichen Hoheitsaufgabe, der großzügigen kartellrechtlichen Handhabung dieses neu geschaffenen Marktes und der Lockerung des Datenschutzes zurück, flankiert durch die Liberalisierung tariflichvertraglicher Regelungen (vgl. ebd., S.7). Auf der einen Seite verdeutlichen diese Maßnahmen die erfolgreichen steuerungspolitischen Bemühungen auf dem Telekommunikationsmarkt, international konkurrenzfähige ‚big player‘ zu etablieren. Auf der anderen Seite veranschaulicht das Beispiel, dass die Zahl der im Zuge der internationalen Kooperation und Integration entstandenen

⁵ Als wirkungsvolle Maßnahme zur Förderung der Telekommunikationsinfrastruktur erwies sich in den letzten Jahren die durch die EU-Politik angeregte Privatisierung staatlicher Telekommunikationsunternehmen. Die Europäische Kommission erstellte 1994 (ders. 1994a) auf der Basis des (so genannten) Bangemann-Reports einen Aktionsplan, der unter anderem Aktivitäten im Bereich der Telekommunikation definierte. Im ordnungspolitischen Bereich wurden Richtlinien zur Einführung und Regulierung des Wettbewerbs in der Telekommunikation, zum Urheberrecht und zum Datenschutz herausgegeben sowie die rechtlichen Regelungen in so genannten Grünbüchern vorbereitet. Vor diesem Hintergrund sind unter anderem die Aktivitäten der bundesdeutschen Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post zu verstehen, deren Aufgabe mit den Stichworten Deregulierung, Wettbewerbsüberwachung und technische Konvergenz beschrieben werden kann. Die Liberalisierung und Reregulierung der Telekommunikation hat seitdem enorme Fortschritte gemacht. Zum 1. Januar 1998 sind die letzten Monopole für Übertragungswege und den einfachen Telefondienst in den Mitgliedstaaten der EU und damit auch in Deutschland gefallen.

multinationalen Unternehmen, mit denen die Staaten ihre Macht teilen müssen (vgl. Heins, V. 2002), gestiegen ist. Für nationale Steuerungs- und Regulierungsbestrebungen ist insoweit zu konstatieren, dass durch die Globalisierung von Unternehmen ein Rückgang des direkten staatlichen Steuerungspotenzials entstanden ist. Gleichzeitig stehen politische Akteure vor dem Hintergrund eines abnehmenden Steuerungspotenzials vor der Aufgabe, die sozialen Auswirkungen einer umfassenden Veränderung der Beschäftigungsstruktur sowohl im Fall der Privatisierung des Telekommunikationssektors als auch bei einer generell verringerten Bedeutung der produzierenden Wirtschaftssektoren zu regulieren.

Auf gesellschaftlicher Ebene werden solche Themen oftmals als Risiken wahrgenommen, die zur politischen Mobilisierung gesellschaftlicher Akteure führt, die öffentlichen Druck auf die Politik ausüben, der sich beispielsweise in der Forderung nach gesetzlichen Regelungen niederschlägt. Komplizierend für die Politik und gesellschaftlich polarisierend wirken sich in der Regel die Medienpräsenz solcher Themen sowie der Gegendruck aus, der von gesellschaftlichen Gruppen ausgeübt wird, deren Interessen von einer schärferen Regulierung negativ betroffen wären. Als Verfahren, um Risiken und den gesellschaftlichen Druck zu minimieren, schlägt Ortwin Renn (vgl. Renn, O. 2000a; 2000b; Klinke, A./ Renn O. 1999) eine Kombination aus naturwissenschaftlicher Risikoanalyse und diskursiver Entscheidungsfindung (unter Einbeziehung der für die Problemstellung relevanten gesellschaftlichen Akteursgruppen) vor. Auf diese Weise lassen sich nach Renn die relativen und subjektiven Risiken einander gegenüberstellen und Lösungen finden, die den objektiv geringsten Schaden verursachen und das niedrigste Risiko in der persönlichen Wahrnehmung der am Entscheidungsprozess beteiligten Akteure aufweisen. Mit seinem Vorschlag gibt Renn einen Hinweis darauf, wie Interessenkonflikte in der politischen Praxis durch die aktive Politikgestaltung staatlicher Akteure angegangen werden können und vertritt einen Ansatz, der im weiteren Verlauf der Untersuchung durch die Einführung der Kontextsteuerung (vgl. Willke, H. 1996a) vertieft wird.

2.2.2.2 Zur Steuerungsproblematik bei der IKT

Voraus gegangene Ausführungen haben gezeigt, dass Ziel, Bedarf und Anwendungen von IKT durch den Markt und eine anhaltend starke weltweite Nachfrage durch industrielle, öffentliche und private Kunden definiert werden. Auf Grund dessen wurde das Wachstum des IKT-Sektors in der Vergangenheit sowohl durch Prognosen von Wirtschaftsforschern als auch durch die Erwartungen der Politik mit einer positiven Entwicklung der an sie gekoppelten Arbeitsmärkte verbunden. Um an den Erfolgen dieser dynamischen Wertschöpfungsquelle zu partizipieren, stellten und stellen sich nationalstaatliche politische Systeme einem Standortwettbewerb, der aus der örtlichen Ungebundenheit der Erbringung der neuen Dienste und des dafür notwendigen internationalen Kapitals entstand. Im Rahmen der Konkurrenz der Nationen werden anhaltend unter den Schlagwörtern Globalisierung, Deregulierung und Individualisierung Maßnahmen ergriffen, um Standort des internationalen Kapitals zu bleiben bzw. zu werden (vgl. Kubicek, H. 1999, S.89). Im Zuge dieser Entwicklung haben sich Rolle und Aufgaben des Staates verändert. Heute dominiert neben der Frage nach den Fördermöglichkeiten der neuen Technologien die Frage, wie man die Auswirkungen des eigens eingeschlagenen ordnungspolitischen, sozialpolitischen und rechtlichen Wegs reguliert, um weite Bevölkerungsschichten an den Chancen des sozialen Wandels zu beteiligen und um den Kreis der Veränderungsverlierer möglichst klein zu halten.

Die politische Steuerung wird in diesem Zusammenhang damit konfrontiert, dass die bisherige territoriale Bindung ihrer Steuerungsinstrumente zunehmend auf transnationale Entwicklungen in der Wirtschaft trifft. Im Kontext der IKT lässt sich außerdem feststellen, dass i.d.R. kein kompetenter und exponierter gesellschaftlicher Akteur in der Lage ist, die Entwicklung von IKT selbständig voran zu betreiben, da derartige Aktivitäten einerseits zu teuer und andererseits die Kombination einer Vielzahl unterschiedlicher Kompetenzen voraussetzt. Dieser Sachverhalt betrifft das politische System vor allem dahingehend, dass es auf eine Vielzahl wissenschaftlicher und ökonomischer Entwicklungen trifft, die die Grenzen nationaler, traditionell eher branchenspezifischer Steuerungsansätze verlassen. Allgemein fehlt es sowohl Wirtschaft als auch Politik und Wissenschaft häufig an den Möglichkeiten, sich einen Gesamtüberblick über alle im Bereich der IKT ablaufenden Teilentwicklungen zu verschaffen. Jede dieser gesellschaftlichen Akteursgruppen

hält Teile der notwendigen Expertise und Information in Händen, und doch fehlt es an der steuernden Hand, sie zu einem Gesamtbild zusammenzusetzen. Wie sich zeigte, erweist sich die politische Steuerung der Entwicklung von IKT als besonders komplex und vielschichtig, zudem betrifft sie unterschiedlichste Kompetenzbereiche multipler politischer Instanzen⁶, „die je für sich schon herkömmliche politische Steuerungsinstrumente und -strategien überfordern“ (Willke, H. 1996a, S.7). Der politische Steuerungsprozess läuft in diesem Kontext permanent Gefahr, dass er Probleme formuliert, die kein Gesellschaftsmitglied als die seinen ansieht oder dass er Problemlösungen anbietet für Probleme, die keiner hat (vgl. Lindblom, C. E. 1990; Willke, H. 1996c). Zusammenfassend lassen sich folgende Kernaussagen bezüglich der Steuerungsproblematik im Zusammenhang mit IKT treffen (vgl. Willke, H. 1996a, S.16 f.):

1. Die Komplexität von IKT wird durch die in wechselseitiger Abhängigkeit zueinander stehenden Faktoren Netze, Hardware, Software, Dienste, Inhalte und Nutzungsformen definiert.
2. Die Verwendung von IKT in der betrieblichen oder gesellschaftlichen Praxis bezieht sich nicht auf die Installation und Ausführung von Einzelanwendungen, sondern auf die spezifische Kombination der oben genannten Faktoren (Netze, Hardware etc.). Es entstehen dadurch sowohl im Vorfeld als auch entwicklungsbegleitend direkte Veränderungen der Kommunikations-, Arbeits- und Kooperationskultur gesellschaftlicher und betrieblicher Anwender. Die Einführung von IKT in Wirtschaft und Gesellschaft ist ein individuell auf die Bedürfnisse in diesen Teilsystemen abgestimmter Prozess, der sich herkömmlichen Steuerungsversuchen entzieht.
3. Die informations- und kommunikationstechnologischen Trends werden durch die globale Entwicklung diktiert und entziehen sich daher nationalstaatlichen Steuerungsansätzen.

⁶ Zu diesen Kompetenzen zählen die Bereiche: „Medienpolitik, Telekommunikation, Netzmonopole, Rundfunkrecht, Rundfunkstaatsvertrag, Landesrundfunkgesetze, Btx-Staatsvertrag, Wettbewerbspolitik und Kartellrecht, Standardisierungspolitik, Technologiepolitik, bestimmte Bereiche der Gesellschaftspolitik (Jugendschutz, Datenschutz, Bildungs- und Ausbildungspolitik) und die Politik transnationaler Koordination der Multimedia-Entwicklung im Rahmen der EU, der Triade (G3) und schließlich des globalen Kontextes“ (Hoffmann-Riem, W. 1995, vgl. Booz, Allen und Hamilton 1996, S.22, S.90ff. u. S.122 und Willke, H. 1996a, S.7).

-
4. Die Erforschung und Entwicklung von IKT ist zu teuer, zu komplex und zu schnelllebig, um sie mit herkömmlichen Steuerungsansätzen verbindlicher Setzungen nachhaltig zu beeinflussen.
 5. IKT ist ein ökonomischer Schlüsselbereich mit weit reichenden wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Folgen. Die Chancen und Risiken dieser Entwicklung sind für das gesamte politische System zu groß, als dass sie sich unbeeinflusst von politischen Steuerungsmaßnahmen allein auf dem privaten Markt entwickeln können.

Um den Anforderungen, die die IKT als Gegenstandsbereich der politischen Steuerung an politische Akteure stellt, gerecht zu werden, ist es daher sinnvoll, dass politische Akteure geeignete Strategien entwickeln, um parallel an das Problem als auch an die Problemlösung heranzugehen. Da aber i.d.R. nicht bekannt ist, für wen sich der Fortschritt der IKT wie entwickelt, ist die Gestaltung konkreter Fördermodelle ein komplexes Unterfangen, das direkt auf die Debatte staatlicher Steuerungspotenziale durch Forschungs- und Entwicklungsförderung verweist (vgl. Grande, E./ Häusler, J.; 1994; Mayntz, R./ Scharpf, F. W. 1995; Mayntz, R. 1997a; b; c; d; Riehm, U. 1998).

2.2.3 Steuerungspotenziale in der Forschungs- und Entwicklungsförderung

Die Untersuchung staatlicher Steuerungspotenziale im Bereich der Forschungs- und Entwicklungsförderung führt zunächst zur Klärung der Frage, welchen Finanzierungsanteil der Staat an den Gesamtausgaben für Forschung und Entwicklung aufbringt. Im Anschluss daran wird die Erörterung politikwissenschaftlicher und soziologischer Ansätze zur politischen Steuerung der Auffindung eines Modells dienen, das der Entwicklung von Untersuchungsleitfragen sowie der Analyse konkreter Forschungsfördermaßnahmen im weiteren Verlauf der Untersuchung zu Grunde gelegt werden kann.

2.2.3.1 Zum Umfang staatlicher Forschungs- und Entwicklungsausgaben

Die Betrachtung der Entwicklung der Forschungs- und Entwicklungsausgaben in der Bundesrepublik, nach finanzierenden Sektoren geordnet, verdeutlicht, dass sich seit den achtziger Jahren ein stetig rückläufiger Staatsanteil an den Gesamtausgaben für Forschung verzeichnen lässt. Der Rückgang der Ausgaben des Bundes für die Forschungsfinanzierung, dessen Niveau von 1992 trotz moderater Steigerungsraten bis ins Jahr 1997 nicht wieder erreicht werden konnte, lassen sich maßgeblich auf das prozyklische Verhalten der Bundesregierung in der Wirtschaftskrise 1992/93 zurückführen. Demgegenüber fällt das Wachstum der Gesamtausgaben der Europäischen Gemeinschaft für Forschung und Entwicklung im Vergleichszeitraum höher aus als dasjenige der Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Bundes (vgl. BMBF 1998b, S.222). Die Bedeutung der gemeinschaftlichen Förderung für die Bundesrepublik ist in den vergangenen Jahren gestiegen. Hatte die europäische Forschungsförderung 1998 noch ca. 2 % Anteil an den deutschen Forschungsausgaben, so waren es 2002 bereits 4 % (vgl. ders. 2002a, S.209). Auch wenn dieser Anteil vergleichsweise gering erscheinen mag, beschreibt der vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) in Ergänzung zum Bundesforschungsbericht veröffentlichte Faktenbericht 1998 (ders. 1998) die „Schwerpunktt Themen der EU-Programme wie Informationsgesellschaft oder Lebenswissenschaften (...) als ein(en) nicht zu unterschätzende(n) und nicht mehr ersetzbare(n) Faktor unserer Forschung und ihrer europäischen Vernetzung“ (ebd.). Das bestätigt sich durch einen Blick auf die aktuellen Forschungsausgaben im Bereich der IKT, die 2002 in der Bundesrepublik zu 20 % aus europäischen Fördertöpfen stammte. Trotzdem lässt sich auf Grund des absoluten Finanzvolumens der Forschungsförderung des Bundes und der EU konstatieren, dass der direkte Einfluss auf privatwirtschaftliche Forschung und Entwicklung in der Bundesrepublik begrenzt ist.

Eine rückläufige öffentliche Beteiligung an den Forschungsausgaben kann jedoch nicht mit einem geringen öffentlichen Interesse an diesem Bereich gleichgesetzt werden. Im Gegenteil, gerade da die Forschung und Entwicklung in Unternehmen der direkten europäischen wie nationalen Disposition entzogen ist, wird sie als ein „Objekt staatlicher Steuerungsversuche und öffentlicher Steuerungserwartungen“ (Grande, E. 1994, S.22) interpretiert. Die staatliche Forschungsförderung steht

demnach vor der Aufgabe, dass vor dem Hintergrund sich verändernder und teilweise divergierender öffentlicher Erwartungshaltungen (an steuerungspolitische Gegenstandsbereiche), Förderinstrumente ausgewählt und modifiziert werden sollen, um die Adaption oder Erzeugung von Forschungsergebnissen in Unternehmen unter Berücksichtigung sozialer Risiken zu verbessern. Auf den Bereich der Biotechnologie übertragen bedeutet das, dass beispielsweise die Entwicklung neuer Medikamente in der Industrie durch den Staat gefördert wird, um gleichzeitig der öffentlichen Erwartungshaltung nach dem Erhalt von Arbeitsplätzen und der Respektierung ethischer Normen gerecht zu werden.

Besonders gut lässt sich die öffentliche Erwartungshaltung in der technologiepolitischen Diskussion der vergangenen Jahrzehnte ablesen. Sie reicht von der Einforderung „intelligenter politisch-administrativer Steuerung“ (Böhret, C. 1990, S.14), die als aktive Politik in die technische Entwicklung durch den Aufbau einer „wissensbasierten Infrastruktur“ (vgl. Willke, H. 1992, S.262-309) eingreifen soll, um der amerikanisch-japanischen Herausforderung auf dem Weltmarkt entgegen treten zu können, bis hin zur Forderung nach einer Reduzierung gefährlicher Folgen der technischen Entwicklung nach „den Kriterien der Generationenverantwortung“ (Böhret, C. 1990, S.208, S.243). Gemeinsam ist diesen beiden Perspektiven, die unter dem Oberbegriff Forschungs- und Entwicklungsförderung zusammengefasst werden können, dass sie dem Staat eine unverzichtbare Steuerungsfunktion zuweisen. Doch stellt sich in diesem Kontext die Frage, ob der Staat neben finanziellen auch andere Steuerungspotenziale hat, um Techniksteuerung zu betreiben, da es sich i.d.R., wie die zuvor aufgeführten Zahlen zur Entwicklung der Forschungsausgaben in der Bundesrepublik verdeutlichen, um größtenteils privatwirtschaftlich finanzierte Aktivitäten handelt.

2.2.3.2 Ansätze und Ziele der politischen Steuerung von Forschung und Entwicklung

In der akteurs- wie auch der systemtheoretischen Betrachtungsweise wird durch den Begriff der politischen Steuerung die Art und Weise staatlichen Handelns zur Beeinflussung externer Effekte der Modernisierung beschrieben, d.h. der Resultate funktionaler Differenzierungs- und Spezialisierungsprozesse in gesellschaftlichen

Teilsystemen. Der Unterschied zwischen diesen beiden Ansätzen liegt in der Bezugsebene der Steuerung. Während in der Akteurstheorie die Betonung auf der Analyse und der Methodik zur Beeinflussung der Handlungsweisen von Akteuren liegt (vgl. Bardmann, T. M. 1991), werden diese in der Systemtheorie ausgeblendet und Disfunktionen zwischen gesellschaftlichen Teilsystemen betrachtet, die durch die politische Steuerung minimiert werden sollen (vgl. Luhmann, N. 1988, S.326). In der Systemtheorie differenzieren sich Gesellschaften in unterschiedliche, autonom organisierte und funktional ausdifferenzierte Teilsysteme, wie die Wirtschaft und die Wissenschaft, die dem Staat i.d.R. institutionalisiert gegenüber stehen. Ein zentraler Aspekt der Differenzierung einer Gesellschaft ist zudem die Fähigkeit der Teilbereiche, sich selber nach eigenen Rationalitätskriterien und Regulativen zu organisieren. Im Falle der Wirtschaft ist das Regulativ idealtypischerweise der Preismechanismus und im Falle der Wissenschaft die nach professionellen Kriterien produzierte wissenschaftliche Erkenntnis. Idealtypisch betrachtet sorgt der Preismechanismus für die optimale Versorgung der Gesellschaft mit Gütern (vgl. Polanyi, K. 1978; Schumpeter, J. 1993), und die Ergebnisse einer autonomen Wissenschaft gewährleisten größtmögliches Innovationspotenzial und wissenschaftlichen Fortschritt (vgl. Polanyi, M. 1962). Funktionale Differenzierung bedeutet, dieser Lesart folgend, gesellschaftliche Modernisierung. Sie bedeutet aber auch, dass in unterschiedlichen Teilsystemen auf Grund der selektiv ablaufenden Differenzierungsprozesse der Fortschritt unterschiedlich schnell ablaufen kann. Diese Selektivität funktionaler Differenzierung birgt das Potenzial ungleichzeitig ablaufender Modernisierung in den verschiedenen Teilsystemen, d.h. dass Fortschritt in einem Teilsystem nicht notwendigerweise der Rationalität und den Anforderungen eines anderen Teilsystems entsprechen muss. Nach Offe (1986) riskieren moderne Gesellschaften durch funktionale Differenzierung und Spezialisierung die Entstehung eines Modernisierungsparadoxons, denn die Modernisierung der gesellschaftlichen Teilsysteme kann zu Lasten der Modernität des Ganzen gehen. In diesem Zusammenhang beschreibt sich die Rolle des Staates als die des Spezialisten für die Gesamtentwicklung, dessen Ziel es ist, die Indifferenzen zwischen der unterschiedlich ablaufenden funktionalen Differenzierung der gesellschaftlichen Teilsysteme auszugleichen. Ein zentraler Aktionsbereich dieser Kompetenz staatlicher Akteure ist die Forschungs- und Entwicklungspolitik, denn hier ist das Potenzial für ungleichzeitig ablaufende Entwicklungen besonders groß (vgl. Grande,

E. 1994, S.19-34). Für „die “scientific community“ können wissenschaftliche Erkenntnisse Selbstzweck sein. Der Wert der wissenschaftlichen Aussagen wird danach beurteilt, ob diese plausibel und originell sind und nicht danach, ob sie für die Wirtschaft nützlich oder mit theologischen Dogmen konform gehen“ (ders. S.34; Hervorhebungen durch den Verfasser). Korrekte wissenschaftliche Annahmen können daher „reale Katastrophen“ (ebd.) oder - verallgemeinert ausgedrückt - potenziell negative externe Effekte der funktionsspezifischen Rationalität des Wissenschaftssystems auslösen, die in der Öffentlichkeit als Risiken wahrgenommen werden. In der politikwissenschaftlichen Literatur werden unter den Stichworten reaktive Politik, Politisierung und aktive Politik sowohl akteurs- als auch systemtheoretische Ansätze der politischen Steuerung zusammengefasst, die staatliche Handlungsweisen und ihre Auswirkungen auf steuerungspolitische Gegenstandsbereiche beschreiben.

2.2.3.2.1 Reaktive Politik

Reaktive Politik wird vom Grundsatz her als kompensatorisch verstanden (vgl. Lindblom, C. E. 1959, 1990; Etzioni A. 1968). Die zugrunde liegende Hypothese ist, dass der Staat auf ökonomische Interessen der Großindustrie reagiert und die aktive Steuerung der Forschung unterlässt, da staatliche Akteure auf Grund fehlender Ressourcen und Informationen keine autonomen Handlungsspielräume besitzen, um steuernd in Forschungs- und Entwicklungsprozesse in der Wirtschaft eingreifen zu können (vgl. Abromeit, H. 1990, S.70). Dem Staat stehen in diesem Szenario gut organisierte und koordinierte Verbände der Wirtschaft gegenüber, denen es möglich ist, bei verschiedenen amtlichen Stellen und Gremien Forschungsvorhaben zu lancieren und durchzusetzen. Diese „Dominanz ökonomischer Interessen“ führt Hack (1988, S.85) beispielsweise darauf zurück, dass „nur ökonomisch bestimmbar Interessen direkte und nachdrückliche organisatorische Unterstützung erhalten“ (ebd.). Die Unterstützung findet sich in der Praxis in den bestens ausgebauten Planungsbüros der großindustriellen Wirtschaftsunternehmen, woraus sich deren Dominanz bei der Durchsetzung von forschungs- und entwicklungspolitischen Aktivitäten ableitet. Die Rolle, die dem Staat im vorangegangenen Szenario zugewiesen wird, wird in der systemtheoretischen Betrachtungsweise reaktiver Politik generalisiert ausgedrückt. Vertreter dieses Ansatzes sprechen dem Staat grundsätzlich die Berechtigung ab, sich in die Autonomie der Teilsysteme

einzumischen, denn - so die Grundaussage - staatliche Einmischung führt per se zur Verminderung der Leistungsfähigkeit des jeweiligen Teilsystems. Alleiniger Zweck reaktiver Politik ist es daher, bereits entstandene Ineffizienzen gesellschaftlicher Teilsysteme „im Sinne punktueller und korrigierender Interventionen in einem begrenzten Politikfeld“ (Lange, S. 2000, S.21) zu beseitigen und zu korrigieren. Der Vorteil einer solchen Politik liegt auf der Hand. Die Teilsysteme könnten jedem Modernisierungsprozess folgen und aus einer weiten Palette von Optionen auswählen. Damit steigern sich automatisch auch die ökonomischen Erfolge im Wirtschaftssystem. Die Kritik an diesem Ansatz hebt allerdings hervor (vgl. Mayntz, R./ Scharpf, F. W. 1973), dass der Staat, sofern er nur auf Krisen und Katastrophen fehlgeleiteter Entwicklungen reagiert, oftmals mit den kumulierten Kosten einer ganzen Reihe negativer externer Effekte konfrontiert würde. Am Thema Umweltschutz wird besonders deutlich, was eine unkontrollierte wirtschaftliche Entwicklung für Auswirkungen auf das globale Ökosystem hat und welche Folgeproblematik daraus für das politische System entsteht (vgl. Stehr, N. 2001, S.345-374).

2.2.3.2.2 Politisierung

Im Gegensatz zur geschilderten bis in die achtziger Jahre vorherrschenden Ansicht des reaktiven Ansatzes politischer Steuerung von Forschung und Entwicklung, dass die Wirtschaft die Forschungs- und Technologiepolitik dominiert, konnte Keck bereits 1984 in seiner „Fallstudie über Entscheidungsprozesse in der Großtechnik“ nachweisen, dass im Kreis der zentralen Akteure die Entscheidungsfindung bezüglich des Baus von Großanlagen der Atomindustrie in der Bundesrepublik durch staatliche Akteure dominiert wurde. Dieses empirisch ermittelte Primat der Politik verallgemeinert Keck zu einem Modell, das für staatliche Forschungsprojekte insgesamt gilt und dem Modell der dominierenden ökonomischen Interessen widerspricht. Der politische Einfluss auf die Autonomie des Wirtschaftssystems geht nach Münch (1991) von der Politisierung forschungspolitischer Ziele aus. Unter Politisierung (vgl. Offe, C. 1972; Habermas, J. 1973; Ronge, V. 1977) wird die nachhaltige Einbindung des politischen Teilsystems in die Selbstorganisation anderer gesellschaftlicher Teilsysteme verstanden. Das soll zu einer Beseitigung negativer externer Effekte durch die Einschränkung der Autonomie gesellschaftlicher Teilsysteme führen. Die Einschränkung des Freiraums in den betroffenen

Teilsystemen wird dann durch die Expansion des Staates in diese Funktionsbereiche kompensiert. Die Politisierung wirkt sich demnach auf gesellschaftliche Teilbereiche entdifferenzierend aus. Durch eine nachhaltigen Politisierung der Selbstorganisation gesellschaftlicher Teilsysteme würde folglich die Gefahr entstehen, funktionsspezifische Rationalitäten einzuschränken und damit die Effizienzvorteile der Spezialisierung zu verlieren, denn eine weitgehende Politisierung ökonomischer und wissenschaftlicher Rationalitätskriterien würde ein Primat der Staatsräson gegenüber den Prinzipien der Gewinnmaximierung und der an wissenschaftlichen Grundsätzen ausgerichteten Forschung bewirken (vgl. Grande, E. 1994, S.24 ff.). Die am Gemeinwohl orientierte Politik der Staatsräson wäre vornehmlich an der sozialen Verträglichkeit von Modernisierungsprozessen orientiert und könnte allein schon auf Grund der Aufgabenvielfalt weder personell noch inhaltlich kompetente Entscheidungen treffen, was automatisch zu Ineffizienzen führen würde.

2.2.3.2.3 Aktive Politik

Die dargestellten Ansätze verdeutlichen, dass weder zu starke staatliche Einmischung in die Autonomie der Teilsysteme noch gänzliche Beschränkung auf die kompensatorische Wirkung staatlicher Maßnahmen ein effizienter Regulationsmechanismus zur Verhinderung von Fehlentwicklungen sind. An dieser Stelle setzt die Theorie der aktiven Politik (vgl. Mayntz, R./ Scharpf, F. W. 1973) an. Ihr zufolge sollen politische Institutionen die Handlungsfreiheit und Rationalitätskriterien gesellschaftlicher Teilsysteme anerkennen und beispielsweise die Freiheit der Forschung aufrechterhalten. Es soll jedoch nicht jede Art von Effekt, das ein Teilsystem auf ein anderes hat, akzeptiert werden, sondern der interne Entscheidungsprozess in einem Teilsystem soll so beeinflusst werden, dass die Wahrscheinlichkeit eines wünschenswerten Ergebnisses, d.h. eines Ergebnisses ohne negativen Effekt für andere Teilsysteme, steigt. In diesem Sinne wird staatliche Steuerungspolitik zur „Optionenpolitik“ (Willke, H. 1987c, S.355). Mit der Umsetzung dieser Optionenpolitik akzeptiert der Staat seine Rolle als autonomer gesellschaftlicher Akteur, der gleichberechtigt neben anderen agiert und in einer „Gesellschaft ohne Spitze und ohne Zentrum“ (Luhmann, N. 1981, S.20) keine Möglichkeit zur hierarchischen Steuerung anderer Teilsysteme hat. Im besonderen Maße trifft das auf die Forschungs- und Technologiepolitik zu, wo Kompetenz- und Verantwortungsbereich staatlicher Aktivität nicht deckungsgleich sind, denn

„(der) Staat kann das hochkomplexe Zusammenspiel wissenschaftlicher, technischer und ökonomischer Systeme nicht *befehlen*. Er kann kein Gesetz erlassen, welches Unternehmen zwingen könnte, im wirtschaftlichen Wettbewerb erfolgreicher zu sein. Er kann kein Forschungsinstitut dazu zwingen, innovativer zu sein“ (Willke, H. 1988, S.227; Hervorhebungen durch den Verfasser).

Staatliche Einflussnahme auf interne Entscheidungsprozesse äußert sich dann beispielsweise im Angebot positiver Anreize oder in der Koordination und der Kooperation mit Wirtschaft und Wissenschaft.

2.2.3.3 Möglichkeiten zur Maximierung des Steuerungspotenzials

Die vorausgegangene Diskussion verdeutlicht die unterschiedlichen Herangehensweisen an das Problem der staatlichen Steuerungs politik. Die krisenhafte Entwicklung der Wirtschaft in den meisten Ländern Europas während der achtziger Jahre und der parallele Rückgang interventionistischer wirtschaftspolitischer Maßnahmen in vielen dieser Länder werden als Indiz dafür gewertet (vgl. Esser, J. et al. 1983), dass der Staat nicht alle Forschungs- und Entwicklungsprozesse durch ihre Politisierung kontrollieren und anleiten kann. Als empirischer Beleg dafür wurde beispielsweise die bundesdeutsche Subventionierung von Großprojekten angeführt, die als eine „Aufreihung von Mißerfolgen“ (Klodt, H. 1987, S.110; vgl. ders. 1995) bezeichnet wurde. Für die reaktive Politik wurde in der wissenschaftlichen Diskussion durch Mayntz und Scharpf (1973) auf theoretischer Ebene aufgezeigt, dass sie keinen alternativen Erklärungsansatz für staatliche Steuerungs politik darstellt. Die Autoren stellen in ihren Ausführungen die Hypothese auf, dass die kumulativen Auswirkungen systemspezifischer Funktionsdefizite eine Überlastung der staatlichen Problemverarbeitungskapazität bewirken könne, deren Ergebnis eine Art Staatsversagen wäre. Als empirischer Beleg für diese Hypothese wird beispielsweise die bundesdeutsche Umwelt- und Technologiepolitik angeführt (vgl. Beck, U. 1986, Jänicke, M. 1986, Böhret, C. 1990). Der weiteren Diskussion staatlicher Steuerungspotenziale im Bereich der Forschung und Entwicklung werden daher neuere, aus dem Ansatz der aktiven Politik hervorgehende Theorien zu Grunde gelegt. Das Interesse gilt dabei vor allem der von Helmut Willke ausgearbeiteten Theorie der Kontextsteuerung, die nachfolgend eingeführt und der Erörterung von Steuerungsmaßnahmen dient, welche die Politik ergreifen kann, um durch Forschungs- und Entwicklungsförderung die Konvergenz des IKT-Sektors

voranzutreiben. Basierend auf diesen Überlegungen ist es das Ziel, ein modellhaftes Maßnahmenzenario der Forschungsförderung für IKT zu entwickeln, auf dessen Grundlage die weiterführenden Fragestellungen der Studie operationalisiert werden.

2.2.4 Kontextsteuerung

Mit dem Modell der Kontextsteuerung entwirft Helmut Willke einen auf der Systemtheorie beruhenden Ansatz zur Maximierung des Steuerungspotenzials politischer Akteure. Die Kontextsteuerung versteht sich als ein Mittelweg zwischen reaktivem und politisierendem Steuerungsansatz, der eine "komplexere Rekombination von autonomer Selbstorganisation und gesellschaftlich verbindlichen Kontextvorgaben" (Willke, H. 1996a, S.8) vorsieht. Aus systemtheoretischer Sicht birgt die Definition verbindlicher Kontextvorgaben das Problem, dass in einer polyzentrischen Gesellschaft das politische System seine Sonderrolle als "Instanz der Formulierung und Durchsetzung des gesellschaftlichen Konsenses" (ebd.) verloren hat und deshalb unklar bleibt, inwiefern eine übergeordnete Verbindlichkeit für alle gesellschaftlichen Teilsysteme erreicht werden kann. Dieses Steuerungsproblem tritt als Effekt der differenzierten Logik selbstorganisierter, autonomer gesellschaftlicher Teilsysteme auf, die auf Grund ihrer teilweise divergierenden Interessen die gesellschaftliche Einheit zu sprengen drohen. Die Kontextsteuerung beschäftigt sich mit dieser Fragestellung unter dem Aspekt, wie sich politisch Einfluss auf systeminterne Teilprozesse nehmen lässt, so dass sich die Tendenz von Teilsystemen, sich von der Entwicklung der gesamtgesellschaftlichen Rationalität abzukoppeln, reduziert wird. Ihre Methode zur Herstellung der gesellschaftlichen Einheit ist der konsensgesteuerte Diskurs, der der Anregung und Anleitung einer Koordinations- und Kooperationskultur zwischen den verschiedenen gesellschaftlichen Teilsystemen dient. Die Kontextsteuerung versteht sich dabei als Katalysator gesellschaftlicher Entwicklungsprozesse (vgl. Willke, H. 1987c, S.20). Zur staatlichen Aufgabe wird es, gesellschaftlichen Teilsystemen Steuerungsimpulse zu geben und sie so zu beeinflussen, dass die Chance auf positive externe Ergebnisse für andere Teilsysteme steigt. Grundlage dieses Steuerungsansatzes ist die frühzeitige Einbeziehung aller für einen systemischen Teilbereich relevanten Akteure in das politische Differenzminimierungsprogramm (vgl. Braun, D. 1997, S.34 f.). Willke rückt so das Handeln sozialer Akteure, den „relevanten

Repräsentanten der Subsysteme“ (Willke, H. 1988, S.220, S.227), in den Mittelpunkt seiner Analyse und greift auf akteurstheoretische Ansätze zurück, um konkrete Austauschprozesse in Kooperationssystemen beschreiben zu können. Am Beispiel des bereits erwähnten Telekommunikationsmarkts⁷ wird deutlich, dass die von Willke vorgenommene theoretische Verbindung der Funktionslogik von Teilsystemen mit der Akteurstheorie nötig ist, um die unterschiedlichen Interessenlagen und Handlungsrationalitäten von Akteuren im Kontext der politischen Steuerung erörtern zu können (vgl. Braun D. 1993a; 1993b). Die bisherigen Ausführungen haben gezeigt, dass gerade auch für die IKT der Kern des Steuerungsproblems genau in der Abstimmung und Koordination multipler Akteure, Ebenen und Dimensionen liegt, um solchen Aufgaben und Anforderungen gerecht zu werden. Eine Untersuchung der Akteurskonstellationen in Telekommunikationsnetzen von Robin Mansell (1993, S.32) betont in diesem Zusammenhang, dass brauchbare Systemlösungen nur dann zustande kommen, wenn das Zusammenspiel der divergierenden Akteure in den Rahmen eines funktionierenden Steuerungsregimes gefasst ist, um einen Interessenausgleich zu finden. Welche Handlungsoptionen besitzen nun staatliche Akteure im Modell der Kontextsteuerung, um solch Steuerungsregimes zu errichten?

2.2.4.1 Steuerungspolitische Handlungsoptionen zur Unterstützung des Anwendungsbezugs von Forschungs- und Entwicklungsförderung

Dem Ansatz der Kontextsteuerung folgend soll die politische Steuerung auf die Komplexität der Verschränkung gesellschaftlicher Teilsysteme mit einem differenzierten, gesellschaftlich reintegrierend wirkenden Ansatz den Selbststeuerungsansätzen in den Teilsystemen entgegen wirken. Es handelt sich

⁷ Seit Mitte der neunziger Jahre befinden sich auf Grund der technischen Entwicklung sämtliche Telekommunikationsnetzwerke in Europa im Umbruch. Traditionell lagen Telekommunikationsnetzwerke in den Händen staatlicher oder privater Monopolbetriebe und waren an strenge gesetzliche Auflagen gebunden. Die Bemühungen, diese Auflagen zu lockern, wurden in den vergangenen Jahren an den durch die Europäische Kommission initiierten nationalstaatlichen Maßnahmen sichtbar. Eine Politik der Deregulierung, Entstaatlichung und Privatisierung hatte zur Folge, dass staatliche Monopolbetriebe aufgelöst und neue konkurrierende Anbieter entstanden. Aus diesem Wandel heraus wurden in den privatisierten Staatsbetrieben von Seiten der Arbeitnehmerschaft und ihrer gewerkschaftlichen Vertretung Anforderungen an den Staat formuliert, die Auswirkungen der Deregulierung einzuschränken, um drohende Beschäftigungsverluste zu begrenzen (vgl. Zohlnhöfer, R, 2001). Darüber hinaus sollte die Politik auch die neu entstandene Konkurrenzsituation beaufsichtigen. Zur Erfüllung dieser Aufgabe wurde in der Bundesrepublik die Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post gegründet. Auf europäischer Ebene wurde sie in den Zuständigkeitsbereich des Wettbewerbskommissars der Europäischen Kommission integriert.

dabei um die Idee, dass das politische Subsystem einer Gesellschaft zur "Instanz der Supervision" oder "Re-Vision" grundlegender Entscheidungen anderer gesellschaftlicher Teilsysteme wird (Willke, H. 1992, S.335). Die moderne Demokratie wird zum "Supervisionsstaat" (ebd.) und Kontextsteuerung zum zentralen Konzept politischer Steuerung. Im Falle der Forschungs- und Entwicklungsförderung soll die Verknüpfung von Wirtschaft und Wissenschaft zur vorrangigen Aufgabe der Steuerungspolitik werden. Dazu ist es vorgesehen, in technologischen Entwicklungsbereichen wie der IKT Marktnischen zu entdecken, in denen ökonomisch sinnvolle und sozial verträgliche Referenzanwendungsbereiche durch die Kooperation dieser Akteure vorangetrieben werden.

1. Die Unterstützung des branchenübergreifenden Dialogs als
entwicklungsfördernde Maßnahme

Nischen für innovative Produkte im Bereich der IKT können gezielter entdeckt werden, wenn interdisziplinäre Kommunikation über alle Wirtschafts- und Wissenschaftsbereiche zur Regel wird. Das ist auch eine der zentralen Herausforderungen, vor der steuerungspolitische Maßnahmen mit Blick auf die interdisziplinär angelegte IKT-Entwicklung stehen. Der Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse, d.h. einer Problemlösung, kann beispielsweise einfacher vollzogen werden, wenn bekannt ist, bei wem das zugehörige Problem auftritt. Die Politik soll in diesem Zusammenhang solange zum Makler von Problemstellungen und Problemlösungen werden, bis der Kommunikationsprozess für die beteiligten Akteure zur Routine wird. Die Schwierigkeiten dieser Koordination liegen auf der Hand. Teilweise werden Lösungen für Probleme angeboten, die der Wirtschaft noch gar nicht bekannt sind, oder es wird schwierig, durch das Aufeinandertreffen bislang berührungsfreier Wissens- und Wirtschaftszweige mit ihren spezifischen Fachsprachen, Arbeits- und Lebenswelten eine gemeinsame Kommunikation aufzubauen. Die Anleitung dieses Diskurses definiert Willke (1996, S.47) als den Aufgabenbereich politischer Akteure und Instanzen, die durch Kommunikation, Koordination und Moderation den branchenübergreifenden Dialog anregen. Zum Erfolgsfaktor staatlicher Koordinations- und Kommunikationsstrukturen wird es in diesem Kontext, inwieweit über die Grenzen bestehender Wirtschaftsbranchen hinaus in interdisziplinärer Weise Wissenstransfer, Lernen, Weiterbildung,

Unternehmensneugründungen und -ansiedlungen gefördert werden, um Innovationsnetzwerke entstehen zu lassen (vgl. Braczyk, H.-J. 1998).

2. Die Analyse ökonomischer Schwerpunkte

Angesichts der allgemeinen internationalen Dominanz amerikanischer Unternehmen im Bereich der IKT und speziell im Bereich der standardisierten Softwarelösungen fällt die Auswahl zu fördernder Anwendungsgebiete weder im europäischen noch im bundesdeutschen Kontext besonders leicht. Doch wird hier ein struktureller ökonomischer Nachteil in Bezug auf die Vermarktungschancen von IKT-Anwendungen zum Vorteil steuerungs-politischer Maßnahmen: die spezifische sprachliche Abhängigkeit von Anwendungen und ihre zweckbestimmte Nutzung vor dem kulturellen Hintergrund der Nutzer. Diese kulturelle Prägung von Anwendungen verhindert oftmals ihre Adaption in anderen Ländern und ermöglicht das Vordringen neuer oder kleinerer Anbieter in Entwicklungsnischen. Aus dem internationalen Vergleich des technischen, wirtschaftlichen und regionalen Wandels ist bekannt, dass sich technische Innovationen meistens entlang regionaler oder industrieller Schwerpunkte entwickeln. Innovationen und ihr ökonomischer Erfolg stellen sich hauptsächlich dann ein, wenn sie auf bestehende Strukturen treffen, an die sie anknüpfen können. Ein erster Schritt steuerungs-politischer Maßnahmen zur Entwicklung einer Strategie für die Förderung der IKT ist daher die Analyse nationaler und regionaler ökonomischer Schwerpunkte mit Blick auf technische Kompetenz, Vermarktungsstrategien, Wissensmanagement und Wissenstransfer. Die Erkenntnisse über die Vernetzung von Wirtschaftsunternehmen untereinander und mit der Wissenschaft können dann dazu dienen, Stärken zu definieren, in denen die Verfolgung aussichtsreicher Referenzanwendungen im Bereich der IKT sinnvoll ist (vgl. Braczyk, H.-J. 1998).

3. Die Förderung von Referenzanwendungen

Auch wenn in der wissenschaftlichen Diskussion noch nicht vollständig geklärt ist, wie auf nationaler, sektoraler oder regionaler Ebene das staatliche Beschaffungswesen konzertiert und gezielt einzelne Schlüsseltechnologien zu ihrem kommerziellen Durchbruch in den betroffenen Industriesektoren führen kann (vgl. Nelson R. R. 1993), wird es, wie auch die Forschungs- und Entwicklungsförderung von Referenzanwendungen, als politische Maßnahme gewertet (vgl. Edquist, C. 2004.; Malerba, F. 2004), die den Technologietransfer verbessert. Der staatliche

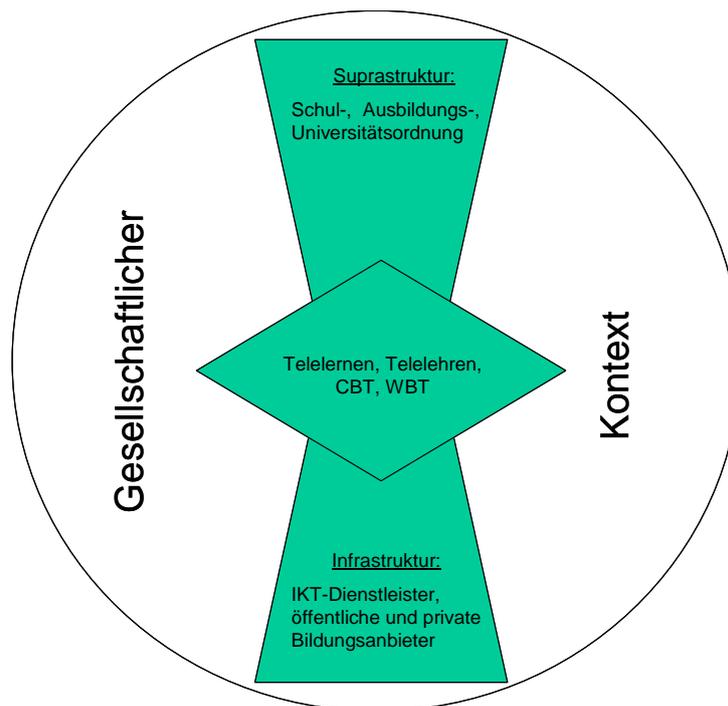
Sektor kann somit die Einführung neuer Technologien entscheidend unterstützen. Zur Begründung der Notwendigkeit von Referenzanwendungen für die Entwicklung des IKT-Marktes wird u.a. angeführt: Referenzanwendungen legen die Grundlagen für die Vermeidung von Kompetenz- und Anwendungsengpässen der neuen Technologie. Sie demonstrieren ihren gesellschaftlichen Nutzen (Legitimationswirkung), und durch die staatliche Nachfrage nach ihnen können Multiplikatoreffekte der Mengen- und Preisdegression entstehen (vgl. Schrape, K. 1995, S.272 f.). Je attraktiver und wirtschaftlich erschwinglicher der Anwendungsbereich für die Nutzer ist, desto größer ist die Chance für die soziale Akzeptanz der IKT und desto größer die Chance für die rasche Ausdehnung des Nutzerkreises (vgl. Behaghel, K. 1998). Überschreitet der Nutzerkreis auf Grund der Verbreitung potenzieller Endanwendungsgeräte (z.B. Computer, Fernseher etc.) und Nutzungssituationen (z.B. im privaten und im beruflichen Bereich), die für die Vermarktungsfähigkeit einer IKT-Anwendung erforderliche Nutzerzahl, schwindet die Notwendigkeit der staatlichen Förderung der IKT-Anwendung.

2.2.4.2 IKT im Bildungsbereich als Feld der Kontextsteuerung

Die Kontextsteuerung verfolgt durch die Förderung von Referenzanwendungen das Ziel, die Entstehung so genannter „kollateraler Güter“ (Willke, H. 1997, S.200 ff.), die in interdependenter Kooperation zwischen öffentlichen und privaten Akteuren erzeugt werden, durch die Staatsaufgaben Vision, Moderation und Supervision anzuregen. Es gilt dabei, das Zusammenspiel infrastruktureller Ressourcen, wie das Telekommunikationsnetz oder die Energieversorgung, und „suprastruktureller Ressourcen, ... , den Regelsystemen ihrer tragenden Systeme“ (ebd., S.297) in zeitkritischen und zukunftsorientierten Lernprozessen zu optimieren. Das kann durch veränderte Ansätze zur Reduzierung der anfallenden Kosten bei der Entwicklung neuer Technologien geschehen. Ebenso können neue Finanzierungsmodelle zur Errichtung von Referenzanwendungen und Infrastruktursystemen zur Anwendung kommen, die durch Methoden der Koordination und Kooperation zwischen allen politischen Ebenen und Arten gesellschaftlicher Akteure flankiert werden. Referenzanwendungsbereiche von IKT können beispielsweise die Verkehrstelematik, E-Commerce, die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung und das Bildungssystem sein.

Das Anforderungsprofil an steuerungspolitische Maßnahmen zur Förderung der IKT hat sich im Zuge der Verbesserung der Telekommunikationsinfrastruktur⁸ verändert. Heute ist es im größeren Umfang das Ziel, die Anzahl sinnvoller und brauchbarer Anwendungen zu erhöhen, um privaten und organisatorischen Anwendern die Vorteile der neuen Technologien anhand persönlicher Praxiserfahrungen zu ermöglichen (vgl. Braczyk, H.-J. 1998). Auf einen konkreten Referenzanwendungsbereich, wie das Bildungssystem übertragen bedeutet die Förderung von IKT-Anwendungen die Schaffung von Angeboten für das computerbasierte/ -gestützte Lehren oder Lernen. In nachstehender Grafik wird am Beispiel von IKT-Anwendungen für das Bildungssystem der Zusammenhang zwischen technischer und inhaltlicher Entwicklung (Infrastruktur) und ordnungspolitischen Regelungen (Suprastruktur) deutlich.

Abbildung 3: Infrastruktur und Suprastruktur von IKT-Anwendungen in der Bildung



Quelle: Willke, H. 1997, S.302, eigene Darstellung

⁸ Wie in den voran gegangenen Ausführungen dargelegt, sind Handlungsfelder, in denen politische Aktivitäten bereits zur Freisetzung von Marktkräften geführt haben, beispielsweise der Abbau von Zugangsbarrieren zum Telekommunikationsmarkt, die Implementierung von Zulassungsverfahren und -instanzen für die Vergabe und Belegung von Übertragungswegen sowie die Überarbeitung des Rundfunkbegriffs und des Urheberrechts. Diese zunächst ordnungspolitischen Aktivitäten haben neben der staatlichen Nachfrage in den vergangenen Jahren dazu beigetragen, dass die Bundesrepublik im internationalen Vergleich hinsichtlich der Entwicklung der Telekommunikationsinfrastruktur eine im europäischen Vergleich über dem Durchschnitt liegende Position belegt und im Bereich der Nutzung von Mobiltelefonen und DSL-Anschlüssen die USA überholt hat (BITKOM 2005, S.5).

IKT-Anwendungen für das Bildungssystem erfüllen die Anforderungen, die an einen Bereich der politischen Steuerung im Sinne der diskursiven Kontextsteuerung gestellt werden. Einerseits handelt es sich beim Bildungssystem um einen Politikbereich, der stark von Gemeinwohlüberlegungen bestimmt wird. Andererseits befindet es sich mit der Einführung der IKT in das Schul-, Aus- und Weiterbildungssystem im zunehmenden Maß im Spannungsfeld zwischen privaten Infrastruktur-/Inhalteanbietern und öffentlichen Bildungsinstitutionen/ -akteuren. Zudem ist ein modernes Bildungssystem strukturelle Voraussetzung für die Nutzung der Möglichkeiten der Informationsgesellschaft und damit für die Genese der Wissensgesellschaft. Darüber hinaus handelt es sich um einen Steuerungsbereich, der den verfassungsgemäß garantierten Gleichheitsgrundsatz berührt, d.h. es ist auch politische Aufgabe, eine gleichmäßige, alle Bevölkerungsschichten integrierende Lösung voran zu treiben (vgl. Willke, H. 1996a, S.30 f.).

2.2.4.3 Akteure und Interessen im Kontext der Anwendung von IKT im Bildungssystem

Die Funktionsfähigkeit von Koordinations- und Kooperationssystemen wird in Willkes Modell der Kontextsteuerung im Wesentlichen durch den staatlich moderierten, konsensgesteuerten Diskurs zwischen den im zu steuernden Kontext involvierten Akteuren bestimmt. IKT-Anwendungen sind im besonderen Maße im Schnittpunkt des Interesses multipler Akteure, die auf verschiedenen Ebenen in unterschiedlichster Weise und Dimensionen vom Entwicklungs- und Veränderungsprozess der modernen IKT-Industrie betroffen sind. Das folgende Schaubild fasst die für das Bildungssystem relevanten Akteursgruppen zusammen. Das sind die Bildungsanbieter, die Bildungsabnehmer, politische Akteure und die von Veränderungsprozessen im Bildungssystem direkt betroffenen kommerziellen Anbieter von Lehrmitteln und IKT.

Abbildung 4: Akteursgruppen im Bildungssystem



Quelle: eigene Darstellung

Die Implementierung von Koordinations- und Kooperationssystemen (vgl. Willke, H. 1996a, S.8 ff.), welche den Interessenkonstellationen zwischen den unterschiedlichen Akteursgruppen gerecht werden und die in der Lage sind, brauchbare Systemlösungen zu erarbeiten, ist dem Modell der Kontextsteuerung folgend die Aufgabe politischer Akteure. Zum Erfolgsfaktor steuerungspolitischer Maßnahmen wird es, die Interessen innerhalb des Bildungssystems aufzugreifen, um solche Koordinations- und Kooperationssysteme entstehen zu lassen. Oberste Prämisse derartiger Strukturen ist es dann, gesellschaftlich und ökonomisch tragbare Systemlösungen zu erarbeiten. Das bedeutet für politische und gesellschaftliche Akteure, dass sie sowohl eine flexible als auch eine lernbereite Strategie anwenden müssen, um in kooperativen Arbeitsformen innovative Ansätze von Wirtschaft und Wissenschaft koordinierend voranzutreiben (vgl. ebd., S1 ff.). Die nachstehende Tabelle führt die Interessen der verschiedenen Akteursgruppen auf und stellt sie im Zusammenhang mit ökonomischen und bildungspolitischen Trends dar:

Tabelle 2: Interessen von Akteursgruppen im Bildungssystem

Akteursgruppe	Interesse
Politische Akteure	Für die Gesellschaft ist das Bildungssystem von maßgeblicher Bedeutung für die Ausbildungsqualität von Arbeitskräften. Eine Vielzahl höher- und hochqualifizierter Arbeitskräfte ist einer der zentralen Standortfaktoren der z.B. Auskunft über die Leistungsfähigkeit eines Wirtschaftssystems gibt (vgl. iwd 2004). Durch die PISA-Studie (OECD 2004a; 2004b; Prenzel, M. et al 2004a; 2004b) wurden in jüngster Vergangenheit Nachfolgeuntersuchungen angeregt, die die Verbreitung und Akzeptanz von E-Learning mit der Leistungsfähigkeit des Bildungssystems in Verbindung bringen. So bescheinigt die Managementberatung A.T. Kearney (2004) Ländern wie Südkorea und Australien, die in der aktuellen Pisa-Studie vordere Plätze belegen, auch eine Vorreiterrolle im Bereich des E-Learning. Da politische Akteure im Bildungsbereich eine gewichtige strukturelle Rolle ⁹ einnehmen, reflektiert die Förderung des IKT-Einsatzes im Bildungssystem ihr Interesse den Bildungsstand der Bildungsabnehmer und dadurch die nationale Entwicklung wie auch die Stellung des Wirtschaftssystems im internationalen Vergleich zu verbessern.
Bildungsanbieter	Die Akteursgruppe der Bildungsanbieter umfasst neben den Schulen und Hochschulen auch Weiterbildungs- und betriebliche Ausbildungsinstitutionen. Mit einer zunehmenden Diskussion der Themenbereich Qualitätsstandards in der Bildung und Entwicklung von Bildungseinrichtungen ¹⁰ richtet sich ihr Interesse an der Verwendung von IKT an den Zielen aus, die Lehrsituation und die Bildungsqualität zu verbessern. Darüber hinaus ist der IKT-Einsatz im Bildungsbereich (vgl. OECD 2004a) und für Bildungseinrichtungen zu einem Qualitätsindikator geworden (vgl. Harrison, C. et al. 2004), der in den Vergleich von Bildungseinrichtungen untereinander einbezogen wird (Stichwort: Ranking). Außerdem sind im Bereich der beruflichen Aus- und Weiterbildung wie auch der Hochschulbildung monetäre Interessen vorhanden, sich am Marktwachstum für internetbasierte/ -gestützte Trainingskurse zu beteiligen ¹¹ .
Bildungsabnehmer	Bildungsabnehmer sind die eigentlichen Anwender von IKT im Bildungssystem. Für diese Akteursgruppe gilt es an dieser Stelle eine Besonderheit des Bildungsmarktes zu erwähnen. Anwender und Käufer einer IKT-Anwendung sind hier im Fall der Schulbildung wie auch im Fall der unternehmensinternen beruflichen Weiterbildung nicht identisch. Als Anwender der Dienstleistung können entweder Schüler oder Lehrer sowie Schüler und Lehrer gemeinsam auftreten. Käufer können Lehrer und das Elternhaus der Schüler sein, i.d.R. sind es aber Schulen und in zunehmenden Maße Kommunen oder Landesministerien, die auf Grund der Kosten für aufwändige IKT-Dienstleistungen wie beispielsweise internetbasierte Lehr-/Lernplattformen umfangreichere Lizenzvereinbarungen eingehen, um Preisnachlässe zu erhalten. Da sich die Bewertungskriterien für IKT-

⁹ In der Bundesrepublik teilen sich Bund und Länder die Zuständigkeit bezüglich der Gesetzgebung und Verwaltung auf dem Gebiet der Kultur, also insbesondere die Zuständigkeit für Schul- und Hochschulwesen, Bildung, Rundfunk, Fernsehen und Kunst. Weitere Akteure sind die Kommunen, die als Eigentümer der Schulgebäude primär für deren Computerausstattung und -vernetzung zuständig sind, und die Europäische Kommission, die mit dem Vertrag von Maastricht Kompetenzen im Bereich der allgemeinen und beruflichen Bildung erhalten hat. Darüber hinaus haben politische Akteure aller Ebenen Einfluss auf die IKT-Infrastruktur im Bildungssystem durch Förderprogramme zur Verbesserung der Vernetzung von und der Hardwareausstattung in Bildungseinrichtungen.

¹⁰ Baden-Württemberg führt beispielsweise als erstes Bundesland eine breit angelegte systematische Evaluation von Schulen ein. Dazu hat der Ministerrat (vgl. Staatsministerium Baden-Württemberg 2004) beschlossen, ein neues Landesinstitut für Schulentwicklung einzurichten.

¹¹ Im Jahr 2004 hat sich in Deutschland der Umsatz mit Online-Inhalten für private Endkunden auf 204 Mio. € mehr als verdoppelt. Unter Online-Inhalten werden Angebote wie Musik, Spiele, Filme oder Informationen verstanden. Mit 95 Mio. € entfällt fast die Hälfte der Umsätze auf Informationsangebote wie Nachrichten und Online-Archive sowie Bildungsangebote (vgl. BITKOM 2005, S.27).

	Anwendungen zwischen Anwendern und Käufern oftmals unterscheiden, gilt es, diese Akteurskonstellation im Bereich der staatlichen und privaten Ausgaben für schulische IKT-Anwendungen sowie im Bereich der beruflichen Weiterbildung zusätzlich zu berücksichtigen. Generell kann aber festgehalten werden, dass die Anwender hauptsächlich am Lernerfolg und an einer Steigerung der Lerneffizienz interessiert sind, wohingegen sich die Käufer ähnlich den Bildungsanbietern (zu denen sie teilweise gehören) für eine Verbesserung der Lehrsituation und der Bildungsqualität interessieren.
Kommerzielle Anbieter	Für kommerzielle Anbieter wie IKT-Dienstleister und Lehrmittelproduzenten sind primär finanzielle Aspekte für die Entwicklung von IKT-Anwendungen für das Bildungssystem ausschlaggebend, die der Befriedigung der Nachfrage von Bildungsanbietern und –abnehmern dienen. Im ersten Quartal 2003 nutzten 64 % der bundesdeutschen Bevölkerung im Alter von mehr als 10 Jahren einen Computer, 54 % gingen für private oder berufliche Zwecke online. Dies waren 2003 rund 38 Mio. Menschen. Im Vergleich zum Frühjahr 2002 hat die Internet-Nutzung doppelt so stark zugelegt wie die Nutzung von PCs (vgl. Statistisches Bundesamt 2003, S.20). Deutschland ist heute hinsichtlich des Gesamtumsatzes mit 138 Mio. € der weltweit drittgrößte und in Europa der größte E-Commerce-Markt.

Als Beispiel für ein erfolgreich etabliertes Koordinations- und Kooperationssystem kann die gemeinsam vom BMBF, der Deutschen Telekom AG und anderen Industriesponsoren im April 1996 ins Leben gerufene Initiative „Schulen ans Netz“ angeführt werden. Das ursprünglich mit ca. 30 Millionen € zu einem Drittel vom BMBF und zu zwei Dritteln von der Deutschen Telekom AG finanzierte Projekt wurde durch den für die Laufzeit des Projekts von drei Jahren gegründeten Verein „Schulen ans Netz e.V.“ koordiniert. In der Konzeption des BMBF wurde folgendes Ziel der Initiative formuliert:

„[...] mit der Hilfe von Unterrichtsanwendungen und des Zugangs zu den Telekommunikationsnetzen Lehren und Lernen in den Schulen an die Anforderungen der Informationsgesellschaft heranzuführen. Lehrer und Schüler können dann nicht nur die Informations- und Lernprozesse neu gestalten, sondern auch mit anderen Schulen weltweit kommunizieren und zusammenarbeiten.“ (BMBF 1996c, S.2)

In der Praxis wurden Projekte gefördert, die in der Schule oder in der Lehrerfortbildung die Nutzung von Online-Angeboten zum Inhalt hatten. Dazu wurden die Schulen aufgefordert, Anträge zu stellen, die von einem Expertengremium nach pädagogischen Kriterien ausgesucht wurden. Zusätzlich wurde auch der Aufbau der schulischen Infrastruktur durch die Ausstattung mit Hardware und internen Netzwerken gefördert. Adressaten der Förderung waren entweder einzelne Schulen oder Einrichtungen der Länder bzw. Kommunen. Um alle Schulen in Deutschland mit einem Internetzugang ausrüsten zu können, wurden während der Laufzeit der Initiative die Fördermittel auf ca. 80 Millionen € aufgestockt. Als Erfolg der Initiative darf das seit Anfang 2000 unabhängig von „Schulen ans

Netz“ bestehende Angebot von T-Online gelten, alle (deutschen) Schulen zum Nulltarif ans Internet anzuschließen, dem sich in der Folgezeit auch andere Provider angeschlossen haben (vgl. Kubicek, H. et al. 2001, S.71 f.). Initiativen wie „Schulen ans Netz“ zeigen, dass politische Akteure erfolgreich dazu in der Lage sind, gesellschaftliche und ökonomische Interessen im Bildungsbereich zu einem Konsens zu führen.

2.2.4.4 Kontextsteuerung durch Steuerungsregimes

Wie die Erörterung der Kontextsteuerung zeigt, zeichnet sich der Erfolg steuerungspolitischer Maßnahmen zur Förderung von IKT durch die methodische Kompetenz bei der Errichtung von Steuerungsregimes aus. Die Kontextsteuerung definiert Steuerungsregimes als Verhandlungs- oder Steuerungssysteme zwischen öffentlichen und privaten Akteuren, die zum Ziel haben, der Gesamtkomplexität einer technischen Entwicklung in vielfältigen gemeinsam vorangetriebenen Entwicklungs- und Anwendungsprozessen gerecht zu werden. Gesellschaftliche Akteure werden in diesem Modell als gleichberechtigte Partner verstanden, die Vorschläge für technische Entwicklungen in politisch moderierten Steuerungsregimes gemeinschaftlich voran bringen. Zur Förderung eines Technologiebereiches, wie z.B. der IKT, sind Referenzanwendungen vorgesehen, die innerhalb eines strukturgebenden Rahmens realisiert werden. Diese Struktur entsteht durch die Generierung einer entwicklungsleitenden Vision, deren Inhalte kontinuierlich diskutiert und fortgeschrieben werden. Die Organisation des kontinuierlichen Diskurses soll dabei zur Aufgabe politischer Akteure werden, die durch Moderation und Re-Vision die Fortschreibung der Förderstrategie bewirken. Aus der Analyse der Möglichkeiten zur politischen Steuerung und den Anforderungen, die die IKT an die politische Steuerung stellen, lassen sich entlang dem Modell der Kontextsteuerung drei Maßnahmen ableiten, die die Entstehung von Steuerungsregimes im Bereich der Forschungs- und Entwicklungsförderung dieses Technologiebereichs begünstigen:

1. Die erste Maßnahme ist darauf gerichtet, die Vielzahl divergierender Entwicklungen im IKT-Bereich mittels einer gemeinsamen Vision, die die sozialen, ökonomischen und technischen Aspekte integriert, auszubalancieren (vgl. Willke, H. 1996a, S.30 f.).

-
2. Die zweite Maßnahme sieht die Gestaltung einer funktionierenden Koordinations- und Kooperationskultur zwischen öffentlichen und privatwirtschaftlichen Akteuren vor, um den technischen und finanziellen Herausforderungen des neuen Technologiebereichs gerecht zu werden und die gemeinsame Vision der Akteure zu realisieren (ebd., S.8-16).
 3. In Ergänzung zu diesen beiden Maßnahmen sieht die Kontextsteuerung die Förderung einer Vielzahl von Referenzanwendungen, Feldversuchen etc. in Wirtschaft und Gesellschaft vor, um einerseits Innovation und gesellschaftliche Evolution zu gewährleisten und andererseits durch erfolgreiche Anwendungen möglichst frühzeitig eine Vielzahl von Nachahmern zu finden (ebd.).

Diese drei Maßnahmen sind im Sinne der Kontextsteuerung die Grundbausteine für die Entstehung eines idealen Steuerungsregimes für IKT. Die Umsetzung von Maßnahmen zur Erfüllung der Zielvorgaben kennt verschiedene Wege. Wie diese konkret ausfallen, um die Vernetzung durch IKT zu fördern, oder ob Tendenzen zur erfolgreichen Errichtung von Steuerungsregimes für IKT bestehen, wird die nachfolgende Studie auf der Basis des Vergleichs der Steuerungs- und Forschungsförderungspraxis der Europäischen Kommission, der Bundesregierung und der Landesregierung Baden-Württemberg im Bereich der Bildungsforschung analysieren.

2.2.5 Ableitung der Untersuchungsleitfragen

Aus dem Modell der Kontextsteuerung wurde zuvor ein Maßnahmenbündel für politische Akteure abgeleitet, das die Entstehung von Steuerungsregimes im Bereich der Forschungs- und Entwicklungsförderung von Referenzanwendungen begünstigt. Auf den Referenzanwendungsbereich des Bildungssystems übertragen ergeben sich die folgenden weiterführenden Untersuchungsleitfragen, die die Studie in drei Untersuchungsbereiche aufgliedert:

1. Die Informations- und Wissensgesellschaft als steuerungspolitische Vision

Die Errichtung von Steuerungsregimes ist, den Ansätzen der Kontextsteuerung folgend, mit der Generierung eines die soziale, ökonomische und technische

Entwicklung strukturierenden Leitbilds verbunden. Nachfolgende Ausführungen sollen überprüfen, ob es sich bei der Informations- und Wissensgesellschaft um eine im Umfeld der Forschungsförderung von politischen Akteuren verfolgte Vision handelt, die als Leitidee für den durch die informationstechnologische Vernetzung ausgelösten gesellschaftlichen Wandel fungiert. Der erste Untersuchungsbereich (Abschnitt 2.3) thematisiert daher den Begriff der Informations- und Wissensgesellschaft unter folgender Untersuchungsleitfrage:

Handelt es sich bei der Vision von der Informations- und Wissensgesellschaft um ein Konzept, das die gesellschaftliche Entwicklung - basierend auf dem Fortschritt der IKT – adäquat beschreibt?

2. Koordinations- und Kooperationssysteme in der Forschungs- und Entwicklungsförderung von IKT

Ein weiteres Element, das die Entstehung von Steuerungsregimes fördert, ist die Etablierung von Koordinations- und Kooperationssystemen. Diese Systeme bilden sich, dem Modell der Kontextsteuerung folgend, um ökonomische Schwerpunktbereiche aus, die durch die gezielte Förderung von Referenzanwendungen bei gleichzeitiger Einbeziehung von Akteuren aus Wirtschaft und Wissenschaft entlang einer handlungsleitenden Vision vertieft werden. Wie die voraus gegangene theoretische Erörterung zeigt, handelt es sich beim Bildungssystem um einen Referenzanwendungsbereich von IKT. Hierzu wird im zweiten Untersuchungsabschnitt vor dem Hintergrund der diskursiven Kontextsteuerung analysiert, welche Potenziale zur Errichtung von Koordinations- und Kooperationssystemen im Bereich der Forschungs- und Entwicklungsförderung vorliegen. Als Grundlage für diesen Untersuchungsbereich (Kapitel 3) dient folgende Untersuchungsleitfrage:

Inwiefern sind die Strukturen der Forschungsförderung von IKT im Bildungsbereich dazu geeignet, Koordinations- und Kooperationssysteme zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft entstehen zu lassen?

3. Das Bildungssystem als Referenzanwendungsbereich der Forschungs- und Entwicklungsförderung von IKT

Ziel der diskursiven Kontextsteuerung ist es, positive Effekte indifferent ablaufender systemischer Entwicklungsprozesse zu erhöhen. In diesem Zusammenhang wird es zur Aufgabe von Referenzanwendungsbereichen, Anwendern positive Erfahrungen im Umgang mit neuen Technologien zu geben und Entwicklern als Vorbild für Nachahmungen und Verbesserungen zu dienen. Das geschieht unter dem strukturierenden Einfluss einer handlungsleitenden Vision. Auf das Bildungssystem als Referenzanwendungsgebiet von IKT übertragen sollte sich demnach die Forschungs- und Entwicklungsförderung homogenisierend auswirken und einen Beitrag zur Konkretisierung der Informations- und Wissensgesellschaft leisten. Es dreht sich hierbei vor allem um den strukturellen Ansatz, wie das Bildungssystem der Zukunft die weitgehend außerhalb organisierter Bildungsveranstaltungen ablaufenden selbstgesteuerten Lernprozesse gesellschaftlicher Akteure anregen, unterstützen und ermöglichen soll. Die Analyse dieser Ansätze findet sich unter folgender Untersuchungsleitfrage im dritten Untersuchungsbereich (Kapitel 4):

Wirken sich die Fördermaßnahmen von IKT im Bildungsbereich strukturierend auf die von den Forschungsvorhaben konzipierten Lehr-/Lernmodelle aus und leisten sie einen Beitrag zur Konkretisierung eines Bildungssystems in der Informations- und Wissensgesellschaft?

Im Anschluss an die oben aufgeführten Untersuchungsleitfragen wird im nächsten Abschnitt analysiert, ob es sich beim Konzept der Informations- und Wissensgesellschaft um eine die soziale Entwicklung adäquat und umfassend beschreibende Vision handelt, die den gesellschaftlichen Wandel erfasst, der durch den Fortschritt der IKT ausgelöst wird. Dabei wird die Erörterung von Merkmalen und Besonderheiten der Informations- und Wissensgesellschaft dazu dienen, den durch die informationstechnologische Vernetzung ausgelöste der Professionalisierungsprozesse in gesellschaftlichen Lebensbereichen zu beschreiben und seinen Umfang genauer zu bestimmen.

2.3 Die Informations- und Wissensgesellschaft als steuerungspolitische Vision

"Ich habe eine einfache, aber starke Überzeugung: Wie jemand Informationen sammelt, verteilt und nutzt, entscheidet darüber, ob er zu den Gewinnern oder Verlierern gehört". Diese von Microsoft-Gründer Bill Gates (1999) formulierte Ansicht basiert auf der einfachen Erkenntnis, dass ohne die modernen Mittel und Wege der IKT die heutige Wirtschaft und Gesellschaft undenkbar ist. Sie geht davon aus, dass die Realität des 21. Jahrhunderts entscheidend durch die Informationsverarbeitung und die Telekommunikation geprägt sein wird und moderne Kommunikationsformen und -medien zunehmend das Schrittempo in Wirtschaft und Gesellschaft bestimmen. Darüber hinaus spricht Gates mit seiner Aussage eine der zentralen sozialen Fragen der Zukunft an: die Machtverteilung zwischen informierten und uninformierten gesellschaftlichen Akteuren in einer durch die IKT-Entwicklung geprägten Gesellschaft¹². Ebenfalls knüpft er implizit an den von Manuel Castells geprägten Begriff der Netzwerkgesellschaft (1996) an. In dessen Modell repräsentieren die technologischen Innovationen der IKT genau wie die industrielle Revolution des 18. Jahrhunderts eine grundlegende Veränderung in der materiellen Basis beziehungsweise in den ökonomischen Produktionsbedingungen und der sozialen Organisation von Gesellschaft und Kultur. Nach Castells entwickelt sich die Netzwerkgesellschaft durch die Transformation der materiellen Kultur moderner Gesellschaften seit den achtziger Jahren des 20. Jahrhunderts, was zu einer Neubewertung des Kapitalismus führt. Treibende Kräfte hinter der Entstehung der neuen Gesellschaft sind die Informationsverarbeitung und der Informationismus: „in the new, informational mode of development the source of productivity lies in the technology of knowledge generation, information processing and symbol communication“ (ebd., S.17). Da Castells die Entstehung der Netzwerkgesellschaft eng mit Fortschritten in der IKT verknüpft und den Begriff der Information mit dem des Wissens auf die gleiche Ebene setzt, fallen die Unterschiede zwischen seiner Theorie und dem Konzept der Informationsgesellschaft (Nora, S./ Minc A. 1980;

¹² Diese in der Fachliteratur unter dem Begriff digitale Spaltung diskutierte Machtfrage bezeichnet die Trennung der Gesellschaft in diejenigen, die Zugang zu Informationen und neuen Techniken haben, von denjenigen, die keinen Zugang dazu haben. Dabei wird zwischen der digitalen Spaltung zwischen Industrie- und Entwicklungsländern und der digitalen Spaltung innerhalb der Industrieländer unterschieden (vgl. Holznagel, B. 2002).

Schiller, H.I. 1981; Dizard, W. P. 1982; Lyon, D. 1994; Angell, I. 1996; Marx, G.T. 1999) gering aus. In beiden Ansätzen werden primär die Auswirkungen des technologischen Wandels als Ursache für die Veränderung des sozialen Handelns und Verhaltens interpretiert.

Dem gegenüber ist Wissen im Konzept der Wissensgesellschaft der „konstitutive Mechanismus dieser Gesellschaft [...] bzw. die Identität dieser Gesellschaftsformation wird durch Wissen bestimmt“ (Stehr, N. 1994, S.28 f.). Technische Innovationen und deren ökonomische Verwendung werden in diesem Zusammenhang nur als eine, wenn auch zentrale Dimension der Wissensgesellschaft interpretiert (vgl. Knorr-Cetina, K 1998). Der eigentliche soziale Wandel wird in der Wissensgesellschaft durch Experten wie z.B. Wissenschaftler hervorgerufen, die in Laborkontexten an kleinräumigen, fragmentierten Fragekomplexen arbeiten, um Wissen zu generieren (vgl. ders. 1999). Dieses Wissen kann auf Grund der IKT teilweise schneller erzeugt - und was viel wichtiger ist - zeitnah und umfassend verbreitet werden, was dazu führt, dass sich etablierte Normen und Regeln schneller verändern können als das noch vor 100 Jahren der Fall war. Als Kennzeichen einer Wissensgesellschaft wird daher ihre Bereitschaft interpretiert, tradierte und eingelebte Anschauungen und Erwartungen zu überprüfen. Das Konzept der Wissensgesellschaft betont, dass in der modernen Gesellschaft Erwartungen immer häufiger als Wissen behandelt werden, d.h. als lernbereite, prinzipiell veränderbare Erwartungen. Zusammengefasst lässt sich sagen, dass die „Regeln und Selbstverständlichkeiten unserer Gesellschaft ... immer häufiger in Frage gestellt [werden] – und dies dokumentiert sich in der beschleunigten Erosion bisheriger Regulationsstrukturen“ (vgl. Heidenreich M, 2002, S.7). Als Besonderheit einer wissensbasierten Gesellschaftsform wird aber auch ihre Zerbrechlichkeit identifiziert, deren Ursache neue, durch technisch-wissenschaftliche Entwicklungen entstehende, Risiken sind (vgl. Krohn, W. 1997, Stehr, N. 2000).

Als steuerungspolitische Maßnahme zur Reduktion gesellschaftlicher Risiken sieht die Kontextsteuerung die Formulierung einer gesellschaftlich übergeordneten Visionen vor, die die Vielzahl der divergierenden gesellschaftlichen Interessen und Entwicklungen im IKT-Bereich integriert. Durch politische Akteure wird unter den Schlagwörtern ‚Informationsgesellschaft‘ und/oder ‚Wissensgesellschaft‘ sowohl von

europäischen als auch von bundesdeutschen politischen Institutionen eine solche Vision vorangetrieben. Diese wird nachfolgend darauf hin untersucht, ob sie soziale Entwicklungen treffend beschreibt, die im Zusammenhang mit dem Fortschritt der IKT stehen. Dabei werden vor dem Hintergrund der konzeptuellen Entwicklung des politischen Leitbilds die Merkmale und Besonderheiten der Informations- und Wissensgesellschaft anhand einer Literaturanalyse erörtert. Dieses Vorgehen wird dazu dienen, die sozialen Dimensionen zu verdeutlichen, die durch die IKT-Entwicklung beeinflusst werden, um ihre Auswirkungen auf den Prozess der Professionalisierung in gesellschaftlichen Lebensbereichen zu bestimmen.

2.3.1 Zur Begriffsentwicklung des politischen Leitbilds einer Informations- und Wissensgesellschaft

Der Begriff Informationsgesellschaft taucht in Deutschland bereits Mitte der sechziger Jahre in politischen Programmen auf (vgl. Kubicek, H. 1991). In Anlehnung an sozialwissenschaftliche Konzepte (Bell, D. 1975; Toffler, A. 1980) ging die Politik davon aus, dass mit den technologischen Veränderungen im Bereich der Datenverarbeitung, der Nachrichtentechnik und der Rundfunktechnik ein gesellschaftlicher Wandel einhergeht. Das 1967 in Kraft getretene 1. Datenverarbeitungs-Programm der Bundesregierung (BMwF 1967) markiert den Beginn einer systematischen staatlichen Förderung der IKT in der Bundesrepublik. Die Zielsetzung des Programms und seiner Nachfolger (BMBW 1971; BMFT 1976) veränderte sich zwar im Laufe der achtziger Jahre vom Aufbau einer nationalen hin zu einer international konkurrenzfähigen Computerindustrie, doch blieb ihrer innere Logik erhalten, die Verbreitung der neuen IKT zu erhöhen, um das Wirtschaftswachstum und das Leben des einzelnen zu verbessern (vgl. Kubicek, H. 1999, S.6). Mit der Veröffentlichung des VIII. Bundesberichts Forschung (1988) und des „Zukunftskonzept(s) Informationstechnik“ (BMFT/ BMWi 1989) wird 1989 der Rückzug aus der rein nationalen Förderung der Datenverarbeitenden-Industrie eingeläutet und explizit auf existierende Vorhaben und Programme der EG verwiesen.

Die EG und später die EU verfolgen seit den achtziger Jahren die Zielsetzung, durch die Förderung der IKT Wirtschaftswachstum und Beschäftigung zu steigern.

Forschungs- und Entwicklungsprogramme wie ESPRIT (seit 1984), RACE (seit 1985) und verschiedene Programme zur Förderung von Telematikanwendungen wie AIM, DELTA und DRIVE stehen dafür ebenso, wie die zuvor schon erwähnte, seit Ende der achtziger Jahre betriebene Deregulierung des Telekommunikationssektors. Anfang der neunziger Jahre erlebte der Begriff der Informationsgesellschaft auf europäischer Ebene eine Renaissance. Angeregt durch die 1992 gestartete Initiative der Clinton-/Gore-Regierung, in den USA einen Information Superhighway zu errichten, konzipierte die Europäische Kommission die Informationsgesellschaft als technologische Gegenentwicklung, die nicht nur auf der Verbreitung der IKT basiert, sondern nach eigener Darstellung auch soziale und kulturelle Aspekte integriert (vgl. Niebel, M. 1997, S.62).

Dennoch wird in der Folgezeit, in den Veröffentlichungen der Europäische Kommission, wie dem Weißbuch „Wachstum, Wettbewerb und Beschäftigung. Herausforderungen der Gegenwart und Wege ins 21. Jahrhundert“ (Europäische Kommission 1993), die dominierende Bedeutung der IKT und speziell der transeuropäischen Netze für die Belebung der europäischen Wirtschaft und für die Schaffung eines einheitlichen Binnenmarktes betont. Auch die vom Europäischen Rat 1993 auf der Grundlage des Weißbuchs beauftragte Expertengruppe unter Leitung von EU-Kommissar Martin Bangemann verdeutlicht in ihrem Bericht über die erforderlichen Maßnahmen zur Bewältigung des Übergangs in die Informationsgesellschaft keine Abweichung von diesem Ansatz. Der 1994 (vgl. den sog. Bangemann-Report, Europäische Kommission 1994b) vorgelegte Bericht stellt einen grundlegenden Beitrag für die Konzeption einer europäischen Informationsinfrastruktur¹³ dar, indem er verdeutlicht, dass ihre Entstehung sowohl ordnungspolitische Gesichtspunkte betrifft als auch Marktbedürfnisse auf der Basis einer ganzen Reihe verschiedener Teilnetze mit unterschiedlicher Ausprägung und Qualität befriedigen muss. Dadurch fand er einerseits Eingang in die nachfolgenden, sich ausdrücklich als Teil der europäischen Aktivitäten verstehenden, nationalen

¹³ Das Modell der Europäischen Kommission beschreibt drei wesentliche Faktoren, die die Entstehung einer Informationsinfrastruktur beeinflussen: Erstens den Kosten- und Qualitätsaspekt der durch die IKT hervorgerufenen Vernetzung von Kunden mit Dienstleistern und der Telekommunikationsindustrie. Zweitens den Angebotsaspekt der Informations- und Kommunikationsdienstleistungen und drittens den Vernetzungsaspekt, der durch den Zusammenschluss verschiedener Kommunikationsnetze entsteht (vgl. Claus, J. 1995, S.267).

politischen Programme, Initiativen und Maßnahmen¹⁴ (vgl. BMBF 1998b, S.209). Andererseits macht er deutlich, dass davon ausgegangen wird, dass die Verwendung dieser Informationsinfrastruktur eine Revolution in der Informationsverarbeitung auslöst, die grundlegende Veränderungen in der Gesellschaft bewirkt. Eine Erklärung, warum ein sozialer Wandel auftreten soll und wie dieser durch politische Akteure gestaltet werden kann, unterbleibt (vgl. Kubicek, H. 1999, S.11).

Die Umsetzung der von der Europäischen Kommission auf Grund des Bangemann-Reports angeregten Politik supranationaler und nationaler politischer Akteure führte speziell im Telekommunikationsbereich zu Erfolgen. Dennoch wurden nicht alle in ihm definierten Ziele im Bereich der IKT erreicht. Eine hochrangige, von der Europäischen Kommission 1996 berufene Expertengruppe kam in ihrem Abschlußbericht „Eine europäische Informationsgesellschaft für alle“ (Europäische Kommission 1997a) zur Schlussfolgerung, dass die Diffusion und Nutzung der IKT nicht wie erwartet verlaufen war. Als Ursache dafür wurde die mangelnde „soziale Einbettung“ (ders. S.23 f.) der technischen Innovation angeführt. Die von der Expertengruppe ausdrücklich vertretene Vorstellung von der sozialen Integration richtete sich dagegen, die Technologie als exogene Variable anzusehen, an die sich die Gesellschaft und die Individuen sowohl am Arbeitsplatz als auch im privaten Bereich anzupassen haben. Die Entwicklung technologischer Fähigkeiten integriert nach Auffassung der Expertengruppe einen komplexen inneren Veränderungsprozess, der sowohl im Rahmen von Organisationen als auch auf gesamtgesellschaftlicher Ebene zu bewältigen und zu meistern ist. Politische Maßnahmen sollten sich daher nicht nur auf die wirtschaftliche Integration des technologischen Wandels beschränken, sondern alle Aspekte seiner umfassenderen sozialen Integration einschließen. Damit der strukturelle Wandel auf eine breitere

¹⁴ Die Bundesregierung stellte beispielsweise die Rahmenbedingungen der Informationsgesellschaft in ihrem Bericht „INFO 2000 Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft“ vor (Bericht der Bundesregierung, 1996; s. auch BMBF 1995). Zu diesen Rahmenbedingungen zählen: Der Aufbau von Datenautobahnen mit großen Übertragungskapazitäten, die Weiterentwicklung des Anwendungs- und Dienstleistungsangebots, die diese Datenautobahnen nutzen, und die Anpassung des Urheberrechts, des Datenschutzes und der Datensicherheit sowie die Gewährleistung von Benutzerfreundlichkeit und der Leistungsfähigkeit von Systemen und Anwendungen durch entwicklungsbegleitende Normierungsverfahren. Durch die Verwirklichung dieser Vorhaben sollen Rahmenbedingungen für die Realisierung einer „Informationsinfrastruktur (Global Information Infrastructure GII) [geschaffen werden], die einen weltweiten Umbruch in ein elektronisches Zeitalter ... der ersten industriellen Revolution im 19. Jahrhundert vergleichbar ... verursachen und Chancen für Innovationen und neue Arbeitsplätze eröffnen“ (vgl. BMBF, 1996a).

Basis gestellt werden kann, sprechen die Experten davon, neue Wege zu gehen, um die Verwandlung der Gesellschaft zu einer lernenden Gesellschaft zu unterstützen. In diesem Zusammenhang formulieren sie zehn politische Herausforderungen, die sich bei der Förderung der Nutzung von IKT stellen. Als zentrale Herausforderung wird die Gestaltung des Übergangs von einer sich herausbildenden Informationsgesellschaft zu einer Form aufgeführt, „die zutreffenderweise als Wissensgesellschaft bezeichnet werden könnte“ (ders. S.28). Diese erfordere sowohl vom öffentlichen als auch vom privaten Sektor beträchtliche Investitionen in die allgemeine und die berufliche Bildung sowie das lebensbegleitende Lernen. Den Empfehlungen der Expertengruppe folgte dann auch weitestgehend das 1995 gegründete, aus 128 Repräsentanten wichtiger gesellschaftlicher Gruppen bestehende Forum Informationsgesellschaft und die Europäische Kommission, die 1996 mit einer Erweiterung ihres Aktionsplans reagierte. Als politische Prioritäten identifiziert der Aktionsplan vier Schwerpunkte von gleicher Bedeutung (vgl. Europäische Kommission 1997c). Zu diesen zählen die Verbesserung des wirtschaftlichen Umfelds, Investitionen in die Zukunft (die eine Erweiterung der Wissensbasis und das Lernen in der Informationsgesellschaft vorsehen), die Zentrierung auf die soziale Einbettung der IKT (mit den Themen Stärkung der Bürgerbeteiligung, breiter Zugang der Bürger zu Dienstleistungen und Inhalten, Verbraucherschutz und Qualitätsverbesserung öffentlicher Dienstleistungen) und die Bewältigung der weltweiten Herausforderungen (die die Erarbeitung globaler Regeln unter anderem zum Urheberschutz und zur sozialen Integration umfasst). Der Aktionsplan hat primär Aufforderungscharakter für die Mitgliedstaaten und gibt nur wenige Hinweise darauf, welche Rolle die Politik zu ihrer Realisierung ergreifen soll. Dennoch markiert er eine Abkehr vom technologisch determinierten Konzept des sozialen Wandels in Richtung der sozialen Einbettung gesellschaftlicher Veränderungsprozesse, wie sie auch im Konzept der Wissensgesellschaft diskutiert werden (vgl. Kubicek, H. 1999, S.79 f.).

2.3.2 Merkmale der Wissensgesellschaft

Der Begriff Wissensgesellschaft hat spätestens mit dem Lissabonner Gipfel der Europäischen Union im Jahr 2000 Aufnahme in Forschungsprogramme und bildungspolitische Leitlinien gefunden (vgl. Europäischer Rat 2000c). Er zeichnet sich

durch seine Abkehr vom technologischen Determinismus ab, der sich in älteren Definitionen der Gesellschaft der Gegenwart durch die Europäische Kommission (vgl. Europäische Kommission 1994b) und des Bundesforschungsministeriums findet (vgl. BMBF 1997c). Die aktuelle Verwendung des Begriffs der Wissensgesellschaft in der EU schließt im Wesentlichen an die Begriffsbestimmung der OECD an. Diese stellt den Innovationsbegriff in den Mittelpunkt ihrer Überlegungen und beschreibt die so genannten „knowledge-based-economies“ (OECD 1996) als die das wirtschaftliche Wachstum tragende Industrien, die die Fähigkeit und Bereitschaft zur Entfaltung und ökonomischen Verwendung von Wissen haben¹⁵. Vor diesem Hintergrund thematisieren OECD wie EU Reformen im Bildungsbereich, die Förderung neuer wissensbasierter Unternehmen und Branchen sowie die Unterstützung einer digitalen, wissensbasierten Wirtschaft (vgl. Heidenreich, M. 2002, S.2 f.). Letztere soll im Wesentlichen durch die Intensivierung von Innovationsprozessen unterstützt werden, zu deren Evaluation die EU ein offenes Koordinierungsverfahren für die regelmäßige Erhebung und Bewertung der Leistungsfähigkeit der europäischen Mitgliedstaaten entworfen hat. Im Zentrum der aktuellen politischen Diskussion stehen vor allem vier Merkmale der Wissensgesellschaft: die IKT, Innovationen, der veränderte Stellenwert des Bildungssystems und die wachsende Bedeutung wissensbasierter Arbeit und Industrien (ebd., S.3).

2.3.3 Zur Entwicklung der wissensbasierten Arbeit

Im Anschluss an den Zweiten Weltkrieg haben sich in den europäischen Nationalstaaten Wirtschafts- und Gesellschaftsordnungen entwickelt, in deren Zentrum hochregulierte Arbeitgeber-Arbeitnehmer-Verhältnisse, hierarchisch-bürokratische Organisationsformen, die ausgedehnte sozialstaatliche Absicherung und berufsorientierte Arbeits- und Personalpolitiken standen. Diese nationalstaatlichen Regulierungsformen sind seit den siebziger Jahren im Umbruch. Zunehmend gefragt sind eine Auflockerung der standardisierten Regeln für die soziale Absicherung, der Arbeitsbeziehungen und der Interessenvertretung von

¹⁵ Fritz Machulp untersuchte 1962 als erster die ökonomische Bedeutung von Wissen für eine Volkswirtschaft. Im Rahmen seiner empirischen Studie ermittelte er eine Reihe von Branchen, die Wissen besonders intensiv anwenden oder produzieren sollen.

Arbeitnehmern. Im Zuge dieser Entwicklung nimmt die Bedeutung stabiler Arbeitsverhältnisse wie auch branchenweit gültiger Tarifverträge und hierarchischer Organisationsformen sowie lebenslang gültiger Berufsbilder ab. Es entstehen diversifiziertere, plurale Arbeits- und Beschäftigungsformen, die sich in individualisierten, stärker schulisch und akademisch geprägten Berufsbildern äußern, die an die Anforderungen von Unternehmen und Individuen angepasst sind (ebd., S.10). Nach Heidenreich zieht diese Entwicklung auch eine stärkere Wissensbasierung organisatorischer Regulationsstrukturen nach sich (ebd.). Gegenüber traditionell hierarchisch-bürokratischen Organisationsformen setzen sich zunehmend nicht-hierarchische durch, die auf der Eigenverantwortung der Arbeitnehmer beruhen. Es findet eine Ablösung der in der Industriegesellschaft betriebenen organisatorischen Orientierung an bewährten Routinen und Entscheidungsprogrammen statt. Moderne Organisationen sind lernende Organisationen, die bewährte Routinen in Frage stellen, um neue Handlungs- und Entscheidungsmöglichkeiten zu erlangen, die die eigene Beschäftigungsfähigkeit weiterentwickeln. Die Pluralisierung und Flexibilisierung betrieblicher und gesellschaftlicher Regulierungsformen sind ein Indikator für die stärkere Wissensbasierung der Arbeit und Beschäftigung, die zu den Eingangs erwähnten Merkmalen der Wissensgesellschaft in der politischen Diskussion zählen. Zu diesen gehört auch die Etablierung neuer Formen der Wissensproduktion (vgl. Etzkowitz, H./ Leydesdorff, L. 2000), wie in Kooperations- und Innovationsnetzwerken, die politische, wissenschaftliche, wirtschaftliche und technische Aspekte stärker aufeinander beziehen. Kennzeichnend für diese Innovationssysteme sind Informations- und Kooperationsbeziehungen zwischen Unternehmen und ihren Zulieferern, Kunden und Konkurrenten sowie Institutionen, die die Koordination und Kooperation erleichtern (vgl. Lundvall, B.-A. 1992; Nelson R. 1993; Edquist, C. 1997; Braczyk, H.-J. 1998).

2.3.4 Der Arbeitsbegriff in der Wissensgesellschaft

Die Arbeit in der Wissensgesellschaft folgt nicht mehr dem Primat der arbeitsteiligen, hierarchisch-organisierten, technisch gestützten Massenfertigung von Sachgütern durch lohnabhängige Arbeitnehmer, sondern fokussiert auf der Erbringung wissens- und kommunikationsintensiver Dienstleistungen, denen flexible, teamorientierte und

kooperative Arbeitsformen zu Grunde liegen. Die Zahl der nach variablen Zeit-, Aufgaben- und Entlohnungsstrukturen beschäftigten Arbeitnehmer (vgl. Sennett, R. 1998) steigt ebenso wie ihre Partizipation an der Entscheidungsfindung im Blick auf die Ergebnisse und die Organisation des eigenen Arbeitsbereichs. Wissensbasierte Arbeit verlangt nach Intuition, Kreativität, Abstraktionsvermögen, die Fähigkeit zur Systematisierung und zur Zusammenarbeit.

Helmut Willke präzisiert und verallgemeinert die Anforderungen, die an die Arbeit in der Wissensgesellschaft gestellt werden. Wissensarbeit ist bei Willke dadurch gekennzeichnet, dass „das relevante Wissen (1) kontinuierlich revidiert, (2) permanent als verbesserungsfähig angesehen, (3) prinzipiell nicht als Wahrheit, sondern als Ressource betrachtet wird und (4) untrennbar mit Nichtwissen gekoppelt ist, so daß mit Wissensarbeit spezifische Risiken verbunden sind“ (Willke, H. 1998, S.21). Hinweise darauf, auf welche Berufsgruppen diese Anforderungen zutreffen, finden sich bei Robert Reich (1992), der den Wissensarbeiter als Symbolanalytiker mit den Kompetenzen „problem-solving, -identifying, and brokering“ (ebd., S.185) beschreibt. Zu diesen Berufsgruppen zählen unter anderem Ingenieure, Biotechniker, Informatiker, Juristen, Forscher, Designer, Verleger, Musiker und Filmemacher, die verdeutlichen, dass die für sie nötigen Qualifikationen nicht ausschließlich durch einen Bildungsabschluss erworben werden können. Das trifft in besonderem Maße auf Kreativberufe zu. Außerdem werden heute Fähigkeiten wichtiger, die die Arbeitnehmer vor allem in der beruflichen Praxis, d.h. am Arbeitsplatz, erlernen. Kenntnisse, die vorrangig im Anwendungskontext erworben werden, sind organisatorisches Geschick, kommunikative und kooperative Fähigkeiten, wie sie in Verhandlungssituationen oder bei der Teamarbeit benötigt werden, sowie technisches Know-how.

Inwieweit unterscheiden sich nun Anforderungen an die Arbeit in klassisch industrieller von denen im Kontext wissensbasierter Arbeit? Eine Antwort auf diese Frage gibt die „Dritte Europäische Umfrage über die Arbeitsbedingungen 2000“ (Paoli, P./ Merllié, D. 2001), die mehr als 20.000 Arbeitnehmer in 15 EU-Mitgliedstaaten nach ihrer Arbeitssituation befragte. Die im Kontext der hier bearbeiteten Fragestellung relevanten Teilergebnisse beziehen sich auf drei Abschnitte der Studie. Im ersten werden die Arbeitnehmer danach gefragt, in

welchem Ausmaß sie komplexen, eigenständigen und neuen Entscheidungssituationen ausgesetzt sind (ebd., S.12 ff.). Dabei zeigt sich, dass auf allen hierarchischen Ebenen ein hohes Niveau von Entscheidungsspielräumen wahrgenommen wird. Mehr als die Hälfte der befragten ausführenden Beschäftigten, wie Hilfs-, Fabrik- und Facharbeiter sowie einfachen Angestellten geben an, dass sie Arbeitstempo, -methoden und die Reihenfolge ihrer Aufgaben ändern und dass sie mit unvorhergesehenen Problemen konfrontiert werden können. Der zweite Untersuchungsbereich (ebd.) untersucht klassische und neuere betriebliche Organisationsformen. Die technische Kontrolle durch die maschinelle Vorgabe des Arbeitrhythmus hat immer noch erhebliche Bedeutung für die Organisation in Unternehmen. Auch die hierarchische Kontrolle durch Vorgesetzte, die Einbindung in betriebliche Kooperationsstrukturen sowie Qualitäts- und Mengenvorgaben zeigen, dass Unternehmen nach wie vor die Arbeitsweise der Arbeitnehmer vorstrukturieren und einer Ergebniskontrolle unterziehen. Es zeichnet sich aber eine veränderte Form ab, wie Organisationen ihre Arbeitsweisen vorstrukturieren. Neben den klassischen Formen der Vorstrukturierung technischer und hierarchischer Kontrolle geben 40 % der Befragten an, dass ihre Arbeitsgeschwindigkeit von der Arbeit der Kollegen abhängt, d.h. organisatorische Regeln und Leistungsziele werden in zunehmenden Maße von Kollegen und Kunden vorgegeben. Der dritte Untersuchungsabschnitt (ebd., S.26 ff.) analysiert betriebliche Partizipationsmöglichkeiten der unterschiedlichen Berufsgruppen. Größere Entscheidungsspielräume und der Umgang mit komplexeren Anforderungen werden primär dem gehobenen öffentlichen und privatwirtschaftlichen Management, akademisch qualifizierten Experten und Technikern gewährt. Angestellte, Fachkräfte und Techniker haben überdurchschnittliche Möglichkeiten, über den betriebliche Entscheidungsprozess informiert zu werden und an ihm zu partizipieren, während Fach- und Fabrikarbeiter stärker in betriebliche Kontrollstrukturen eingebunden sind und weniger partizipatorische Möglichkeiten vorfinden. So bestätigt sich, dass die Wissensbasierung der Arbeit nicht nur mit leitenden oder selbständigen Berufen verbunden ist, sondern dass der Stellenwert problemlösender, komplexer und verantwortlicher Arbeitsaufgaben auch bei anderen Berufsgruppen auftritt (vgl. Stehr, N. 2001, S.244 ff.).

2.3.5 Zur Bedeutung des Bildungswesens

Tätigkeitsbereiche, die im Zentrum der Wissensgesellschaft stehen, sind wissensbasierte Arbeitsformen, wie sie bei Selbständigen, Führungskräften und akademischen qualifizierten Experten sowie produktionsnahen als auch sozialen Dienstleistungen vorkommen. Wie zuvor dargelegt, belegt die Umfrage über die Arbeitsbedingungen in Europa (vgl. Paoli, P./ Merllié, D. 2001), dass wissensbasierte Tätigkeiten auch in einfachere Aufgabenbereiche in Dienstleistung und Produktion vorgedrungen sind, wo Angestellte und Arbeiter ein höheres Maß an Eigenverantwortung für die Organisation und Geschwindigkeit ihrer Arbeit übernommen haben. Mit dem ausgedehnten Vordringen der Arbeit auf die Einsatzbereitschaft, die Eigeninitiative, das Leistungsvermögen und die Kooperationsbereitschaft der Arbeitnehmer verändert sich auch deren Einstellung gegenüber der Arbeit. Ein Aufsatz von John Meyer (et al. 1997) konnte in diesem Kontext aufzeigen, dass die intrinsische Arbeitsmotivation mit steigender formaler Qualifikation zunimmt und höher qualifizierte Beschäftigte eigenständiges und eigenverantwortliches Engagement über die formalen betrieblichen Erwartungen hinaus erbringen. Das Bildungssystem erlangt in diesem Zusammenhang zentrale Bedeutung für die soziokulturelle Modernisierung der Arbeitswelt. Es legt nicht nur den funktionalen qualifikatorischen Grundstein für die Expansion von Wirtschaftssektoren, sondern steigert auch die Bereitschaft Verantwortung zu übernehmen, zu lernen und etablierte Arbeitsroutinen in Frage zu stellen. „Insofern ermöglicht und legitimiert das Bildungswesen auch die Bereitschaft zu kontinuierlichen Veränderungen – eine Bereitschaft, die im Zentrum der Wissensgesellschaft steht“ (Heidenreich, M. 2002, S.17). Ein leistungsfähiges Bildungssystem ist demnach eng mit der Verbreitung wissensbasierter Arbeits- und Organisationsformen verknüpft, was den außergewöhnlichen Stellenwert erklärt, den es in der politischen Diskussion der Wissensgesellschaft einnimmt.

2.3.6 Gesellschaftlicher Wandel durch die Evolution der IKT?

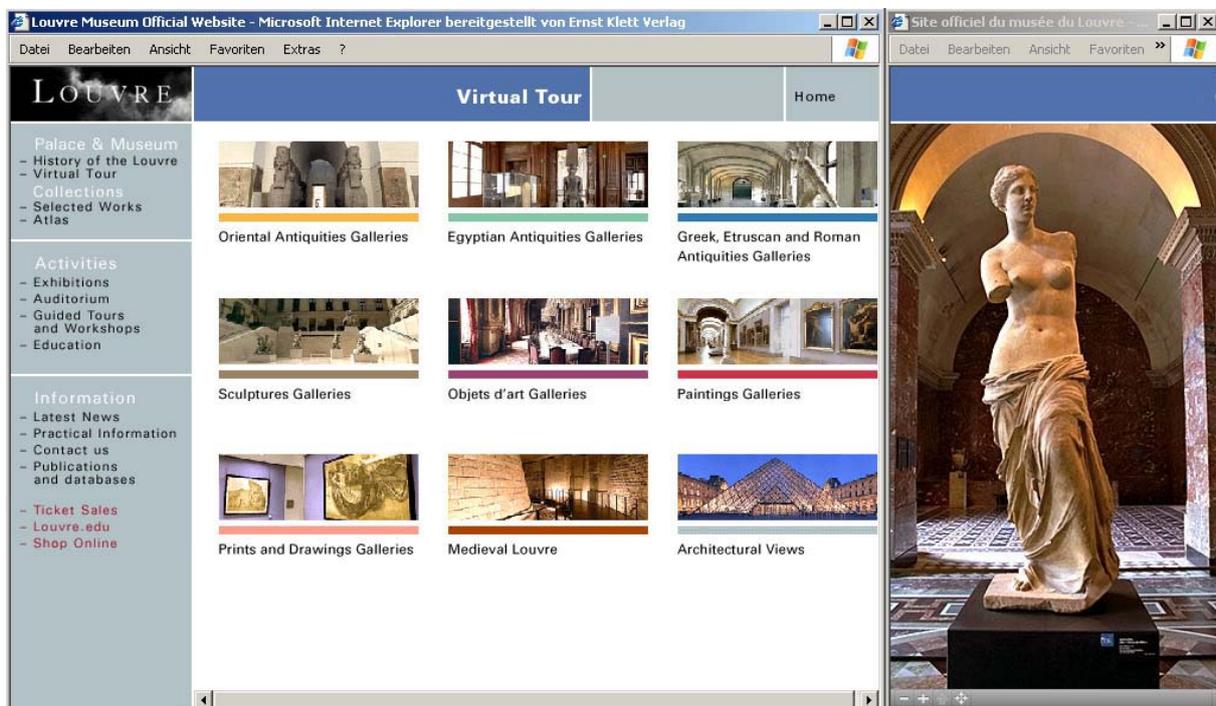
Die vorausgegangene Erörterung zeigte, dass die Veränderung des Arbeitsbegriffs und eine zunehmende Verbreitung wissensbasierter Arbeits- und

Organisationsformen zentrale Größen des gesellschaftlichen Wandels in Richtung einer Wissensgesellschaft darstellen, für die das Bildungssystem qualifizierende und legitimatorische Grundlagen legt. In welcher Art und in welchem Umfang die Evolution der IKT diesen Wandel induziert, wird nachfolgend diskutiert.

2.3.6.1 Die Professionalisierung im Mediensystem

IKT-Anwendungen und -Dienstleistungen lösen durch die Verknüpfung von Gesellschaft, Wirtschaft und Kultur neue Formen gesellschaftlicher Interaktionsprozesse aus. An den Schnittstellen dieser drei Bereiche sind in den vergangenen Jahren neue Geschäftsfelder für die Wirtschaft und für nicht-gewinnorientierte Unternehmen entstanden, wie beispielsweise multimediale Museen (vgl. Deutsches Historisches Museum 1998, Louvre 2004), die im Internet einem weltweiten Publikum ihre Ausstellungsstücke im ‚virtuellen Raum‘ präsentieren.

Abbildung 5: Virtuelle Ausstellung des Louvre (Paris)

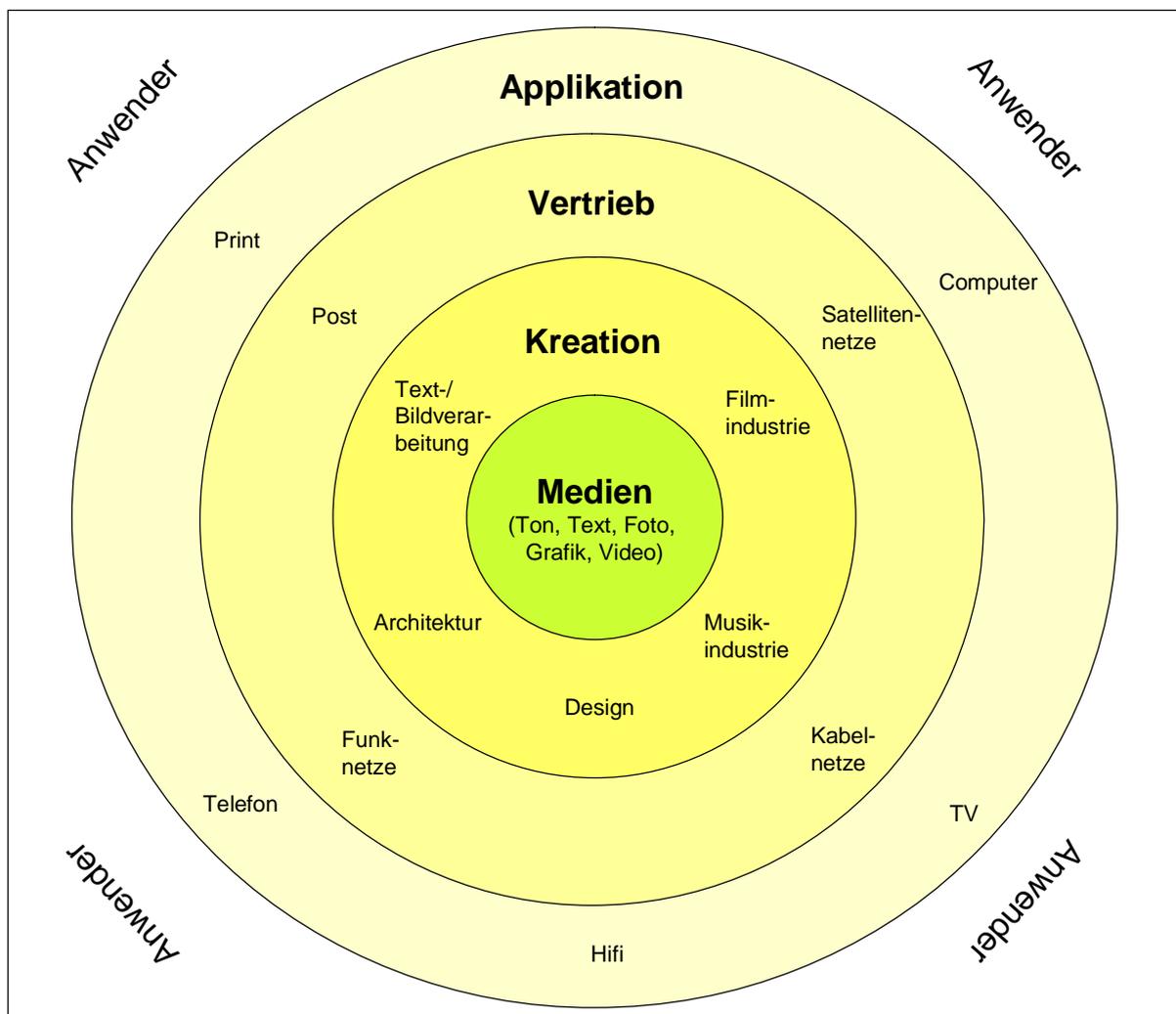


Quelle: Louvre 2004

Neue Geschäftsfelder gehen einher mit veränderten Aufgabenbereichen und Zuständigkeiten, die direkte Auswirkungen auf Arbeits- und Organisationsformen,

d.h. die funktionale Differenzierung und Professionalisierung in öffentlichen und privatwirtschaftlichen Institutionen haben. An der Applikation ‚virtuelles Museum‘ wird deutlich, dass die simple Präsentation von Kulturgütern durch den Einsatz von Mediendiensteleistungen die Exponate des Museums zu einem Konsumgut verwandeln, denn für den ‚virtuellen Museumsbesucher‘ ist zumindest die Mediendiensteleistung seines Internetanschlusses mit Kosten verbunden, und in nicht allzu ferner Zukunft kann er auch am ‚virtuellen Museumseingang‘ zur Bezahlung des Angebots aufgefordert werden. Darüber hinaus muss die Erstellung eines ‚virtuellen Museums‘ auch geplant und umgesetzt werden, d.h. die einzelnen Ausstellungsräume müssen auf der Kreationsebene programmiert, die Exponate digitalisiert und beides im Sinne der Museumsarchitektur logisch auf einem Server, dem ‚Bauplatz‘ des virtuellen Museums, hinterlegt werden. Diese Aufgaben werden von Spezialisten oder „Wissensarbeitern“ (vgl. Reich, R. 1992) wie Programmierern, Grafikern und Tontechnikern ausgeführt, den Akteuren des Mediensystems. Nico Stehr subsummiert diese Berufsgruppen unter dem Begriff der „Experten“ (ders. 1994, S.379), die sich in der Regel mit der Vermittlung von Wissen beschäftigen. Das Berufsbild des Experten ist durch „Spezialwissen“ (ebd., S.380) gekennzeichnet und es werden, wie das Beispiel des virtuellen Museums zeigt, mehrere Experten für seine Erstellung benötigt. Auch greifen die Experten des Mediensystems auf Spezialwissen in anderen gesellschaftlichen Subsystemen zurück, denn das virtuelle Museum muss, um Besucher anzulocken, einem breiten Publikum bekannt gemacht und durch das Wirtschaftssystem vermarktet werden. Dadurch wird die strukturelle Koppelung des Mediensystems mit anderen gesellschaftlichen Subsystemen verstärkt und dort Anpassungsprozesse in Richtung der Ausprägung neuer Berufsbilder ausgelöst. Auf Grund derartiger Zusammenhänge sind „Experten ... die am schnellsten wachsende Berufsgruppe der Wissensgesellschaft“ (ebd.). Der Aufwand, der in modernen Gesellschaften mit dem Betrieb, der Erstellung und dem Vertrieb in Form sinnvoll aufeinander bezogener Medien in IKT-Anwendungen verbunden ist, um Anwender zu erreichen, ist in nachstehender Grafik zusammengefasst.

Abbildung 6: Tätigkeitsbereiche im Bereich der Erstellung von IKT-Anwendungen



Quelle: eigene Darstellung

Die Grafik zeigt, dass auf der Kreationsebene Informationen und Medien zu IKT-Anwendungen aufbereitet werden, die auf der Vertriebsebene durch die Auswahl eines geeigneten Infrastruktursystems übertragen werden. Betrachtet man die Berufsbilder, denen diesen Tätigkeiten zugeordnet sind, zeigt sich, dass IKT-Anwendungen auf umfassende Weise sowohl Medien- und Inhaltsproduzenten im Bereich der Bereitstellung von Medien sowie der Kreation von Anwendungen mit Spezialisten für den Vertrieb der Applikationen vernetzen. An den Schnittstellen der verschiedenen Ebenen wird die Entstehung neuer Berufsbilder und -felder erwartet (vgl. Wolf H.-G. 1998, S.22), die zu den wissenschaftlichen Sektoren der Wirtschaft zählen (vgl. Drucker, P. F. 1986), von denen erwartet wird, dass sie den Großteil des ökonomischen Wachstums in der Wissensgesellschaft erwirtschaften (vgl. Stehr, N

1994, S.302 ff.). Über den Umfang dieses Prozesses entscheidet primär die Akzeptanz von IKT-Anwendungen auf der Anwenderebene. Das heißt, Nachfrage und der Mehrwert des jeweiligen Dienstes geben in besonderem Maße den Ausschlag über die Dimensionen, in denen sich gesellschaftliche Anpassungsprozesse abspielen.

2.3.6.1.1 Anpassungsprozesse in anderen gesellschaftlichen Teilsystemen

Die Verflechtung des Mediensystems mit seiner Umwelt ist abhängig von der jeweiligen Art der Kopplung mit anderen gesellschaftlichen Teilsystemen. Daher verlaufen Anpassungsprozesse je nach Fall in unterschiedlichen Bahnen. Beispielsweise sind die technischen Grundlagen für die Errichtung eines virtuellen Rathauses und einer Teleuniversität sehr ähnlich, doch wirkt sich die inhaltliche Dimension beider Anwendungsfälle unterschiedlich auf die Differenzierung angrenzender Teilsysteme aus. So werfen Servicefunktionen im virtuellen Rathaus, wie beispielsweise diejenigen der Kraftfahrzeugzulassungsstelle, zunächst einmal rechtliche Fragen auf, da es gilt, die Authentizität von Dokumenten zu garantieren oder deren Gültigkeitsdauer befristet zu verlängern. Im Falle der Teleuniversität stellen sich zusätzlich zu Fragen der Verwaltungsorganisation neue Anforderungen an die Gestaltung des Studiums, d.h. nach Aufbau, Lehrstoff und Betreuung.

Abbildung 7: Lernraum der virtuellen (Fern-)Universität Hagen



An diesen Beispielen wird evident, dass die Veränderung der Medienkultur verschiedenartige Veränderungsprozesse in angrenzenden Teilsystemen auslöst. Die fortschreitende Professionalisierung im Mediensystem bewirkt beispielsweise auf Grund des Preismechanismus Anpassungen im Wirtschaftssystem, um die Nachfrage nach IKT-Dienstleistungen mit einem ausreichend großen Angebot und einem auf die Zielgruppe abgestimmten Vertriebskonzept zu decken. Dadurch entstehen im Wirtschaftssystem neue Berufsbilder, so im Bereich des Online-Marketings. Darüber hinaus wirkt sich die fortschreitende Professionalisierung im Mediensystem auch auf das politische System aus, das durch die Anpassung sowohl der rechtlichen Gegebenheiten als auch des Aus- und Berufsbildungssystems den Boden für durchgreifende Veränderungsprozesse bereiten kann, um die nötigen Freiräume für eine zukunftsorientierte Entwicklung im Mediensystem zu schaffen.

Verallgemeinert ausgedrückt induziert der Fortschritt und die Verbreitung der IKT im Mediensystem Differenzierungs- und Spezialisierungsprozesse in anderen gesellschaftlichen Teilsystemen, die eine verlässliche Verflechtung des Mediensystems mit seiner Umwelt gewährleisten. Diese als Professionalisierung bezeichneten Differenzierungs- und Spezialisierungsprozesse beschreiben eine Tendenz zur Herausbildung und Konsolidierung neuer Berufsgruppen mit spezifischen, gesellschaftlich institutionalisierten Verhaltensweisen und Wertestandards (vgl. Stehr, N. 1994, S.379 f.). Die Professionalisierung äußert sich im Aufbau von Spezialwissen in Form von Vorgehenspraktiken, Methoden oder Qualitätskriterien als Teil eines Berufsbildes, die vereinfacht ausgedrückt als Ergebnis der Anreicherung von Wissen bezeichnet werden können. Seit Max Weber (1980) gelten diese Differenzierungs- und Spezialisierungsprozesse als Teil der okzidentalen Rationalisierung und des sozioökonomischen Wandels. Treibende Kraft hinter diesen Prozessen ist die bereits beschriebene Nachfrageentwicklung nach IKT-Anwendungen, die die Ausprägung von Expertenwissen im Mediensystem und in angrenzenden gesellschaftlichen Teilsystemen auslöst.

Für politische Akteure ist in diesem Kontext die Frage nach dem Standort für die Erbringung dieser Form wissensintensiver Dienstleistungen relevant. Denn was qualifiziert einen Standort gegenüber einem anderen und fördert die Unternehmensneugründung und die Schaffung von Arbeitsplätzen an diesem

Standort? Als Standortfaktor wird in der Literatur neben regionalen Nutzungs- und Nachfragestrukturen auch das Potenzial an qualifizierten Arbeitskräften angeführt (vgl. Fuchs, G./ Wolf, H.-G. 2000), deren Anzahl eng an die Leistungsfähigkeit des Bildungssystems gebunden ist. Politische Akteure haben daraus das Ziel für die Bildungspolitik abgeleitet, eine Vielzahl von Experten zu qualifizieren und dieses Ziel als Maßstab für den internationalen Vergleich der Bildungssysteme eingeführt (BMBF 2001b; ders. 2002b; OECD 2004a; ders. 2004b; ders. 2004c). Dadurch stellt sich die nationalstaatlich geprägte Bildungspolitik in zunehmenden Maße dem internationalen Wettbewerb.

2.3.6.1.2 Neue Organisations-, Arbeits- und Bildungskonzepte

Vorangegangene Ausführungen verdeutlichen, dass der Fortschritt der IKT Neuerungen in Verwaltung, Umwelt, Bildung, Verkehr, Kunst und Kultur bewirkt, die systemische Anpassungsprozesse in Staat, Wirtschaft und Wissenschaft auslösen. Am deutlichsten betroffen sind vor allem die Wirtschaftszweige Handel, Elektroindustrie, Nachrichtenübermittlung und Verlagswesen, wo die Intensität und die Extensität als Anwender und Hersteller von IKT-Dienstleistungen am höchsten sind. Neben den Effekten, die sich durch die Konvergenz im Mediensystem für das Wirtschaftssystem ergeben, unterstützt die IKT maßgeblich betriebliche Restrukturierungsprozesse, die neue Organisations- und Arbeitskonzepte einführen. Erst der Einsatz von IKT erlaubt es beispielsweise, Zulieferer verstärkt in die Produktentwicklung zu integrieren und Stoffströme durch ausgefeilte Logistikkonzepte rund um den Globus zu koordinieren. Im Zuge dieser Entwicklung gewinnen Anwendungen im Bereich der Telekooperation, Videokommunikation, Fernwartung und des Workflow Managements an Bedeutung. In der Fachliteratur werden diese neuen Organisations- und Arbeitskonzepte (vgl. Lay, G. 1999), die nachhaltigen Einfluss auf Arbeitsinhalte und -formen haben, unter den Stichworten virtuelle Unternehmen (vgl. Kurz, E./ Altgeld, J. 1995) und Telearbeit (vgl. Töpsch, K. 1997) diskutiert. Mit einer Veränderung der Arbeitsorganisation und der -inhalte gehen auch veränderte Anforderungen an das Aus- und Weiterbildungssystem einher. Da sich bereits heute eine Kluft zwischen Strukturen und Inhalten im Aus- und Weiterbildungssystem und den Qualifikationsanforderungen im Wirtschaftssystem aufgetan hat, stehen dem Bildungssystem tief greifende Veränderungen bevor. IKT in Form vernetzter Multimediaanwendungen hat auf

Grund ihrer hohen Flexibilität und Interaktivität das Potenzial, die Ausbildungswege und Qualifikationsprofile von Absolventen des Bildungssystems an die Anforderungen des Wirtschaftssystems anzupassen (vgl. Braczyk, H.-J./ Fuchs, G. 1997, S.13 f.); sie sind daher ein bedeutender Referenzanwendungsbereich für den Einsatz von IKT.

2.3.6.2 Professionalisierung und gesellschaftlicher Wandel

Die Nachfrage nach IKT-Dienstleistungen löst im Mediensystem Differenzierungs- und Spezialisierungsprozesse der Arbeitsformen (Professionalisierung) aus, die die Entwicklung in Richtung der Konsolidierung neuer oder veränderter Berufsbilder in angrenzenden gesellschaftlichen Teilsystemen nach sich zieht. Diese Form der Anpassung anderer gesellschaftlicher Teilsysteme entsteht, um eine verlässliche Verflechtung des Mediensystems mit seiner Umwelt zu gewährleisten. Zusammenfassend lassen sich aus den vorausgegangenen Ausführungen folgende Thesen ableiten (vgl. Schrape, K. 1995):

- Eine wachsende Nachfrage nach IKT-Dienstleistungen beschleunigt die Professionalisierung im Mediensystem und in angrenzenden Gesellschaftsbereichen.
- Die zunehmende Professionalisierung im Mediensystem selber verändert die Qualität der Erbringung von IKT-Dienstleistungen (als ein Ergebnis des vom Mediensystem selber generierten und getriebenen Prozesses).

In Anknüpfung an diese Thesen löst eine Steigerung der Qualität von IKT-Dienstleistungen im Mediensystem die Einführung von Neuerungen in angrenzenden gesellschaftlichen Subsystemen aus. Gesellschaftliche Evolutionsprozesse werden demgemäß durch den Fortschritt der IKT-Dienstleistungen induziert, welcher vom Grad der Ausprägung unterschiedlicher Berufsbilder im Mediensystem und der Innovativität von IKT-Dienstleistungen abhängt. Sie basieren auf der nachfragegetriebenen Verbesserung von Arbeitsergebnissen durch Berufsgruppen, deren Vorgehensweisen und Arbeitspraktiken sich verfeinern. Diese den Berufsgruppen zugeschriebenen Qualifikationen können auch als Wissen bezeichnet werden, das sich auf den Umfang und die Qualität der IKT-Dienstleistungen auswirkt.

Da es sich bei diesen um die wissensbasierte, zielgruppenspezifische Aufbereitung von Informationen in Kombination mit Übertragungswegen handelt, kann die Summe der gesellschaftlichen Prozesse, die eine quantitative und qualitative Fortschreibung von IKT-Dienstleistungen bewirken, als Informationsgesellschaft bezeichnet werden. Diese Entwicklung löst zudem Anpassungsprozesse in anderen gesellschaftlichen Subsystemen aus, die sich primär in Form von Qualifizierungsbedarf und den zugehörigen Qualifizierungsmaßnahmen zum Aufbau bedarfsspezifischen Wissens niederschlagen. Als Summe dieser Anpassungsprozesse kann die Wissensgesellschaft bezeichnet werden, deren Fortentwicklung wiederum auf der Ebene des Mediensystems einen neuen Professionalisierungsschub auslöst, um die Weiterentwicklung des Angebots von IKT-Dienstleistungen gewährleisten zu können. Betrachtet man darüber hinaus, dass die Entwicklungen im Bereich der IKT es Wirtschaftsunternehmen ermöglichen, an fast jedem Punkt der Erde in Echtzeit handeln können, wird deutlich, welches Nachfragepotenzial im Bereich der IKT-Dienstleistungen weltweit vorhanden ist, das im Wechselspiel zwischen der Professionalisierung im Mediensystem und den Anpassungsprozessen in angrenzenden Teilsystemen für weite gesellschaftliche Lebensbereiche an Relevanz gewinnt. Mit dem Konzept der Informations- und Wissensgesellschaft verfolgen politische Akteure somit eine Vision, die die Veränderungsprozesse in der Gesellschaft der Gegenwart konzeptuell erfasst und als Grundlage für die Errichtung von Steuerungsregimes dienen kann.

2.4 Zusammenfassung

Das voran gegangene Kapitel führte die IKT als Gegenstandsbereich der politischen Steuerung ein. Im ersten Abschnitt des Kapitels zeigte sich, dass der durch die Konvergenz von Medien und Technologie ausgelöste Entwicklungsprozess der IKT eine Vielzahl von Anwendungsbereichen öffnet und ohne Zweifel weite Gesellschaftskreise betrifft. Die Diskussion des staatlichen Steuerungspotenzials verdeutlichte, dass die Möglichkeit zur politischen Steuerung von Forschung und Entwicklung in diesem Technologiebereich weder umstandslos vorausgesetzt noch gänzlich bestritten werden kann. Im Zuge dieser Diskussion stellte sich das von Helmut Willke entworfene Modell der Kontextsteuerung als ein interessanter Steuerungsansatz heraus, der durch Anregung und Anleitung des Diskurses

zwischen verschiedenen gesellschaftlichen Teilsystemen versucht, die externen Effekte der Modernisierung in gesellschaftlichen Teilsystemen zu beeinflussen. Dem Modell der Kontextsteuerung folgend ist es Aufgabe der Politik, das Ausmaß und die Bedeutung der Entwicklung von IKT zu beurteilen und in sozialverträgliche Prozesse einmünden zu lassen. Dabei ist es die Problematik gesellschaftlicher Akteure, dass kein gesellschaftlicher Einzelakteur alle Dimensionen der Entwicklung von IKT durchschauen und vorantreiben kann. Die Kontextsteuerung sieht daher vor, die für die Entwicklung von IKT relevanten Akteure durch steuerungspolitische Maßnahmen in Steuerungsregimes zusammenzuführen. Idealtypisch betrachtet formuliert sie in diesem Zusammenhang drei Hauptziele für die politische Steuerung bei der Errichtung von Steuerungsregimes. Erstens die Verbreitung und Umsetzung einer alle gesellschaftlichen Teilprozesse integrierenden Vision bezüglich der Entwicklung von IKT, zweitens die Verwirklichung dieser Vision durch die Koordination von privatwirtschaftlichen und die Kooperation von öffentlichen mit privatwirtschaftlichen Akteuren und drittens die Verbreitung der neuen Technologien durch die Förderung von Referenzanwendungen. Bezogen auf diese drei Zielvorgaben wurden Untersuchungsleitfragen für die weitere Analyse entwickelt, die in der nachfolgenden Betrachtung politischer Akteure auf europäischer und bundesdeutscher Ebene erörtert werden. Dabei wird die Umsetzung der Zielvorgaben für die Errichtung von Steuerungsregimes im Forschungs- und Entwicklungsbereich von IKT zum Untersuchungsinstrument politischer Aktivitäten.

Im zweiten Abschnitt des voran gegangenen Kapitels wurde die erste Untersuchungsleitfrage erörtert und danach gefragt, ob es sich bei der Vision von der Informations- und Wissensgesellschaft um ein Konzept handelt, das die gesellschaftliche Entwicklung - basierend auf dem Fortschritt der IKT - adäquat beschreibt. Die Diskussion der Merkmale der Wissensgesellschaft zeigte, dass der soziale Wandel in Richtung dieser Gesellschaftsform im Kontext einer Veränderung des Begriffs der Arbeit und der wachsenden Anzahl wissensbasierter Arbeits- und Organisationsformen basierend auf der Verbreitung von IKT steht. Darüber hinaus wurde deutlich, dass das Bildungssystem qualifizierende als auch legitimatorische Grundlagen für die Wissensgesellschaft legt. Die sich anschließende Abschätzung des Umfangs von Änderungsprozessen, die im Rahmen der Entstehung der Wissensgesellschaft auftreten, führte in die Erörterung funktionaler gesellschaftlicher

Differenzierungsprozesse auf der Basis der Systemtheorie. Am Beispiel von IKT-Dienstleistungen wurde deutlich, dass sich ihre Verbreitung spezifisch verändernd auf das Mediensystem und die funktionale Differenzierung anderer gesellschaftlicher Subsysteme auswirkt. Es entstehen neue Berufsgruppen, die sich durch eine stärkere Wissensbasierung ihrer Arbeit auszeichnen. Die Ausführungen verdeutlichen, dass das Mediensystem als Impulsgeber für Anpassungsprozesse anderer gesellschaftlicher Subsysteme fungiert und dass der Umfang dieser Anpassungsprozesse im Wesentlichen von der Nachfrage nach IKT-Dienstleistungen abhängt. Der Prozess sich quantitativ und qualitativ verbessernder IKT-Dienstleistungen wird von der Professionalisierung im Mediensystem selbst getragen und bildet in seiner Gesamtheit die Informationsgesellschaft, die durch ihre Evolution Lernprozesse in weiten Bereichen der Gesellschaft bewirkt. Die Gesamtheit der durch die Entwicklung des Mediensystems ausgelösten Anpassungsprozesse löst im beruflichen wie auch im privaten Umfeld individuelle Lernprozesse aus, deren kollektives Ergebnis einerseits die Wissensgesellschaft formt und andererseits die Nachfrage und kognitiven Fähigkeiten für neue IKT-Dienstleistungen bereitstellt. Das Konzept der Informations- und Wissensgesellschaft kann daher als eine Vision bezeichnet werden, die die gesellschaftliche Entwicklung basierend auf dem Fortschritt der IKT adäquat beschreibt und als Grundlage für die Errichtung von Steuerungsregimes durch politische Akteure geeignet ist.

Im Anschluss an die Erörterung der Informations- und Wissensgesellschaft als politisch visionäres Konzept der gesellschaftlichen Entwicklung werden in den folgenden Kapiteln die beiden verbleibenden auf der Basis der Kontextsteuerung entwickelten Untersuchungsleitfragen bearbeitet. Dabei wird zum einen untersucht, ob entlang der Vision einer Informations- und Wissensgesellschaft im Bereich der Forschungsförderung von IKT in der Bildung, die sich als Referenzanwendungsbereich für diesen Technologiebereich herausgesellt hat, Koordinations- und Kooperationssysteme zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft ausbilden können. Zum anderen wird untersucht, ob sich diese Vision in unterschiedlichen Forschungsförderprogrammen bis auf die Ebene konkret geförderter Projektvorhaben auswirkt, indem festgestellt wird, inwieweit eine homogene Vorstellung des zukünftigen Bildungssystems und zugehöriger Bildungsprozesse in der Informations- und Wissensgesellschaft entwickelt werden.

Als Datengrundlage für die Bearbeitung der beiden Untersuchungsleitfragen werden Förderprogramme der Europäischen Gemeinschaft, in der Bundesrepublik und in Baden-Württemberg herangezogen, um die unterschiedlichen Förderansätze einander systematisch gegenüberzustellen, was ihr Potenzial verdeutlichen wird, Steuerungsregimes im Sinne der Kontextsteuerung zu errichten.

3 Koordinations- und Kooperationssysteme in der Forschungs- und Entwicklungsförderung von IKT

In den voraus gegangenen Ausführungen wurde deutlich, dass der Themenkomplex IKT das Potenzial hat, umfassende sozioökonomische Veränderungen auszulösen. Im Modell der Kontextsteuerung ist es Sinn steuerungspolitischer Maßnahmen, derartig umfassende sozioökonomische Veränderungen positiv zu begleiten und die Implementierung innovativer Technologie durch die Entstehung von Steuerungsregimes zu beschleunigen (vgl. Willke, H. 1996a). Die Absicht zur Koordination von Forschungsvorhaben und zur Kooperation mit anderen politischen Ebenen, der Wirtschaft und der Wissenschaft wird in den Veröffentlichungen der nachfolgend untersuchten steuerungspolitischen Akteure deutlich. So definiert beispielsweise die Europäische Kommission die Leitlinien ihrer Forschungs- und Entwicklungspolitik als „die Stärkung der wissenschaftlich-technischen Grundlagen in Europa, den Ausbau der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie und die Verbesserung der Lebensqualität der europäischen Bürger...“ (Europäische Kommission 1996b, S.2) in Ergänzung zu den „individuellen Forschungsarbeiten der Mitgliedstaaten...“ (ebd.). Die Bundesregierung beschreibt das „Zusammenwirken aller Beteiligten in der Bundesrepublik Deutschland“ (BMBF 1996b, S.18) als einen bedeutenden Teil der Umsetzung forschungs- und technologiepolitischer Aktivitäten im Zusammenhang mit der Entstehung der Informations- und Wissensgesellschaft. Diese Aktivitäten werden „in Abstimmung mit den Ländern und der Wirtschaft“ (ebd.) und ganz besonders auch in internationaler Zusammenarbeit, vor allem im Rahmen der EU, verfolgt, denn „Ziel der Bundesregierung ist es, die europäische und internationale Zusammenarbeit zu intensivieren...“ (ders. 1996b, S.84). Im nachfolgenden Abschnitt wird die Untersuchung von Institutionen, Instrumenten und Prinzipien der Forschungsförderung darüber Aufschluss geben, inwieweit von einer

Ausbildung institutioneller Verflechtungen zwischen den relevanten privaten und öffentlichen Akteuren im Bildungssystem durch Fördermaßnahmen ausgegangen werden kann. Die Untersuchung verwendet dabei das von Helmut Willke entworfene Modell der diskursiven Kontextsteuerung (ders. 1996a) zur Operationalisierung von Fragestellungen, die anhand von Forschungsprogrammen im Bildungsbereich überprüft werden.

3.1 Methodisches

Die sich anschließende Sekundäranalyse statistischen Materials aus einschlägigen Veröffentlichungen der Forschungs- und Entwicklungsförderer untersucht, ob die Strukturen der Forschungsförderung für IKT im Bildungsbereich dazu geeignet sind, adäquate Koordinations- und Kooperationssysteme zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft entstehen zu lassen. Den Ausführungen des Abschnitts 2.2.5 zu Folge tragen zur Konstituierung derartiger Strukturen folgende steuerungspolitische Handlungsoptionen bei, die in ein strategisches Förderkonzept zur Unterstützung der institutionellen Verflechtungen von Wirtschaft, Politik und Wissenschaft integriert sind: (1.) die Ausprägung ökonomischer und technischer Förderschwerpunkte, (2.) deren Aufnahme in die strukturelle und systematische Förderung von Referenzanwendungen und (3.) die Etablierung eines branchen- und institutionenübergreifenden Dialogs durch die Vernetzung von Politik, Wissenschaft und Wirtschaft (vgl. Willke, H. 1998, S.34 ff.). Auf der Basis der vorliegenden Statistiken werden die folgenden, aus den theoretischen Vorüberlegungen abgeleiteten Indikatoren überprüft, um empirisch gestützte Aussagen über das Entstehungspotenzial von Koordinations- und Kooperationssystemen im Bereich der Forschungsförderung von IKT im Bildungsbereich zu treffen.

1. Möglichkeiten zur Förderung ökonomischer Schwerpunkte

Die Entwicklung von IKT befindet sich im Brennpunkt neuer infrastruktureller Anforderungen und innovativer Möglichkeiten, Inhalte, Technologien und Anwendungsformen miteinander zu verbinden. Wie ausgeführt, kann die Politik die Entstehung von IKT nicht alleine bewältigen, sondern ist in diesen Bereichen auf die Kooperation mit privatwirtschaftlichen Akteuren angewiesen. In diesem Kontext bildet die Möglichkeit zur Ausprägung von Förderschwerpunkten die

Grundlage eines effizienten Mitteleinsatzes in der Forschungs- und Entwicklungsförderung, um in ausgewiesenen Bereichen die Entstehung von Referenzanwendungen unterstützen zu können. Als Indikatoren hierfür werden einerseits die Existenz von Förderschwerpunkten und andererseits die Aufnahme neuer bzw. die Veränderung der finanziellen Fördergrundlage bestehender Förderschwerpunkte heran gezogen, die unter folgenden Teilfragen behandelt werden:

- Lassen sich Schwerpunktthemen in den untersuchten Forschungsprogrammen feststellen?
- Reagieren die Forschungsprogramme auf sich verändernde ökonomische und technische Herausforderungen durch Adaption oder Aufnahme neuer Schwerpunktthemen?

2. Strukturelle und systematische Förderung von Referenzanwendungen

Im Sinne der Kontextsteuerung handelt es sich beim Bildungssystem um einen Referenzanwendungsbereich der IKT. Die Erforschung ihres Einsatzes in der Bildung könnte daher einen Schwerpunkt von Förderprogrammen ausmachen, der durch Modellversuche, Pilotprojekte und -anwendungen ergänzt wird, die die Akzeptanz von IKT steigern. Die systematische und strukturelle Förderung von Referenzanwendungen setzt darüber hinaus lernbereite Förderstrukturen voraus, die sich beispielsweise in Verfahren und Methoden zur internen und externen Evaluation der Wirksamkeit der Fördermaßnahmen manifestieren. Diese Indikatoren werden unter nachstehenden Teilfragen analysiert:

- Ist das Bildungssystem ein Schwerpunktthema im Bereich der Förderung der IKT?
- Weisen die Forschungsprogramme interne Evaluationsstrukturen und ein Monitoring ihrer Wirksamkeit auf?

3. Förderung der Vernetzung von Politik, Wirtschaft und Wissenschaft

Die Entstehung kooperativer Strukturen zwischen Politik, Wissenschaft und Wirtschaft hängt maßgeblich von den Möglichkeiten dieser Akteursgruppen ab, sich an Forschungsprogrammen zu beteiligen. Die tatsächliche Beteiligung der

Akteursgruppen an den Forschungsprogrammen kann daher als Indikator dafür angesehen werden, bis zu welchem Grad eine dauerhafte Weitergabe von Wissen zwischen ihnen institutionalisiert wird. Diese Strukturen werden unter folgender Teilfrage untersucht:

- Werden in die konkreten Fördermaßnahmen von IKT in der Bildung Partner aus Wirtschaft, Politik und Wissenschaft aufgenommen?

3.1.1 Die Datengrundlage der Sekundäranalyse

Die Sekundäranalyse basiert auf der Auswertung von Veröffentlichungen der Projektförderer. Die in diesem Kontext zentralen Dokumente sind in nachstehender Tabelle aufgeführt:

Tabelle 3: Datengrundlage der Sekundäranalyse

Projektförderer	Veröffentlichungen
Europäische Kommission	<ul style="list-style-type: none"> • 1. Rahmenprogramm für gemeinschaftliche Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationstätigkeiten und Erstes Rahmenprogramm, 1984-1987 (Europäische Kommission 1984) • 2. Rahmenprogramm für Gemeinschaftsmaßnahmen auf dem Gebiet der Forschung und technologischen Entwicklung, 1987-1991, (ders. 1987) • 3. Rahmenprogramm der Gemeinschaftsmaßnahmen auf dem Gebiet der Forschung und technologischen Entwicklung, 1990-1994 (ders. 1990a) • 4. Rahmenprogramm der Europäischen Gemeinschaft für Aktivitäten im Bereich der Forschung, technologischen Entwicklung und Demonstration, 1994-1998 (ders. 1994a) • 5. FTE-Rahmenprogramm, 1998-2002 (ders. 1998)
Bundesregierung	<ul style="list-style-type: none"> • Bundesbericht Forschung 1996 (BMBF 1996b) • Faktenbericht 1998 zum Bundesbericht Forschung (ders. 1998b) • Bundesbericht Forschung 2000 (ders. 2000d) • Faktenbericht Forschung 2002 (ders. 2002a)
Landesregierung Baden-Württemberg	<ul style="list-style-type: none"> • Landesforschungsbericht 1995 (Ministerium für Wirtschaft und Forschung in Baden-Württemberg 1995) • Baden-Württemberg medi@ (Staatsministerium Baden-Württemberg 1999b)

3.1.2 Ablauf der Sekundäranalyse

Die Untersuchung analysiert vor dem Hintergrund der Förderansätze und -strukturen der Forschungsförderer die Finanzierungsstrukturen der Forschungs- und

Entwicklungspolitik, um empirische Belege für die zuvor aufgeführten Indikatoren zu finden. Für jeden der Projektförderer gliedert sich die Untersuchung in vier Teilschritte auf:

1. Grundlagen der Forschungsförderung

Einführung in die Förderansätze/ -intention, Instrumente und Prinzipien der Forschungsförderung

2. Förderung ökonomischer Schwerpunkte

Auf der Grundlage der Entwicklung der Forschungs- und Entwicklungsausgaben werden Förderschwerpunkte ermittelt, um festzustellen, ob ökonomische Schwerpunktthemen in die Gestaltung der Förderprogramme aufgenommen werden.

3. Strukturelle und systematische Förderung von Referenzanwendungen

Die Analyse der Förderprogramme hinsichtlich ihres Mitteleinsatzes im Bereich der Bildungsforschung und IKT verdeutlicht, ob eine systematische Förderung des IKT-Einsatzes in der Bildung vorliegt und ob diese auf lernbereiten Strukturen basiert.

4. Förderung der Vernetzung von Politik, Wirtschaft und Wissenschaft

Die Verteilung von Forschungsmitteln auf Empfängergruppen im Bereich der Erforschung und Entwicklung von IKT für die Bildung und die Beteiligung der Akteursgruppen an Forschungskonsortien ermöglichen Aussagen über die Förderung der Vernetzung von Politik, Wirtschaft und Wissenschaft.

3.1.3 Interpretation der Ergebnisse

Die abschließende Diskussion der Ergebnisse beschreibt das Potenzial, das die Ansätze der Forschungsförderung von IKT im Bildungsbereich der Europäischen Gemeinschaft, der Bundesrepublik und des Bundeslandes Baden-Württemberg aufweisen, um Koordinations- und Kooperationssysteme zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft entstehen zu lassen.

3.2 Die Forschungs- und Technologiepolitik der EU

Die heutige Forschungs- und Technologiepolitik der EU ist eine auf die wirtschaftliche Modernisierung zielende Industriepolitik (vgl. Grande, E. 1994, S.207). Als Hauptziel dieser Politik versteht die Europäische Kommission die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie gegenüber konkurrierenden Wirtschaftsräumen wie den USA oder Japan (vgl. Weiss, P. 1998, S.86). Als ihre Hauptaufgabe betrachtet sie in diesem Kontext die Zusammenführung geistiger und finanzieller Mittel unter Vorgabe technischer Möglichkeiten, die sie in Form von Forschungsrahmenprogrammen definiert (vgl. Europäische Kommission 1979, S.9). Forschungsrahmenprogramme versuchen, durch finanzielle Anreize unternehmerische Entscheidungsprozesse zu beeinflussen, um die Entwicklung spezifischer Technologiebereiche durch die Bildung kompetenzübergreifender, innereuropäischer strategischer Allianzen zu fördern (vgl. Starbatty, J. et al. 1990 S.17; Starbatty, J./ Vetterlein, U. 1998, S.672; Weiss, P. 1998, S.92).

3.2.1 Die Entstehung einer gemeinschaftlichen Forschungs- und Technologiepolitik

Die Mechanismen einer gemeinschaftlichen Forschungs- und Technologiepolitik waren bereits mit dem Vertrag zur Schaffung der Europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl durch die Übertragung von Kompetenzen an die Gemeinschaft zur Koordinierung der betroffenen Branchen geschaffen worden (vgl. Kocar, L. 2002, S.186). Eine umfassende Beeinflussung wirtschaftlicher Branchen und Sektoren kam aber auf Grund der Dominanz nationalstaatlicher Interessen nicht zustande, was auch zum grundlegenden Problem der 1957 gemeinsam mit der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft gegründeten Europäischen Atomgemeinschaft wurde. Seit Mitte der sechziger Jahre des 20. Jahrhunderts war es das erklärte Ziel der Gemeinschaft, den technologischen Vorsprung der USA aufzuholen (vgl. Grewlich, K. W. 1992). Nach Interpretation der Kommission basierte dieser Vorsprung auf dem großen zusammenhängenden US-amerikanischen Binnenmarkt, der es US-amerikanischen Konzernen ermöglichte, Forschungsanstrengungen zu konzentrieren (vgl. Starbatty, J. et al., S.21). Auf Grund der Erfahrungen der Kommission mit der Inkompatibilität nationalstaatlicher Vorstellungen bezüglich einer gemeinsamen

Forschungs- und Entwicklungspolitik sollten von nun an nationale Forschungsprogramme vor ihrer Verabschiedung durch eine Vermittlungsinstanz der Kommission verbindlich koordiniert werden (vgl. Süß, W. 1993). Es zeigte sich jedoch recht bald, dass diese Bemühungen kein probates Mittel für die Koordination nationaler Forschungsprogramme waren. Daraufhin legte die Kommission 1970 eine Neukonzeption ihrer Forschungs- und Technologiepolitik auf EG-Ebene vor, in deren Mittelpunkt die Ansiedlung von Forschungsinstitutionen bei der Kommission zur Prognostizierung technischer und wirtschaftlicher Entwicklungen stand. Die in der Folgezeit aufgelegten EG-Programme gingen jedoch nicht über die Koordinierung nationaler Programme hinaus (vgl. Grande, E. 1994, S.201 ff.). Auch mit der Unterzeichnung des EWG-Vertrags (1974) wurden keine sektorübergreifenden Forschungsprogramme aufgelegt, obwohl in Art. 235 des Vertragstextes mit dem Entwurf der ‚Kostenteilungsbasis‘¹⁶ eine entscheidende Neuerung für alle folgenden EG-Programme zu finden ist (vgl. Stremmel, J. 1988). Mit der Überwindung der Ölkrise (1973/74 und 1978/79), die nationale wirtschaftspolitische Lösungen forcierte, rückte zum Ende der siebziger Jahre das im Vergleichszeitraum erfolgreicher agierende japanische Wirtschaftssystem in den Mittelpunkt des politischen Interesses (vgl. Kocar, L. 2002, S.192). Als zentrale wirtschaftspolitische Instanz Japans wurde das ‚Ministry of International Trade and Industry‘ (MITI) zum Vorbild der gemeinschaftlichen Industriepolitik (vgl. Starbatty, J./ Vetterlein, U. 1998, S.721 f.). An diesen Entwicklungsphasen wird deutlich, dass sich der Forschungs- und Entwicklungsbereich schrittweise entsprechend dem europäischen Integrationsprozess und unter zunehmender Ausdehnung der Funktions- und Kompetenzbereiche der EWG/EG/EU vollzogen hat. Erst mit der wachsenden Verknüpfung nationaler Ebenen mit den supranationalen Gemeinschaftsorganen und der Erkenntnis, dass verschiedene Politikbereiche im transnationalen Kontext und gemeinsam betrachtet werden müssen, konnte sich ein neues Leitbild für die gemeinschaftliche Forschungs- und Entwicklungspolitik durchsetzen. Als Meilenstein dieser Entwicklung wurde das ESPRIT-Programm (European Strategic Programme For Research and Development in Information Technology) verabschiedet, das bis heute Vorbildfunktion für die Umsetzung einer gemeinschaftlichen Technologiepolitik

¹⁶ Die Kostenteilungsbasis wird bis heute praktiziert und besagt, dass die EG bzw. EU das Budget eines Forschungsprogramms nur bis zu einem gewissen Prozentsatz fördert. Die restliche Finanzierung obliegt den Projektpartnern, denen es aber frei steht, auch andere Finanzierungsquellen in Anspruch zu nehmen.

in Form von Forschungsrahmenprogrammen hat (vgl. Jasper, J. 1998, S.44). Das ESPRIT-Programm stellte von 1984 bis 1988 insgesamt 750 Millionen € für zielorientierte europäische Forschungs- und Technologievorhaben auf der Grundlage der Kostenteilung zur Verfügung.

3.2.2 Die Europäische Technologiegemeinschaft

Mit der Absichtserklärung für die Vollendung des europäischen Binnenmarktes bis hin zur politischen Union wurde auch der Begriff der ‚Europäischen Technologiegemeinschaft‘ geprägt, deren Grundlagen durch die Erweiterung des EWG-Vertrags (1988) mit der Einheitlichen Europäischen Akte in den Artikeln 130 f bis q schriftlich fixiert wurden (vgl. Grande, E. 1994, S.209). Die Gemeinschaft hatte damit Handlungskompetenz im Bereich der Forschungs- und Technologiepolitik erhalten und konnte sowohl Aktionslinien als auch Finanzmittel eines Rahmenprogramms im Entscheidungsverfahren mit einfacher Mehrheit verbindlich verabschieden (vgl. Süß, W. 1993, S.308). Zu diesen, die internationale Wettbewerbsfähigkeit europäischer Unternehmen verbessernden industriepolitischen Verantwortungsbereichen addierte sich außerdem die Aufgabe, einen Beitrag zur Entwicklung regional benachteiligter, strukturschwacher Gebiete zu leisten (vgl. Kocar, L. 2002, S.194).

3.2.2.1 Die Zielsetzung - Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit im Technologiebereich

Die mangelnde Wettbewerbsfähigkeit europäischer Unternehmen im Technologiebereich wurde besonders während der wirtschaftlichen Rezessionsphase Anfang der achtziger Jahre deutlich, die sich in der Verdrängung europäischer Produkte durch die immer stärker werdende Konkurrenz aus den USA und Japan äußerte. Die Kommission identifizierte das Fehlen eines offenen europäischen Binnenmarkts als den Auslöser der ineffizienten Allokation von Produktionsfaktoren, denn die zu breite Streuung von Anstrengungen zu vieler Akteure im Forschungs- und Entwicklungsbereich sorgte für Parallelentwicklungen oder für die Aufgabe spezieller Vorhaben, deren Rentabilität auf nationaler Ebene nicht erreicht werden konnte (vgl. Europäische Kommission 1986, S.4; Hrbek, R./

Erdmann, V. 1987). Absicht der Kommission war es daher, zunächst europäische Unternehmen mit unzureichender internationaler Wettbewerbsfähigkeit zu stärken. Sie sollten sich vor Einführung des Binnenmarktes eine verbesserte Position im Bereich der Basis- und Schlüsseltechnologien erarbeiten können.

3.2.2.2 Faktoren der mangelnden Wettbewerbsfähigkeit im Technologiebereich

Als Faktoren der verringerten internationalen Konkurrenzfähigkeit der europäischen Wirtschaft interpretierte die Kommission sowohl soziale Ursachen (z.B. Technologiefreundlichkeit) als auch sozialstaatliche Hemmnisse (z.B. Kündigungsschutzgesetze etc.), zu denen sich ein wenig risikobereites und wenig dynamisches Unternehmertum und Finanzwesen gesellte. Insgesamt zeichnete die Kommission ein Bild von Unternehmen, die sich nicht für eine langfristige Entwicklung globaler Märkte interessierten, sondern bevorzugt im Konkurrenzkampf um bereits gesättigte Märkte aufgingen. Dieses wenig innovationsfreundliche Klima musste nach Lesart der Kommission zwangsläufig den Verlust von Führungspositionen bedeuten. Es zeigte sich, dass es vor dem Hintergrund immer entwicklungsintensiverer Produkte und Verfahren zunehmend bedeutsamer wurde, längerfristig in die kostspielige Entwicklung neuer Spitzentechnologien zu investieren. Gerade aber kleineren und mittleren Unternehmen (KMU) und zum Teil auch Großunternehmen fehlte zu Beginn der achtziger Jahre oft das materielle und das immaterielle Potenzial, um Schlüsselinnovationen zu entwickeln (vgl. Mytelka, L./ Delapierre, M. 1988; Sandholtz, W. 1992). Zudem beschäftigten sich staatliche Forschungsinstitutionen zu wenig mit anwendungsorientierter Forschung. Die Forschungsstrukturen der Nationalstaaten waren ebenso wie ihre Industrien auf die nationale Ebene hin ausgerichtet und verhinderten dadurch den transnationalen Wissenstransfer. Die Kooperationsbereitschaft zwischen den Unternehmen und deren Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen bezeichnete die Kommission als strukturellen Vorteil der USA und Japans gegenüber Europa. Die wirtschaftlichen Erfolge dieser Länder wurden direkt auf Vorteile im Bereich der Spitzentechnologie zurückgeführt. Zielsetzung einer gemeinsamen europäischen Forschungs- und Technologiepolitik musste es also sein, alle materiellen und immateriellen Ressourcen zu bündeln (vgl. Starbatty, J. 1987, S.155 ff.), um gegen die internationale Konkurrenz bestehen zu können. In den Vordergrund der

Forschungspolitik rückte der Teamansatz, der es europäischen Unternehmen erleichtern sollte, auf bereit gestelltes Wissen oder Subventionen im Forschungs- und Entwicklungsbereich zurückgreifen zu können (vgl. Europäische Kommission 1986).

3.2.2.3 Der Ansatz zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit im Technologiebereich

Vor dem Hintergrund der zuvor erwähnten Positionen und Überlegungen ist die Schaffung der Europäischen Technologiegesellschaft und ihre Definition als Ziel des erweiterten EWG-Vertrags in Art. 130 f zu verstehen. Dieser industriepolitische Ansatz wurde dann auch Teil des Maastrichter Vertrags, der folgende Pläne zur Schaffung eines Systems offener und wettbewerbsorientierter Märkte aufführt: Erleichterung der Anpassung der Industrie an strukturelle Veränderungen, Schaffung eines innovationsfreundlichen Umfelds für alle europäischen Unternehmen mit besonderem Gewicht auf der Förderung kleiner und mittlerer Unternehmen, Förderung eines Umfelds der Kooperationsbereitschaft zwischen Unternehmen und Optimierung des industriepolitischen Potenzials im Forschungs- und Technologiebereich (vgl. Starbatty, J./ Vetterlein, U. 1998, S.668). Der Art. 130 des Maastrichter Vertrags (vgl. Europäische Kommission 2000b) fasst die Gestaltung einer effizienten und innovativen Forschungs- und Technologiepolitik unter folgenden Zielen zusammen:

1. Verbesserung der Transparenz bedarfs- und anwendungsorientierter Grundlagenforschung durch eigene Forschungsaktivitäten.
2. Europaweite Stimulierung kooperativer Forschungsanstrengungen in der privaten Industrie und den öffentlichen Unternehmen sowie zwischen privaten und öffentlichen Unternehmen.
3. Ausdehnung des Informations- und Wissenstransfers auf alle Phasen des Innovationsprozesses bei gleichzeitiger Heranführung schwächerer Regionen Europas an ein gehobenes technisches Niveau durch unentgeltliche Technologievermittlung.
4. Verbesserung der ökonomischen Rahmenbedingungen durch die Schaffung

eines gemeinsamen Binnenmarktes und zugehöriger Infrastruktur, zu der beispielsweise ein leistungsfähiges Telekommunikationsnetz zählt.

5. Veränderung der ordnungs- und wettbewerbspolitischen Grundsätze der EU durch

- Lockerung des Wettbewerbsrechts,
- Stimulierung supranationaler Kooperationen im Forschungs- und Entwicklungsbereich,
- Unterstützung der Verflechtung zwischen staatlichen und privaten Forschungsinstitutionen mit öffentlichen und privaten Unternehmen und
- Koordinierung und Stimulierung innovativer Forschung durch verschiedene Programme.

Die Kommission legt hierfür eine strategische Linie im gesamteuropäischen Kontext durch die Definition von Schlüsseltechnologien fest. Um diese Schlüsseltechnologien herum werden Forschungsprojekte stimuliert. Außerdem sollen neue Standards und Normen koordiniert, der Technologietransfer und der Informationsaustausch unterstützt sowie eigene Forschungsanstrengungen unternommen werden. Der Vertrag von Maastricht verdeutlicht zwei grundlegende Absichten der europäischen Technologieförderung: erstens die Technologieförderung soll einen größeren Anteil an der Lösung industrieller Forschungsprobleme haben, und zweitens soll sie eine beschleunigte Umsetzung der Forschungsergebnisse in industriell verwertbare Konzepte ermöglichen (vgl. Eichhorn, P./ Greiling, D. 2000).

Nominal weisen die vorgenannten Ziele der europäischen Forschungs- und Technologieförderung wesentliche Elemente der im Modell der Kontextsteuerung formulierten Ansätze zur Errichtung von Steuerungsregimes auf, wie beispielsweise die Festlegung von Schlüsseltechnologien und Anstrengungen, die unternommen werden sollen, um die Vernetzung von Wirtschaft, Wissenschaft und Politik zu verbessern. Nachfolgend wird überprüft, durch welche Förderinstrumente die Institutionalisierung dialogorientierter Strukturen konkret vorangetrieben werden soll und inwieweit sich Förderschwerpunkte an veränderte Anforderungen der ökonomischen und technischen Entwicklung anpassen können.

3.2.3 Die institutionelle Basis gemeinschaftlicher Technologiepolitik

Die institutionelle Basis für eine gemeinschaftliche Technologiepolitik wurde mit der Aufnahme der Einheitlichen Europäischen Akte 1987 in den EWG-Vertrag geschaffen, dessen Art. 130 f bis q die Rahmenbedingungen der europäischen Technologiepolitik festlegten. Art. 130 f definiert die Verbesserung der wissenschaftlichen und technischen Grundlagen der europäischen Industrie sowie die Verbesserung ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit als Hauptziele der europäischen Technologiepolitik. Außerdem legte er die Genehmigung der Forschungsrahmenprogramme (d.h. deren Budget und Themengebiete)¹⁷ als einstimmige Entscheidung aller Mitgliedsländer im Rat der Europäischen Union nach Anhörung des Europäischen Parlaments und des Wirtschafts- und Sozialausschusses fest (vgl. Pernicka, S. et al. 2002, S.26). Dieses Verfahren änderte sich mit der Ratifizierung des Maastrichter Vertrags 1993. Auf Grund des dort eingeführten Mitentscheidungsverfahrens (Art. 189 b EG-V) konnte das Europäische Parlament seinen Einfluss auf die Gestaltung der Rahmenprogramme ausdehnen und von nun an in die Budgetierung und die Auswahl der Themengebiete eingreifen. Als weitere Neuerung erhielt die Europäische Kommission durch den Maastrichter Vertrag die Gestaltungskompetenz für die Koordination der nationalen Forschungs- und Technologiepolitik (unter Berücksichtigung des Subsidiaritätsprinzips). Außerdem wurde ein jährlicher Bericht der Europäischen Kommission an das Europäische Parlament und den Rat der Europäischen Union über die Tätigkeiten auf dem Gebiet der Forschung und der technologischen Entwicklung eingeführt (vgl. Fritzler, M./ Unser G. 1998, S.24 f. und S.35 ff.). Die bislang letzte Modifikation im Entscheidungsfindungsprozess der europäischen Technologiepolitik fand mit der Verabschiedung des Amsterdamer Vertrags statt. Durch sein Inkrafttreten 1999 wurde das Einstimmigkeitsprinzip im Rat der Europäischen Union, das für die Verabschiedung der Rahmenprogramme erforderlich war, durch eine qualifizierte Mehrheitsentscheidung abgelöst (vgl.

¹⁷ Die Gestaltung eines gemeinschaftlichen Forschungsrahmenprogramms basiert auf einem Kommissionsvorschlag, der dem EU-Ministerrat nach Anhörung des Europäischen Parlaments sowie dem Wirtschafts- und Sozialausschuss vorgelegt wird. Der Kommissionsvorschlag wird in Kooperation mit einer Vielzahl von Spitzenvertretern bestimmter Industriezweige und Forschungsrichtungen erarbeitet und in drei Beratungsausschüssen, in denen jede nationale Regierung mit je zwei Repräsentanten vertreten ist, zur Begutachtung eingereicht. Der Entwurf wird schließlich auf Grund des Drucks der Industrie- und Forschungsexperten gegenüber den nationalen Regierungen im Ministerrat durchgesetzt (vgl. Reger, G./ Kuhlmann, S. 1995, S.27 f.).

Pernicka, S. et al. 2002, S.28; BMBF 1998b, S.223). Das Verfahren zur Genehmigung eines Rahmenprogramms sieht seitdem eine gemeinsame Entscheidung des Rats der Europäischen Union und des Europäischen Parlaments vor. Dabei werden die thematischen Schwerpunkte und Budgets des Rahmenprogramms durch die Anhörung des Europäischen Parlaments festgelegt und durch den Rat der Europäischen Union in spezifische Programme umgesetzt, die die Grundlage für Projektausschreibungen und die Vergabe von Fördermitteln an die Projektteilnehmer sind.

3.2.4 Die Anwendung des gemeinschaftlichen Instrumentariums

Da der Gemeinschaft auf Grund der nationalstaatlichen Steuerhoheit indirekte Fördermaßnahmen, wie beispielsweise die Gewährung von Steuervorteilen oder Subventionen, vorenthalten bleiben, obliegt der Gemeinschaft die Aufgabe der Koordinierung dieser nationalen Maßnahmen, um Wettbewerbsverzerrungen zu verhindern. Der Ausbau der Forschungsinfrastruktur ist ebenso Teil der nationalstaatlichen Kompetenzen, doch kann die Kommission Mitgliedsländern mit geringer Forschungskapazität Fördergelder aus dem europäischen Strukturfonds (Europäischer Fonds der regionalen Entwicklung, Europäischer Sozialfonds und Europäischer Ausrichtungs- und Garantiefonds) zuweisen, um eine Forschungsinfrastruktur aufzubauen. Der Schwerpunkt gemeinschaftlicher Technologiepolitik liegt aber in der Erstellung und Durchführung spezifischer Rahmenprogramme, deren Ausgestaltung im Wesentlichen durch die in nachfolgender Tabelle aufgeführten Aktionsformen erfolgt.

Tabelle 4: Aktionsformen in den Forschungsrahmenprogrammen der EU

Programmform	
Direkte Aktionen	Eigenforschung in gemeinschaftlichen Forschungsinstituten
Indirekte Aktionen	Programme mit Forschungsverträgen auf Kostenteilungsbasis
Konzertierte Aktionen	Ansätze der Kommission zur Anregung und Koordination supranationaler Forschungsanstrengungen
Horizontale Aktionen	Beiträge zur Zukunftsforschung, die in Form ergänzender Programme Forschungsaktivitäten stimulieren und bewerten sollen, um den Wissens- und Technologietransfer zu gewährleisten

Der Fokus gemeinschaftlicher Technologiepolitik wird im EWG-Vertrag als Förderprogramm zur „Stärkung der wissenschaftlichen und technischen Grundlagen der europäischen Industrie“ (Art. 130 f EWG) definiert. In dieser Definition wird eindeutig die Ausrichtung auf sektorspezifische Forschung mit marktwirtschaftlicher und industrieller Relevanz hervorgehoben, die (wie sich im Folgenden zeigt) auch auf die gemeinschaftlichen Forschungsprogramme übertragen wird. Zur Ergänzung sektorspezifischer Forschung werden gemeinschaftliche Programme zur Verbesserung der Forschungslandschaft und Effizienzsteigerung im Innovationsprozess aufgelegt, die durch Fragen, die im allgemeinen öffentlichen Interesse liegen, wie Umwelt und Medizin, ergänzt werden. Der Einsatz des gemeinschaftlichen Instrumentariums wird in Abhängigkeit von den Zielen der jeweiligen Forschungsrichtung bestimmt. So werden schwerpunktmäßig Ziele des öffentlichen Interesses durch konzertierte Aktionen und Eigenforschung in den gemeinsamen Forschungseinrichtungen verfolgt. Forschungsziele mit industrieller Relevanz werden hingegen vornehmlich in die Vertragsforschung eingebunden, und Programme zu Verbesserung des Wissenstransfers zwischen Forschung und Industrie sind Teil der „horizontalen Aktionen“ (vgl. Kocar, L. 2002, S.200 ff.).

3.2.5 Die Rahmenprogramme der EU

Erklärte Absicht der gemeinschaftlichen Forschungspolitik ist es, die nationalstaatliche Forschungsförderung zu ergänzen. Die Entscheidung über die zu fördernden Forschungsgebiete und die Fördermittel wird in Form eines sich über mehrere Jahre erstreckenden Rahmenprogramms getroffen.

3.2.5.1 Schwerpunkte der Rahmenprogramme der EU

Die durchgängig über alle gemeinschaftlichen Rahmenprogramme festgeschriebenen Schwerpunktthemen sind: Die IKT, die Industrietechnologien, der Umweltschutz und die Umweltschutztechnologien, die Biotechnologie und die Biowissenschaften, die Energiewirtschaft und der Transport. Sie werden ergänzt durch die Bereiche Mobilität und direkte Aktionen. Die ersten sechs Kernbereiche sind der vertikalen Projektförderung, d.h. den direkten und indirekten Aktionen der

Vertragsforschung, zuzuordnen. Der Kernbereich „Mobilität und andere Bereiche“ betrifft dagegen horizontale Programme, wie beispielsweise COMETT, ERASMUS, MONITOR, SCIENCE, SPRINT oder VALUE. Diese Programmsparte wiederum gilt es, von den horizontal ausgerichteten Teilprogrammen der Vertragsforschung, wie z.B. INFO 2000 oder TASK FORCE, zu unterscheiden.

Abbildung 8: Forschungs- und Technologieausgaben der EU nach Bereichen

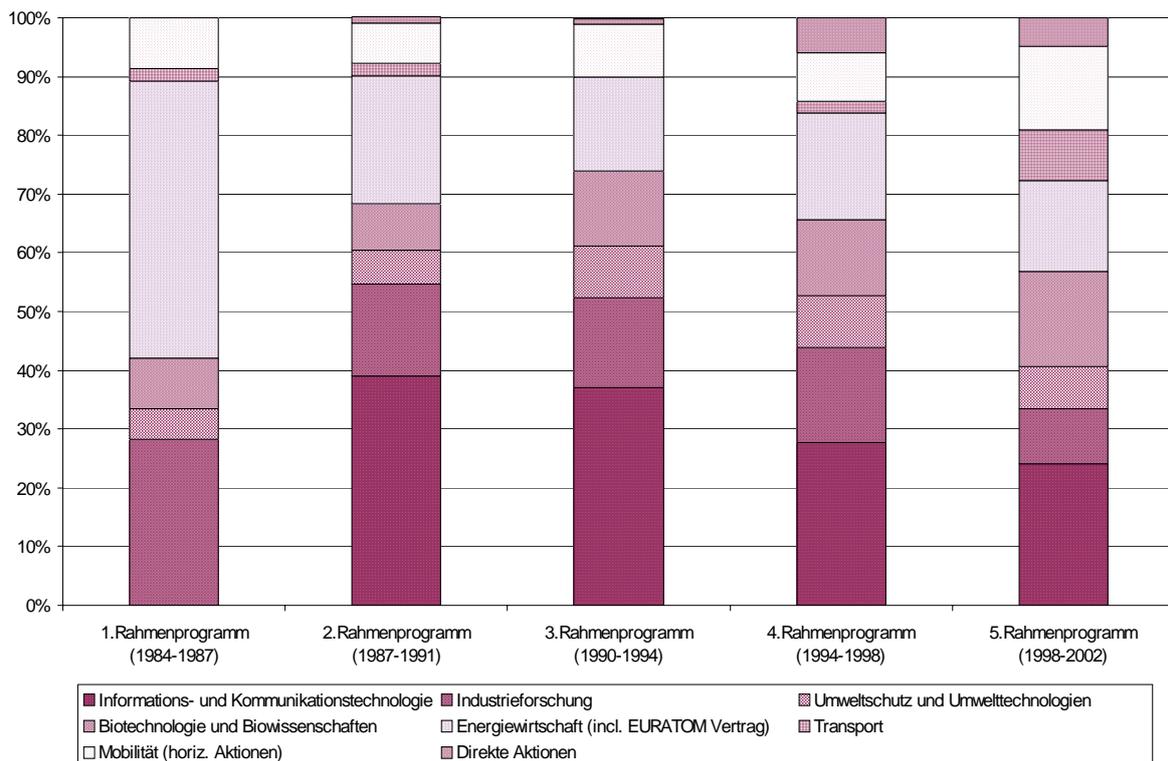


Tabelle 5: Forschungs- und Technologieausgaben der EU nach Bereichen

Forschungs- und Technologieausgaben der EU nach Bereichen in Mio. €	1. Rahmenprogramm (1984-1987)		2. Rahmenprogramm (1987-1991)		3. Rahmenprogramm (1990-1994)		4. Rahmenprogramm (1994-1998)		5. Rahmenprogramm (1998-2002)	
	in Mio. €	in %								
Informations- und Kommunikationstechnologie	0	0%	2150	39%	2516	37%	3668	28%	3600	24%
Industrieforschung	1060	28%	845	16%	1007	15%	2140	16%	1405	9%
Umweltschutz und Umwelttechnologien	195	5%	311	6%	587	9%	1157	9%	1083	7%
Biotechnologie und Biowissenschaften	320	9%	424	8%	840	13%	1709	13%	2413	16%
Energiewirtschaft (incl. EURATOM Vertrag)	1770	47%	1173	22%	1063	16%	2412	18%	2302	15%
Transport	80	2%	125	2%	0	0%	263	2%	1300	9%
Mobilität (horiz. Aktionen)	325	9%	368	7%	587	9%	1074	8%	2118	14%
Direkte Aktionen*	0	0%	(55)	1%	(66)	1%	792	6%	739	5%
	3750	100%	5396	100%	6600	100%	13215	100%	14960	100%

* Die Klammerwerte sind Teilsommen der anderen Kategorien

Quelle: Europäische Kommission 1984; 1987; 1990a; 1994a; 1998 und eigene Berechnungen

Besonders deutlich werden in obigem Schaubild die inhaltlichen Schwerpunkte der Rahmenprogramme, die auf die Förderung industrieller Schlüsseltechnologien gerichtet sind. Zu diesen Kernbereichen zählen vor allem die IKT, die Biotechnologie und die Umwelttechnik. Als Grundlage für die Bewertung dieser Schlüsseltechnologien und der eigenen Forschungs- und Entwicklungspolitik im internationalen Vergleich haben Technologiestudien wie der in den USA seit 1991 im Zwei-Jahres-Rhythmus aufgelegte „National Critical Technology Report“¹⁸ (vgl. OSTP 1995) eine nicht unerhebliche Bedeutung für die Ausrichtung der Forschungsförderung der EU erlangt (s. z.B. direkte Bezugnahme in Europäische Kommission 1996a, S.9). Dieser Bericht hatte für Europa beispielsweise für die Technologiebereiche IKT und Biowissenschaften einen Rückstand gegenüber den USA und Japan ermittelt (vgl. OSTP 1995, S.VII), der sich auch in der Mittelzuweisung in den Rahmenprogrammen niedergeschlagen hat.

Insgesamt verdeutlicht die Verteilung der finanziellen Mittel auf Förderarten und Förderschwerpunkte, dass die finanziellen Mittel für vertikale Aktionen starken Schwankungen unterworfen sind. Das kann als ein Nachweis dafür angesehen werden, dass relativ schnell auf Veränderung in den Forschungsbereichen reagiert wird. Deutlich wird das beispielsweise in den Bereichen IKT und Biowissenschaften, neuerdings auch im Bereich Transport. Dort haben sich die Fördermittel durch Programmwechsel teilweise vervielfacht. Die vorrangige Förderung dieser Schlüsseltechnologien ist ein Indiz für den hohen Mitteleinsatz für Programme mit Marktnähe (vgl. Starbatty, J./ Vetterlein, U. 1998, S.702 f.). Ein weiteres Indiz dafür, dass die anwendungsorientierte Technologieförderung dominiert, ist, dass sich die EU im Bereich der Grundlagenforschung und der wissenschaftlich-technischen Infrastruktur nicht etablieren konnte (vgl. Grande, E. 1996b, S.377 ff.). Auch in den Vorschlägen der Europäischen Kommission für das 5. Rahmenprogramm tritt die Frage nach der Anwendung neuer Technologien deutlich hervor (ders. 2001b, S.379), was Ende der neunziger Jahre eine Abkehr vom seitherigen Ansatz bedeutet, die Produktion wettbewerbsfähiger Technologien zu fördern. In den Überlegungen der Europäischen Kommission wurde stattdessen die Wichtigkeit einer Innovationskultur und eines förderpolitischen Rahmenwerks für Innovationen

¹⁸ Als wesentlicher Bestandteil des „National Critical Technology Reports“ (OSTP 1995) werden die USA, Japan und Europa in ausgewählten Technologiebereichen und -feldern im Rahmen eines Benchmarking einander gegenüber gestellt (vgl. Vogel, C. 2000, S.373).

hervorgehoben (vgl. Peterson, J./ Sharp, M. 1998, S.16). Die neue Technologiepolitik wurde als eine Innovationspolitik mit Querschnittsfunktion konzipiert, die auf andere Bereiche wie die Regionalpolitik und Umweltpolitik einwirkt (vgl. Grande, E. 2001b). Die Kommission schlug hierzu die Schaffung eines Europäischen Forschungsraums (Europäische Kommission 2000e) vor, der die nationalen Forschungs- und Technologieinitiativen koordinieren sollte (ders. 2000d) und in einem Ratsbeschluss (Europäischer Rat 2000b) als strategische Ausrichtung der künftigen EU-Forschungs- und Technologiepolitik verabschiedet wurde.

3.2.5.2 Forschungs- und Entwicklungsausgaben der EU nach Förderarten

Abbildung 9: Forschungs- und Entwicklungsausgaben der EU nach Aktionsformen

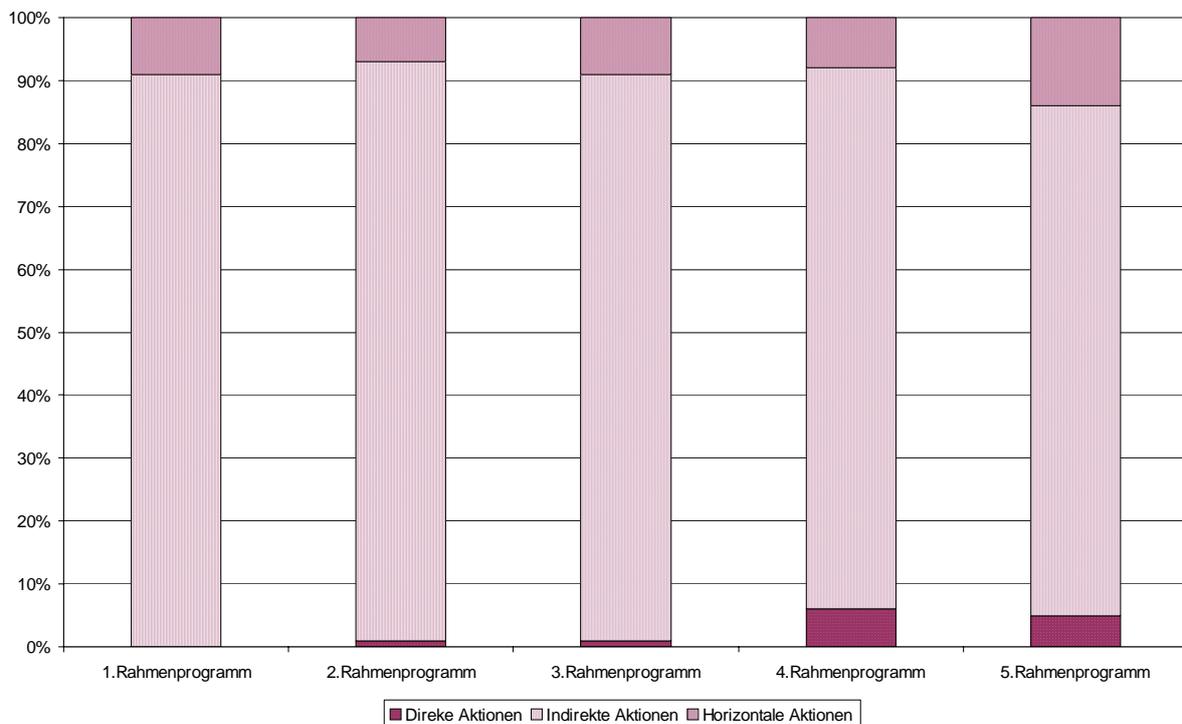


Tabelle 6: Forschungs- und Entwicklungsausgaben der EU nach Aktionsformen

Rahmenprogramm	1. Rahmenprogramm		2. Rahmenprogramm		3. Rahmenprogramm		4. Rahmenprogramm		5. Rahmenprogramm	
Förderart	Mio. €	in %								
Direkte Aktionen	0	0%	55	1%	66	1%	792	6%	739	5%
Indirekte Aktionen	3425	91%	4973	92%	5947	90%	11349	86%	12103	81%
Horizontale Aktionen	325	9%	368	7%	587	9%	1074	8%	2118	14%
	3750	100%	5396	100%	6600	100%	13215	100%	14960	100%

Quelle: Europäische Kommission 1984; 1987; 1990a; 1994a; 1998 und eigene Berechnungen

Der weit überwiegende Teil der Forschungs- und Entwicklungsausgaben der EU entfällt auf indirekte Aktionen. Die Tabelle verdeutlicht die Bedeutung dieser Förderart auf der Basis der Kostenteilung.

Die Kommission hat also die Möglichkeit, einen Großteil ihrer Mittel zur Förderung von Schlüsseltechnologien einzusetzen, da nur ca. 5 % der Finanzmittel für direkte Aktionen im Bereich der Eigenforschung der Gemeinschaft aufgewendet werden. Der Steuerungsansatz der Kommission ist demnach darauf gerichtet, durch finanzielle Anreize Forschungsziele zu beeinflussen (vgl. Starbatty, J./ Vetterlein, U. 1998, S.702 f.). Daneben zeichnet sich im fünften Rahmenprogramm eine wachsende Bedeutung horizontaler Aktionen ab, die einen neuen Schwerpunkt in der Verbreitung von Wissen erkennen lässt.

Die Verteilung der Forschungs- und Technologieausgaben der EU zeigen, dass die gemeinschaftlichen Mittel in hohem Maße auf Schlüsseltechnologien und indirekte Aktionen konzentriert werden und sowohl thematisch als auch in Bezug auf die Förderarten variieren können. Die Voraussetzungen für Verfahren zur Ausprägung und Förderung ökonomischer Schwerpunkte, die nach dem Konzept der Kontextsteuerung eines der Grundbausteine für die Entstehung von Koordinations- und Kooperationssysteme sind, liegen für die europäische Forschungs- und Entwicklungsförderung vor. Ob das auch zur Förderung des Bildungssystems als Referenzanwendungsbereich von IKT geführt hat, wird nachfolgend untersucht.

3.2.5.3 Das EU-Bildungsprogramm

Bei den gemeinschaftlichen Bildungsprogrammen¹⁹ handelt es sich i.d.R. um ‚spezifische‘ Programme, die genaue Vorgaben für Forschung und Entwicklung in bestimmten Technologie- und Wissensbereichen enthalten. Die im Rahmen der

¹⁹ Auf dem Weg von der europäischen Währungs- zur Wissensunion legte der Vertrag von Maastricht die Grundlage für die Zusammenarbeit im Bildungssektor. In Artikel 126 und Artikel 127 (BMBF 1997a) werden die Kompetenzen der Gemeinschaft im Bereich der allgemeinen und beruflichen Bildung auf der Grundlage des Subsidiaritätsprinzips geregelt. Dabei wird der Vielfalt der europäischen Bildungssysteme und die Verantwortung der Mitgliedstaaten für Lehrinhalte und die Gestaltung der Bildungssysteme betont. Die EU darf daher die Politik der Einzelstaaten soweit wie nötig unterstützen und ergänzen. Zur expliziten Aufgabe der Gemeinschaft gehören daher transnationale Aspekte der Bildungssysteme (z.B. deren Vernetzung mit Informationstechnologie) sowie Vorhaben und Initiativen, die wegen ihres Umfangs oder ihrer Wirkung einen Mehrwert gegenüber nationalstaatlichen Aktivitäten aufweisen.

einzelnen Programme unterstützten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben sind in einem ‚Arbeitsprogramm‘ beschrieben. Neuerdings handelt es sich um ‚rollierende‘ Arbeitsprogramme, die jedes Jahr auf Grund eingehender Konsultationen fortgeschrieben werden, um den wechselnden Prioritäten der öffentlichen und privaten Partner Rechnung zu tragen. In den Programmen sind die einzelnen Aufgabenbereiche in Form von ‚Tätigkeiten‘ ausführlich beschrieben. Bei Ausschreibungen im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft können Arbeitsgemeinschaften der Interessenten Vorschläge zur Durchführung der vorgegebenen Arbeiten einreichen. Von den eingegangenen Vorschlägen werden nach ihrer Auswertung durch neutrale Prüfer aus den Ländern der EU und des Europäischen Wirtschaftsraums anhand der in einem Informationspaket veröffentlichten Kriterien die geeignetsten zur Finanzierung angenommen.

Die bildungspolitischen Förderprogramme²⁰ der EU gliedern sich in folgende Hauptbereiche auf:

²⁰ Zentrale Dokumente der Europäischen Kommission, die als Wegweiser für die gemeinschaftliche Bildungspolitik dienten, waren das Grünbuch zur europäischen Dimension des Bildungswesens (ders. 1993), das Weißbuch zur allgemeinen und beruflichen Bildung Lehren und Lernen - Auf dem Weg zur kognitiven Gesellschaft (ders. 1995e) und das Grünbuch Allgemeine und Berufliche Bildung - Forschung: Hindernisse für die grenzüberschreitende Mobilität (ders. 1996c). Schritte der europäischen Bildungspolitik waren beispielsweise die Einführung von Europaschulen, die Realisierung eines Studienanrechnungssystems, die gegenseitige Anpassung von Studienabschlüssen und die Vernetzung von Schulen, die eine Harmonisierung des Bildungsniveaus auf europäischer Ebene zu verwirklichen versuchen. Ein neueres Ziel dieser Angleichung der Bildungssysteme ist es, die Grundlage für das lebenslange Lernen auf der Basis gegenseitiger Anerkennung von Abschlüssen und durch die Förderung von Mobilität zu schaffen. Begleitet werden diese Maßnahmen durch Informationsdienste, die Vergleichszahlen, z.B. zur Qualität des Bildungswesens, bereithalten. Die weiteren Leitlinien einer gemeinschaftlichen Bildungspolitik im Allgemeinen und berufsbildenden Bereich wurden 1997 in der Mitteilung „über die soziale und arbeitsmarktspezifische Dimension der Informationsgesellschaft“ (ders. 1997c) definiert. Als Antriebsfaktoren der Wissensgesellschaft werden hier Innovation, Forschung und berufliche Bildung angeführt, die zu einem Hauptfaktor der gemeinschaftlichen Innenpolitik werden sollen. In Fortführung zu den bisherigen Aktivitäten konzentriert sich die Gemeinschaft auf Mobilitätsstipendien für Lehrende und Lernende, die Förderung der virtuellen Mobilität durch den Anschluss aller Lernorte an Kommunikations- und Informationsnetzwerke, den Ausbau von Kommunikationsnetzwerken, auf Angebote zur Verbesserung sprachlicher und interkultureller Kompetenz und den Ausbau der Telekommunikationsinfrastruktur (vgl. Schade, A. 1999, S.10f.).

Tabelle 7: Bildungspolitische Förderprogramme der EU

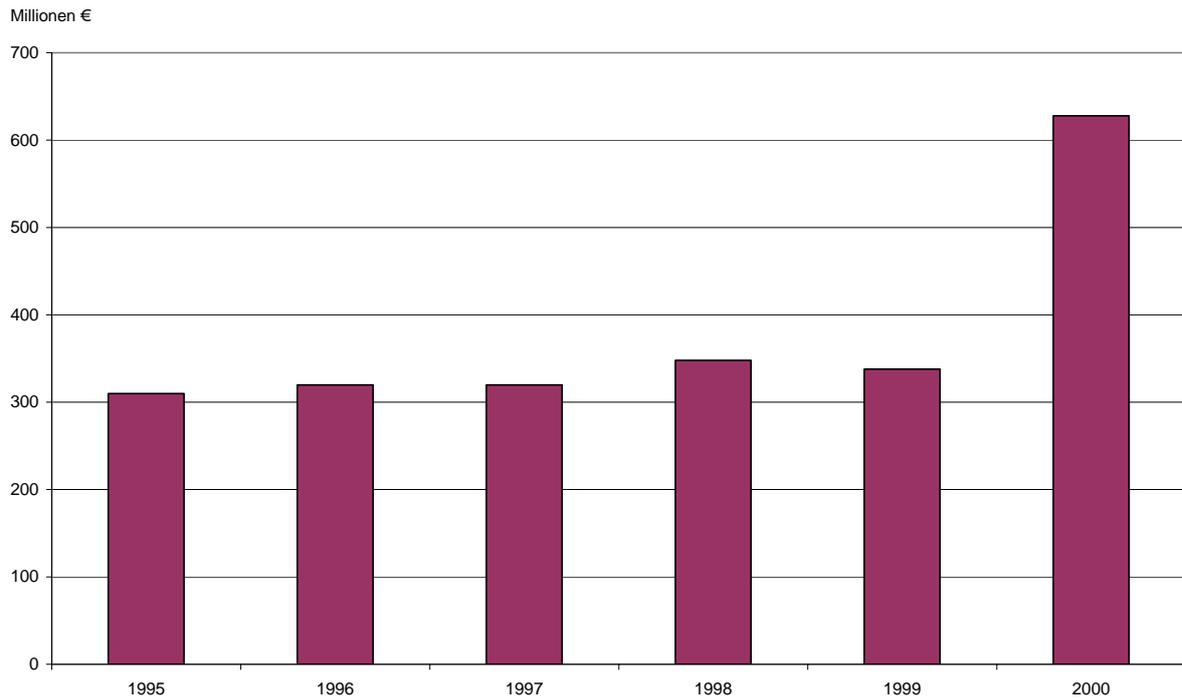
<p>Rahmenprogramme (1987–...)</p>	<p>Die Europäische Kommission startete mit dem DELTA-Programm (Europäische Kommission 1988) als Teil des 2. Rahmenprogramms ihre Aktivitäten im Bereich des Einsatzes von IKT in der Bildung. Diese wurden im 3. Rahmenprogramm durch das „Spezifische Forschungs- und Technologie-Entwicklungsprogramm im Bereich der Telematik-Systeme auf Gebieten von allgemeinem Interesse“ (ders. 1990b) und im 4. Rahmenprogramm durch das „Telematics Application Programme“ (ders. 1994b) sowie das „Task Force Multimedia Programme“ (ders. 1995d) fortgesetzt. Im 5. Rahmenprogramm (ders. 1998) findet sich das Thema unter der Leitlinie „Schaffung einer benutzerfreundlichen Informationsgesellschaft – Entwicklung von Multimediainhalten und –werkzeugen“ wieder.</p>	
<p>Telematics for Education and Training (1994–1998)</p>	<p>Die Bildungsprojekte im „Telematics for Education and Training Programm“ (ders. 1994c) waren in vier Teilgebiete unterteilt: Schule, Universität, Arbeitsplatz und andere Lernumgebungen. Insgesamt wurden 40 Projekte mit ca. 50 Mio. € gefördert (vgl. ders. 2000a).</p>	
<p>Task Force (1996–2000)</p>	<p>Task Force war ein horizontal ausgerichtetes Teilprogramm mit Querschnittsfunktion, das von sechs Teilprogrammen gemeinsam finanziert wurde. Zielgruppe waren Schulen, Universitäten und Auszubildende, für die innovative Technologien und neue multimediale Lernumgebungen entwickelt wurden. Insgesamt wurden 46 Projekte bewilligt, die mit 49 Mio. € gefördert wurden (ebd.).</p>	
<p>Information Society Technology (IST) - Multimedia Content and Tools (1998–2002)</p>	<p>Im 5. Rahmenprogramm wurden innerhalb des IST-Förderbereichs „Multimedia Content and Tools“ Multimediaanwendungen für den Bildungsbereich gefördert. Durch die eLearning- und die eEurope-Ausschreibung wurden 100 Projekte mit einem Gesamtvolumen von ca. 140 Mio. € unterstützt (vgl. ders. 2001e, S.5-6; ders. 2003c).</p>	
<p>SOCRATES (1995–...)</p>	<p>SOCRATES ist ein umfassendes, seit 1995 laufendes Programm, das sämtliche Aktionen zur allgemeinen Bildung zusammenfasst (SOCRATES I, Laufzeit: 1995 bis 1999, Budget: 900 Mio. €; SOCRATES II, Laufzeit: 2000 bis 2006, Budget 1850 Mio. €). Es fördert die Erwachsenenbildung, offene Unterrichtsformen, die Fernlehre, den Einsatz neuer Technologien in der Lehre und Mobilität von Lehrenden und Lernenden sowie von Hochschulen und Schulen. SOCRATES untergliedert sich in folgende Teilprogramme (vgl. ders. 1995a; ders. 2000f):</p>	
<p>ERASMUS (1995–...)</p>	<p>ERASMUS ist der finanziellen Unterstützung von Hochschulen bei Aktivitäten mit europäischer Dimension gewidmet. Zu diesen Aktivitäten zählen die Unterstützung der Mobilität von Hochschullehrern und Studenten sowie der Ausbau thematischer Kooperationsnetzwerke zwischen Hochschulen von allgemeinem Interesse (vgl. ders. 2001g).</p>	
<p>COMENIUS (1995–...)</p>	<p>COMENIUS soll die Zusammenarbeit im Bereich der Schulbildung auf allen Ebenen fördern. Das Programm wurde 1995 aktiv und unterstützt seitdem die Partnerschaften zwischen schulischen Einrichtungen in Europa. Ziel ist es, Schüler durch einen Erfahrungs- und Informationsaustausch unter Einsatz neuer IKT auf ein Leben in Europa vorzubereiten. Transnationale Projektarbeit und direkte Kontakte einzelner Klassen und Lehrer ergänzen neben der Lehrerfortbildung und der Erziehung von Kindern wanderberufstätiger Eltern das Programm, an dem bereits heute 600 Schulen in der Bundesrepublik teilnehmen (vgl. Fritsche, A. 1999, S.14 f.; Europäische Kommission 2001f).</p>	

	GRUNDTVIG (2000–...)	GRUNDTVIG ergänzt SOKRATES seit 2000. GRUNDTVIG zielt auf die Erwachsenenbildung und Weiterqualifizierung und versucht, einen dritten Bildungsweg in Europa zu implementieren. Es sollen sowohl Lerner als auch Bildungsinstitutionen durch die Förderung kooperativer Projekte zur Erzeugung neuer Lehr- und Lernmodelle angesprochen werden, die durch die Unterstützung von Bildungspartnerschaften und die Mobilität der Lehrenden ergänzt werden. Diese Maßnahmen werden durch den Erfahrungsaustausch zwischen den beteiligten Institutionen abgerundet (vgl. ders. 2001j).
	LINGUA (1995–...)	LINGUA unterstützt seit 1995 den Fremdspracherwerb in Form horizontaler Projekte, die zum einen darauf zielen, die Bereitschaft, Fremdsprachen zu erlernen, in weiten Bevölkerungsteilen zu erhöhen, und zum anderen die Erzeugung der für das Erlernen der Fremdsprachen nötigen Werkzeuge und Mittel zu betreiben (vgl. ders. 2001j).
	MINERVA (2000–...)	MINERVA dient seit Beginn von SOKRATES II (2000) der gezielten Einführung von IKT in Präsenz- und Fernlehre. Unterstützt werden vornehmlich Projekte zur Erforschung des Einflusses der neuen Technologien auf die Organisation der Lehre und auf den Lernprozess, Projekte zur Entwicklung neuer Lehrmethoden und Projekte zur Verbreitung in diesem Kontext relevanter Forschungsergebnisse (vgl. ders. 2001k).
	Bereichsübergreifende Maßnahmen (1995–...)	Der letzte Teilbereich des SOKRATES Programms ist der der bereichsübergreifenden Maßnahmen. Zu ihnen zählen das europäische Bildungsinformationsnetzwerk EURYDICE (vgl. ders. 2001f), das dem Bereich des bildungspolitischen Informations- und Erfahrungsaustausch es zugeordnet ist und der Bereich der ‚joint actions‘, der der Kooperation mit thematisch verwandten oder nahe beieinander liegenden Leitaktionen dient (vgl. ders. 2001h).
LEONARDO DA VINCI ²¹ (1995–...)	LEONARDO DA VINCI ist das 1995 gestartete Aktionsprogramm der EU zur Förderung der beruflichen Aus- und Weiterbildung (LEONARDO I, Laufzeit: 1995-1999, Budget: 600 Mio. €). Es spricht berufsbildende Schulen, Bildungseinrichtungen, Sozialpartner und Behörden zur Zusammenarbeit in den Bereichen Erstausbildung und Weiterbildung an. Das Programm unterstützt grenzüberschreitende Partnerschaften zwischen Unternehmen (vor allem KMU), Bildungseinrichtungen, Sozialpartnern und Hochschulen. Damit sollen innovative Maßnahmen in der beruflichen Aus- und Weiterbildung unterstützt und die Ergebnisse über ein europäisches Netzwerk ausgetauscht und verbreitet werden. Ziel des Programms ist es, neue Ansätze der Berufsbildungspolitik und -praxis zu unterstützen. Hierzu wird der Erwerb von Sprachkenntnissen und die Analyse wie auch die Innovation in Berufsbildungssystemen und -maßnahmen in den Mitgliedstaaten gefördert (vgl. ders. 1995c; ders. 2000c).	

Sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht sind Umfang und finanzielle Ausstattung der gemeinschaftlichen Forschungsprogramme im Bereich der Bildung in den vergangenen Jahren gestiegen. Nachfolgende Graphik zeigt die kumulierten durchschnittlichen Ausgaben der EU für Bildungsförderung zwischen 1995 und 2000.

²¹ Zwischen 2000 und 2006 werden Socrates und Leonardo da Vinci mit über 3 Mrd. € gefördert, von denen ca. 10 % dem Bereich E-Learning zugeordnet sind (vgl. Europäische Kommission 2001e, S.5).

Abbildung 10: Durchschnittliche Ausgaben der EU für Bildungsförderung (1995-2000)

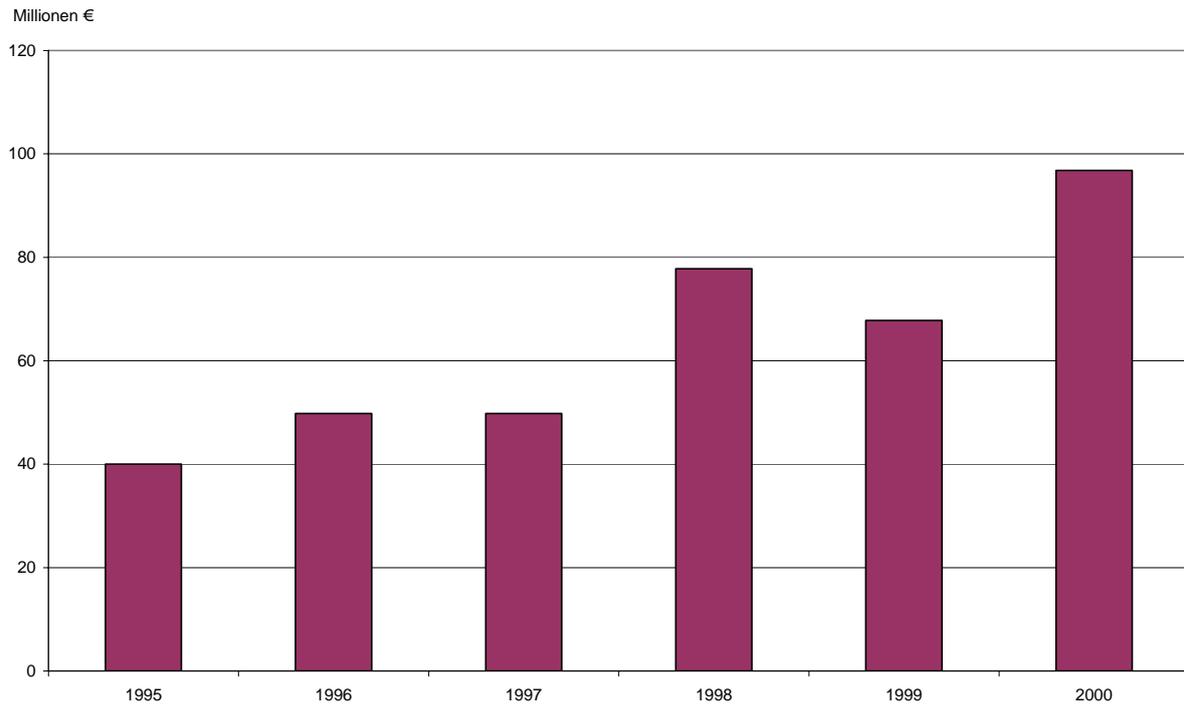


Quelle: Bildungspolitische Förderprogramme der EU (s.o.) und eigene Berechnungen

Mit Beginn des 5. Rahmenprogramms 1998 erhöhten sich die Ausgaben der EU für Bildungsforschung gegenüber 1995 um 12 %, mit Beginn des SOCRATES II- und des LEONARDO DA VINCI II-Programms 2000 haben sie sich sogar verdoppelt.

Die Förderung von IKT allein im Bildungssystem ist im Vergleichszeitraum noch stärker gewachsen, wie die Berechnung der durchschnittlichen Ausgaben der EU für IKT in der Bildung zwischen 1995 und 2000 zeigt.

Abbildung 11: Durchschnittliche Ausgaben der EU für IKT in der Bildung (1995-2000)



Quelle: Bildungspolitische Förderprogramme der EU (s.o.) und eigene Berechnungen

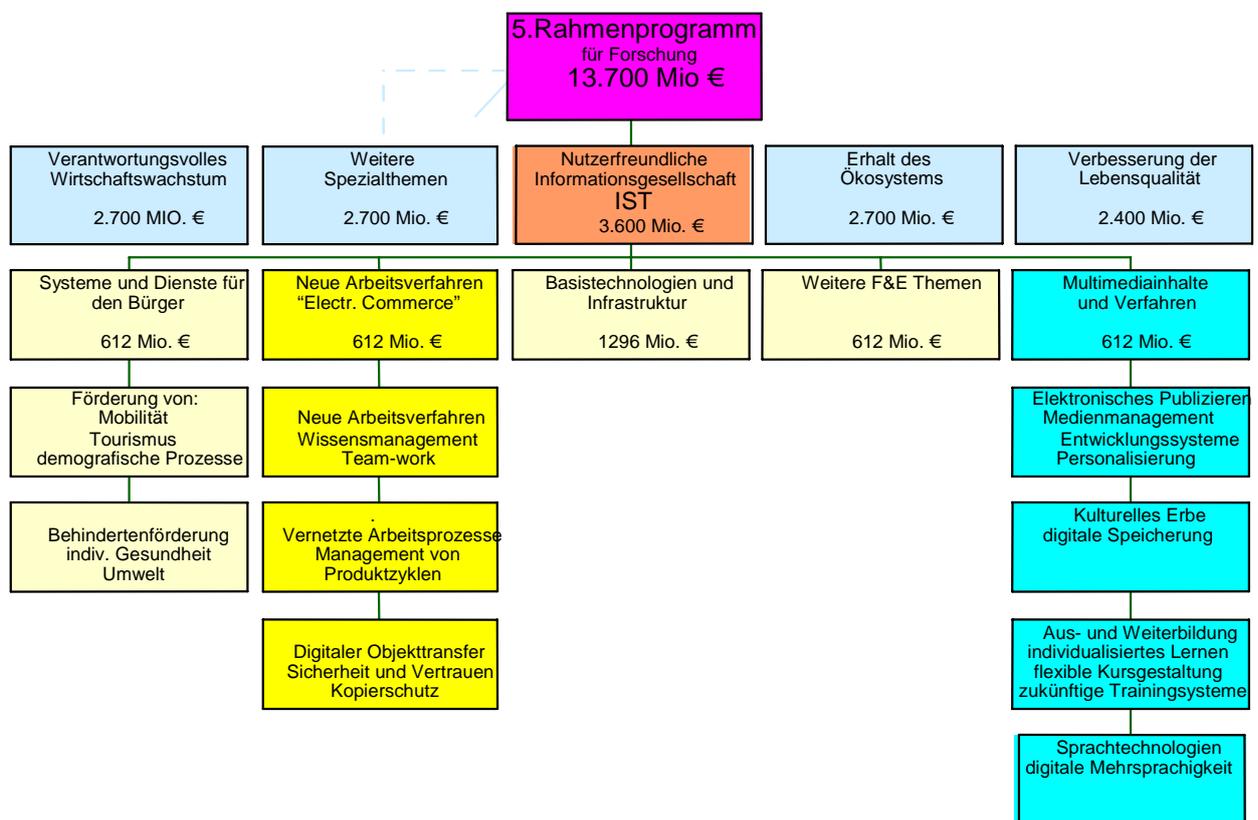
Mit Beginn des 5. Rahmenprogramms 1998 sowie des SOCRATES II- und des LEONARDO DA VINCI II-Programms 2000 haben sich in diesem Bereich die Ausgaben gegenüber 1995 um 46 % bzw. um 142 % erhöht. Demnach sind sowohl die Bildungsforschung und speziell die Förderung des Einsatzes von IKT in der Bildung ein Schwerpunkt der europäischen Forschungsförderung.

3.2.5.4 Die Etablierung lernbereiter Strukturen in die gemeinschaftliche Forschungsförderung am Beispiel des 5. Rahmenprogramms der Europäischen Kommission

Die Etablierung lernbereiter Strukturen in die Forschungsförderung ist ein weiteres Ziel im Modell der Kontextsteuerung, das nachfolgend am Beispiel des 5. Rahmenprogramms diskutiert wird. Gegenüber seinen Vorgängern konzentrierte sich das 5. Rahmenprogramm stärker auf Schwerpunktthemen und Leitfragen der Forschung. Das sollte nach Auffassung der Kommission eine weitergehende Problemorientierung und die Einbindung der Nutzergemeinschaft, d.h. der

geförderten Unternehmen und Forschungseinrichtungen, gewährleisten. Das Programm war insgesamt in drei Globalthemen aufgegliedert: natürliche Ressourcen, Informationsgesellschaft und wettbewerbsfähiges Wachstum. Sie wurden durch horizontale Programme zur internationalen Zusammenarbeit, Innovation und Einbeziehung von KMUs sowie durch horizontale Programme zur Ausbildung und Mobilität der Wissenschaft als auch durch sozioökonomische Studien ergänzt. Zudem wurden in allen Leitaktionen Themen von allgemeiner Bedeutung für den technischen Fortschritt, so genannte „generische Technologien“, gefördert (vgl. BMBF 1998b, S.224 f.).

Abbildung 12: Aufbau des 5. Rahmenprogramms der EU



Quelle: Europäische Kommission 1998, eigene Darstellung

Das Schaubild zeigt die Verteilung der Fördergelder auf Forschungsleitlinien und Teilprogramme. Die Bildungsförderung war in das IST-Programm eingebunden, das sich in fünf Leitlinien aufteilte, die von „Systemen und Diensten für den Bürger“ bis zu „Multimedialinhalten und –verfahren“ reichte, und deren Forschungsinhalte weiter untergliedert waren.

Das 5. Rahmenprogramm hatte eine Laufzeit von 1998 bis 2002, inhaltlich wurde es aber in Form von Arbeitsprogrammen jährlich fortgeschrieben (rollierendes Ausschreibungsverfahren). In der Regel gab es im Frühjahr und im Herbst Aufrufe zur Abgabe von Projektvorschlägen, auf die die Antragsteller innerhalb von drei Monaten reagieren mussten. Inhaltlich waren die Aufrufe an den Aktionslinien orientiert, die für jede Leitaktion im Arbeitsprogramm spezifiziert wurden (vgl. GMD 2000). Die Kommission versuchte durch die Regelung des Ausschreibungsverfahrens, Ansätze lernbereiter Strukturen zu implementieren. Thematische Schwerpunkte wurden auf der Basis externer Expertenrunden neu bewertet und festgelegt (vgl. Kocar, L. 2002, S.219 f.). Daneben wurden das 5. Rahmenprogramm durch bereits etablierte Instrumente einer kontinuierlichen Evaluation unterzogen²².

Die Europäische Kommission erhebt laufend Querschnittsdaten wie Projektlaufzeiten, -teilnehmer, -finanzierung etc.²³ und Daten zur Forschung und Entwicklung in den Mitgliedstaaten²⁴. Zusätzlich werden Studien und Analysen zu speziellen Aspekten im Rahmen von Forschungsprogrammen der Gemeinschaft durchgeführt. Auch genehmigte Projekte wurden und werden in einem definierten Zeitraum (z.B. jährlich oder halbjährlich) einem ‚Review‘-Verfahren unterzogen und auf ihre Effizienz und Einhaltung des Vertrags mit der Kommission untersucht. Ebenso ist ein Verfahren zur Evaluation der eingegangenen Projektvorschläge eingerichtet. Dabei werden vor dem offiziellen Projektstart die Projektvorschläge von neutralen Prüfern aus den Ländern der EU und des Europäischen Wirtschaftsraums anhand der in einem Informationspaket veröffentlichten Kriterien ausgewertet und gegebenenfalls angenommen.

²² Die Kommission veröffentlicht so genannte Fünfjahres-Bewertungsberichte, die alle vier Jahre sowohl für das Rahmenprogramm als auch für die spezifischen Programme veröffentlicht werden. Die Berichte dienen der unabhängigen, rückwirkenden Bewertung von Zweckdienlichkeit, Effizienz, Ergebnissen und Folgen der Forschungs- und Entwicklungsprogramme der EU.

²³ Hierzu werden jährliche „Kontrollberichte“ zur fortlaufenden systematischen Prüfung des Rahmenprogramms und den spezifischen Programmen angefertigt, die eine unabhängige zusammenfassende Einschätzung des Standes und der Qualität der Programmumsetzung bieten.

²⁴ Die Kommission legt zweierlei Berichte zu den Forschungsausgaben in der Gemeinschaft vor. Erstens: Forschung und Entwicklung - Jährliche Statistiken, ein jährlich erscheinender Eurostat-Bericht mit international vergleichbaren Statistiken über die Forschungs- und Entwicklungsausgaben, das Forschungspersonal und die Patente in den Mitgliedstaaten, regional aufgeschlüsselt. Zweitens: der Europäische Bericht über Wissenschafts- und Technologieindikatoren mit Darstellungen, Statistiken und eingehende Analysen zur europäischen und einzelstaatlichen Forschungs- und Entwicklungsförderung im internationalen Kontext.

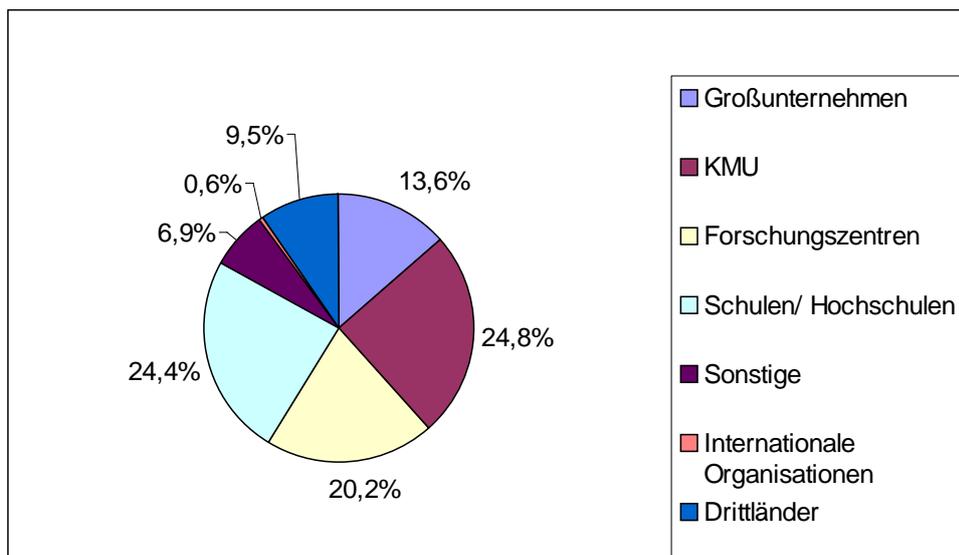
Die Kommission hat in den vergangenen Jahren unterschiedliche Verfahren zur Evaluierung der Gestalt und des Erfolgs ihrer Rahmenprogramme eingeführt. Daneben findet eine kontinuierliche Untersuchung der Forschungs- und Entwicklungslandschaft in Europa durch spezifische Forschungsprojekte oder gemeinschaftliche Forschungseinrichtungen statt. Damit weist die gemeinschaftliche Förderstrategie auch für diesen Indikator wesentliche Merkmale des Modells der Kontextsteuerung auf. Trotz des relativ aufwändigen Ausschreibungs- und Genehmigungsverfahrens ist die Forschungs- und Entwicklungsförderung der Gemeinschaft für die Antragsteller offensichtlich attraktiv. So ist die Zahl der eingereichten Projektanträge vom ‚Telematics for Education and Training Programme‘ von rund 400 auf über 800 im ‚Task Force‘ Programm gestiegen. Dennoch ist die Zahl der genehmigten Projekte nur von 40 auf 46 gestiegen, woran sich zeigt, dass sich die Chance für die Bewilligung eines Antrags stark verringert hat. Bereits 1996 ging die Europäische Kommission von einer Ablehnungsquote von 80 % aus (vgl. ders. 1996b, S.21). Für das 6. Rahmenprogramm zeichnet sich eine Fortsetzung dieses Trends ab. Gerade aber auf Grund sich verringernder Erfolgsaussichten und des steigenden Arbeitsaufwands, der mit der Beschaffung und Bearbeitung einer Vielzahl von Primär- und Sekundärinformationen in einem insgesamt recht aufwändigen Genehmigungsverfahren für europäische Forschungsprojekte verbunden ist, läuft die Kommission längerfristig Gefahr, Unternehmen und speziell KMUs wegen der notwendigen Vorbereitungszeit für Projektanträge aus dem Fokus ihrer Förderstrategie zu verlieren (vgl. BMBF 2001a, S.15 f.). Für die vorliegende Untersuchung kann aber der Sachverhalt ausgeprägter interner Evaluationsstrukturen und des Monitorings der Wirksamkeit der Fördermaßnahmen festgehalten werden, die als Indikator für die strukturelle und systematische Förderung von Referenzanwendungen definiert wurden.

3.2.5.5 Die Beteiligung von Unternehmen an den gemeinschaftlichen Forschungsrahmenprogrammen

Nach Lesart der Kontextsteuerung ist die Beteiligung von Unternehmen an Forschungsvorhaben wichtig, um die Nutzung der Forschungsergebnisse sicherzustellen, aber auch um die für beide Seiten nützliche Zusammenarbeit von Privatsektor und öffentlicher Forschung zu stärken. In der gemeinschaftlichen

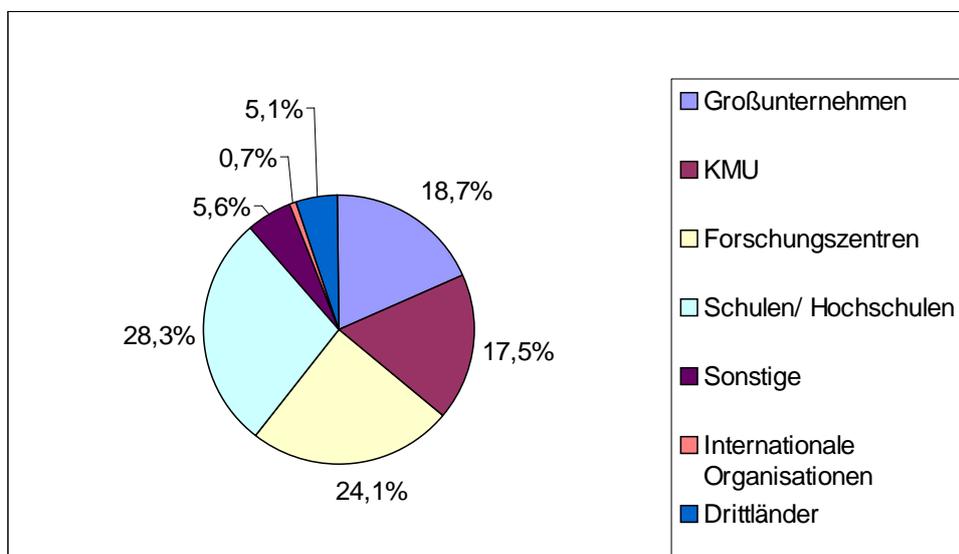
Forschungsförderung lag die Beteiligung von Unternehmen im Rahmenprogramm 1997 wie 1998 bei 38 %. Auf wissenschaftliche Einrichtungen wie Schulen/ Hochschulen und Forschungszentren entfielen ca. 45 % der Beteiligungen. Nachstehende Grafiken verdeutlichen den Umfang der Beteiligung der einzelnen Sparten am Rahmenprogramm und der ihnen zugeflossenen finanziellen Beiträge, bezogen auf im Jahr 1998 unterzeichneten Verträge (Aktionen auf Kostenteilungsbasis):

Abbildung 13: Projektbeteiligungen von Akteuren am Rahmenprogramm der EU 1997/98



Quelle: Europäische Kommission 1999, S.7, eigene Darstellung.

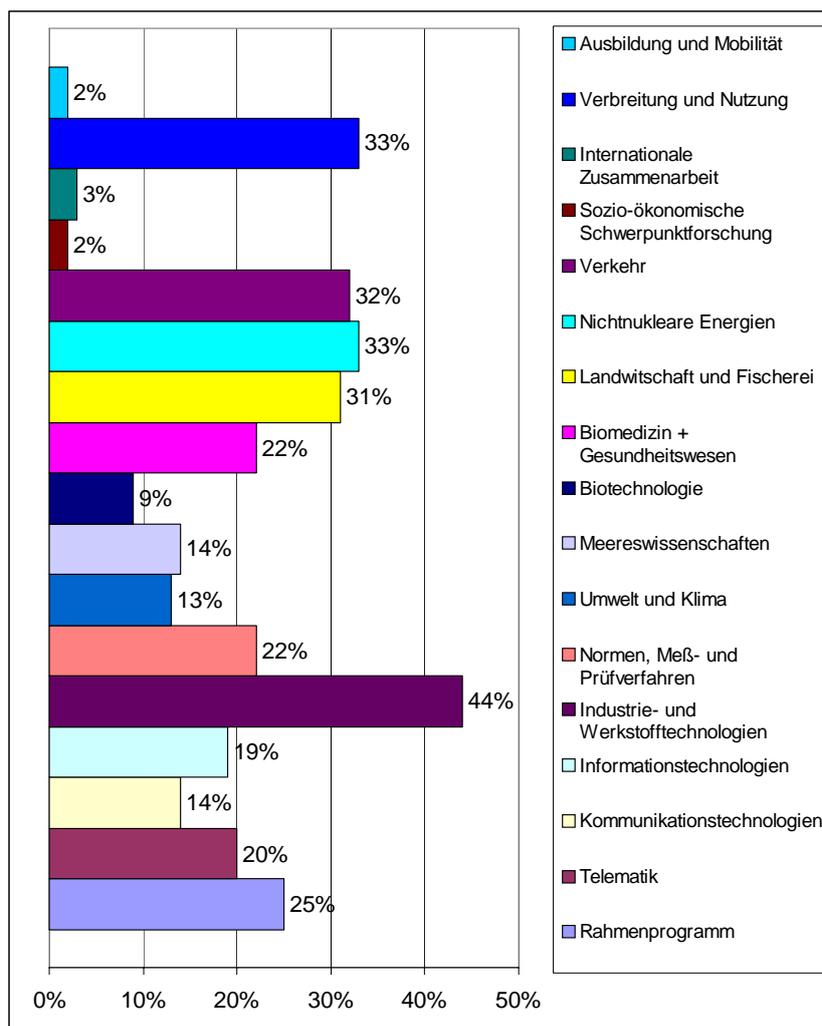
Abbildung 14: Finanzielle Beteiligung von Akteuren am Rahmenprogramm der EU 1997/98



Quelle: ebd., eigene Darstellung

Demnach waren beispielsweise Großunternehmen 1998 mit Quoten von 13,6 % der Projektbeteiligungen und 18,7 % der Finanzbeiträge proportional stärker am Rahmenprogramm beteiligt als KMUs²⁵. Dieses Übergewicht fällt im Bereich der Informationstechnologien, an denen die Industrie zu 40 % beteiligt war, und in den Kommunikationstechnologien, an denen sie zu 35 % beteiligt war, noch deutlicher aus, wie nachstehende Grafik zeigt:

Abbildung 15: Beteiligung von KMUs am Rahmenprogramm der EU 1997/98



Quelle: Europäische Kommission 1999, S.8, eigene Darstellung.

²⁵ Die Kommission verweist aber auf Fortschritte in punkto der Beteiligung der KMUs beim Vergleich des 3. mit dem 4. Rahmenprogramm (Europäische Kommission 1999, S.7). Betrug die Beteiligung der KMU im 3. Rahmenprogramm nur 18 %, so nahm sie 1997 und 1998 im 4. Rahmenprogramm auf ca. 25 % zu. Insgesamt waren 14.500 KMU von 1995 bis 1998 am 4. Rahmenprogramm beteiligt. Der Zuwachs beruht maßgeblich auf der Gewährung von Sondierungsprämien, die etwa 20 % der KMUs erhielten, um ihre Forschungsprojekt-Vorschläge vorzubereiten, und der verstärkten Nutzung der Kooperationsforschung (CRAFT), an der sich 35 % der KMUs beteiligten (ebd.). Anmerkung: Kooperationsforschung dient dazu, Unternehmen mit nicht ausreichender Forschungskapazitäten zusammenzuschließen, um einer dritten Einrichtung ein Forschungsprojekt zu übertragen.

Trotz der erkennbaren Bemühungen, Spitzeninnovationen und Transferleistungen zu fördern, wird die europäische Technologiepolitik vor allem im IKT-Bereich diesem Anspruch nicht vollständig gerecht. Wesentliche technische Neuerungen werden gerade hier von KMUs und Einmann-Unternehmen, den so genannten Tüftlern, erbracht (vgl. Rammer, C. et al. 2004, S.112 f.). Doch fallen eben diese kreativen Köpfe in Teilen durch das Raster des gemeinschaftlichen Förderkonzepts. Gründe hierfür könnten sein, dass kleinere Firmen bei der Beschaffung von Programminformationen und der Forschungsantragsgestaltung häufig überfordert sind und das Genehmigungsverfahren der Forschungsanträge zu komplex ist (vgl. Jasper, J. 1998, S.213). Als schwierig kann sich auch erweisen, dass das Antragsverfahren meist in einer Fremdsprache gehalten ist. Grande und Häusler (ders. 1994, S.234) weisen in diesem Zusammenhang darauf hin, dass es zwar offiziell möglich ist, einen Projektantrag in der eigenen Muttersprache einzureichen, dadurch aber die Genehmigungswahrscheinlichkeit sinkt, falls der Gutachter diese Sprache nicht beherrscht oder Fehler bei der offiziellen Antragsübersetzung auftreten. Außerdem bindet das Antragsverfahren beachtliche Mittel. Überschlägig werden ca. 10 % der Fördersumme (vgl. Starbatty, J./ Vetterlein, U. 1990, S.140) als Antragskosten angesetzt. Die Situation von KMUs im Projektantragsverfahren der EU fassen der Verband der Europäischen Forschungszentren (EACRO) und der Verband europäischer Organisationen für kooperative Industrieforschung (FEICRO) folgendermaßen zusammen: „the majority of SMEs do not have the management capacity to deal with the procedures required of them to manage European RTD consortia“ (FEICRO/ EACRO 1997). Darüber hinaus fordert die Kommission von jedem Privatunternehmen, dass es finanziell von der Projektförderung unabhängig ist und dass es die Eigenleistung am Fördervolumen erbringen kann. Diese Bedingung könnte für viele Kleinstunternehmen ein Kriterium zum Ausschluss von der gemeinschaftlichen Forschungsförderung sein, da sie die benötigte Bankgarantie nicht beibringen können. Der verbleibende Weg führt KMUs in die Untervertragsnehmerschaft im Rahmen eines Forschungsprojekts. Diese ‚Sub-contractors‘ sind dann als Spezialisten an einen Hauptvertragsnehmer („Prime-contractor“) gebunden.

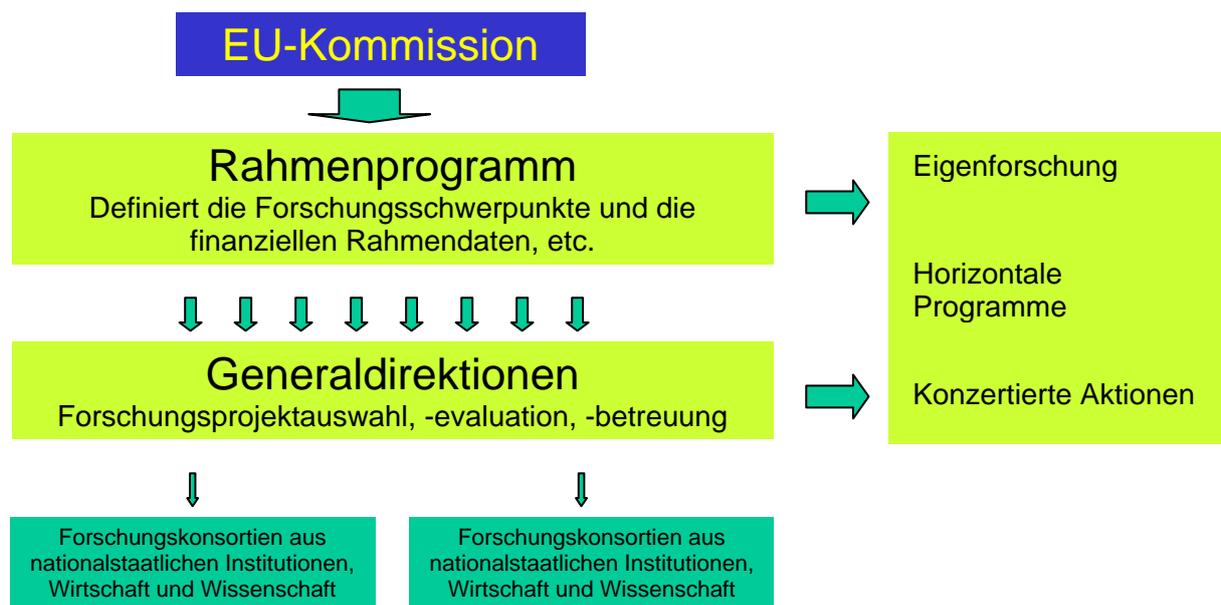
Allgemein lassen sich große Anstrengungen und beachtliche Erfolge der gemeinschaftlichen Forschungspolitik in Bezug auf die Integration privater

Unternehmen in ihr Förderkonzept feststellen. Dieses Gesamtbild wird ein wenig durch die unterdurchschnittliche Berücksichtigung von KMUs speziell im IKT-Sektor getrübt. Trotzdem können auch diese Bereiche auf hohe Beteiligungsquoten ökonomischer Partner verweisen, womit allein schon auf Grund der Durchmischung der Projektkonsortien die Basis für den Diskurs zwischen Politik, Wissenschaft und Wirtschaft gelegt ist. Unter Einbeziehung der Kontinuität der europäischen Forschungsförderung von IKT im Bildungsbereich in diese Betrachtung ist die Entstehung dauerhafter, kooperativer Strukturen und die Zunahme der Vernetzung ein zu erwartendes Resultat der Rahmenprogramme. Diese Schlußfolgerung wird durch eine Reihe nationaler, länderspezifischer Evaluierungen der Rahmenprogramme (vgl. Guy, K. et al. 1999; Luukkonen, T et al. 1999; Apel, H./Friedrich, W. 2001; Charlet, V. 2001; Schibany, A. et al. 2001) und eine durch die Europäische Kommission in Auftrag gegebene statistische Befragung der Teilnehmer am 3. und 4. Rahmenprogramm (Europäische Kommission 2000a) gestützt. Obwohl sich die Untersuchungen in ihren Fragestellungen, Methoden und Untersuchungsansätzen unterscheiden, lassen sich doch einige gemeinsame Ergebnisse, die die Einschätzungen der Projektbeteiligten wiedergeben, zusammenfassen (vgl. Rammer, C. et al. 2004, S184 f.). Als Ziele der europäischen Forschungsförderung, die am besten erreicht wurden, werden von den befragten Institutionen aus Wissenschaft und Wirtschaft gleichermaßen die „Wissenserweiterung“ und die „Netzwerkbildung“ (ebd.) in internationalen Forschungsk Kooperationen genannt. Kritik wird durch die Befragten speziell an der Programmverwaltung geübt, die durch eine Vereinfachung der Antragsstellung verbessert werden könnte.

3.2.6 Kapazitäten europäischen Forschungsförderung für die Einrichtung von Koordinations- und Kooperationssystemen zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft

Die voraus gegangene Analyse zeigte, dass das Konzept der europäischen Forschungsförderung ein hohes Potenzial für die Konstituierung von Koordinations- und Kooperationssystemen zwischen Politik, Wissenschaft und Wirtschaft aufweist.

Abbildung 16: Schematische Darstellung der Forschungsförderung der EU



Quelle: eigene Darstellung

Die Gemeinschaft setzt mit ihren Rahmenprogrammen strukturelle und finanzielle Voraussetzungen für die Koordination von Forschungsprojekten. Über die Umsetzung der einzelnen Leitlinien entscheiden die Generaldirektorate durch komplexe Projektauswahlverfahren und -evaluationsverfahren. Neben diesem Schwerpunkt der Projektförderung (indirekte Aktionen) unternimmt die Europäische Kommission auch Anstrengungen zur Koordination nationaler Forschungsprogramme (konzertierte Aktionen), betreibt Eigenforschung und rundet diese Programmformen durch horizontale Aktionen ab, die den Einsatz der anderen Programmformen ergänzen und die Basisdaten für die Bewertung ihres Erfolgs ermitteln (vgl. Starbatty, J./ Vertterlein, U. 1998, S.691 ff.; Europäische Kommission 2001c; Kocar, L. 2002, S.200 ff.).

Wie die Untersuchung zeigte, fokussieren die verschiedenen Forschungsrahmenprogramme auf industrielle Schlüsseltechnologien, zu denen im Bereich der Informations- und Wissensgesellschaft sowohl anwendungsorientierte als auch infrastrukturelastige Leitlinien zählen. Teil des Förderkonzepts ist ebenso die Analyse regionaler und nationaler ökonomischer Schwerpunkte (vgl. Europäische Kommission 2001b), die i.d.R. in europäischen Forschungseinrichtungen ermittelt werden. Die Untersuchungsergebnisse werden in die Konzeption der

Rahmenprogramme eingebunden und dienen der Ermittlung neuer oder der Veränderung der Bewertung bestehender Referenzanwendungsgebiete.

Darüber hinaus zeigte sich, dass die Erforschung und die Entwicklung von IKT für das Bildungssystem im Rahmen der europäischen Forschungsförderung an Bedeutung gewonnen haben. Eine Diversifizierung, d.h. eine Zunahme des Umfangs von Fördermaßnahmen durch die Schaffung neuer Förderprogramme, wie auch eine Differenzierung fortgeführter Programmstrukturen durch die Aufnahme neuer Teilprogramme konnte festgestellt werden. In Ergänzung der Förderstrukturen sind in den Rahmenprogrammen klare Maßnahmen zur ihrer internen Evaluation und zu ihrer Wirksamkeit implementiert. Die Ergebnisse dieses Monitorings können seit der Einführung des rollierenden Ausschreibungsverfahrens im 5. Rahmenprogramm auch während der Programmlaufzeit zu einer Neubewertung von Leitlinien und Themenfeldern innerhalb eines Referenzanwendungsgebiets führen.

Die am häufigsten angewandte Finanzierungsform der europäischen Forschungsförderung ist die indirekte Projektförderung auf Kostenteilungsbasis. Diese ‚cost-shared-actions‘ zeichnen sich i.d.R. durch ihren Fokus auf anwendungsorientierte und marktnahe Forschung aus. Positives Ergebnis dieser Förderpolitik ist die zu konstatierende hohe Beteiligungsquote von Wirtschaftsunternehmen an den Förderprogrammen, die durchschnittlich bei fast 40 % liegt. Sie stärkt die Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft auf europäischer Ebene wie auch die Vermischung von Kompetenzbereichen innerhalb geförderter Projektkonsortien. Insgesamt konnte der Untersuchungsabschnitt aufzeigen, dass die Stimulation eines branchenübergreifenden Dialogs in Referenzanwendungsbereichen von Schlüsseltechnologien gute Voraussetzungen in der gemeinschaftlichen Forschungs- und Entwicklungspolitik findet. Vor dem Hintergrund der aus dem Modell der Kontextsteuerung abgeleiteten Indikatoren hat sich die europäische Forschungsförderung als ein strategisches Förderkonzept herausgestellt, das ein hohes Potenzial für die Errichtung von Koordinations- und Kooperationssystemen im Bereich der Forschungsförderung von IKT in der Bildung aufweist.

Insgesamt liegen die Stärken der europäischen Förderpolitik in der Strukturierung der gesamten Förderaktivitäten durch ein bereichs- und maßnahmenübergreifendes Konzept mit eindeutigen Leitbildern und Förderrichtlinien, die in Form von Rahmenprogrammen gestaltet sind. Es besteht eine Vielzahl von Ansätzen, nationale Forschungsanstrengungen zu koordinieren und die Diffusion von Know-how zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Politik zu verbessern (vgl. Rammer, C. et al. 2004, S184 f.). Daneben spielt die Evaluation der strukturellen Bedingungen in der EU auf sozialer und wirtschaftlicher Ebene neben dem kontinuierlichen Monitoring der Effizienz der Forschungsrahmenprogramme im Blick auf ihren Beitrag zur Umsetzung der politischen Leitbilder der EU eine gewichtige Rolle.

Auch wenn vor dem Hintergrund der Kontextsteuerung die europäische Forschungsförderung ein hohes Potenzial für die Entstehung von Koordinations- und Kooperationssystemen im Bereich der IKT für die Bildung aufweist, muss an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass die Aufgabe der Koordination europäischer Forschungs- und Technologiepolitik mit dem Ziel, einen Europäischen Forschungsraum (Europäischen Rat 2000b) zu schaffen eher größer als kleiner geworden ist. Die Verfolgung einer integrierten Innovationspolitik stellt die Kommission nämlich vor die Aufgabe der horizontalen Koordination ihrer einzelnen Ressorts und der vertikalen Koordination der von der Gemeinschaftspolitik betroffenen Interessen der verschiedenen nationalen und supranationalen Akteure (Pernicka, S. et al. 2002, S.31f.). Edgar Grande fasst die Situation der Europäischen Kommission folgendermaßen zusammen: „Mit dem Übergang zu einer integrierten Innovationspolitik haben diese Koordinationsprobleme nicht abgenommen, sondern zugenommen“ (ders. 2001b, S.381). Vor diesem Hintergrund muss es sich zeigen, ob die Europäische Kommission in den kommenden Jahren ihre vorhandenen Möglichkeiten zur Koordination in horizontaler und vertikaler Richtung nutzen und ausbauen kann, um ihr selbstgestecktes Ziel einer integrierend wirkenden Innovationspolitik zu verwirklichen.

3.3 Die Forschungs- und Technologiepolitik in der Bundesrepublik Deutschland

Die Grundlage für die staatliche Forschungsförderung in der Bundesrepublik sind in den Artikeln 91 a und 91 b des Grundgesetzes (GG) geregelt. Nach Artikel 91 a GG wirkt der Bund bei der Erfüllung von Aufgaben der Länder mit, wenn diese Aufgaben für die Gesamtheit bedeutsam sind und die Mitwirkung des Bundes zur Verbesserung der Lebensverhältnisse erforderlich ist. Teil dieser so genannten Gemeinschaftsaufgaben sind der Ausbau und Neubau von Hochschulen sowie der Hochschulkliniken. Die Zuständigkeiten in der universitären Forschung werden durch Art. 75 Abs. 1a GG weiter spezifiziert und durch das Hochschulrahmengesetz und verschiedene Bund-Länder-Abkommen ergänzt. Nach Artikel 91 b GG können Bund und Länder auf Grund von Vereinbarungen bei der Bildungsplanung und bei der Förderung von Einrichtungen und Vorhaben der wissenschaftlichen Forschung von überregionaler Bedeutung zusammenwirken. Als ständiges Gesprächsforum für alle Bund und Länder gemeinsam berührenden Fragen des Bildungswesens und der Forschungsförderung ist die Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) 1970 durch ein Verwaltungsabkommen gegründet worden und durch eine Rahmenvereinbarung 1975 mit wichtigen Aufgaben versehen worden. Zu ihren Aufgaben zählen insbesondere: die Abstimmung der forschungspolitischen Programme und Entscheidungen von Bund und Ländern und die Entwicklung einer mittelfristigen Planung für diesen Bereich. Die Konzeption von Schwerpunktmaßnahmen und die gegenseitige Unterrichtung von Bund und Ländern in Angelegenheiten der Forschungsförderung. Außerdem schlägt die BLK die Aufnahme und das Ausscheiden von Forschungseinrichtungen und Forschungsvorhaben in die gemeinsame finanzielle Förderung vor (vgl. BMBF 2002a, S.17).

3.3.1 Entwicklungsstufen der Forschungspolitik in der Bundesrepublik

In den Anfangsjahren der Bundesrepublik standen die Länderorientierung und die Neubildung der Deutschen Forschungsgesellschaft (DFG) und der Max-Planck-Gesellschaft (MPG) im Zentrum der Forschungspolitik, die geprägt wurde durch die

wirtschaftspolitische Zielsetzung des Wiederaufbaus (vgl. Bräunling, G./ Harmsen Dirk-Michael 1975, S.11; Stamm, T. 1981). Mit der Verankerung der Freiheit von Wissenschaft, Forschung und Lehre im Art. 5 Abs. 3 GG wurden staatliche Aktivitäten auf die Gestaltung rechtlicher und organisatorischer Rahmenbedingungen sowie der allgemeinen Wissenschaftsförderung beschränkt (vgl. Fuchs, G. 1992, S.55). Auf Bundesebene wurde 1955 mit der Gründung des Bundesministeriums für Atomfragen (BMAf) eine erste Instanz in Sachen Forschungsförderung errichtet. Von nun an stiegen die Ausgaben für Forschungs- und Entwicklungsförderung des Bundes deutlich (vgl. Bräunling, G./ Harmsen Dirk-Michael 1975, S.15), und es wurde von der Globalförderung zu Gunsten der Förderung von Schwerpunktprogrammen abgerückt (vgl. Fuchs, G. 1992, S.61). Erster Schwerpunkt der Forschungsförderung des Bundes wurde nach US-amerikanischen Vorbild die Erforschung der zivilen Kernenergienutzung, die mit der Vorstellung von Autarkie in der Energieversorgung und der symbolischen Bedeutung der Kernenergie für eine moderne Gesellschaft verbunden waren (vgl. Stamm, T. 1981). Mit der Bildung des Wissenschaftsrats (1957) wurde der Bund auch formal an der Finanzierung der seither länderfinanzierten Forschungseinrichtungen beteiligt (vgl. Stucke, A. 1993, S.35 ff.). Noch im gleichen Jahr wurde das BMAf um die Zuständigkeit für die Wasserwirtschaft erweitert. 1961 erhielt es auch die Federführung für die Weltraumforschung und wurde schließlich 1962 zum Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung (BMwF) erweitert (vgl. ebd., S.51), womit die Entwicklung zu einem übergreifenden Forschungsministerium eingeleitet wurde. Durch einen Kanzlererlass 1963 erhielt das BMwF die Zuständigkeit über Grundsatzfragen der Forschungsförderung und die Kompetenzen über weitestgehend alle Fragen der wissenschaftlichen Förderung zu entscheiden. Außerdem wurde es zur koordinierenden Instanz des Bundes auf dem Gebiet der Wissenschaft (Bulletin der Bundesregierung 1963, S.746). Mit dem Abschluss des „Verwaltungsabkommens zwischen Bund und Ländern zur Förderung von Wissenschaft und Forschung“ 1964 wurden außerdem die Kompetenzen im Bereich der Forschungspolitik zwischen Bund und Ländern neu definiert. Bis zu diesem Zeitpunkt lagen diese überwiegend bei den Ländern. Von nun an übernahm der Bund die Investitionskosten in neue Einrichtungen, und die Länder mussten für deren Folgekosten aufkommen (vgl. Fuchs, G. 1992, S.61). Dadurch erhielt der Bund die Möglichkeit, stärker koordinierend in der Forschungsförderung tätig zu werden; er konnte seinen Anteil

an den Fördermitteln erhöhen.

Die Auswirkungen der weitestgehenden Konzentration der Forschungsförderung auf die Atom- und Weltraumforschung wurden Mitte der sechziger Jahre an der Rückständigkeit in anderen Forschungsbereichen, wie beispielsweise den Computerwissenschaften, sichtbar (OECD 1968). In der folgenden Zeit wurde eine Modernisierungsdebatte geführt, welche hauptsächlich durch die öffentliche Diskussion der Rolle einer modernen Forschungs- und Bildungspolitik geprägt war. Der Bund reagierte darauf mit einer Diversifizierung seiner Förderschwerpunkte und konzentrierte sich auf neue Schlüsseltechnologien mit dem Ziel, die technologischen Lücken gegenüber führenden Nationen wie den USA zu schließen (vgl. Vogel, C. 2000, S163). Bis Ende der sechziger Jahre wurden ‚allgemeine Wissenschaftsförderung‘, ‚Information und Dokumentation‘, ‚Meeresforschung und -technik‘, ‚Datenverarbeitung‘ und ‚Neue Technologien‘ als weitere Förderschwerpunkte etabliert und in ein neu formuliertes Förderkonzept aufgenommen (vgl. Bundesbericht Forschung III 1969). Ferner wurde das BmWF 1969 um den Bereich der Bildungspolitik ergänzt und in Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft (BMBW) unbenannt (vgl. Stucke, A. 1993, S.15).

Mit Beginn der siebziger Jahre wurde in Abkehr von der Imitation des Förderkonzepts der USA mit der so genannten Modernisierungspolitik ein eigenständiger Förderansatz entwickelt, der versuchte, durch direkte Steuerungsinstrumente und die Integration der Meinungsbilder relevanter wirtschaftspolitischer Ebenen und ihren Interessenvertretungen einen breiteren gesellschaftlichen Konsens über zu fördernde Technologien zu erzeugen (vgl. Rucht, D./ Fuchs, G. 1989, S.52 f.). Als Zeichen dieses neuen Verständnisses wurden 1973 die forschungspolitischen Abteilungen des BMBW in ein eigenes Ministerium ausgegliedert, das unter dem Namen Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) gegründet wurde (vgl. Vogel, C. 2000, S.164). Wirtschaftliche Krisen und zu hohe Ansprüche an das eigene Konzept führten Ende der siebziger Jahre zu einem Scheitern der Modernisierungspolitik und zu einem Rückgang des staatlichen Engagements in der Forschungspolitik bei gleichzeitiger Differenzierung der Förderschwerpunkte Anfang der achtziger Jahre (vgl. Rucht, D./ Fuchs, G. 1989, S.52 f.). Zum Ziel der Forschungsförderung wurde es, die Marktkräfte zu stärken (vgl.

Fuhrmann, F. U./ Väh, W. 1990, S.622). Dementsprechend wurden indirekte Maßnahmen und die Grundlagenforschung gegenüber direkten Förderinstrumenten stärker gewichtet (vgl. Vogel, C. 2000, S.166 f.).

Mit der Wiedervereinigung (1990) stellte sich der Politik die Aufgabe, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen der ehemaligen DDR in das bestehende System der Forschungsförderung zu integrieren (vgl. Mayntz, R. 1994). In Zahlen ausgedrückt bedeutete diese Veränderung, dass durch die Reorganisation und Umstrukturierung der Akademie der Wissenschaften der DDR insgesamt 138 Einrichtungen auf die Blaue Liste (BLE), die Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren (HGF), die Fraunhofer Gesellschaft (FHG) und die Max-Planck-Gesellschaft (MPG) verteilt wurden. Dieser Aufgabe nahm sich ab 1994 das aus den zusammengelegten BMBW und BMFT entstandene Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) an.

3.3.2 Nationales Instrumentarium zur Implementierung von Forschungs- und Entwicklungspolitik

Die Instrumente der Forschungs- und Entwicklungspolitik werden auf nationaler Ebene im Allgemeinen nach der Intensität des staatlichen Interventionsgrades eingeteilt. Daraus ergibt sich die Unterscheidung nach direkten Maßnahmen der direkten Projektförderung und institutionellen Förderung sowie indirekten Maßnahmen der indirekt-spezifischen und indirekten Förderung (vgl. Bräunling, G./ Harmsen Dirk-Michael 1975, S.102; Gerjets, J. 1982, S.123 ff.; Vogel, C. 2000, S.139 ff.).

Tabelle 8: Förderinstrumente bundesdeutscher Forschungs- und Entwicklungspolitik

Förderart		
Direkte Maßnahmen	Direkte Projektförderung	Die direkte staatliche Förderung von Forschungsvorhaben dient der Realisierung spezifischer Entwicklungen sowie dem Aufbau bestimmter Forschungsrichtungen.
	Institutionelle Förderung	Die institutionelle Förderung dient dem Aufbau von Institutionen der Grundlagenforschung, der Bereitstellung von Infrastruktur für Forschung und Entwicklung sowie der Förderung des Wissenstransfers innerhalb der Wissenschaft und zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.
Indirekte Maßnahmen	Indirekt-spezifische Förderung	Indirekt-spezifische staatliche Förderung ist die Subventionierung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben in spezifischen Bereichen.
	Indirekte Förderung	Die indirekte Förderung subventioniert Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, z.B. über Steuervergünstigungen.

Unter Berücksichtigung ihrer Nützlichkeit darf der Staat Forschung unterstützen oder unter eigener Leitung betreiben, wobei Einschränkungen z.B. durch die Grundrechte, den Datenschutz oder den Naturschutz entstehen können. Als Träger der Forschungsaktivitäten treten in der Bundesrepublik sowohl der Bund und die Länder einzeln als auch der Bund und die Länder gemeinsam auf (vgl. Krieger, W. 1995).

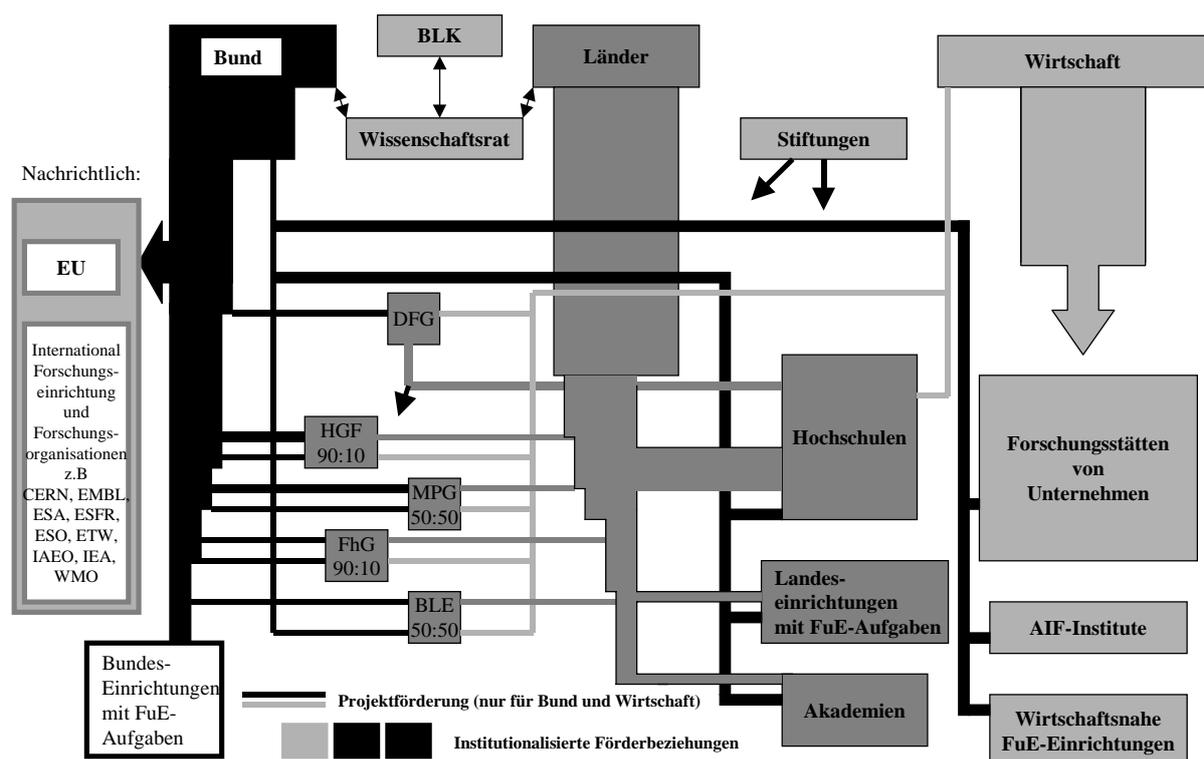
3.3.3 Strukturen der Forschungsförderung in der Bundesrepublik

Die Forschungsförderung in der Bundesrepublik ist eine gemeinsame Aktivität von Bund, Ländern und Gemeinden, wobei letztere eher von geringer Bedeutung sind. Auf der Bundesebene teilen sich hauptsächlich drei Ministerien die Verantwortlichkeiten für die Forschungsförderung. Das BMBF hat dabei mit ca. 66 % (BMBF 2002a, S.234) den größten Finanzierungsanteil an den Ausgaben des Bundes für Forschungsförderung. In seinen Zuständigkeitsbereich fallen die Bildungs- und Wissenschaftspolitik sowie die Koordination der gesamten Forschungsförderung des Bundes. Das Bundesministerium für Wirtschaft (BMWi) ist für die Förderung von Programmen in der Wirtschaft und der unternehmerischen

Innovationsleistung, das Bundesministerium für Verteidigung (BMVg) für den Bereich der militärischen Forschung zuständig (vgl. Vogel, C. 2000, S.173).

Der größte Teil staatlicher Fördermittel für nicht-privatwirtschaftliche Zwecke wird in der Bundesrepublik nach einem festgelegten Beteiligungsschlüssel vom Bund und von den Ländern Institutionen der Forschungsförderung wie der Deutschen Forschungsgesellschaft, der Max-Planck-Gesellschaft (MPG), der Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren (HGF), der Blauen Liste (BLE) und der Fraunhofer Gesellschaft (FhG) zur Verfügung gestellt (vgl. BMBF 2002a, S.348). Das nachstehende Schaubild verdeutlicht die Finanzierungsanteile des Bundes und der Länder am Beispiel ausgewählter Institutionen der Forschungsförderung:

Abbildung 17: Strukturen finanzieller deutscher Forschungsförderung (vereinfachtes System)



Quelle: BMBF 1998b, S.8

Neben dem gemeinsamen Ausgabenbereich des Bundes und der Länder im Bereich der institutionellen Förderung wird durch den Bund die internationale Zusammenarbeit finanziert (ebd., S.487 ff.) und über die direkte, indirekte und indirekt-spezifische Projektförderung die Forschung und Entwicklung in

Bundeseinrichtungen sowie in Wirtschaft und Wissenschaft unterstützt (ebd., S.210 f.). Die Länder finanzieren hauptsächlich Forschung und Entwicklung an den Hochschulen (ebd., S.298) und fördern ergänzend dazu landeseigene Forschungseinrichtungen und Akademien. Die Projektförderung der Wirtschaft durch die Länder hat i.d.R. einen geringeren Umfang, doch können in Teilbereichen Projektausschreibungen im Rahmen von Landesforschungsinitiativen maßgebliche Bedeutung erlangen.

3.3.4 Die Ausgaben für Bildung, Wissenschaft und Forschung in der Bundesrepublik

Die Gesamtausgaben für Bildung, Wissenschaft und Forschung, die in der Bundesrepublik von den öffentlichen und privaten Haushalten und den Unternehmen im Jahr 2002 (2001) getätigt wurden, beliefen sich auf ca. 192,6 Mrd. € (188,5 Mrd. €). Das waren ca. 9,1 % des Bruttoinlandsprodukts. Dabei entfielen ca. 120,8 Mrd. € auf die Durchführung des Bildungsprozesses²⁶, ca. 14,0 Mrd. € auf die Förderung von Bildungsteilnehmern, 53,3 Mrd. € auf Forschung und Entwicklung sowie knapp 4,4 Mrd. € auf die sonstige Bildungs- und Wissenschaftsinfrastruktur (vgl. BLK 2004, S.7 f.).

Die Ausgaben des Bundes für Bildung, Wissenschaft und Forschung beliefen sich 2001 auf ca. 24,8 Mrd. €, die der Länder betragen 74,0 Mrd. € und die der Gemeinden 20,0 Mrd. €. Mit insgesamt 118,8 Mrd. € lag der Finanzierungsanteil der öffentlichen Haushalte bei ca. 63 % (ebd.).

Die nachstehende Tabelle zeigt die Verteilung von Forschungs- und Entwicklungsausgaben in der Bundesrepublik auf finanzierende Sektoren. Im Untersuchungszeitraum sind die Gesamtausgaben für Forschung und Entwicklung auf über 50 Mrd. € gewachsen.

²⁶ Die für den Bildungsprozess 2002 aufgewendeten ca. 120,8 Mrd. € entfielen zum größten Teil mit 58,1 % auf den Vorschul-, Schul- und Hochschulbereich, 11,6 % wurden für die betriebliche Weiterbildung im dualen System verwendet und 9,8 % für den privaten Vorschul-, Schul- und Hochschulbereich. Weitere 8,5 % wurden für sonstige Bildungseinrichtungen aufgewendet sowie 8,2 % für die betriebliche Weiterbildung und 3,8 % für die Ausgaben von Schülern und Studierenden für Nachhilfe und Lernmittel (vgl. BLK 2004, S.7 f.).

Abbildung 18: Finanzierende Sektoren der Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Bundes

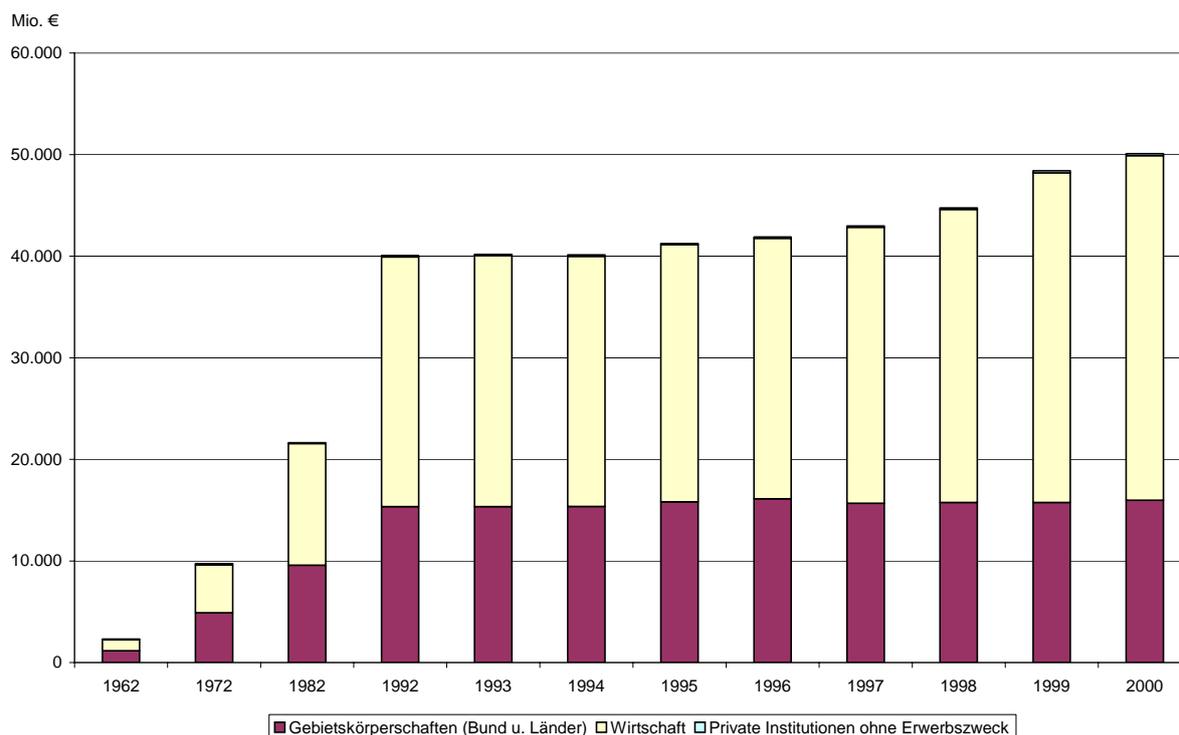


Tabelle 9: Finanzierende Sektoren der Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Bundes

Finanzierende Sektoren	1962 in Mio. €	1972 in Mio. €	1982 in Mio. €	1992 in Mio. €	1993 in Mio. €	1994 in Mio. €
Gebietskörperschaften (Bund u. Länder)	1.165	4908	9579	15348	15344	15375
<i>desgl. in % der Gesamtausgaben</i>	<i>50,7%</i>	<i>50,4%</i>	<i>44,3%</i>	<i>38,3%</i>	<i>38,2%</i>	<i>38,3%</i>
Wirtschaft	1.099	4694	11972	24567	24707	24608
<i>desgl. in % der Gesamtausgaben</i>	<i>47,9%</i>	<i>48,2%</i>	<i>55,3%</i>	<i>61,3%</i>	<i>61,5%</i>	<i>61,3%</i>
Private Institutionen ohne Erwerbszweck	32	138	83	145	122	130
<i>desgl. in % der Gesamtausgaben</i>	<i>1,4%</i>	<i>0,3%</i>	<i>0,4%</i>	<i>0,3%</i>	<i>0,3%</i>	<i>0,3%</i>
FuE-Ausgaben insgesamt	2296	9740	21634	40060	40173	40113
<i>prozentuales Wachstum geg. Vorjahr</i>				<i>2,4%</i>	<i>0,3%</i>	<i>-0,1%</i>
<i>desgl. in % des Bruttosozialprodukts</i>	<i>1,3%</i>	<i>2,3%</i>	<i>2,7%</i>	<i>2,5%</i>	<i>2,4%</i>	<i>2,3%</i>
	1995 in Mio. €	1996 in Mio. €	1997 in Mio. €	1998 in Mio. €	1999 in Mio. €	2000 in Mio. €
Gebietskörperschaften (Bund u. Länder)	15813	16110	15682	15765	15761	15977
<i>desgl. in % der Gesamtausgaben</i>	<i>38,3%</i>	<i>38,5%</i>	<i>36,5%</i>	<i>35,2%</i>	<i>32,6%</i>	<i>31,9%</i>
Wirtschaft	25330	25649	27154	28837	32438	33912
<i>desgl. in % der Gesamtausgaben</i>	<i>61,4%</i>	<i>61,2%</i>	<i>63,2%</i>	<i>64,4%</i>	<i>67,0%</i>	<i>67,7%</i>
Private Institutionen ohne Erwerbszweck	104	126	141	154	205	209
<i>desgl. in % der Gesamtausgaben</i>	<i>0,3%</i>	<i>0,3%</i>	<i>0,3%</i>	<i>0,3%</i>	<i>0,4%</i>	<i>0,4%</i>
FuE-Ausgaben insgesamt	41247	41885	42977	44756	48404	50098
<i>prozentuales Wachstum geg. Vorjahr</i>	<i>2,8%</i>	<i>1,5%</i>	<i>2,6%</i>	<i>4,1%</i>	<i>8,2%</i>	<i>3,5%</i>
<i>desgl. in % des Bruttosozialprodukts</i>	<i>2,3%</i>	<i>2,3%</i>	<i>2,3%</i>	<i>2,3%</i>	<i>2,5%</i>	<i>2,5%</i>

Quelle: BMBF 2002a, Tabelle 2, S.348.

Bei einer differenzierten Betrachtung der finanzierenden Sektoren ergibt sich ein unterschiedliches Bild, das insgesamt eine steigende Bedeutung der Wirtschaft belegt:

-
- Die Steigerung der Forschungs- und Entwicklungsausgaben der Gebietskörperschaften fiel im Vergleichszeitraum niedriger aus als in der Wirtschaft, seit 1962 hat der Finanzierungsanteil der Wirtschaft von 47,9 % auf 67,7 % zugenommen.
 - Zwischen 1992 und 1994 stagnierten die Forschungs- und Entwicklungsausgaben durch private Investoren, was auf die Wirtschaftskrise 1992/ 93 zurückzuführen ist²⁷.
 - Zwischen 1992 und 2000 lag der Anteil der Forschungs- und Entwicklungsausgaben bei 2,3 bis 2,5 % des Bruttosozialprodukts.
 - Von 1992 bis 2000 wuchsen - in absoluten Zahlen ausgedrückt - die Gesamtausgaben der Gebietskörperschaften nur minimal, was als Auswirkung der Wirtschaftskrise 1992/93 und der Wiedervereinigung angesehen werden kann (vgl. Vogel, C. 2000, S.190).

3.3.4.1 Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Bundes nach Förderarten

Das Profil bundesdeutscher Forschungsförderung zeigt, dass der Schwerpunkt auf direkter und institutioneller Forschungsförderung liegt. Indirekte und indirekt-spezifische Förderung (die in nachfolgender Aufstellung gemeinsam unter der Rubrik indirekte Forschungs- und Innovationsförderung aufgeführt sind) haben eine vergleichsweise geringe Bedeutung. Die Kategorie internationale Zusammenarbeit kommt hauptsächlich den von der EU-Kommission initiierten konzertierten Aktionen, wie beispielsweise EUREKA und COST oder der ESA und der ESO, zu Gute (vgl. BMBF 1998b, S.221-234).

²⁷ Die Industrie in der BRD war 1992/93 mit dem größten Abschwung der Nachkriegszeit konfrontiert. Speziell das von Investitions- und Exportgütern abhängige verarbeitende Gewerbe war verstärkt von dieser Krise betroffen, was sich in Produktions- und Beschäftigungseinbußen niederschlug (vgl. IFO-Institut 1994, S.1).

Abbildung 19: Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Bundes nach Förderarten

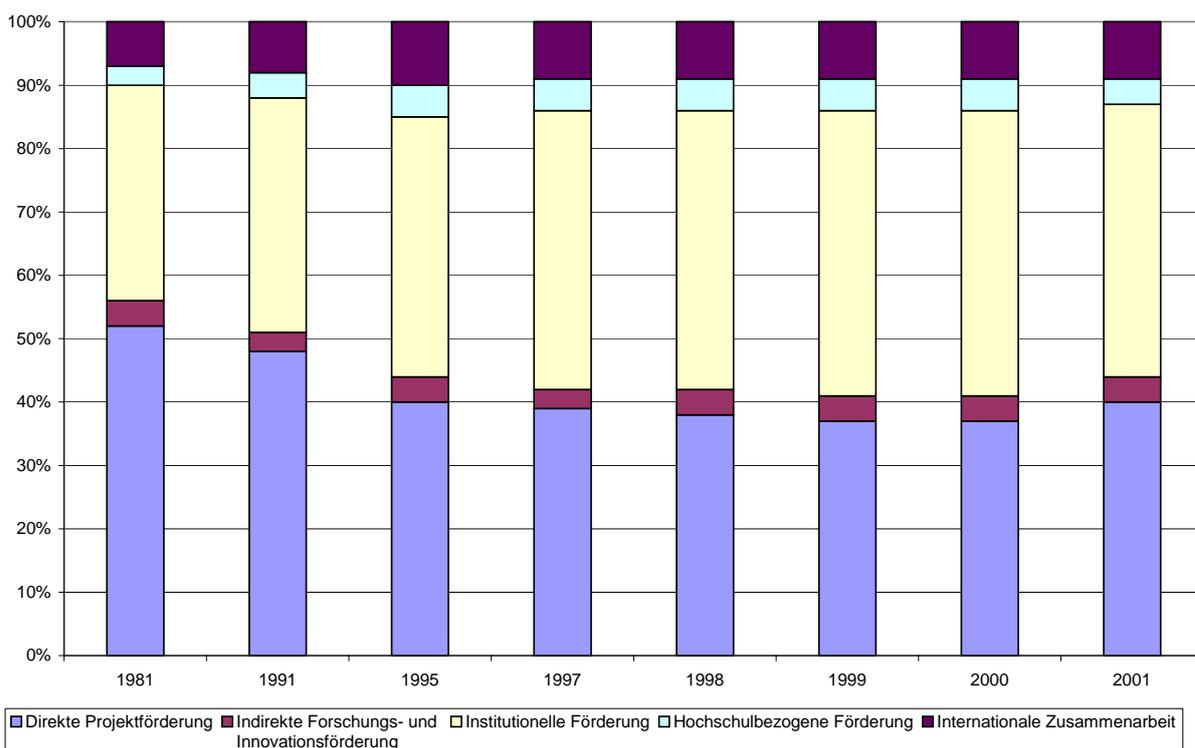


Tabelle 10: Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Bundes nach Förderarten

FuE Ausgaben des Bundes nach Förderarten	1981		1991		1995		1997	
	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %
1. Ressortforschung	3037	57%	4410	51%	3744	44%	3452	42%
1.1 Direkte Projektförderung	2800	52%	4184	48%	3407	40%	3172	39%
1.2 Indirekte Forschungs- und Innovationsförderung	237	4%	226	3%	337	4%	280	3%
2. Infrastrukturelle Förderung	1972	37%	3520	41%	3874	46%	3996	49%
2.1 Institutionelle Förderung	1832	34%	3178	37%	3449	41%	3585	44%
2.2 Hochschulbezogene Förderung	140	3%	343	4%	425	5%	411	5%
3. Internationale Zusammenarbeit	362	7%	758	9%	828	10%	761	9%
Summe	5371	100%	8689	100%	8446	100%	8208	100%
	1998		1999		2000		2001 (Soll)	
	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %
1. Ressortforschung	3431	42%	3335	40%	3405	40%	3987	44%
1.1 Direkte Projektförderung	3097	38%	2993	36%	3089	37%	3647	40%
1.2 Indirekte Forschungs- und Innovationsförderung	333	4%	342	4%	316	4%	341	4%
2. Infrastrukturelle Förderung	4042	49%	4135	50%	4239	50%	4345	48%
2.1 Institutionelle Förderung	3634	44%	3722	45%	3839	46%	3978	43%
2.2 Hochschulbezogene Förderung	408	5%	412	5%	400	5%	367	4%
3. Internationale Zusammenarbeit	751	9%	771	9%	778	9%	814	9%
Summe	8224	100%	8240	100%	8423	100%	9146	100%

Quellen: BMBF 1998b, Tabelle VI/9 S.384 und Tabelle I/17, S.53; ders. 2002a, S.370 und eigene Berechnungen.

In der Bundesrepublik hat die Ressortforschung von 1981 bis 2000 an Bedeutung verloren. Maßgeblich dafür ist der Rückgang der direkten Projektförderung, deren Anteil an den Gesamtausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung sich im

Vergleichszeitraum von 52 % auf 37 % reduzierte. Demgegenüber nahm der Anteil der institutionellen Förderung von 34 % auf 46 % zu. Dieser Anstieg lässt sich im Wesentlichen mit der Integration von Forschungseinrichtungen der ehemaligen DDR in den Bereich der institutionellen Förderung Anfang der neunziger Jahre²⁸ sowie mit einer verlangsamten Steigerung der Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Bundes erklären, die sich auf Grund von Einsparungen wegen des wachsenden Haushaltsdefizits ergab (vgl. Vogel, C. 2000, S.190). Die indirekte Projektförderung und die hochschulbezogene Förderung spielen eine vergleichsweise geringe Rolle bei den Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Bundes und der Länder. Indirekt-spezifische Maßnahmen, die schwerpunktmäßig in den Forschungsrahmenprogrammen der EU eingesetzt werden, sind mit einem Förderanteil von unter 1 % unbedeutend für die Förderaktivität der Gebietskörperschaften (vgl. BMBF 1998b, Tabelle VI/9 S.384 und Tabelle I/17, S.53). Im Gegensatz zur EU favorisieren demnach der Bund und die Länder ein Finanzierungsmodell, das einerseits auf der Grundlage der Ressortforschung konkret Forschungsziele vorgibt und andererseits die Selbstverwaltung der Forschung ohne Vorgabe von Forschungszielen durch die institutionelle Förderung unterstützt.

3.3.4.2 Förderbereiche und -schwerpunkte des Bundes

Die nachfolgende Aufstellung der FuE-Ausgaben nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten basiert auf der FuE-Leistungsplansystematik des Bundes.

²⁸ Insgesamt haben sich die Ausgaben des Bundes im Bereich der außeruniversitären Forschung seit 1975 um das dreifache erhöht und die der Länder mehr als verfünffacht (BLK 2000, Band 1, S.91 f.).

Tabelle 11: Mittel des BMBF nach Förderbereichen/ Förderschwerpunkten

Mittel des BMBF nach Förderbereichen/Förderschwerpunkten		1996		1997		1998		1999		2000	
Förderbereich	Förderschwerpunkt	in Tausend Euro	in %								
Bildungsforschung	Berufsbildungsforschung	40.216	1%	36.349	1%	39.223	1%	40.376	1%	41.775	1%
	Übrige Bildungsforschung	41.777	1%	36.576	1%	41.294	1%	38.743	1%	49.664	1%
Biotechnologie	Biotechnologie	130.561	2%	128.050	2%	146.039	2%	156.379	2%	168.718	2%
Energieforschung und Energietechnologie	Beseitigung kerntechnischer Anlagen; Risikobeteiligung Kernfusionforschung	124.918	2%	123.431	2%	123.426	2%	124.789	2%	128.038	2%
Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit	Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit	113.523	2%	106.078	1%	111.514	2%	120.608	2%	126.390	2%
Forschung und Entwicklung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen	Forschung und Entwicklung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen	30.663	0%	24.425	0%	25.763	0%	12.608	0%	29.152	0%
Forschung und Technologie für Mobilität und Verkehr	Forschung und Technologie für Mobilität und Verkehr	66.409	1%	68.125	1%	68.046	1%	75.321	1%	49.774	1%
Geisteswissenschaften ; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	Geisteswissenschaften ; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	59.069	1%	60.406	1%	61.103	1%	67.125	1%	63.087	1%
Geowissenschaften und Rohstoffsicherung	Geowissenschaften	28.917	0%	10.013	0%	8.464	0%	13.165	0%	12.487	0%
	Rohstoffsicherung	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Großgeräte der Grundlagenforschung	Großgeräte der Grundlagenforschung	249.476	3%	271.589	4%	278.906	4%	278.906	4%	278.758	4%
Informationstechnik (einschließlich Multimedia und Fertigungstechnik)	Anwendung der Mikrosystemtechnik (einschl. Anwendung der Mikroelektronik; Mikroperipherik)	56.941	1%	51.772	1%	50.107	1%	51.129	1%	51.129	1%
	Basistechnologien der Informationstechnik	172.819	2%	138.983	2%	149.592	2%	152.990	2%	150.182	2%
	Fertigungstechnik	59.867	1%	58.796	1%	60.298	1%	61.353	1%	57.071	1%
	Informatik	41.847	1%	47.225	1%	40.976	1%	37.794	1%	39.317	1%
	Multimedia	56.726	1%	45.348	1%	52.896	1%	64.514	1%	79.204	1%
Materialforschung; physikalische und chemische Technologien	Materialforschung; Werkstoffe für Zukunftstechnologien	87.611	1%	76.551	1%	75.530	1%	83.965	1%	84.979	1%
	Physikalische und chemische Technologien	116.408	2%	102.724	1%	108.634	2%	114.723	2%	113.164	2%
Meeres- und Polarforschung; Meerestechnik	Meeres- und Polarforschung	52.879	1%	47.709	1%	43.712	1%	46.354	1%	41.354	1%
	Meerestechnik	19.207	0%	16.853	0%	15.774	0%	10.991	0%	13.055	0%
Nicht FuE-relevante Bildungsausgaben -keine Wissenschaftsausgaben		1.281.493	17%	1.127.417	16%	1.078.719	15%	1.092.520	15%	846.701	12%
Raumordnung und Städtebau; Bauforschung		10.180	0%	8.341	0%	3.521	0%	699	0%	3.980	0%
Trägerorganisationen; Umstrukturierung der Forschung im Beitrittsgebiet; Hochschulbau und überwiegend hochschulbezogene Sonderprogramme		2.218.765	30%	2.295.840	32%	2.350.628	33%	2.485.079	34%	2.479.245	34%
Übrige, nicht anderen Bereichen zugeordnete Aktivitäten		106.398	1%	88.633	1%	91.534	1%	91.534	1%	137.767	2%
Umweltgerechte, nachhaltige Entwicklung	Globaler Wandel (einschl. Forschung für eine Politik der Friedensgestaltung)	49.745	1%	42.529	1%	45.820	1%	42.981	1%	56.641	1%
	Sozial-ökologische Forschung; regionale Nachhaltigkeit	80.342	1%	69.221	1%	66.828	1%	63.457	1%	63.607	1%
	Wirtschaftsbezogene Nachhaltigkeit; integrierte Umwelttechnik	55.894	1%	57.554	1%	57.622	1%	53.661	1%	65.625	1%
Weltraumforschung und Weltraumtechnik		713.386	10%	662.714	9%	661.233	9%	650.297	9%	659.419	9%
Großforschungseinrichtungen		1.295.057	18%	1.335.192	19%	1.348.943	19%	1.364.677	18%	1.376.756	19%
Summe		7.361.341	100%	7.138.445	100%	7.206.146	100%	7.396.738	100%	7.267.039	100%

Quelle: BMBF 2000: Tabelle Forschungsarten, eigene Berechnungen

Mit ca. 30 % weist der Förderbereich „Trägerorganisationen; Umstrukturierung der Forschung im Beitrittsgebiet; Hochschulbau und überwiegend hochschulbezogene Sonderprogramme“ den höchsten Anteil an den Ausgaben des Bundes im Jahr 2000 auf. Es folgen die Förderbereiche „Großforschungseinrichtungen“ (ca. 19,4 %), „Nicht FuE-relevante Bildungsausgaben“ wie das BaföG (ca. 12,0 %) und „Weltraumforschung und Weltraumtechnik“ (9,3 %). Auf die Förderbereiche „Informationstechnik (einschließlich Multimedia und Fertigungstechnik)“ entfallen 5,3 % und auf die „Bildungsforschung“ 1,3 %. Die FuE-Ausgaben des Bundes weisen

eindeutig Förderbereichen zugeordnete Förderschwerpunkte auf. Somit ist eine Eingangsvoraussetzung für die Ausprägung von Koordinations- und Kopperationsstrukturen erfüllt. Nachstehende Tabelle verdeutlicht darüber hinaus, dass sich die Struktur der FuE-Ausgaben für einzelne Förderbereiche und der dazugehörigen Förderschwerpunkte von 1992 bis 2000 teilweise erheblich verändert hat.

Tabelle 12: Fördermittel des BMBF nach Förderbereichen/ -schwerpunkten (1992 und 2000)

Entwicklung der Fördermittel des BMBF nach Förderbereichen/ Förderschwerpunkten (1992-2000)				
Förderbereich	Förderschwerpunkt	1992	2000	Veränderung in %
		in Tausend €	in Tausend €	
Bildungsforschung	Berufsbildungsforschung	40.982	41.775	2%
	Übrige Bildungsforschung	43.630	49.664	14%
Biotechnologie	Biotechnologie	125.712	168.718	34%
Energieforschung und Energietechnologie	Beseitigung kerntechnischer Anlagen; Risikobeteiligung	108.730	128.038	18%
	Kernfusionsforschung	0	0	0%
Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit	Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit	103.818	126.390	22%
Forschung und Entwicklung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen	Forschung und Entwicklung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen	45.313	29.152	-36%
Forschung und Technologie für Mobilität und Verkehr	Forschung und Technologie für Mobilität und Verkehr	84.516	49.774	-41%
Geisteswissenschaften ; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	Geisteswissenschaften ; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	58.048	63.087	9%
Geowissenschaften und Rohstoffsicherung	Geowissenschaften	48.590	12.487	-74%
	Rohstoffsicherung	1.024	0	-100%
Großgeräte der Grundlagenforschung	Großgeräte der Grundlagenforschung	243.150	278.758	15%
Informationstechnik (einschließlich Multimedia und Fertigungstechnik)	Anwendung der Mikrosystemtechnik (einschl. Anwendung der Mikroelektronik; Mikroperipherik)	49.500	51.129	3%
	Basistechnologien der Informationstechnik	166.175	150.182	-10%
	Fertigungstechnik	75.612	57.071	-25%
	Informatik	44.515	39.317	-12%
	Multimedia	53.411	79.204	48%
Materialforschung; physikalische und chemische Technologien	Materialforschung; Werkstoffe für Zukunftstechnologien	80.961	84.979	5%
	Physikalische und chemische Technologien	88.441	113.164	28%
Meeres- und Polarforschung; Meerestechnik	Meeres- und Polarforschung	41.587	41.354	-1%
	Meerestechnik	21.065	13.055	-38%
Nicht FuE-relevante Bildungsausgaben - keine Wissenschaftsausgaben		1.663.031	846.701	-49%
Raumordnung und Städtebau; Bauforschung		21.167	3.980	-81%
Trägerorganisationen; Umstrukturierung der Forschung im Beitrittsgebiet; Hochschulbau und überwiegend hochschulbezogene Sonderprogramme		1.853.924	2.479.245	34%
Übrige, nicht anderen Bereichen zugeordnete Aktivitäten		76.946	137.767	79%
Umweltgerechte, nachhaltige Entwicklung	Globaler Wandel (einschl. Forschung für eine Politik der Friedensgestaltung)	55.723	56.641	2%
	Sozial-ökologische Forschung; regionale Nachhaltigkeit	69.955	63.607	-9%
	Wirtschaftsbezogene Nachhaltigkeit; integrierte Umwelttechnik	56.566	65.625	16%
Weltraumforschung und Weltraumtechnik		824.679	659.419	-20%
Großforschungseinrichtungen		1.313.187	1.376.756	5%
		7.459.958	7.267.039	-3%

Quelle: ebd., Berechnungen

Vor dem Hintergrund leicht fallender Gesamtausgaben (-3 %) des BMBF weist im Vergleichszeitraum der Förderbereich „Übrige, nicht anderen Bereichen zugeordnete Aktivitäten“ den volumenmäßig größten relativen Zuwachs (79 %) auf, der zum Großteil auf die Projektförderung struktureller und innovativer Querschnittsmaßnahmen entfällt (vgl. BMBF 2000 f.; ders. 2002a, S.235). Daneben zeigt sich ein starker Anstieg in den Förderschwerpunkten „Multimedia“ (48 %), „Biotechnologie (34 %) und „Trägerorganisationen; Umstrukturierung der Forschung im Beitrittsgebiet; Hochschulbau und überwiegend hochschulbezogene Sonderprogramme“ (34 %) ²⁹. Die Bildungsforschung wuchs im Vergleichszeitraum in der „Berufsbildungsforschung“ um 2 % und in der „Übrigen Bildungsforschung“ um 14 %. Eine deutlich negative Entwicklung weisen u.a. die Förderbereiche „Rohstoffsicherung“ (-100 %), „Raumordnung und Städtebau; Bauforschung“ (-81 %) und „Geowissenschaften“ (-74 %) auf, was ein deutliches Umschwenken der Forschungsförderung des Bundes in diesen Bereichen erkennen lässt.

Als Ursache für diese veränderte Schwerpunktsetzung kann unter anderem eine Reihe in den neunziger Jahren veröffentlichter Technologiestudien angeführt werden, die die Position Deutschlands in Bezug auf Schlüsseltechnologien im internationalen Vergleich wiedergeben. An erster Stelle ist hier die unter Leitung des FhG-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) erstellte Studie „Technologie am Beginn des 21. Jahrhunderts“ (Grupp, H. 1993) zu nennen. 1993 folgte der erste deutsche Delphi-Bericht (BMFT 1993), der in Anlehnung an sein japanisches Vorbild mit der gleichen Methodik und den gleichen Inhalten erstellt wurde. Der zweite Delphi-Bericht folgte 1998 (ISI 1998) mit modifizierter Methodik und Inhalten kam wie die zuvor aufgeführten deutschen Technologiestudien und der bereits erwähnte US-amerikanische „National Critical Technology Report“ (OSTP 1995) zu ähnlichen Ergebnissen. Im Bereich der IKT, Mikro- und Nanoelektronik, und Weltraumtechnik wurde Deutschland als rückständig und in der Biotechnologie, Photonik, neue Werkstoffe und Mikrosystemtechnik als durchschnittlich eingestuft, während es beispielsweise in der Umwelttechnik, Energietechnik, Produktionstechnik und Verkehrstechnik als führend bezeichnet wurde (vgl. ausführlich in Vogel, C. 2000, S.377 ff.). Ein von Grupp (et al. 1997, S.50-57) durchgeführter Vergleich der

²⁹ Am deutlichen Zuwachs in diesem Schwerpunktbereich der Forschungsförderung lässt sich der hohe Mittelbedarf für den Aufbau einer Forschungsinfrastruktur in den neuen Ländern erkennen (vgl. Vogel, C. 2000, S.195).

technologischer Wettbewerbsfähigkeit anhand von Patentspezialisierungen im Bereich ausgewählter Schlüsseltechnologien (IKT, Mikro- und Nanoelektronik, Biotechnologie und Umwelttechnik) bestätigt diese Ergebnisse für die untersuchten Schlüsseltechnologien. Deutschland weist hier ebenfalls in der Verkehrstechnik und einigen Technologiefeldern der Biotechnologie Stärken auf, wohingegen sich die Bereiche IKT sowie Mikro- und Nanoelektronik eher als Schwächen darstellen.

Der Vergleich belegt, dass die Forschungs- und Entwicklungsförderung des Bundes sich auf verändernde ökonomische und technologische Herausforderungen mit einer verändernden Schwerpunktsetzung einstellen und vor dem Hintergrund der Kontextsteuerung die Entstehung von Koordinations- und Kooperationssystemen begünstigen kann. Zwischen 1992 und 2000 wurden die Fördermittel für „Multimedia“ und „Biotechnologie“ deutlich und für die „Mikroelektronik“ gering erhöht, für den Bereich „Forschung und Technologie für Mobilität und Verkehr“ verringert und so auf existierende Stärken/ Schwächen im Bereich der Förderung von Schlüsseltechnologien reagiert. Seit 1995 wurde die IKT im Rahmen der „Initiative zur Förderung der Softwaretechnologie in Wirtschaft, Wissenschaft und Technik“ (BMFT 1994) gefördert³⁰, die zusammen mit den Fachverbänden Zentralverband der Elektrotechnik und Elektronikindustrie und dem Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) konzipiert wurde. Die Fördermaßnahmen für die Softwaretechnologie im Förderprogramm „Innovationen für die Wissensgesellschaft“ (BMBF 1997c), das im Februar 1998 gestartet wurde, sind als stetige Weiterentwicklung der im Jahr 1994 in Zusammenarbeit mit ZVEI und VDMA definierten und 1995 begonnenen Fördermaßnahmen zu verstehen³¹ und werden seit 2002 durch das Förderprogramm Informations- und Kommunikationstechnik „IT-Forschung 2006“ fortgesetzt (vgl. Grote, U. 2004).

³⁰ Im Zeitraum von 1995 bis 1998/1999 wurden 27 Verbundvorhaben mit 95 Projektpartnern gefördert. Die Fördermittel für diese erste Förderphase betragen ca. 34 Mio. €, die durch Beiträge der Wirtschaft in Höhe von 25 Mio. € ergänzt wurden.

³¹ Im Zeitraum von 1998 bis 2001/2002 wurden 7 Verbundvorhaben mit 22 Projektpartnern gefördert. Die Fördermittel für diese zweite Förderphase betragen 17,5 Mio. €, die durch Beiträge der Wirtschaft in Höhe von ca. 16 Mio. € ergänzt wurden.

3.3.4.3 FuE-Ausgaben des Bundes in den Förderbereichen Bildungsforschung und Informationstechnik (Multimedia)

Die Analyse der Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Bundes zur Förderung der Bildungsforschung und Informationstechnik (Multimedia) dient der Beantwortung der Frage, ob das Bildungssystem einen Schwerpunkt im Bereich der Förderung der IKT darstellt.

Tabelle 13: FuE-Ausgaben des Bundes in den Förderbereichen Bildungsforschung und Informationstechnik (Multimedia)

Mittel des BMBF nach Förderbereichen/Förderschwerpunkten und Förderarten in Tausend €											
Förderbereich	Förderschwerpunkt	Empfängergruppe	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Bildungsforschung	Berufsbildungsforschung	Projektförderung	37.301	35.614	33.227	33.189	32.135	24.529	29.798	28.876	25.914
		Institutionelle Förderung	42.852	44.026	45.257	45.770	46.520	46.564	46.915	50.092	55.790
		Summe	80.153	79.640	78.484	78.959	78.655	71.093	76.713	78.968	81.704
	Übrige Bildungsforschung	Projektförderung	68.710	67.616	62.548	56.393	62.089	52.216	61.284	56.404	78.508
		Institutionelle Förderung	16.622	17.748	19.488	18.515	19.620	19.321	19.481	19.371	18.626
		Summe	85.332	85.364	82.036	74.908	81.709	71.537	80.765	75.775	97.134
Informationstechnik	Multimedia	Projektförderung	64.966	55.987	51.515	47.400	81.238	59.906	74.996	99.033	130.143
		Institutionelle Förderung	39.497	38.028	31.488	31.060	29.709	28.787	28.459	27.145	24.766
		Summe	104.463	94.015	83.003	78.460	110.947	88.693	103.455	126.178	154.909

Quelle: BMBF 2000 f.; ders. 2000g.

Bis 1999 zeigt sich im Bereich der Bildungsforschung bei stärkeren Schwankungen zwischen 1995 und 1998 ein leichter Rückgang der Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Bundes. Erst im Haushaltsjahr 2000 lagen die Ausgaben wieder deutlich über dem Niveau des Jahres 1992, wofür in erster Linie eine Steigerung der Ausgaben im Förderschwerpunkt „Übrige Bildungsforschung“ ausschlaggebend ist. Eine ähnliche Entwicklung weist der Förderschwerpunkt „Multimedia“ auf, der aber zwischen 1998 und 2000 eine noch deutlichere Ausgabensteigerung um nahezu 50 % aufweisen kann. Auch zeigt sich, dass die Ausgabensteigerungen in diesem Förderschwerpunkt primär dem Bereich der Projektförderung zukommen und nicht der institutionellen Förderung, wo die Mittel von 1992 bis 2000 stetig um 37 % zurückgegangen sind.

Nachfolgende Tabelle zeigt, dass das Bildungssystem ein Schwerpunkt bei der Förderung von IKT ist, wobei zugehörige Programme ausschließlich die direkte Förderung betreffen und im Forschungsschwerpunkt Multimedia aufgelegt sind.

Tabelle 14: Programmatische Schwerpunkte der Förderung von IKT im Bildungssystem

Forschungsschwerpunkt	Programme zur Förderung von IKT im Bildungssystem
Berufsbildungsforschung, übrige Bildungsforschung	-
Multimedia	<p>Anschluss statt Ausschluss:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Neue Medien in der beruflichen Bildung (2000-2005), 51,13 Mio. € - Neue Medien in der Schule (2001-2004), 51,13 Mio. € - Neue Medien in der Hochschule (2000-2004), 230,08 Mio. € - Schulen ans Netz(1996-2004), 40,90 Mio. € - Info Schule (1998-2002), 9,20 Mio. € - Marktplatz für Schulen (1999-2004), 3,58 Mio. € - Medienkompetenzzentren in Büchereien (2000-2001), 7,67 Mio. € - Fachinformation (1998-2002), 4,09 Mio. € <p>Leitprojekte „Nutzung des weltweit verfügbaren Wissens“:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lebenslanges Lernen (L3) und Weiterbildung als Grundbedürfnis (1999-2003), 14,83 Mio. € - Virtuelle Fachhochschule (1998-2003), 21,99 Mio. € - Virtuelles Studium Chemie (1999-2004), 20,96 Mio. €

Quelle: BMBF 2002a, S.266 und S.276

Vom Mittelzufluss und der Zahl der aufgelegten Programme aus betrachtet weist die direkte Projektförderung im Bezug auf die Ausbildung von Koordinations- und Kooperationssystem zwischen Akteuren aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft im Bildungsbereich ein höheres Potenzial auf als die institutionelle Förderung.

3.3.4.4 Förderstrukturen der institutionellen Förderung und der Ressortforschung

Die Prinzipien der Forschungsförderung mit der Aufgabenteilung zwischen Bund und Ländern haben in den vergangenen Jahrzehnten eine hohe institutionelle Differenziertheit erlangt, die komplexe innere Mechanismen und Problemlösungskapazitäten mit sich bringen. Nachfolgend wird die Förderung der Bildungsforschung in der Bundesrepublik in den Bereichen institutionelle Förderung und Ressortforschung, der auch die gemeinsame Bildungsforschung des Bundes und der Länder zugeordnet ist, erörtert. Dabei wird geprüft, ob diese Förderarten Strukturen zur Aufnahme und systematischen Förderung von Referenzanwendungen durch den Aufbau lernbereiter Strukturen aufzeigen und ob der Dialog zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft in Bezug auf technische Referenzanwendungsgebiete unterstützt wird.

3.3.4.4.1 Institutionen der Forschungsförderung

Die bedeutendste unter den Forschungsinstitutionen ist die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) mit einem Etatvolumen von jährlich ca. 1,6 Mrd. €. Die Hauptaufgabe der DFG ist die Ausstattung der Universitäten mit Forschungsgeldern, wobei die Mittel nur auf Antrag und zeitlich begrenzt vergeben werden. Über die Vergabe der Mittel entscheidet ein Fachgremium, das aus gewählten Vertretern der einzelnen Wissenschaften zusammengesetzt ist, unter Berücksichtigung der Förderungswürdigkeit des Projekts im Vergleich zu anderen Forschungsvorhaben des gleichen Fachbereichs. In diesem Bereich der Forschungsförderung vergibt der Staat demnach Fördermittel an die Wissenschaft, die diese in Eigenverantwortung verteilt.

Ergänzend zur Tätigkeit der DFG existieren noch eine Reihe weiterer Institutionen zur Verteilung von Fördermitteln, wie beispielsweise der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD), der Auslandsaufenthalte zu Forschungs- und Studienzwecken fördert und die Alexander-von-Humboldt-Stiftung, die in Deutschland tätige ausländische Forscher und deutsche Forscher im Ausland über das Feodor-Lynen-Programm finanziell unterstützt. Neben den direkt über diese Institutionen verteilten staatlichen Fördermitteln gibt es auch Mittel von unabhängig finanzierten Einrichtungen der Forschungsförderung, wie beispielsweise von der Volkswagen-Stiftung. Die genannten Institutionen verteilen in eigener Regie staatliche Fördermittel unter öffentlicher Aufsicht nach bestimmten Maßstäben.

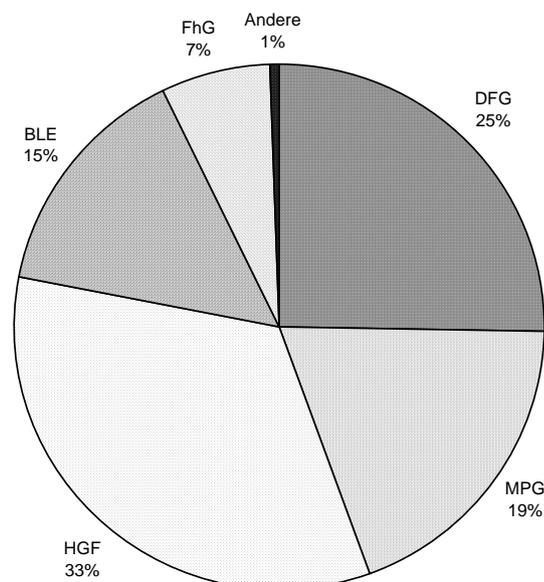
Darüber hinaus ist eine zweite Kategorie von Institutionen zu nennen, die Fördermittel über zentrale Verteilungsinstitutionen an eigene Forschungseinrichtungen weitergeben. An erster Stelle stehen hier die 16 Großforschungseinrichtungen (GFE), die zu 90 % vom Bund und zu 10 % vom Sitzland finanziert werden. Der Forschungsschwerpunkt der GFE liegt neben der Kernkraft- auf der Luft- und Raumfahrt-, der Computer- und der Umweltechnologie. Hinzu kommt die Max-Planck-Gesellschaft, die sich in 59 Forschungsinstituten und eine Reihe kleinerer Einrichtungen aufgliedert. Sie wird zu je 50 % vom Bund und den Ländern gefördert; ihr Forschungsschwerpunkt liegt in den Naturwissenschaften und der Grundlagenforschung. Eine weitere Kategorie staatlich geförderter

Forschung ohne Produktorientierung sind die 83 Forschungsinstitute der „Blauen Liste“, die sowohl selbständige Forschung betreiben als auch Servicefunktion für andere Forschungseinrichtungen haben. Im Gegensatz zur DFG und der MPG haben sie keine gemeinsame Institution zur Verteilung der Fördermittel, die je zur Hälfte vom Bund und dem jeweiligen Sitzland aufgebracht werden. Zur Verhinderung des direkten Einflusses der Geldgeber wurden Verwaltungsräte (oder Aufsichtsräte) sowie wissenschaftliche Beiräte und eine Arbeitsgemeinschaft aller Institute gebildet.

Eine weitere Kategorie der Forschungsinstitute wurde zur Verbesserung der wirtschaftlichen Konkurrenzfähigkeit gegründet. Es handelt sich dabei um die Fraunhofer Gesellschaft, die mit 60 Instituten in den Bereichen Mikroelektronik, Produktautomatisierung, Werkstofftechnik, Umwelttechnologie und Arbeitswirtschaft tätig ist (BMBF 1998b, S.40 ff.).

Nachstehende Grafik zeigt, wie sich die Gelder von Bund und Ländern auf die Institutionen der Forschungsförderung verteilen.

Abbildung 20: Verteilung der institutionellen Förderung des Bundes und der Länder



Quelle: BMBF 2002a, S.300.

Die Grafik verdeutlicht die Dominanz der erkenntnis- und anwendungsorientierten Grundlagenforschung im Bereich der institutionellen Förderung, für die der Bund ca. 30 % seines Forschungs- und Entwicklungsbudgets ausgibt (vgl. Vogel, C. 2000, S.228). Die Stärken dieser Förderpraxis liegen im Ausbau einer differenzierten Institutionenlandschaft und in der strukturellen Förderung des Wissenstransfers durch die FhG, deren Erfindungstätigkeit bei einer Orientierung an der Wirtschaft seit dem Ende der achtziger Jahre (gemessen an Patentanmeldungen) deutlich stärker gewachsen ist als bei anderen außeruniversitären Forschungseinrichtungen und den Hochschulen (vgl. Grupp, H. et al. 1997, S.17 ff.).

3.3.4.4.1.1 Zur politischen Steuerbarkeit der institutionalisierten Forschungsförderung

Dietmar Braun hat in seiner Analyse der politischen Steuerbarkeit der Wissenschaft nachweisen können, dass Forschungsinstitutionen eine besondere Form von „Interessenvermittlungssystemen“ (ders. 1997, S.384) darstellen, in denen sich in „mehrstufigen Verfahren verschiedene Verhandlungsarenen“ (ebd.) institutionalisieren. Braun differenziert und studiert dabei technische und programmatische Verhandlungsarenen. In ersteren werden Interessenkonflikte und Konsensverfahren ausschließlich zwischen Wissenschaftlern ausgetragen. Die anderen involvieren auch politische Akteure und die administrative Leitung von Forschungsinstitutionen, da hier die finanziellen Belange der Forschungseinrichtungen durch die Auswahl von Förderprojekten oder die Gestaltung von Förderprogrammen berührt werden. Braun resümiert, „dass die Interaktionsorientierungen in diesen beiden Arenen zwischen allen Beteiligten weitgehend kooperativ sind und damit eine wesentliche Vorbedingung für eine >instruktive Interaktion< im Sinne der dezentralen Kontextsteuerung hergestellt ist“ (ebd., Hervorhebungen durch den Verfasser). Kurz: es herrschen dank der hohen Kooperationsfähigkeit in den Verhandlungssystemen optimale Bedingungen, um einen Ausgleich zwischen den Eigeninteressen von Politik und Wissenschaft zu erzielen, wodurch längerfristig ein „kollektives Optimum an Interessenbefriedigung“ (ders. S.391) realisiert wird. Die Politik verzichtet durch die Delegation der Prioritätensetzung in der Forschungspolitik an die Forschungsinstitutionen auf die Steuerbarkeit der Einzelorganisationen und erzielt dadurch kollektiv verträglichere

Lösungen, die die selbständig operierenden Organisationen in gemeinsamen Verhandlungssystemen erarbeiten. Die Möglichkeiten der Politik, programmatisch auf die Selbststeuerung der institutionalisierten Forschungsförderung einzuwirken, sind demnach aber relativ gering (vgl. Kuhlmann, S. 1998, S.67 ff.), was sich auch in den Ergebnissen der Systemevaluation der DFG und MPG reflektiert (s. nächster Abschnitt).

3.3.4.4.1.2 Ergebnisse der Systemevaluation der institutionellen Förderung

Der Bericht der internationalen Kommission zur Systemevaluation der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft (ders. 1999, S.10) belegt, dass der Bund im Bereich der institutionellen Förderung interne Evaluationsstrukturen sowie ein externes Monitoring der Wirksamkeit von Fördermaßnahmen in der jüngeren Vergangenheit eingeführt hat, wodurch das Potenzial für die Entstehung von Koordinations- und Kooperationssystemen steigt. Als Hauptergebnis diagnostiziert der Bericht eine in den vergangenen Jahren entstandene mangelnde Beweglichkeit als zentrales Problem der institutionellen Förderung. Gerade die Pluralität, die eigentlich als eine Stärke der deutschen Forschungslandschaft interpretiert wird (vgl. Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst in Baden-Württemberg 2001, S.10 f.), stellt nach den Aussagen der Kommission mittlerweile einen potenziellen Korrekturfaktor für die Arbeits- und Leistungsfähigkeit der verschiedenen institutionell geförderten Forschungseinrichtungen dar. Als wesentlicher Auslöser hierfür wird eine beschränkte Flexibilität des deutschen Forschungssystems angegeben, die eine Anpassung an sich verändernde Anforderungen erschwert (Kommission zur Systemevaluation der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft 1999, S.10). Vor dem Hintergrund starrer Strukturen, die sich zum Teil auch aus den verfassungsrechtlichen Zuständigkeiten von Bund und Ländern ergeben, ist nach Ansicht der Kommission die Fähigkeit der institutionellen Förderung eingeschränkt, innovative Forschungsfelder rasch aufzugreifen. Begünstigend wirken dabei die vorherrschenden Rahmenbedingungen, wie die Finanzierungsstrukturen von Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Denn gerade der Verteilungsschlüssel zur Finanzierung von Hochschulen und Institutionen der Forschungsförderung durch Bund und Länder unterstütze die Tendenz zur Segmentierung des Systems. Dadurch reduziere sich die Bereitschaft und die Möglichkeiten zur einrichtungsübergreifenden

Kooperation, und es schmälern sich die Möglichkeiten, Synergien zu erzeugen. Gleichzeitig werde aber die Entwicklung eines ausgeprägten institutionellen Eigeninteresses gestärkt. Als Beleg für diese Diagnose führt die Kommission eine in außeruniversitärer Forschungsorganisationen festgestellte Tendenz an, ein möglichst großes Spektrum von Forschungsgebieten abzudecken, anstatt sich auf ein spezifisches Forschungsfeld oder auf eine Schlüsseltechnologie zu spezialisieren (ebd.).

Auch die Systemevaluation der HGF ermittelte heterogene Strukturen als hemmenden Faktor für die Leistungsfähigkeit dieses Bereichs der außeruniversitären Förderung. Nach Auffassung des evaluierenden Wissenschaftsrates findet diese Heterogenität ihre Ursache „in zu geringen wettbewerblichen Anreizen und der mangelnden Vernetzung auf allen Ebenen der HGF“ (Wissenschaftsrat 2001, S.7). Zu vergleichbaren Ergebnissen kommt auch die Systemevaluation der FhG (Fraunhofer-Gesellschaft 1998) und der Blauen Liste (Wissenschaftsrat 2001).

Eine zusammenfassende Darstellung der Evaluationsergebnisse der deutschen außerhochschulischen Forschung legte die BLK (ders. 2001) den Regierungschefs des Bundes und der Länder vor. Der Bericht fasst unter folgenden Thesen die Ergebnisse der einzelnen Evaluationsberichte und Empfehlungen zusammen:

1. „Das deutsche Wissenschaftssystem, in dem die Hochschulen eine zentrale Rolle einnehmen, hat sich im Grundsatz bewährt. Dennoch ist eine Steigerung der Qualität der Forschung und der Effizienz der eingesetzten Mittel erforderlich.
2. Die Forschungs- und Wissenschaftseinrichtungen müssen sich stärker profilieren.
3. Vernetzung und Internationalisierung des deutschen Wissenschaftssystems müssen vorangetrieben werden.
4. Wettbewerb und Kooperation innerhalb des Wissenschaftssystems müssen gestärkt werden.
5. Das deutsche Wissenschaftssystem bedarf der Flexibilisierung.“ (ebd.)

Vor dem Hintergrund der strukturellen Bedingungen der institutionellen Förderung erscheint es schwierig, mit steuerungspolitischen Maßnahmen aus einer größeren Zahl fachlich weit gefächerten Forschungsinstitutionen, Einrichtungen anzusprechen, die sich in flexible und verbundförmig angeordnete Forschungsstrukturen integrieren lassen oder lassen können, um in enger Koordination und Kooperation mit Politik und

Wirtschaft vorzugehen.

Der Bericht der internationalen Kommission zur Systemevaluation der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft kommt in diesem Zusammenhang zu der Empfehlung, dass die „Bedingungen für die institutionenübergreifende Kooperation zwischen den einzelnen Bereichen des Forschungssystems (...) nachhaltig zu verbessern und Kooperationshemmnisse abzubauen“ (1999, S.9) sind. Als Maßnahmen schlägt sie hierzu eine engere Zusammenarbeit und den kontinuierlichen Austausch zwischen außeruniversitären Forschungseinrichtungen und den Universitäten vor, der durch eine intensivere Einbindung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen in die Lehre und die Graduiertenausbildung realisiert werden soll. Weiterhin soll die Befähigung und die Bereitschaft zur Kooperation von öffentlich finanzierten Forschungseinrichtungen mit der Wirtschaft durch den wechselseitigen Austausch von Personal und die Weitergabe von Forschungsergebnissen in die industrielle Nutzung verbessert werden (ebd., S.10).

3.3.4.4.1.3 Zur Vernetzung von Wirtschaft und institutioneller Forschung

Die Ergebnisse der Evaluationsberichte der institutionellen Forschungseinrichtungen legen den Schluss nahe, dass die Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft in der Bundesrepublik als verbesserungswürdig eingestuft wird (siehe oben; vgl. Müller-Merbach, H. 1995; Vogel, C. 2000, S.231). Als Indiz dafür können die in bescheidenem Umfang existierenden Investitionen der Wirtschaft in die Forschung an Institutionen der Forschungsförderung und an Hochschulen angesehen werden.

Tabelle 15: Finanzierungsstrukturen von Forschung und Entwicklung

Durchführender Sektor Staat und private Institutionen ohne Erwerbszweck finanziert durch									
	1993		1994		1995		1996		
	in Mio. €	in %							
Wirtschaft	200	3%	202	3%	214	3%	116	2%	
Staat	5522	94%	5577	94%	5890	94%	5980	95%	
Private Institutionen	78	1%	79	1%	83	1%	105	2%	
Ausland	74	1%	75	1%	79	1%	103	2%	
Zusammen	5874	100%	5933	100%	6266	100%	6304	100%	
	1997		1998		1999		2000		
	in Mio. €	in %							
Wirtschaft	124	2%	136	2%	140	2%	141	2%	
Staat	5931	95%	6166	94%	6218	94%	6262	94%	
Private Institutionen	113	2%	124	2%	127	2%	128	2%	
Ausland	105	2%	121	2%	146	2%	147	2%	
Zusammen	6273	100%	6547	100%	6631	100%	6678	100%	
Durchführender Sektor Hochschulen finanziert durch									
	1993		1994		1995		1996		
	in Mio. €	in %							
Wirtschaft	573	8%	585	8%	605	8%	705	9%	
Staat	6177	91%	6385	90%	6694	91%	6835	89%	
Private Institutionen	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Ausland	66	1%	89	1%	78	1%	112	1%	
Zusammen	6816	100%	7059	100%	7377	100%	7652	100%	
	1997		1998		1999		2000		
	in Mio. €	in %							
Wirtschaft	747	10%	818	11%	898	11%	909	11%	
Staat	6798	89%	6792	87%	6902	87%	6987	87%	
Private Institutionen	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Ausland	131	2%	158	2%	137	2%	139	2%	
Zusammen	7676	100%	7768	100%	7937	100%	8035	100%	

Quelle: BMBF 2002a, Tabelle 3, S.350-351.

Staatliche Institutionen ohne Erwerbszweck, d.h. bundes-, landes- und gemeindeeigene Forschungseinrichtungen, werden nur zu einem geringen Teil von ca. 2 % durch die Wirtschaft finanziert. Die Hochschulen sind bei der Akquirierung von Drittmitteln erfolgreicher. 1997 und 1998 finanzierten sie sich zu 10 % durch Gelder aus der Wirtschaft. Auch wenn im direkten bundesdeutschen Vergleich Hochschulen sowohl in absoluten als auch in relativen Zahlen mehr Drittmittel als Institutionen der Forschungsförderung anwerben können, liegt im internationalen Vergleich die Eigenfinanzierungsquote bei Universitäten deutlich höher. In den USA beträgt sie bei staatlichen Universitäten derzeit durchschnittlich 68,5 % (vgl. The Post Online Edition 2001), von denen etwa die Hälfte Drittmittel aus der Wirtschaft sind (vgl. Oregon State University 1998), die als Forschungsgelder oder Spenden eingenommen werden (vgl. StZ 2004). Daran gemessen zeigen die obigen Zahlen eine relativ geringe Vernetzung von Wirtschaft und Hochschulen und im besonderen Maße zwischen Wirtschaft und Institutionen der Forschungsförderung. Aus ihnen allerdings den Rückschluss zu ziehen, dass sich die Chancen für die Ausbildung von Koordinations- und Kooperationssystemen zwischen diesen Akteuren verringert,

wäre übereilt. Die Struktur der japanischen Forschungsförderung zeigt beispielsweise, dass sich mit bescheidener finanzieller Mittelausstattung eine Vielzahl industrieller Kontakte aufrechterhalten lässt.

Dennoch gibt es weitere Hinweise darauf, dass im Bereich der institutionellen Förderung suboptimale Bedingungen für die Entstehung von Koordinations- und Kooperationssystemen mit der Wirtschaft vorhanden sind. Die nach den Möglichkeiten zur Verbesserung der Erschließung des wirtschaftlichen Innovationspotenzial ihrer Forschung durch die Evaluationskommission 1999 befragte MPG argumentiert in diesem Kontext mit der Globalisierung. Mit ihr begründet die MPG eine qualitative Veränderung an den Schnittstellen zwischen Forschung und Wirtschaft in Deutschland. Die Globalisierung habe zur Verlagerung industrieller Aktivitäten hin zu neuen Märkten und zu den jeweils attraktivsten Forschungsstandorten geführt, wo Forschungsgenehmigungsverfahren, Umweltauflagen und Kosten des Forschungsapparates für die Industrie günstiger ausfallen. „Die Auflösung und Neukonstruktion industrieller Konglomerate, Konzentrationsmaßnahmen und die Aufgabe ganzer Wirtschaftszweige haben in großem Umfang industrielle Forschungskapazitäten in Deutschland reduziert“ (Kommission zur Systemevaluation der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft 1999, S.104). Die weltweiten Anstrengungen selbst mittelständischer Unternehmen führen dazu, dass zunehmend Wissen vor Ort, d.h. im Ausland, eingeholt wird. Diese Entwicklung hat insgesamt zur Veränderung bis hin zur Auflösung gewachsener Kontakte und Beziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft geführt. Auch wenn diese Argumentation beispielsweise für Teile der chemischen Industrie schlüssig sein mag, kann sie nicht auf eine anwendungsbezogene, marktnahe Erforschung und Entwicklung von IKT für das Bildungssystem übertragen werden. Diese ist allein schon auf Grund existierender Lehrpläne, Sprachen und Nutzungskontexte national, wenn nicht sogar regional aufgestellt.

Trotzdem erscheint die Entstehung von Koordinations- und Kooperationssystemen zwischen institutioneller Forschung und der Wirtschaft im Bereich der Bildungsforschung fraglich. Edgar Grande konnte in einer Untersuchung der Kooperationsbeziehungen zwischen Unternehmen und staatlichen

Forschungseinrichtungen 1994 (ders. S.421ff.) nachweisen, dass gerade im Falle der anwendungsorientierten, marktnahen Erforschung der IKT die Kooperation zwischen (mitunter auch konkurrierenden) Unternehmen untereinander weit stärker ausgeprägt ist als die Kooperation zwischen Unternehmen und staatlichen Forschungseinrichtungen.

3.3.4.4.1.4 Strukturen der institutionellen Forschungsförderung von IKT im Bildungsbereich

Die voran gegangene Analyse konnte für den Bereich der institutionellen Forschungsförderung von IKT in der Bildung insgesamt nur ein geringes Potenzial für die Etablierung von Koordinations- und Kooperationssystemen ermitteln. Zwar liegen in der Forschungsförderung des Bundes und der Länder ökonomische und technische Schwerpunktthemen vor, die jedoch weder Eingang in die systematische Förderung der Entwicklung von Referenzanwendungen im Bildungsbereich durch Institutionen der Forschungsförderung noch in Ansätze münden, durch diese Förderart die Vernetzung zwischen Politik, Wissenschaft und Wirtschaft zu verbessern. Eine Bestätigung dieser Ergebnisse findet sich in der Arbeit Brauns (1997), der nachweisen konnte, dass interne Abläufe und Funktion von Verhandlungsarenen zwischen Politik und Wissenschaft in Institutionen der Forschungsförderung dem Modell der Kontextsteuerung folgen, die Erreichung eines dauerhaften, konsensgesteuerten Diskurses in den Verhandlungsarenen aber mit dem Verzicht auf einen Steuerungsanspruch durch die Politik einhergeht. Die Möglichkeit zur Selbststeuerung ist einer der Faktoren, der die Pluralität in der deutschen Forschungslandschaft entstehen ließ, die seither als ein Garant für die Innovationsfähigkeit des Wissenschaftssystems gilt. Als Ergebnis dieser Entwicklung werden heute Defizite in dem sehr differenzierten deutschen Forschungssystem und in seinen Rahmenbedingungen ausgemacht, die zu einer zunehmenden Versäulung und Abschottung der einzelnen Segmente des Wissenschafts- und Forschungssystems geführt haben. Das verdeutlicht sich in mangelhafter Kooperation, unzureichenden Synergien und dem verhinderten Wettbewerb zwischen den unterschiedlichen Einrichtungen. Als Ursachen für diese Defizite werden unter anderem Rahmenbedingungen der institutionellen Fördereinrichtungen genannt, wie komplexe Finanzierungsmodalitäten, das öffentliche Arbeits- und

Vergütungsrecht sowie die gegenwärtige Qualifizierungsstrukturen für den wissenschaftlichen Nachwuchs (vgl. Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg 2001, S.10).

An den Beschäftigungsstrukturen und der Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts zeigt sich seit Jahren, dass ein nachhaltiger Wachstumsschub in der Wirtschaft vom Dienstleistungssektor ausgeht. Dieser mit Tertiarisierung überschriebene Trend ist heute in hohem Maße von der Entwicklung der IKT abhängig. In diesem Kontext entscheidet die Fähigkeit zur intelligenten Vernetzung verschiedener Wissensbereiche über die Geschwindigkeit des technologischen Wandels und verdeutlicht den Bedarf nach der synergetischen Zusammenführung unterschiedlichster Forschungsergebnisse in Forschungs Kooperationen. Darüber hinaus ist die Erforschung und Entwicklung von IKT sowie der zugehörigen Anwendungen in vielen Fällen zu teuer, zu komplex und zu schnelllebig als das sie ein einzelner gesellschaftlicher Akteur vorantreiben könnte. Der Bericht der Kommission zur Systemevaluation der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft zeichnet dem gegenüber das Bild einer übermäßig segmentierten institutionellen Forschungsförderung, die eine geringe Neigung zur einrichtungsübergreifenden Kooperation aufweist und - wie sich zudem herausgestellt hat - wenig Anknüpfungspunkte zur Wirtschaft aufzeigt. Dadurch reduzieren sich die Möglichkeiten, einen kontinuierlichen Know-How-Transfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu etablieren.

Insgesamt präsentiert sich die institutionelle Förderung in Deutschland zum gegenwärtigen Zeitpunkt als relativ geschlossenes Verhandlungssystem zwischen Wissenschaft und Politik ohne wesentliche Anknüpfungspunkte zur Industrie. Für den im Zentrum dieser Studie stehenden Bereich der Anwendung von IKT in der Bildung bedeutet das, dass die Möglichkeiten, multimediale Referenzanwendungen in kooperativen Strukturen zwischen Wirtschaft und Forschungsinstitutionen zu entwickeln, im Rahmen der institutionellen Förderung nur begrenzt vorhanden sind. Der Lesart des dieser Untersuchung zu Grunde liegenden Modells der Kontextsteuerung folgend besitzt daher das steuerungspolitische Instrument der institutionellen Förderung nur ein geringes Potenzial, die Verwendung von IKT im Bildungsbereich substantiell zu beeinflussen.

3.3.4.4.2 Ressortforschung des Bundes

Neben der institutionellen Förderung ist die direkte Förderung oder Ressortforschung die gebräuchlichste Form der Forschungsförderung des Bundes.

3.3.4.4.2.1 Direkte Maßnahmen zur Förderung von IKT in der Bildung

Die direkten Fördermaßnahmen des Bundes im Bildungsbereich gliedern sich nach ihrer Finanzierungsform in zwei Bereiche. Der eine umfasst Maßnahmen, die ausschließlich von den Ressorts, der andere Bereich Maßnahmen, die gemeinsam von den Ländern und den Ressorts finanziert werden.

Tabelle 16: Förderprogramme der Ressorts im Bildungsbereich

B-WiN	Das BMBF hat 1996 mit einer Anschubfinanzierung von 40,9 Mio. € den Ausbau des Wissenschaftsnetzes WiN, das auch forschungsorientierten Unternehmen für nichtkommerzielle Zwecke offen steht, zu einem Breitbandnetz (B-WiN) auf ATM-Basis mit 155 Mbit/s ermöglicht (vgl. BLK 1998, S.27).
„Schulen ans Netz“	Im April 1996 rief das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie gemeinsam mit der Deutschen Telekom die Initiative „Schulen ans Netz“ ins Leben. Ziel dieser Initiative war es, bis zur Jahrtausendwende 10.000 deutsche Schulen an das Internet anzuschließen und die Schülerinnen und Schüler auf die Anforderungen der Wissens- und Informationsgesellschaft vorzubereiten. Das vorläufige Ziel, 10.000 Schulen ans Internet anzuschließen, wurde 1999 erreicht und das öffentliche wie private Engagement ausgedehnt. Die deutsche Telekom unterstützte die Bundesinitiative von 1996 bis Ende 2001 mit 49,1 Mio. €, das Bundesministerium mit 32,2 Mio. €, um alle ca. 36.000 allgemein- und berufsbildenden Schulen ans Netz anzuschließen (BMBF 1998c). Der Schwerpunkt der Arbeit von „Schulen ans Netz“ (vgl. ders. 2001) verlagert sich zwischenzeitlich in den Bereich der Unterstützung der Unterrichtspraxis, wozu eine Reihe von Internetdiensten und -plattformen entwickelt wurden. Sie wenden sich speziell an Lehrer (www.lehrer-online.de), Lehrerinnen (www.leanet.de) und Schülerinnen (www.lizzynet.de).
Leitprojekte zur Nutzung des weltweiten Wissens für Aus- und Weiterbildung und Innovationsprozesse	Die Initiative des Bundes zur Förderung von "Leitprojekten zur Nutzung des weltweiten Wissens für Aus- und Weiterbildung und Innovationsprozesse" startete 1997 und ist eine Ergänzung zur traditionellen Projektförderung des Bundes. Die Leitprojekte zielen auf die strukturelle Weiterentwicklung des Hochschulsystems, was insbesondere durch den Einsatz von IKT im Fernstudium wie auch zur Verbindung von Fern- und Präsenzangeboten geschehen soll. Thematisch reichen die Leitprojekte von der Entwicklung von Konzepten für virtuelle Lernsysteme bis hin zum Aufbau einer virtuellen Universität. Das BMBF fördert die Leitprojekte vom Projektstart fünf Jahre lang mit insgesamt ca. 51,1 Mio. € (vgl. BMBF 1997b).
Innovation und Arbeitsplätze in der Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts	Die Bundesregierung hat Ende 1999 ein Aktionsprogramm zur verbesserten Nutzung der Chancen der Informationsgesellschaft vorgelegt. Das gemeinsame Programm des BMBF und des BMWi unterstützt in einem Zeitraum von fünf Jahren den IKT-Einsatz in der Schulbildung mit 51,1 Mio. €, in der Hochschulbildung und in der Aus- und Weiterbildung mit jeweils 102,2 Mio. €. Der Bereich der Schulbildung fokussiert auf die Entwicklung schulischer Lehr- und Lernsoftware in Kooperation mit privatwirtschaftlichen Unternehmen sowie dem

	Anschluss von Lehrern und Schülern ans Netz. Ergänzend dazu wird gemeinsam mit den Ländern ein nationaler Bildungsserver eingerichtet, der mit parallel laufenden europäischen Entwicklungen vernetzt werden soll. Die Förderung des Hochschulsektors bezieht sich zum einen auf die Verbesserung der Infrastrukturen an Hochschulen (Anpassung von Computerarbeitsplätzen, Großrechnern, Netzwerken etc. an den technisch aktuellen Stand) und zum anderen auf die Entwicklung neuer Fernstudienangebote in Zusammenarbeit mit der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung. Im Berufsbildungssektor wird ein Wettbewerb zur Erprobung und Entwicklung netzbasierter Lernumgebungen für Mittelständler und die öffentliche Verwaltung ausgeschrieben. Die 10 besten Projektideen sollen gefördert werden und durch ein zu entwickelndes Informationssystem für innovative IKT-Anwendungen in der Berufsbildung ergänzt werden (vgl. BMBF 1999, S.46 ff.).
Weitere durch das BMBF geförderte Projekte und Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> - HIS-Bestandsaufnahme zur Organisation medienunterstützter Lehre an Hochschulen. - Bauliche Anforderungen und Auswirkungen beim Einsatz Neuer Medien im Hochschulbereich. - Wissensvermittlung unter Nutzung moderner Informationstechnik. - Förderung des Hochschultages im Rahmen des 6. Europäischen Kongresses für Bildungs- und Informationstechnologie. - LearnTec in Karlsruhe. - Förderung im Rahmen des DFN-Entwicklungsprogramms, das folgende Arbeitsbereiche umfasst: Informationsdienste, Medizin, Multimedia-Teledienste, Netz- und Transportdienste, Sicherheit in Datennetzen, Verteiltes Lehren und Lernen, wissenschaftlich-technische Projekte, X.500 DIRECTORY (vgl. BLK 1998, S.29).

Mit der Einführung von Leitprojekten 1997 in der Hochschulbildung und 1999 zusätzlich in der Schul-, Aus- und Weiterbildung zeichnet sich eine Veränderung der Förderstrategie des Bundes ab.

Tabelle 17: Gemeinsame Programme der Ressorts und der Länder

Hochschulsonderprogramm III (HSP III)	Im Gemeinsamen Hochschulsonderprogramm III (HSP III) ³² des Bundes und der Länder sind für die Laufzeit des Programms 1996 bis 2000 zur Förderung von IKT im Hochschulbereich 122,7 Mio. € vorgesehen. Hier geht es vor allem darum, durch den Einsatz von IKT das Fernstudium, multimediale Lehrveranstaltungen und die Verbesserung des Bibliotheksdienstes zu fördern (vgl. BLK 1998, S.29).
Projektförderung im BLK-Förderschwerpunkt "Fernstudium"	Bund und Länder fördern mit je 2,6 Mio. € p.a. gemeinsam Fernstudienprojekte, die sich vor allem mit dem Einsatz von Rechnernetzen und IKT im Fernstudium befassen (ebd., S.31).
Förderung im Rahmen des Hochschulbauförderungsgesetzes (HBFVG)	Im 27. Rahmenplan für den Hochschulbau (1998-2001) sind für Kommunikations- und Rechnernetze Gesamtkosten in Höhe von 0,66 Mio. € vorgesehen, von denen Bund und Länder jeweils die Hälfte finanzieren (ebd.).

³² Eine Umfrage ergab, dass die Länder diesen Bereich mit unterschiedlicher Akzentsetzung fördern. Die Mittel werden insbesondere zur Verbesserung der Multimedia-Ausstattung der Hochschulen, zum Aufbau und zur Erprobung multimedialer Lehr- und Lernsoftware in ausgewählten Studienfächern, zur Verbesserung der Netzinfrastruktur der Hochschulen, zum Aufbau von Kompetenzzentren, zur Förderung des Einsatzes neuer Medien im Fernstudium, zur Digitalisierung von Bibliotheken, für Online-Projekte der Bibliotheken, zur Verbesserung des Bibliotheksdienstes u.a. durch die Beteiligung an SUBITO verwendet (vgl. BLK 1998, S.30).

„Systematische Einbeziehung von Medien, Informations- und Kommunikationstechnologien in Lehr- und Lernprozesse“	1998 wurde das Programm „Systematische Einbeziehung von Medien, Informations- und Kommunikationstechnologie in Lehr- und Lernprozesse“ gestartet und auf fünf Jahre angelegt. In diesem Programm sind Vorhaben für alle Schulstufen und Schularten in allen Bundesländern vorgesehen, die sich mit dem Einsatz neuer Medien beschäftigen. Das didaktische Leitkonzept des Programms wurde in einem vorbereitenden Gutachten als problemorientiertes Lernen zwischen Instruktion und Konstruktion definiert (vgl. Mandl, H. et al. 1998: 15 ff.).
---	--

Die gemeinsamen Fördermaßnahmen der Ressorts und der Länder dienen primär dem Hochschulausbau. Hier zeichnet sich keine Veränderung der Förderstrukturen ab.

3.3.4.4.2 Ergebnisse des Monitorings der direkten Forschungsförderung von IKT im Bildungsbereich

Die voran gegangene Auflistung der direkten Forschungs- und Entwicklungsförderung des Bundes von IKT im Bildungsbereich verdeutlicht, dass bis 1999 auf Aktivitäten im Bereich der Schulbildung verzichtet wurde. Die Initiative ‚Schulen ans Netz‘ dient beispielsweise in erster Linie dem Aufbau einer Infrastruktur im Bildungssystem und nicht der Entwicklung anwendungsorientierter Lehr-/Lernsysteme. Direkte Fördermaßnahmen im Bildungsbereich gingen entsprechend den föderalen Zuständigkeiten des Bundes vornehmlich in den Hochschul- und den Berufsbildungssektor. Die Hochschulbildung ist dabei der Schwerpunkt der Aktivitäten, die aus Mitteln des Vereins zur Förderung des Deutschen Forschungsnetzes und des BMBF gespeist werden. Daneben gibt es die gemeinsamen Aktivitäten des Bundes und der Länder zur Unterstützung des IKT-Einsatzes in der Hochschulbildung. Gerade aber in Bezug auf die Förderung anwendungsorientierter, kooperativer Forschungsvorhaben resümiert eine Analyse der HIS-Untersuchung 1997³³, eines der strukturellen Defizite beim Einsatz der neuen Medien in der Hochschule läge darin, dass bislang kaum Kooperationen zwischen mehreren Hochschulen zustande gekommen und deshalb unnötige Doppelentwicklungen nicht ausgeschlossen seien. Eine ähnliche Feststellung trifft eine ebenfalls aus 1997 stammende Untersuchung der Bertelsmann-Stiftung³⁴. Hier heißt es: "Wie die vorliegende Bestandsaufnahme zeigt, gibt es zwar zahlreiche

³³ Neue Medien in Lehre und Studium, Beiträge zur Hochschulpolitik 6/1997, Bonn.

³⁴ Hamm, I./ Müller-Bölling, D. 1997: "Hochschulentwicklung durch neue Medien, Erfahrungen - Projekte -Projektionen, Gütersloh.

Versuche, in fast allen wissenschaftlichen Disziplinen den Einsatz von Multimedia zu forcieren, doch kommen die bisherigen Projekte und Ansätze durchweg nicht über den Status isolierter Einzelaktivitäten hinaus“. Außerdem folgert die BLK 1998 in ihrem Bericht zum Multimediaeinsatz in Hochschulen (ders. 1998, S.9), dass ein Übergewicht von Hardware- und Infrastrukturmaßnahmen gegenüber der Entwicklung inhaltlicher Angebote vorliege³⁵. Diesen Analysen zufolge verfehlte die Forschungsförderung des Bundes im Bildungsbereich bis Ende der neunziger Jahre sowohl das im Modell der Kontextsteuerung formulierte Ziel, offene Verhandlungsstrukturen zu etablieren, die die institutionelle Verflechtung zwischen Hochschulen und anderen Bildungsanbietern oder der Wirtschaft durch kooperative Forschungsprojekte unterstützten, als auch das Ziel, den Anteil anwendungsorientierter Forschung im IKT-Bereich möglichst hoch zu halten.

3.3.4.4.2.3 Die Etablierung lernbereiter Strukturen

Ende der 1990er Jahre zeichnete sich mit der Bundesinitiative zur Förderung von "Leitprojekten zur Nutzung des weltweiten Wissens für Aus- und Weiterbildung und Innovationsprozesse" (BMBF 1997b) eine Ergänzung der traditionellen Projektförderung ab. Die Initiative führt Unternehmen, Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen zusammen, um gemeinsam Forschungs- und Entwicklungsprozesse voran zu treiben. In einem offenen Wettbewerb³⁶ wurden hierzu Innovationsziele und -wege identifiziert, mit denen Kompetenzvorsprünge im internationalen Vergleich erreicht und genutzt werden können. Sie wurden in Form von Leitprojektanträgen konkretisiert und in einem sich anschließenden, zweistufigen Auswahlverfahren von einer Sachverständigen-Jury bewertet. Die schließlich ausgewählten Leitprojekte sollen dabei nach Vorstellung des BMBF marktrelevantes Innovationspotenzial schon im Prozess der Entstehung gemeinsam erkennen und gestalten können (vgl. ebd., S.1). Die Initiative reagiert damit konzeptionell auf die im

³⁵ Die Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung entwickelte auf Grund dieser Analysen folgende Vorschläge für die Förderung des Multimediaeinsatzes an Hochschulen: Stärkung der Förderung inhaltlicher Angebote; Reduktion der Zahl von Doppelentwicklungen durch den Einsatz von Informationsserver mit allen verfügbaren Studienangeboten der Hochschulen; Verbesserung der finanziellen Ausstattung der Förderprogramme bei gleichzeitiger Aufhebung der zeitlichen Begrenzung der Förderprogramme, da sonst der Einsatz von Multimedia mittelfristig zu einer Verteuerung des Bildungswesens führen könnte (vgl. BLK 1998, S.9 f.).

³⁶ Im Rahmen des Ideenwettbewerbs wurden 251 Ideenskizzen eingereicht, an denen insgesamt mehr als 1.500 Kooperationspartner aus Wissenschaft und Wirtschaft beteiligt waren (vgl. BMBF 1997b, S.2).

Hochschulbereich (s. o.) festgestellten Schwachstellen mangelnde kooperativ erzeugte und anwendungsorientierte Forschungsergebnisse mit einem veränderten Ansatz:

„Leitprojekte sollen dazu beitragen, dass vorausgreifende, strategische Innovationsziele effektiver angegangen und erreicht werden. Es geht um die Zusammenführung von Kompetenz in Forschung und Entwicklung für marktfähige Produkte, Verfahren und Dienstleistungen. Dabei gilt es von Beginn an, den Forschungsprozess auf das Innovationsziel auszurichten und ein Netzwerk zwischen Forschern, Entwicklern und Anwendern zu generieren“ (BMBF 1998b, S.134).

Die geförderten Projekte weisen kooperative Strukturen zwischen privaten und öffentlichen Institutionen auf und dienen der Entwicklung von IKT-Angeboten für Fern- und Präsenzveranstaltungen an Hochschulen. Für die Realisierung der Leitprojekte stellen die zuständigen Ressorts Fördermittel zu Verfügung. Doch wird erwartet, „dass die Beteiligten in erheblichen Umfang eigene Ressourcen einbringen“ (ebd.). Die Gestaltung der Initiative kann insoweit als eine erfahrungsbasierte Weiterentwicklung der bisherigen Förderstrategie des Bundes verstanden werden, die zeigt, dass externe Anstöße Veränderungsprozesse bei der Programmgestaltung anregen können.

Eine konsequente Fortsetzung dieses Ansatzes und die Ausdehnung auf weitere Anwendungsgebiete in der Bildungsforschung findet sich im Aktionsprogramm „Innovation und Arbeitsplätze in der Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts“ (BMBF 1999). Als Novum entwickelte hier der Bund ein ressortübergreifendes Programm (zwischen BMBF und BMWi) auf der Basis von Leitprojekten, das in konkreter Zusammenarbeit mit Unternehmen die gezielte Einführung von IKT-Anwendungen (neuerdings auch in der Schulbildung) anstrebt. In Fortsetzung zum bewährten Auswahlverfahren werden vermehrt Projekte mit Marktnähe gefördert. Außerdem werden bei dem Aktionsprogramm zum ersten Mal übergreifende Zielsetzungen für einen weiten Bereich der Forschungsförderung des Bundes im Bildungsbereich definiert und zu dessen Umsetzung verschiedene Aktionen und Teilbereiche vorangetrieben. Auch findet die im Sinne der Kontextsteuerung wünschenswerte Institutionalisierung interner Evaluationsstrukturen zur Überprüfung der Wirksamkeit der Forschungsförderung als Bestandteil des Aktionsprogramms

statt. Hierzu sind insgesamt drei komplementäre Verfahren etabliert: (1) Die Themenfelder der Leitprojekte werden im „Konsens mit Spitzenvertretern aus Wissenschaft und Wirtschaft“ (BMBF 1998b, S.134) festgelegt, (2) Leitprojektskizzen werden über einen öffentlichen Ideenwettbewerb in einem zweistufigen Verfahren von unabhängigen Fachgremien ausgewählt (ebd.) und (3) genehmigte Leitprojekte werden zyklisch einer Projektevaluation unterzogen.

Trotzdem kann nur in Teilen von der Etablierung lernbereiter Strukturen gesprochen werden, da das Monitoring der Wirksamkeit von Fördermaßnahmen programmextern, z.B. von Akteuren wie der BLK oder der Bertelsmann-Stiftung, stattfindet und eine kontinuierliche technologische Vorausschau, wie sie Vogel (2000, S.500 ff.) in Anknüpfung an Scheid (1991), Oppenländer (1993) und Müller-Merbach (1994) als Input für die Bestimmung zukünftiger Förderziele formuliert, nicht etabliert ist. Ebenso unterbleibt die Organisation diskursiver Gesprächskreise innerhalb des Förderprogramms, obwohl im Kontext der Bildungsforschung derartige Gremien existieren³⁷. Insgesamt sind Einrichtungen zum Erfahrungsaustausch zwischen den Teilen des Aktionsprogramms und den an ihm beteiligten Akteuren weniger stark ausgeprägt³⁸ als dies z.B. in den Rahmenprogrammen der EU der Fall ist.

Vor dem Hintergrund des hier diskutierten steuerungstheoretischen Modells reduziert die mangelnde Vernetzung solcher Gesprächskreise mit anderen Forschungsprogrammen, d.h. die ausbleibende Institutionalisierung von Kommunikationsstrukturen, die Ausbildung institutioneller Verflechtungen zwischen den relevanten privaten und öffentlichen Akteuren im Bildungssystem.

³⁷ Als Beispiel für einen solchen Gesprächskreis kann das auf Initiative des BMBF und BMWi eingerichtete Forum-Info 2000 angeführt werden, das auf Empfehlungen des Technologierates beim Bundeskanzler zurückgeht. Es hatte das Ziel, den sozialen, wirtschaftlichen und kulturellen Weg in die Informationsgesellschaft zu fördern, indem es eine Plattform für eine möglichst breite gesellschaftliche Diskussion über Chancen und Herausforderungen dieses Wandels schuf. Das Forum war in unterschiedliche Arbeitsgruppen aufgeteilt, von denen eine die Herausforderungen der Informationsgesellschaft für Bildung und Medienkompetenz zu den Themen ‚Schulische Bildung‘, ‚Außerschulische und betriebliche Bildung‘, ‚Hochschule‘ und ‚Medienkompetenz‘ behandelte. Die Ergebnisse dieser Arbeitsgruppe wurden im Rahmen der ‚LearnTec‘ 1998 in Karlsruhe der Öffentlichkeit präsentiert (vgl. BLK 1998, Anhang S.29).

³⁸ Dieses Ergebnis deckt sich mit der Aussage des BDI (1995, S.15): „im Vergleich zu Japan und USA, aber auch inzwischen Großbritannien, ist der kontinuierliche Dialog zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft unterentwickelt“. Der BDI spricht mit dieser Aussage eine von verschiedenen Autoren festgestellte Schwachstelle der deutschen Forschungs- und Technologiepolitik Anfang der neunziger Jahre an: das Fehlen oder die nur geringe Ausprägung von Beratungsgremien (vgl. Berger, R. 1994, S.12; Glotz, P. 1994, S.106; Müller-Merbach, H. 1994, S.85 f.; Scheid, R. 1991, S.14).

3.3.4.4.2.4 Zur Einbeziehung von Wissenschaft und Wirtschaft in die direkte Entwicklungsförderung von IKT für das Bildungssystem

Die Eigenfinanzierungsquote von Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft liegt im Vergleichszeitraum bei ca. 89 %. Der staatliche Sektor hat sich in diesem Zeitraum mit durchschnittlich 9 %, das Ausland, d.h. primär die Forschungs- und Entwicklungsförderung der EU, mit ca. 2 % an den Gesamtinvestitionen der Wirtschaft für Forschung und Entwicklung beteiligt.

Tabelle 18: Finanzierungstruktur von FuE in der Wirtschaft

Durchführender Sektor Wirtschaft finanziert durch								
	1993		1994		1995		1996	
	in Mio. €	in %						
Wirtschaft	23304	89%	23259	89%	24033	89%	24317	89%
Staat	2349	9%	2352	9%	2376	9%	2454	9%
Private Institutionen	44	0%	51	0%	20	0%	20	0%
Ausland	500	2%	511	2%	584	2%	614	2%
Zusammen	26197	100%	26173	100%	27013	100%	27405	100%
	1997		1998		1999		2000	
	in Mio. €	in %						
Wirtschaft	25429	88%	26878	89%	30266	90%	31677	90%
Staat	2657	9%	2608	9%	2565	8%	2608	7%
Private Institutionen	29	0%	31	0%	78	0%	81	0%
Ausland	796	3%	818	3%	714	2%	744	2%
Zusammen	28911	100%	30335	100%	33623	100%	35110	100%

Quelle: BMBF 2002b, Tabelle 3, S.350-351

Nachstehende Tabelle verdeutlicht für den im Fokus dieser Untersuchung stehenden Förderschwerpunkt Multimedia des Förderbereichs Informationstechnik, in den die Entwicklungsförderung von IKT für das Bildungssystem fällt, dass zeitgleich mit dem Einsetzen der Leitprojekte 1998 Hochschulen und Wirtschaft als Empfängergruppe der bundesdeutschen Forschungsförderung an Bedeutung gewinnen und sie ihren Anteil an den Finanzmitteln bis ins Jahr 2000 auf 18 % bzw. 15 % steigern konnten.

Tabelle 19: Mittelverteilung im Förderschwerpunkt Multimedia

Förderbereich Informationstechnik/ Förderschwerpunkt Multimedia nach Empfängergruppen								
	1993		1994		1995		1996	
	in Tausend €	in %						
Hochschulen	3.404	4%	4.972	6%	5.494	7%	4.784	4%
Hochschulfreie Forschung	77.925	83%	69.607	84%	67.811	86%	96.296	87%
Sonstiges	8.783	9%	5.224	6%	1.879	2%	4.800	4%
Wirtschaft	3.903	4%	3.200	4%	3.277	4%	5.068	5%
Summe	94.015	100%	83.003	100%	78.461	100%	110.948	100%
	1997		1998		1999		2000	
	in Tausend €	in %						
Hochschulen	4.112	5%	6.726	7%	14.395	11%	27.765	18%
Hochschulfreie Forschung	75.673	85%	80.306	78%	92.368	73%	103.491	67%
Sonstiges	2.523	3%	6.673	6%	7.286	6%	668	0%
Wirtschaft	6.385	7%	9.749	9%	12.129	10%	22.985	15%
Summe	88.693	100%	103.454	100%	126.178	100%	154.909	100%

Quelle: BMBF 2000g, S.4 ff.

Dennoch überwiegen in diesem zur direkten Forschungsförderung tendierenden Bereich öffentliche Forschungsinstitutionen (Hochschulen, hochschulfreie Forschung) als Empfängergruppe der bundesdeutschen Forschungsförderung. Im Langzeittrend hat sich ihr gemeinsamer Anteil an den Fördermitteln von ca. 90 % (im Zeitraum von 1993 bis 1997) auf ca. 85 % (im Zeitraum von 1998 bis 2000) reduziert.

Das zeigt, dass sich die direkte Forschungsförderung vornehmlich an etablierte Forschungsstrukturen (speziell Institutionen der Forschungsförderung) wendet, für die zuvor aufgezeigt wurde, dass sie nur ein geringes Potenzial für die Entstehung von Koordinations- und Kooperationssystemen im Bereich der IKT-Einsatzes in der Bildung aufweisen. In diesem Zusammenhang weist der BDI bereits 1995 (vgl. BDI 1995, S.24) darauf hin, dass eine zunehmende Kooperation zwischen Forschungseinrichtungen und deren Zusammenarbeit mit der Wirtschaft eine Verbesserung des Wissenstransfers bewirken könne. Die Ergebnisse einer von Gottschalk und Licht (ders. 2003) durchgeführten Untersuchung belegen diese Aussage. Die Untersuchung zeigt, dass die Forschungs- und Entwicklungsintensität von Unternehmen in Forschungsk Kooperationen höher ist. Die Unternehmen profitieren vom Wissenstransfer der Zusammenarbeit und erwirtschaften einen höheren Umsatzanteil mit neuen Produkten (ebd., S.67).

Deutlich unterschiedlich sind hier die direkt geförderten Leitprojekte zu beurteilen, die ähnlich dem Forschungsförderansatz der EU eine hohe Marktorientierung aufweisen und durch gemischte Konsortien aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft realisiert

werden. Sie nehmen damit eine 1998 vom Rat für Forschung, Technologie und Innovation (BMBF 1998a, S.34) ausgesprochene Empfehlung zur Bündelung der nationalen Kräfte im Bereich der IKT auf, die die technologische Wettbewerbsfähigkeit ähnlich den USA und Japans nachhaltig verbessere. Für die Leitprojekte kann ein vergleichsweise hohes Potenzial für die Ausbildung kooperativer Strukturen festgestellt werden (vgl. Vogel, C. 2000, S.507), die den Wissenstransfer begünstigen (vgl. BDI 1995, S.24; Gottschalk, S./ Licht, G. 2003, S.67).

3.3.4.4.2.5 Strukturen der direkten Forschungsförderung von IKT im Bildungsbereich

Die Analyse konnte aufzeigen, dass das Bildungssystem ein Schwerpunktbereich der direkten Förderung von IKT darstellt, in den in der Vergangenheit nur in geringem Umfang Akteure aus der Wirtschaft eingebunden wurden. Vor diesem Hintergrund haben sich einerseits institutionelle Verflechtungen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft und andererseits der Diskurs in bestehenden Forschungsprogrammen im Bildungsbereich nur gering ausgeprägt. Die direkten Mittel flossen bis 1997 größtenteils in Institutionen der hochschulfreien Forschungsförderung. Die Evaluation der Ergebnisse dieser Förderstrategie zeigt gegen Ende der 1990er Jahre, dass in diesem Bereich kaum synergetische Arbeitsweisen und -verfahren über die Grenzen von Forschungsinstitutionen hinweg eingerichtet wurden (vgl. HIS 1997; Hamm, I./ Müller-Bölling, D. 1997; BLK 1998). Im vorausgegangenen Untersuchungsabschnitt konnte für den Bereich der institutionellen Förderung gezeigt werden, dass die Entstehung von Koordinations- und Kooperationssystemen mit der Wirtschaft im Bereich der Bildungsforschung eher fraglich ist. Unter der bis 1997 herrschenden Voraussetzung, dass die Wirtschaft nicht zu den Empfängergruppen integrierender direkter Förderprogramme in der Bildungsforschung gehörte und Fördermittel in diesem Bereich primär an Institutionen der Forschungsförderung gingen, ist auch die Entstehung von Koordinations- und Kooperationssystemen durch die direkte Forschungsförderung bis zum besagten Zeitpunkt unwahrscheinlich. Erst mit der Einführung von Leitprojekten als neuer Förderform zeichnete sich 1997 eine erfahrungsbasierte Veränderung der Förderstrukturen der Bundesregierung ab. Im Rahmen dieser erstmals in "Leitprojekten zur Nutzung des weltweiten Wissens für Aus- und Weiterbildung und Innovationsprozesse" (BMBF 1997b) angewandten

Projektform hatten Politik, Wirtschaft und Wissenschaft gleichermaßen die Möglichkeit, sich an den Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in der Hochschulforschung zu beteiligen. Das danach aufgelegte Programm „Innovation und Arbeitsplätze in der Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts“ (BMBF 1999) dehnt sich bereits auf alle Bildungsbereiche aus. Es integriert neben dem Bereich Hochschule auch die Aus- und Weiterbildung sowie die Schulbildung. Zudem wird es ressortübergreifend gemeinsam vom BMBF und BMWi finanziert. Ob sich mit den Leitprojekten insgesamt eine Veränderung der Förderstrategie des Bundes abzeichnet, bleibt abzuwarten. Vor dem Hintergrund der Kontextsteuerung betrachtet bietet sich aber durch diese Förderform die Möglichkeit, Koordinations- und Kooperationssysteme zu etablieren (vgl. BMBF 1998a, S.34; Vogel, C. 2000, S.507), sofern an eine Fortschreibung der Programme im Bereich des IKT-Einsatzes in der Bildung gedacht ist und die Programme in größerem Umfang als bisher durch den Monitoringstrukturen, d.h. durch Beratungsgremien³⁹ und Verfahren zur kontinuierlichen Technologievorausschau⁴⁰, gestützt werden.

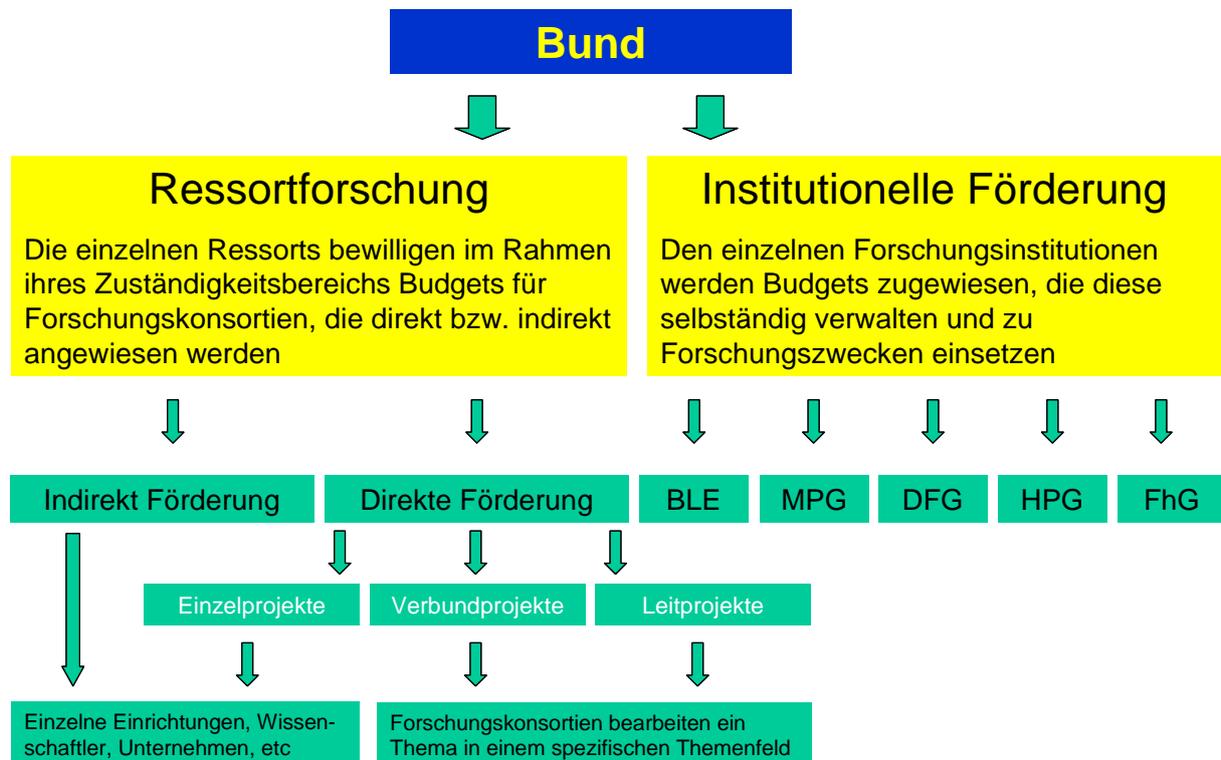
3.3.5 Kapazitäten der bundesdeutschen Forschungsförderung für die Einrichtung von Koordinations- und Kooperationssystemen zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft

Die Verteilung der Fördermittel des Bundes und der Länder machte deutlich, dass sich die Aktivitäten des Bundes auf die institutionelle Förderung und die Ressortforschung konzentrieren. Die Förderaktivitäten der Ressorts sind dabei entweder direkt oder indirekt auf einzelne Einrichtungen, Wissenschaftler, Unternehmen bzw. Forschungskonsortien gerichtet, die sich im Rahmen einer allgemeinen Ausschreibung für ein Projektvorhaben bewerben können. Größtenteils findet keine ressortübergreifende Koordinierung der Forschungsvorhaben statt.

³⁹ vgl. Berger, R. 1994, S.12; Glotz, P. 1994, S.106; Müller-Merbach, H. 1994, S.85 f.; Scheid, R. 1991, S.14.

⁴⁰ vgl. hierzu die Zusammenfassung der Konzepte von Scheid, R. (1991), Oppenländer, K. H. (1993) und Müller-Merbach, H. (1994) in Vogel, C. (2000, S.500ff.).

Abbildung 21: Schematische Darstellung der Forschungsförderung durch die Bundesregierung



Quelle: eigene Darstellung

Misst man das bundesdeutsche Wissenschafts- und Forschungssystem an der Zahl weltmarktrelevanter Patente (das sind Erfindungen, mit hoher technischer und wirtschaftlicher Bedeutung), zeigt sich eine international durchaus vergleichbare Qualität der Forschungsleistungen (vgl. BMBF 2001c, S.53 ff.). Zwischen 1993 und 1998 hat sich die Zahl dieser Patenanmeldungen in Deutschland um ein Drittel erhöht, und ihre Entwicklung verlief nahezu parallel zu der in den USA. Einzig in Kanada und Schweden wurden in diesem Zeitraum stärkere Zuwächse gemessen, die auf die Innovationsdynamik der IKT in diesen Länder zurückgeführt werden (ders.: 2002a, S.328 f.). In Bezug auf die vorausgegangene Untersuchung von Indikatoren, die das Potenzial zur Entwicklung von Koordinations- und Kooperationsstrukturen im Bildungsbereich durch die bundesdeutsche Forschungsförderung bewerten, ergibt sich allerdings für die unterschiedlichen Förderinstrumente ein differenziertes Bild.

Die nach Förderbereichen gegliederten Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Bundes zeigen eindeutige Förderschwerpunkte wie beispielsweise den Aufbau von Forschungseinrichtungen in den neuen Bundesländern. Anhand des Vergleichs der Forschungs- und Entwicklungsausgaben mit Technologiestudien (BMFT 1993; Grupp, H. 1993; OSTP 1995; Grupp, H. et al. 1997; ISI 1998) in den neunziger Jahren konnte gezeigt werden, dass die zunehmende Förderung der IKT und der Biotechnologie ein Ergebnis der diagnostizierten ökonomischen und technologischen Wettbewerbsnachteile der deutschen Forschungslandschaft darstellt. Auf diese Weise konnte festgestellt werden, dass sich die Fördermaßnahmen an eine Veränderung der gesellschaftlichen Rahmenbedingungen anpassen.

In einem weiteren Teilschritt der Untersuchung wurde überprüft, ob das auch für das Bildungssystem als der im Zentrum der Ausarbeitung stehende Referenzanwendungsbereich von IKT gilt. Das Bildungssystem konnte dabei eindeutig als Schwerpunkt der Förderung von IKT seit Mitte der neunziger Jahre identifiziert werden, wobei zugehörige Mittel weitestgehend in den Bereich der Ressortforschung (direkte Förderung) fallen.

Institutionelle Förderung

In Bezug auf die Errichtung lernbereiter Strukturen konnte in der institutionellen Förderung das Fehlen eines kontinuierlichen Evaluationsprozesses festgestellt werden. Zwar wurde bis 1999 im Rahmen einer Systemanalyse die einzelinstitutionelle Evaluation der FhG, der DFG und der MPG durchgeführt, und bis 2001 folgten die Evaluationsberichte aller Blaue-Liste-Institute sowie der HGF. Doch unterlässt der Ansatz der Systemevaluation die Analyse des gesamten Forschungssystems in Relation zu den Zielen der Forschungsförderung, einem wesentlichen Bestandteil für den Aufbau eines kontinuierlichen Monitoringprozesses der Forschungsförderung. Aufgabe dieses Prozesses wäre es, eine Bewertung der Aufgabenkoordination und den Organisationsformen in der institutionellen Förderung vorzunehmen, die als Basis für die aktive und effektive Stimulierung eines einrichtungsübergreifenden Wettbewerbs fungieren würde (vgl. Internationale Kommission zur Systemevaluation der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft 1999, S.8 f.). Die Ergebnisse der Systemevaluation fassen

1999 den Status der aus der Vielschichtigkeit des deutschen Forschungssystems entstandenen strukturellen Probleme institutioneller Forschungsförderung unter den Stichworten Inflexibilität und Versäulung zusammen.

Die Praxis bundesdeutscher Förderung zeigt nach Ansicht der Kommission starre Rahmenbedingungen wie die Finanzierungsstrukturen von Hochschulen und Forschungseinrichtungen (Besoldungsrecht etc.), die nur in geringem Maße die Ausbildung von institutionenübergreifenden, kooperativen Strukturen zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft unterstützen. Der in diesem Zusammenhang in die Kritik geratene Verteilungsschlüssel zur Finanzierung von Hochschulen und Institutionen der Forschungsförderung durch Bund und Länder erschwert nach Auffassung der Kommission eine Schwerpunktsetzung einzelner Institutionen und unterstützt die Tendenz zur Segmentierung des Wissenschaftssystems. Sie führt das darauf zurück, dass durch die etablierten Förderstrukturen die Entwicklung eines ausgeprägten institutionellen Eigeninteresses gestärkt wird. Infolgedessen manifestierte sich in den vergangenen Jahren die Tendenz außeruniversitärer Forschungsorganisationen, ein möglichst großes Spektrum von Forschungsgebieten abzudecken, anstatt sich auf ein spezifisches Forschungsfeld oder eine Schlüsseltechnologie zu spezialisieren (ders. 1999, S.10). Einerseits würde dadurch der Vorteil erzielt, dass neue Themenstellungen, d.h. Förderschwerpunkte, von Forschungseinrichtungen relativ schnell adaptiert werden. Andererseits sinke dadurch aber die Bereitschaft, einrichtungsübergreifende Kooperationen einzugehen und die Nutzung möglicher Synergien wurde geschmälert (vgl. BDI 1995; Müller-Merbach, H. 1995).

Als zentrales Problem der institutionellen Förderung ist dadurch ihre als Versäulung bezeichnete mangelnde Beweglichkeit entstanden, die wiederum ein Nachteil bezüglich der Aufnahme innovativer Forschungsfelder bedeutet, da das System nicht hinreichend in der Lage ist, flexibel zu reagieren (vgl. Bechtle, G. 1998, S.2). Die institutionelle Forschungsförderung weist daher nur in Ansätzen Strukturen auf, die es Forschungseinrichtungen ermöglichen, sich in flexible und verbundförmig angeordnete Forschungsstrukturen zu integrieren, die in enger Koordination und Kooperation mit Politik und Wirtschaft vorgehen. Es zeigte sich, dass die Verflechtungen zwischen Institutionen der Forschungsförderung und der Wirtschaft

nur schwach ausgeprägt sind, was einen eher sporadischen als kontinuierlichen Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft erwarten lässt. Die Analyse steuerungspolitischer Handlungsoptionen, die zur Konstituierung von Koordinations- und Kooperationssystemen geeignet sind, ergab, dass im Bereich der institutionellen Förderung weder eine strukturelle und systematische Förderung des IKT-Einsatzes in der Bildung vorliegt noch Ansätze, in diesem Umfeld einen branchen- und institutionenübergreifenden Dialog aufzubauen, vorhanden sind. Vor diesem Hintergrund ist das steuerungspolitische Instrument der institutionellen Forschungsförderung von IKT derzeit ungeeignet, um Koordinations- und Kooperationssysteme zwischen Politik, Wissenschaft und Wirtschaft entstehen zu lassen.

Ressortforschung (direkte Förderung)

Auch bei der direkten Förderung von Forschungsvorhaben zeigte sich Ende der neunziger Jahre eine dominierende Rolle der hochschulfreien Forschung in Institutionen der Forschungsförderung. Die zweite Säule der bundesdeutschen Forschungsförderung weist heute jedoch Ansätze auf, Handlungsoptionen zu verfolgen, die dazu geeignet sind, Koordinations- und Kooperationsstrukturen zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft entstehen zu lassen. Mit der Bundesinitiative zur Förderung von Leitprojekten zur "Nutzung des weltweit verfügbaren Wissens für Aus- und Weiterbildung und Innovationsprozesse" (BMBF 1997b), und dem Aktionsprogramm „Innovation und Arbeitsplätze in der Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts“ (ders. 1999) finden sich speziell im Förderschwerpunkt Multimedia Strukturen, die anwendungsorientierte Forschungsk Kooperationen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft vorsehen. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt weisen diese Strukturen eine wenig ausgeprägte Vernetzung von Programmgestaltung und -evaluation auf. Dabei handelt es sich um ein bereits 1999 von der Kommission zur Systemevaluation der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft (ders. 1999, S.10) festgestelltes Defizit der Ressortforschung. Vom Standpunkt der Kontextsteuerung aus betrachtet ist die Implementierung derartiger Programmelemente eine entscheidende Voraussetzung für die Entstehung lernbereiter Strukturen, die u.a. die Anwendungsorientierung von Forschungsprojekten im Bereich der IKT-Einsatzes in

der Bildung unterstützen. Jedoch sind in der als Leitprojekt bezeichneten Programmform Strukturen zur internen Evaluation der Projekte eingerichtet, und es gibt Anzeichen für die Etablierung eines lernbereiten Ansatzes. Als Anhaltspunkt hierfür kann das Programm „Innovation und Arbeitsplätze in der Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts“ (BMBF 1999) gewertet werden, das im Gegensatz zu seinem Vorläufer gemeinschaftlich von den Ministerien finanziert wird und ein weites Anwendungsfeld bedient. Ob sich letztlich auf lange Sicht lernbereite Strukturen einstellen und auf andere Förderbereiche ausgedehnt werden, kann im Kontext dieser Studie nicht beantwortet werden, da sich die durch die Initiativen geförderten Projekte zum gegenwärtigen Zeitpunkt in der Durchführungsphase befinden und noch nicht abzusehen ist, ob Folgeinitiativen aufgelegt werden.

Allgemein kann festgehalten werden, dass für die Ressortforschung und die institutionelle Forschungsförderung des Bundes nur in den zuvor erwähnten Bereichen ein Potenzial für die Implementierung von kontextsteuernden Elementen im Bereich des IKT-Einsatzes in der Bildung zugeschrieben werden kann. Wie im zweiten Kapitel gezeigt wurde, verfolgen politische Akteure im Bund unter den Begriffen Informations- und Wissensgesellschaft eine Vielzahl divergierender gesellschaftlicher Interessen und Entwicklungen ausgleichende Vision, die sich in Teilen auch auf die Formulierung und Gestaltung neuer Steuerungsansätze auswirkt, wie das Konzept der Leitprojekte zeigt (vgl. ders. 1997b; ders. 1999). Insgesamt ist der Umfang dieser Aktivitäten im Vergleich zu angestammten Formen der Forschungsförderung, auch wenn ihre Bedeutung im Wachsen begriffen ist, noch relativ gering. Doch sind sie im Blick auf die Errichtung von Koordinations- und Kooperationsstrukturen im Bereich der Förderung des IKT-Einsatzes in der Bildung ein erster Ansatz, um den Transfer von Know-how zwischen Wirtschaft und Wissenschaft zu verbessern und eine stärkere Marktorientierung der Forschung zu erreichen. Die Wirksamkeit dieses von der Politik aufgegriffenen Forschungsförderansatzes muss sich aber in den kommenden Jahren erst erweisen. Er könnte dann als Vorbild für die Gestaltung weiterer Förderprogramme dienen.

3.4 Die Forschungs- und Entwicklungspolitik in Baden-Württemberg

Als Beispiel für die Forschungs- und Entwicklungspolitik der Länder wird nachfolgend das Bundesland Baden-Württemberg herausgegriffen. Die Auswahl wird auf Grund der Wirtschaftsstruktur dieses Landes getroffen, das wegen seiner hohen Exportabhängigkeit und im bundesweiten Vergleich niedrigen Dienstleistungsquote (vgl. BMBF 1998b, Tab. VI/51a, S.464; Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2001) die Entstehung politischer Modelle zur Förderung der Veränderung des strukturellen Charakters der Industrielandschaft forciert (vgl. IFO-Institut 1994, S.1f.). Speziell die Wirtschaftskrise Anfang der neunziger Jahre hat Baden-Württemberg den Nimbus des ‚Musterländles‘ genommen. Das ehemalige Erfolgsmodell der Wirtschafts- und Technologieförderung des Landes, hinter dem nach Ansicht der Wissenschaft ein regional entwickeltes Wettbewerbs- und Produktionssystem stand (vgl. Piore, M. J./ Sabel, C. F. 1985; Best, M. 1990), sah sich zunehmend den Herausforderungen der Globalisierung gegenüber gestellt (IFO-Institut: 1994, S.22 ff.). Schlüsselentwicklungen im Bereich der IKT wurden von politischer Seite erst spät erkannt und gefördert⁴¹. Ende der neunziger Jahre zeichnete sich jedoch in Form der Landesmedieninitiative Baden-Württemberg ein neues politisches Steuerungsmodell ab, das nachfolgend auf sein Potenzial untersucht wird, Koordinations- und Kooperationssysteme im Bildungsbereich zu etablieren.

3.4.1 Der wirtschaftliche Aufstieg Baden-Württembergs

Der wirtschaftliche Aufstieg Baden-Württembergs spiegelt sich in einem dramatischen Aufschwung in den fünfziger Jahren und einem in den darauf folgenden Jahrzehnten, über dem Bundesdurchschnitt liegenden Wirtschaftswachstum. Der Anteil am Bruttoinlandsprodukt des Bundes konnte von 13 % in den fünfziger Jahren bis auf ca. 16,5 % Anfang der neunziger Jahre gesteigert werden. Das Wirtschaftswachstum in Baden-Württemberg wurde von

⁴¹ Der Ministerrat des Freistaates Bayern beschloss bereits im März 1995, 100 Millionen DM in den ersten Entwicklungsschritt zum Aufbau einer Kommunikationsinfrastruktur („Bayern-online“) zu investieren (vgl. Bayerische Staatsregierung 1995). Die vergleichbare Landesmedieninitiative Baden-Württemberg wurde 1996 ins Leben gerufen; erste Förderungen wurden 1997 vorgenommen.

einem wirtschaftlichen Strukturwandel begleitet. Zu Beginn der fünfziger Jahre war noch jeder vierte Erwerbstätige im Primärsektor beschäftigt, Anfang der siebziger Jahre war es nur noch jeder dreizehnte. Im gleichen Zeitraum steigerte sich der Beschäftigungsanteil im Sekundärsektor von 45 % auf 55 %. Maßgeblich dafür waren eine Verdopplung der Beschäftigtenzahl im Maschinenbau und ihre Verdreifachung im Fahrzeugbau und der Elektrotechnik (vgl. Semlinger, K. 1996, S.170).

Begünstigt wurde dieser Trend im besonderen Maße durch eine wachsende Nachfrage nach Kraftfahrzeugen und Investitionsgütern, die benötigt wurden, um den aufkommenden Massenkonsum in der Bundesrepublik durch rationalere Fertigungsprozesse befriedigen zu können (vgl. Herrigel, G. B. 1990). Diese Nachfrage traf auf das spezifische Angebot hochwertiger Produkte aus Baden-Württemberg, die als Massenware den Stand der technischen Entwicklung wiedergaben oder sich in Produktnischen gegenüber der Konkurrenz durch kundenspezifische Anpassungen abhoben. Der wirtschaftliche Erfolg Baden-Württembergs lag demnach in der strategischen Marktorientierung seiner Industrieprodukte, die innerbetrieblich durch einen überproportional hohen Anteil von Forschungs- und Entwicklungspersonal sowie Hochschulabsolventen gewährleistet wurde (vgl. Semlinger, K. 1996, S.171). Dieser strukturelle Vorteil bestätigte sich in den wirtschaftlichen Schwächeperioden der siebziger und achtziger Jahre, wie den Ölkrisen, der Wechselkursfreigabe und dem härter werdenden internationalen Wettbewerb, gegenüber denen sich Baden-Württemberg im Durchschnitt besser behauptete als der Bund.

Zur Erklärung dieser strukturellen Vorteile wurde das Industrial-district-Modell herangezogen, dessen Ansatz auf der Idee beruht, dass die regionale Konzentration kooperierend arbeitender, selbständiger Unternehmen Wettbewerbsvorteile bei der Entwicklung und Erzeugung marktorientierter Qualitätsprodukte erzeugt (vgl. Brusco, S./ Sabel, C. F. 1981; Pyke, F./ Sengenberger, W. 1992). Obwohl sich nicht alle Indikatoren (vgl. Semlinger 1996, S.175) mit den Gegebenheiten in Baden-Württemberg deckten, gab es doch in wesentlichen Punkten eine Kongruenz. So ließ sich beispielsweise eine regional konzentrierte und in spezifischen Industriesektoren vorkommende Spezialisierung im Bereich der Produktentwicklung sowie der

Fertigungstechnik nachweisen, die auf eine überaus gut entwickelte Infrastruktur betrieblicher Fördereinrichtungen zurückgreifen konnte. Ebenfalls existierten weitgehend kooperative Beziehungen zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern, und die Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Politik basierte i.d.R. auf einem Konsens (vgl. Cooke, P./ Morgan, K. 1990; Pyke, F. 1992; Schmitz, H. 1992). Auf Grund der Übereinstimmung dieser Indikatoren mit der Theorie wurde Baden-Württemberg in der Fachliteratur zu einem Musterbeispiel für das „Industrial-district-Modell“ (vgl. Herrigel, G. B. 1987; Maier, H. E. 1987; Sabel C. F. et al 1987).

3.4.2 Strategien der Wirtschafts- und Technologieförderung in Baden-Württemberg in den achtziger und Anfang der neunziger Jahre

Im Kontext der hier verfolgten Untersuchungsleitfrage ist von Interesse, welche Grundzüge die Technologiepolitik des Landes verfolgt hat, um den ökonomischen Erfolg des Landes zu unterstützen, bevor in die Diskussion der Veränderungsprozesse nach der Wirtschaftskrise 1992/93 übergeleitet wird. In den fünfziger Jahren verfolgte das Land einen kooperativen Ansatz in seiner Technologiepolitik (vgl. Maier, H. E. 1987, S.26). Ziel dieser Politik war es, für das Handwerk und für Kleinunternehmen Strukturen bereit zu stellen, die der Verbreitung neuer Produktionstechnologien, dem Wissenstransfer und der beruflichen Aus- und Weiterbildung dienten. Dazu wurden öffentliche Dienstleistungsangebote in Form der Gewerbehalle im Landesteil Baden und der Zentralstelle für Handel und Gewerbe im Landesteil Württemberg eingerichtet, die aktiv an das Handwerk und die Kleinunternehmen heran trat. Als ergänzende Maßnahmen wurden Gewerbeschulen eingerichtet und Finanzierungshilfen gewährt.

Diese Form der Zusammenarbeit und auch die Zielsetzung der Technologiepolitik des Landes setzten sich weitestgehend bis in die neunziger Jahre fort (Berndschneider, W. et al. 1991). Die Bedeutung der Förderung des kooperativen Ansatzes in Kleinunternehmen und die Gewährung von Finanzhilfen im Rahmen der Technologiepolitik blieben erhalten. Zusätzlich wurde der Bereich der Ausbildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen sowie des Wissenstransfers ausgebaut (vgl. Hofmann, J. 1991). Im Rahmen dieser Aktivitäten wurden im Land Berufsakademien aufgebaut, die berufliche Weiterbildung gefördert und eine große Zahl industrienaher

Forschungsinstitute, Transfereinrichtungen und Technologieparks eingerichtet. Die durch die Technologiepolitik des Landes geförderten Strukturen im Bereich der Aus- und Weiterbildung und der Wissenschaft boten neben einer Vielzahl gut ausgebildeter Arbeitskräfte die Möglichkeit, auf Forschungsergebnisse zeitnah zuzugreifen und intensivierten auf diese Weise über Jahrzehnte hinweg die branchenmäßige Konzentration wie auch die Kooperation von Unternehmen in der Region. Seit den achtziger Jahren ist die Steinbeis-Stiftung das wichtigste Instrument eines flächendeckenden Technologietransfers in Baden-Württemberg. Die Steinbeis-Zentrale ist direkt im Wirtschaftsministerium angesiedelt, was ihren starken Einfluss auch auf die Vergabe und Ausrichtung von Projekten zur Technologieförderung in den achtziger Jahren erklärt (vgl. Iwer, F./ Rehberg, F. 1995). Die erfolgreiche Einrichtung des regionalen Technologietransfers im Bereich des Maschinenbaus durch die Steinbeiszentren gilt dabei als nachweisbarer Erfolg der Technologiepolitik des Landes (vgl. Kerst, C./ Steffensen, B. 1995).

3.4.3 Zur industriellen Entwicklung in Baden-Württemberg in den neunziger Jahren

Die Wirtschaftsstruktur in Baden-Württemberg war in den achtziger Jahren hauptsächlich durch zwei Faktoren geprägt. Erstens durch die Konzentration auf den Export- und Investitionsgütersektor⁴² und zweitens durch die langsamere Tertiarisierung der Gesamtwirtschaft als im Bund⁴³ (vgl. Braczyk, H. J./ Schienstock, G. 1996, S.26 ff.). Diese Wirtschaftsstruktur wurde 1992/93 mit dem größten wirtschaftlichen Abschwung der Nachkriegszeit konfrontiert. Das als wettbewerbsstark geltende Bundesland mit seinen traditionell starken Industrien und weit verzweigten Branchennetz im Fahrzeugbau, Maschinenbau und in der Elektrotechnik wurden durch die Krise (im Vergleich zum restlichen Bundesgebiet)

⁴² Die Wirtschaftsstruktur Baden-Württembergs war und ist geprägt von drei weltmarktorientierten Branchen: Maschinenbau, Elektrotechnik und Straßenfahrzeugbau. 1992 waren dort ca. 746.400 Personen (vgl. IFO 1994, S.7) beschäftigt. Zieht man in diese Betrachtung auch noch die durch den forschungsintensiven Sektor gesicherten bzw. geschaffenen Arbeitsplätze von ca. 146.000 mit ein, liegt die Gesamtbeschäftigung im Bereich der forschungsintensiven Branchen bei ca. 933.000, was ca. 1/5 aller Arbeitsplätze des Landes ausmachte. Da die Konzentration im Land auf diese drei Branchen stärker als im Bund ausfiel und ausfällt, ist es in besonderem Maße von den Entwicklungen des Welthandels abhängig.

⁴³ Fast 90 % aller in den achtziger Jahren geschaffenen Arbeitsplätze in Baden-Württemberg entfallen auf den tertiären Sektor (vgl. IFO 1994, S.8). Dennoch ist der Dienstleistungssektor im Vergleich zum Bund unterrepräsentiert (vgl. Braczyk, H. J./ Schienstock, G. 1996, S.27).

aber härter getroffen, als es von einer bis dato wirtschaftlich erfolgreichen Region erwartet wurde, die dem Industrial-district-Modell nach als krisenresistenter galt.

So entwickelte sich beispielsweise die Zahl der Arbeitslosen in Baden-Württemberg relativ schlechter als im restlichen Bundesgebiet. Die Zahl der Erwerbstätigen hatte sich in Baden-Württemberg zwischen 1993 und 1996 um 3,64 % verringert, während sie im Bund nur um 2,25 % zurückgegangen war (BMBF 1998b, Tab. VI/51a, S.464). Insgesamt wurde im produzierenden Gewerbe in Baden-Württemberg zwischen 1991 und 1998 die Zahl der Erwerbstätigen von 2,190 auf 1,857 Millionen um 333.000 Arbeitsplätze reduziert (vgl. Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2001). Auch fiel die Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts in der Bundesrepublik in diesem Zeitraum deutlich günstiger aus als in Baden-Württemberg⁴⁴.

Die wissenschaftliche Untersuchung dieser Ereignisse führt in eine Überprüfung des Industrial-district-Modells. Herriegel (1993) wie auch Braczyk, Schienstock und Steffens (1996) stellten fest, dass sich das Modell nur bedingt dazu eignete, die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit Baden-Württembergs zu erklären, da das Land keinen einheitlichen Distrikt im Sinne des Modells darstellt. Letztere leiten aus den Entwicklungen im Land während der Wirtschaftskrise auch eine Kritik am Modell selbst ab, indem sie seine grundlegende These, nämlich dass die sektorielle Konzentration der Industrie einer Region einen Vorteil in der längerfristigen ökonomischen Entwicklung darstellt, um die Formulierung „auf begrenzte Zeit und unter günstigen Bedingungen“ (ebd., S.46) erweitern. Bei der Verfolgung der Frage, wie eine wirtschaftlich erfolgreiche Region durch die ökonomische Entwicklung in eine Krise geraten kann, stoßen die Autoren auf den Begriff der Verriegelung, einen bereits bei Grabher (1993) für das Ruhrgebiet diagnostizierten Faktor, der die rechtzeitige Anpassung einer Region an ökonomische Veränderungen verhindert. Verriegelungen entstehen entlang dem Entwicklungsprozess zu einer sektoral konzentrierten Industrie, indem Unternehmen, Politik, Banken und Verbände eng miteinander um eine technologische Entwicklungsrichtung herum kooperieren und dabei Innovationen auf anderen Gebieten verhindern (vgl. Braczyk, H.-J. et al. 1996, S.46).

⁴⁴ Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts in der Bundesrepublik/ Baden-Württemberg (vgl. BMBF 1998b, 6 Tab. VI/51a, S.464): 2,7 %/-1,2 % (1993); 4,1 %/1,9 % (1995); 2,4 %/1,4 % (1996).

Braczyk, Schienstock und Steffens sehen solcherlei Verflechtungen in Baden-Württemberg ebenfalls gegeben (ebd., S.47 f.). Die enge Kooperation der industriellen Kernbranchen des Landes und ihre Relevanz für die wirtschaftliche Situation des Landes werden dabei ebenso angeführt wie Versäumnisse in der Wahrnehmung neuer Wettbewerbssituationen. Das traditionell starke Branchennetz im Fahrzeugbau, Maschinenbau und der Elektrotechnik hatte in den achtziger Jahren die Zunahme der globalen Konkurrenz durch die Hochtechnologieländer (vor allem die USA und Japan) und der Niedriglohnländer (vor allem die asiatischen Tigerstaaten) ignoriert und die Anpassung der eigenen Produktstrategien versäumt (vgl. Seitz, K. 1992). Diese Versäumnisse resultierten auch aus dem in den Unternehmen vorherrschenden technologiebasierten Wettbewerbsmodell, das den Grundgedanken verfolgt, dass sich Wettbewerbsvorteile aus der technischen Leistungsfähigkeit von Produkten ergeben (vgl. Renn, O. 1994a). Die Verfolgung dieses Wettbewerbsmodells hatte auf dem Markt dazu geführt, dass eine Vielzahl von Produkten der baden-württembergischen Industrien als zu komplex und überteuert eingestuft wurde. Darüber hinaus wurden die regionalen und sektoralen Konzentrationsprozesse in der Industrie von politischer Seite in dem Glauben verstärkt, die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen aufrecht erhalten zu können. Dadurch wurden die Abhängigkeit der Region von den industriellen Kernbranchen verstärkt und die Suche und der Aufbau alternativer Wachstumsbranchen speziell in den Zukunftstechnologien, den so genannten Schlüsseltechnologien, versäumt (vgl. Brecht, R. 1992). Nach Krauss führte bereits der Umstand, dass für die industriellen ‚Kernbranchen‘ des Landes auch viele Zulieferer und Dienstleister arbeiten, zu einer Bindung der meisten für Innovationen verfügbaren materiellen und intellektuellen Ressourcen (vgl. ders. 1997, S.1). Diese Besonderheit des regionalen Innovationsmodells in Baden-Württemberg bewirkte, dass Innovationen vor allem von etablierten Unternehmen aus den industriellen Kernbranchen zur Verbesserung bestehender Produkte realisiert wurden und innovative Ansätze in anderen Branchen nur schlechte Voraussetzungen für ihre Verbreitung vorfanden.

3.4.4 Der Umbau der Institutionenlandschaft als Herausforderung

Vor dem Hintergrund des gemäßigten Wirtschaftswachstums in den neunziger Jahren stellte sich der Technologiepolitik des Landes die Frage nach den

Möglichkeiten, wie neue Wachstums- und Arbeitsplatzpotenziale ausgeschöpft werden können. In Anbetracht der umfassenden Neuordnung betrieblicher Organisation- und Produktionsabläufe und der sich abzeichnenden wirtschaftlichen Bedeutung neuer Schlüsseltechnologien, die im Land seither unterrepräsentiert waren, veränderten sich die Anforderungen an die politische Steuerung.

In den Unternehmen fand im Anschluss an die Veröffentlichung einer MIT-Studie über das japanische „Lean production“ Produktionsmodell (Womack, J. P. et al. 1991) eine verstärkte Restrukturierung der Unternehmen des Landes und ihres etablierten Beziehungsgeflechts statt. Diente der Begriff Lean production anfangs nur als Oberbegriff für neue betriebliche Organisationsformen (Zukunftskommission „Wirtschaft 2000“ 1993), so ergab sich im Laufe der Zeit, dass er im eigentlichen Sinn die von betrieblichen Akteuren betriebene Rationalisierung der organisatorischen Kontroll- und Steuerungsfunktionen bezeichnet (vgl. Braczyk, H.-J./ Schienstock, G. 1996). Maßnahmen dieser Rationalisierung waren die Einführung der Just-in-time-Produktion, des Total quality managements und des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses, die in flacheren Hierarchien, der Teamarbeit oder Dezentralisierung organisatorisch durch die wechselseitige Interessenabstimmung der betrieblichen Akteure abgebildet wurden (vgl. Braczyk, H.-J. 1996, S.21).

Auf der regionalen Ebene der industriellen Produktion in Baden-Württemberg förderte die Just-in-time-Produktion die Ansiedlung von Zulieferern in der räumlichen Nähe zu ihren Kunden. Außerdem führte die Konzentration auf die Kernkompetenzen in den Unternehmen zum Outsourcing von Dienstleistungen und Teilprodukten, die - sofern es sich um komplexere Dienste/ Produkte handelte - ebenfalls regional geordert wurden (vgl. Meyer-Stamer, J. 1999b, S.11). Diese Entwicklungen resultierten zum Teil im Aufbrechen der etablierten Zulieferbeziehungen zwischen den Unternehmen im Land, die verstärkt wurden durch Effekte der Globalisierung der Wirtschaft, wie den Trend zur Verlagerung von Produktionsanlagen auf Grund veränderter Absatzmärkte und dem Kostendruck, der durch Zulieferer aus Billiglohnländern entstand (vgl. Wasserlos, G. 1996, S.243).

Für die Technologiepolitik des Landes stelle sich in diesem Zusammenhang die Aufgabe, von dem in den vergangenen Jahrzehnten so erfolgreich beschrittenen

Weg abzuweichen oder diesen grundsätzlich in Frage zu stellen. So resümierten Heidenreich und Krauss zum Problem Baden-Württembergs: „Während zahlreiche ‚institutionell arme‘ Wirtschaftsregionen scheinbar vorbildliche Institutionen anderer Länder zu imitieren versuchen, steht Baden-Württemberg vor der Herausforderung, eine außerordentlich reiche Institutionenlandschaft umzubauen“ (Heidenreich, M./Krauss, G. 1996, S.51; Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung 1997).

Als neuen Ansatz verfolgte das Land in Anknüpfung an die Arbeit der Zukunftskommission 2000 (Zukunftskommission „Wirtschaft 2000“ 1993) eine Doppelstrategie, um zu alter Stärke zurück zu gelangen. Zum einen wurden große Anstrengungen unternommen, um Innovationen im Bereich der klassischen Industrien zum Durchbruch zu verhelfen und um die internationale Konkurrenzfähigkeit zu sichern bzw. wiederherzustellen. Zum anderen sollte in die Schlüsseltechnologien wie die IKT, Biotechnologie, Luft- und Raumfahrttechnik, Umwelttechnik, Mikrosystemtechnik etc. vorgedrungen werden, um neue Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln (vgl. Ministerium für Wirtschaft und Forschung in Baden-Württemberg 1995, S.33 f.).

Das bedeutete, ein erfolgreich agierendes institutionelles Umfeld von Transfereinrichtungen umzubauen, das die technische Orientierung der Kernindustrien seither durch ein entsprechend ausgerichtetes Angebot unterstützt hatte. Diese Einrichtungen standen nun vor der Aufgabe, ihre Beratungsleistungen auf einem anderen Feld, d.h. im Betriebs- und Prozessmanagement, zu erbringen (Braczyk H.-J./ Schienstock, G. 1996, S.323 f.). Außerdem sollten sie technologieorientierte Unternehmensneugründungen⁴⁵ im Bereich der Schlüsseltechnologien unterstützen, die sich seither in erster Linie an den bestehenden, gut entwickelten Technologielinien und -feldern orientierten⁴⁶. Auf Indizien für Schwierigkeiten dieser Neuausrichtung verweisen Braczyk und Schienstock (ebd.), die Defizite dieser neuen Struktur in der betrieblichen

⁴⁵ Ziel dieser Strategie war es, die Wachstums- und Arbeitsplatzpotenziale der Schlüsseltechnologien auszuschöpfen. Unternehmensneugründungen im Bereich etablierter Branchen werden allgemein geringere Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt zugeschrieben als in unterrepräsentierten Technologiefeldern (vgl. Krauss, G. 1997).

⁴⁶ Mit der zunehmenden Regionalisierung der Technologieförderung in den neunziger Jahren ging die Bedeutung der Steinbeis-Stiftung zurück. Heute spielt sie neben ihrer Bedeutung für den Technologietransfer in Ergänzung zur IHK eine Rolle bei der Beratung der exportorientierten Industrien des Landes (vgl. Iwer, F./ Rehberg, F. 1995).

Selbstorganisation von Beratungsstrukturen zu Lean-production-Prozessen entdecken. Eine Befragung von IKT-Unternehmen in Baden-Württemberg (vgl. Fuchs, G./ Wolf, H.-G. 2000, S.88) bestätigt diese Problemlage der Transfereinrichtungen. Die Beratungsstrukturen wurden von den befragten Unternehmen trotz des vorhandenen Bedarfs kaum genutzt und falls sie genutzt wurden, erbrachten sie nicht die gewünschten Resultate.

Dennoch zeigen diese Ansätze erste Bemühungen der Landespolitik, ein neues Verständnis für die Technologiepolitik zu entwickeln. Entscheidend sind dabei Innovationsnetzwerke von Technikherstellern und -nutzern, Zulieferern und Kontextbildnern, in die technologieorientierte Unternehmen eingebettet sind. Es reicht nicht aus, eine geniale wissenschaftliche oder technische Idee zu haben, um eine Innovation zu realisieren, vielmehr muss diese Idee in erfahrungsgestützte und erprobte Zusammenhänge, in denen Innovationen in der Region erfolgen, eingefügt werden (vgl. Heidenreich, M./ Krauss, G. 1996, S.51; Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung 1997). Die Technologieförderung ging in diesem Kontext in den vergangenen Jahren dazu über, lokale und regionale Standortpolitik zu betreiben, um die Entstehung neuer regionaler Wirtschaftscluster⁴⁷ zu stimulieren (vgl. Meyer-Stamer, J. 1999b, S.10 ff.). Wirtschaftscluster (vgl. Porter M. E. 1990) sind nach heutiger Lesart von entscheidender Bedeutung für die nationale und regionale Wettbewerbsfähigkeit. Sie bezeichnen die Konzentration international hoch wettbewerbsfähiger Unternehmen und Branchen in spezifischen Regionen (vgl. Fuchs, G./ Wolf, H.-G. 2000, S.13).

Moderne Konzepte der regionalen Standortförderung versuchen, derartige industrielle Konzentrationsprozesse durch ein kombiniertes, politikfelder-übergreifendes Maßnahmenbündel⁴⁸ zu unterstützen (vgl. Meyer-Stamer, J. 1999b, S.10 ff.). Im Anschluss wird erörtert, ob und wie sich die zuvor beschriebene Veränderung des

⁴⁷ Ein Wirtschaftscluster umfasst neben den direkten Produktionsfunktionen eines Sektors auch die darauf bezogenen Dienstleistungen und die unterstützende Infrastruktur (vgl. Fuchs, G./ Wolf, H.-G. 2000, S.13). Das Konzept beruht auf Arbeiten aus dem Institute for Development Studies in Brighton (vgl. Schmitz, H. 1989, 1995a, 1995b) und wurde durch die Arbeiten Porters (1990) bekannt.

⁴⁸ Zu solchen Maßnahmenbündeln zählen (vgl. Meyer-Stamer, J. 1999a, S.11 ff.): Aktivitäten im Bereich der Wirtschaftsförderung (z.B. direkte Maßnahmen zur Förderung der Unternehmen und ihres unternehmensbezogenen Umfelds sowie den Standortfaktoren in die Überlegungen zur Nachhaltigkeit der Entwicklung einbezogen werden), der Beschäftigungsförderung (z.B. die Reintegration von Langzeitarbeitslosen in die Arbeitswelt) sowie der Stadt- und Regionalplanung (z.B. die Planung von Verkehrsströmen).

Konzepts der Technologieförderung auf die Strukturen der Forschungs- und Entwicklungsförderung in Baden-Württemberg ausgewirkt hat und ob sich dabei Tendenzen zur Ausbildung von Koordinations- und Kooperationssystemen im Bereich des IKT-Einsatzes im Bildungssystem abzeichnen.

3.4.5 Die Ausgaben der Forschungs- und Entwicklungsförderung in Baden-Württemberg

In Baden-Württemberg wurden 2001 insgesamt 11,9 Mrd. € für Forschung und Entwicklung ausgegeben (vgl. Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2004, S.19). Diese Ausgaben wurden zu ca. 79 % von Unternehmen finanziert (ders. S.61). Das Land Baden-Württemberg beteiligte sich mit ca. 2,5 Mrd. €, die sich zu nahezu gleichen Teilen auf den Hochschulsektor (ca. 1,3 Mrd. €) und die Institutionen der Forschungsförderung (ca. 1,2 Mrd. €) verteilten. Im Bereich der Wirtschafts- und Technologieförderung wendet das Land zusätzlich ca. 220 Mio. € pro Jahr auf, die durch die Ressorts und dabei größtenteils durch das Wirtschaftsministerium verteilt werden (vgl. Rechnungshof Baden-Württemberg 2004, S.18). Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Ausgaben des Landes für Technologieförderung.

Abbildung 22: Ausgaben für Technologieförderung in Baden-Württemberg (1993-2004)

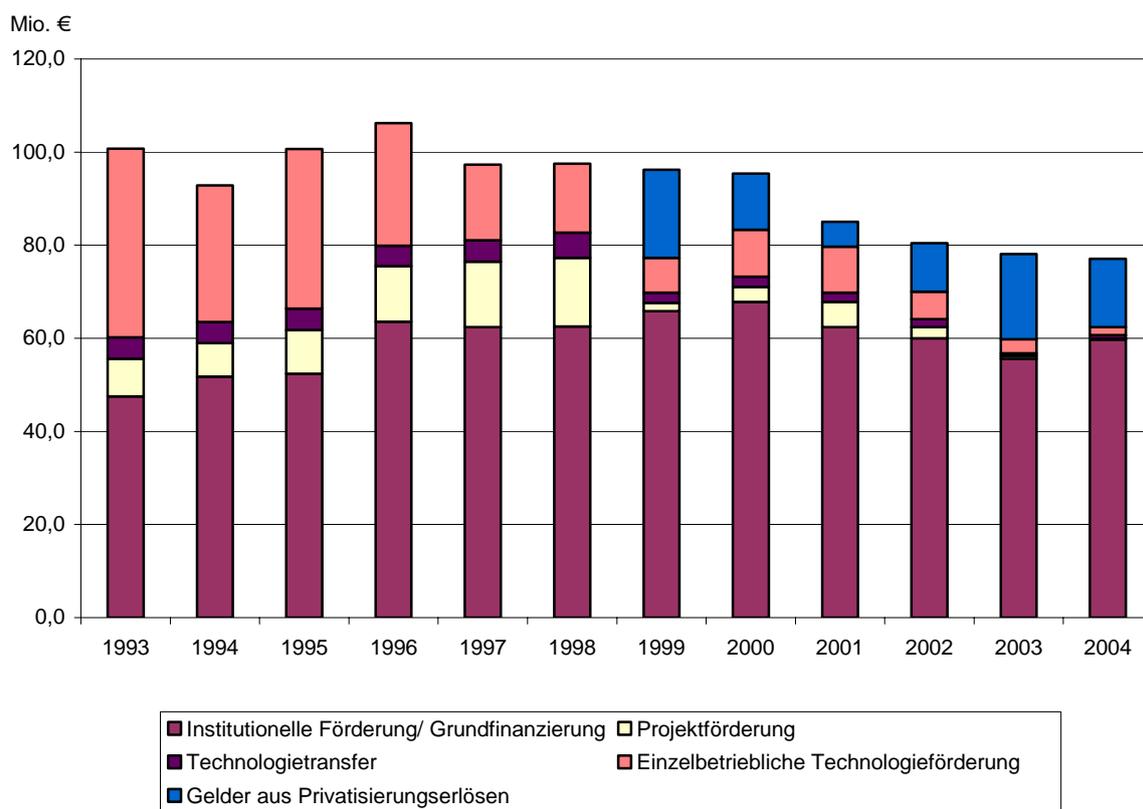


Tabelle 20: Ausgaben für Technologieförderung in Baden-Württemberg (1993-2004)

Förderart	1993		1994		1995		1996		1997		1998	
	Mio. €	in %										
1.0 Institutionelle Förderung/ Grundfinanzierung	67,9	70%	67,1	76%	65,6	66%	64,5	70%	59,9	75%	58,6	66%
2.0 Projektförderung	13,2	14%	10,7	12%	11,5	12%	5,9	6%	2,2	3%	2,6	3%
3.0 Indirekt-spezifische Förderung	16,1	17%	10,6	12%	19,9	20%	12,0	13%	8,1	10%	11,7	13%
3.1 Technologietransfer	5,4	6%	4,6	5%	3,8	4%	3,3	4%	2,2	3%	1,7	2%
3.2 Einzelbetriebliche Technologieförderung	10,7	11%	6,1	7%	16,1	16%	8,6	9%	5,9	7%	10,0	11%
4.0 Gelder aus Privatisierungserlösen	0,0	0%	0,0	0%	2,2	2%	9,3	10%	9,3	12%	15,8	18%
Summe	97,1	100%	88,5	112%	99,3	100%	91,7	100%	79,5	100%	88,7	100%
Förderart	1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	Mio. €	in %										
1.0 Institutionelle Förderung/ Grundfinanzierung	65,8	68%	67,8	71%	62,4	73%	60,0	75%	55,6	71%	59,7	77%
2.0 Projektförderung	1,8	2%	3,2	3%	5,4	6%	2,4	3%	0,6	1%	0,2	0%
3.0 Indirekt-spezifische Förderung	9,7	10%	12,3	13%	11,9	14%	7,6	9%	3,6	5%	2,5	3%
3.1 Technologietransfer	2,2	2%	2,2	2%	2,0	2%	1,7	2%	0,6	1%	0,8	1%
3.2 Einzelbetriebliche Technologieförderung	7,5	8%	10,0	11%	9,9	12%	5,9	7%	3,0	4%	1,7	2%
4.0 Gelder aus Privatisierungserlösen	18,9	20%	12,1	13%	5,3	6%	10,4	13%	18,3	23%	14,7	19%
Summe	96,3	100%	95,4	100%	85,0	100%	80,4	100%	78,1	100%	77,1	100%

Quelle: Ministerium für Wirtschaft und Forschung in Baden-Württemberg 1995; eigene Recherchen⁴⁹

⁴⁹ Finanzdaten zur Technologieförderung des Landes werden seit der Einstellung des Landesforschungsberichts 1995 nicht mehr veröffentlicht.

Die Gesamtausgaben für die Technologieförderung fielen 2004 mit 77,1 Mio. € um 20 Mio. € geringer aus als 1987. Ohne die Mittel aus Privatisierungserlösen war der Rückgang auf ca. € 62,4 Mio. € (1998) sogar noch deutlich größer.

Der Schwerpunkt der Technologieförderung des Landes ist die institutionelle Förderung, d.h. die Ausstattung von Hochschulen und Institutionen der Forschungsförderung mit Grundmitteln. Sie erreichte 1993 mit 67,9 Mio. € ihren höchsten Stand und ging danach bis auf 59,7 Mio. € im Jahr 2004 zurück. Sie macht damit immerhin drei Viertel des Etats für Technologieförderung aus.

Die Ausgaben für Projektförderungen fielen von ihrem Höchststand von 13,2 Mio. € (1993) auf einen Tiefststand von 0,2 Mio. € im Jahr 2004 (weniger als 1 % der Gesamtausgaben).

In den Technologietransfer flossen 1993 noch 5,4 Mio. € (6 % der Gesamtausgaben). Die Fördermittel sind danach bis auf 0,8 Mio. € (1 %) im Jahr 2004 gesunken. Auch für die einzelbetriebliche Technologieförderung standen seit Mitte der neunziger Jahre weit weniger Mittel zur Verfügung als zuvor. Machte sie 1995 noch ca. 16 % der Gesamtausgaben aus, so betrug dieser Anteil 2004 nur noch 2 %.

Bei der letztgenannten Förderart handelt es sich eigentlich um einen Sektor der Technologieförderung, der mit Geldern aus Privatisierungserlösen finanziert wird, die noch keiner Förderart zugeordnet sind und deshalb das Gesamtbild der Jahre 1995 bis 2004 verzerren. Auch in den nächsten Jahren werden derartige Budgets aus dem Verkauf von Sondervermögen⁵⁰ dem Forschungsetat zugute kommen.

3.4.6 Ansatzpunkte zur Förderung von Schlüsseltechnologien

Um den technologischen Herausforderungen der Zukunft angemessen Rechnung zu tragen, wurde bereits Anfang der neunziger Jahre deutlich, dass es vor allem galt,

⁵⁰ Das Land hat im Zusammenhang mit dem Verkauf seiner Anteile an der Energieversorgung Baden-Württemberg 511 Mio. € in eine Zukunftsoffensive investiert, deren Fokus auf der Förderung von Forschung, Wissenschaft, Bildung und Weiterbildung liegt (vgl. STZ 2000, S.5).

die mittelständischen Unternehmen des Landes für die zukünftigen technologischen Entwicklungen in den für sie relevanten Bereichen zu sensibilisieren. Ein erster Ansatzpunkt zur Förderung von Schlüsseltechnologien in Baden-Württemberg entwickelte sich aus der 1993 im Auftrag des Staatsministeriums verfassten Technologiestudie „Aufbruch aus der Krise“, die durch die bereits erwähnte „Zukunftskommission Wirtschaft 2000“ (ders. 1993) erstellt wurde. Diese diagnostizierte in den Schlüsselbereichen der Biotechnologie, der neuen Werkstoffe, der Umwelt- und Energietechnik und der Mikrosystemtechnik erhebliche Forschungspotenziale, denen aber nur marginale Auswirkungen auf industriell gefertigte Produkte zugeschrieben wurden. Eine in Folgejahr durch das IFO-Institut durchgeführte Analyse der Wirtschaftsstruktur (1994) empfahl dem Land für die genannten Bereiche eine verstärkte Koppelung von grundlagenorientierter Forschung und Industrie, um den Technologietransfer zu verbessern. Diese Koppelung sollte aber keinesfalls zur Einschränkung der Autonomie der Wissenschaft führen, sondern durch Personalaustausch die Zusammenarbeit in Forschungsprojekten, den informellen Erfahrungsaustausch und das Know-how über das Einwerben von Drittmitteln durch die Bildung wissenschaftlich-technischer Netzwerke verbessern. Als probates Mittel wurde eine Auflockerung der im deutschen Forschungssystem vorherrschenden festen Zuordnung von Grundlagen- oder Anwendungsforschung zu Forschungsthemen vorgeschlagen, die sich aber bis heute nicht durchsetzen konnte, wie neueste Studien zur Evaluation der bundesdeutschen Forschungslandschaft belegen (vgl. Bericht der internationalen Kommission zur Systemevaluation der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft 1999). Daneben empfahl das IFO-Institut, die Schlüsselbereiche der IKT, der Bio-, Umwelt- und Energietechnik durch flankierende Maßnahmen zur Unternehmensneugründung, speziell von Spin-off-Unternehmen von Universitäten, z.B. durch die Absicherung von Risikokapital zu unterstützen. Mit den als abrundende Maßnahme vom IFO-Institut vorgeschlagenen wissenschaftlich-technischen Netzwerken ist vor allem die gezielte Öffentlichkeitsarbeit des Landes gemeint, die gerade die mittelständischen Unternehmen für die technischen Entwicklungen und wissenschaftlichen Neuerungen sensibilisieren und die Wirtschaft mit der industrienahen Forschung in Kontakt bringen soll (vgl. IFO-Institut 1994, S.19 ff.)

Die Vorschläge des IFO-Instituts verdeutlichen Ansätze zur Veränderung der bestehenden Wirtschaftsstruktur, um die wirtschaftliche Bedeutung des Landes zu bewahren. An einer solchen Veränderung sind vor allem Programme beteiligt, die die Tertiarisierung im Land fördern. Konkret bedeutet das auch, Programme zur Förderung von IKT durch „symbol- und mobilisierungskräftige Leitprojekte“ (Malsch, T. et al. 1996, S.162) aufzulegen, die reale industrielle Anwendungsfelder mit der Grundlagenforschung verbinden. Einen ersten Versuch, in diese Richtung vorzustoßen wurde mit dem Pilotprojekt „Multimediale Dienste Baden-Württemberg“ unternommen. Zwischen 1994 und 1996 initiierte das Land das Pilotprojekt zum interaktiven Fernsehen, das als Kooperation zwischen den führenden IKT-Herstellern des Landes durchgeführt werden sollte (vgl. Fuchs, G./ Wolf, H.-G. 1997; Behaghel, K. 1998). Auch wenn das Projekt, noch bevor es einen ersten Endanwender erreichte, eingestellt wurde, zeigt sich in ihm die Anstrengung, regionale Standortförderung zu betreiben, um industrielle Konzentrationsprozesse im Bereich der IKT zu unterstützen (vgl. Meyer-Stamer, J. 1998a): Sie scheiterte unter anderem wegen der fehlenden regionalen Ausrichtung der kooperierenden Unternehmen (vgl. Fuchs, G./ Wolf, H.-G. 2000, S.81).

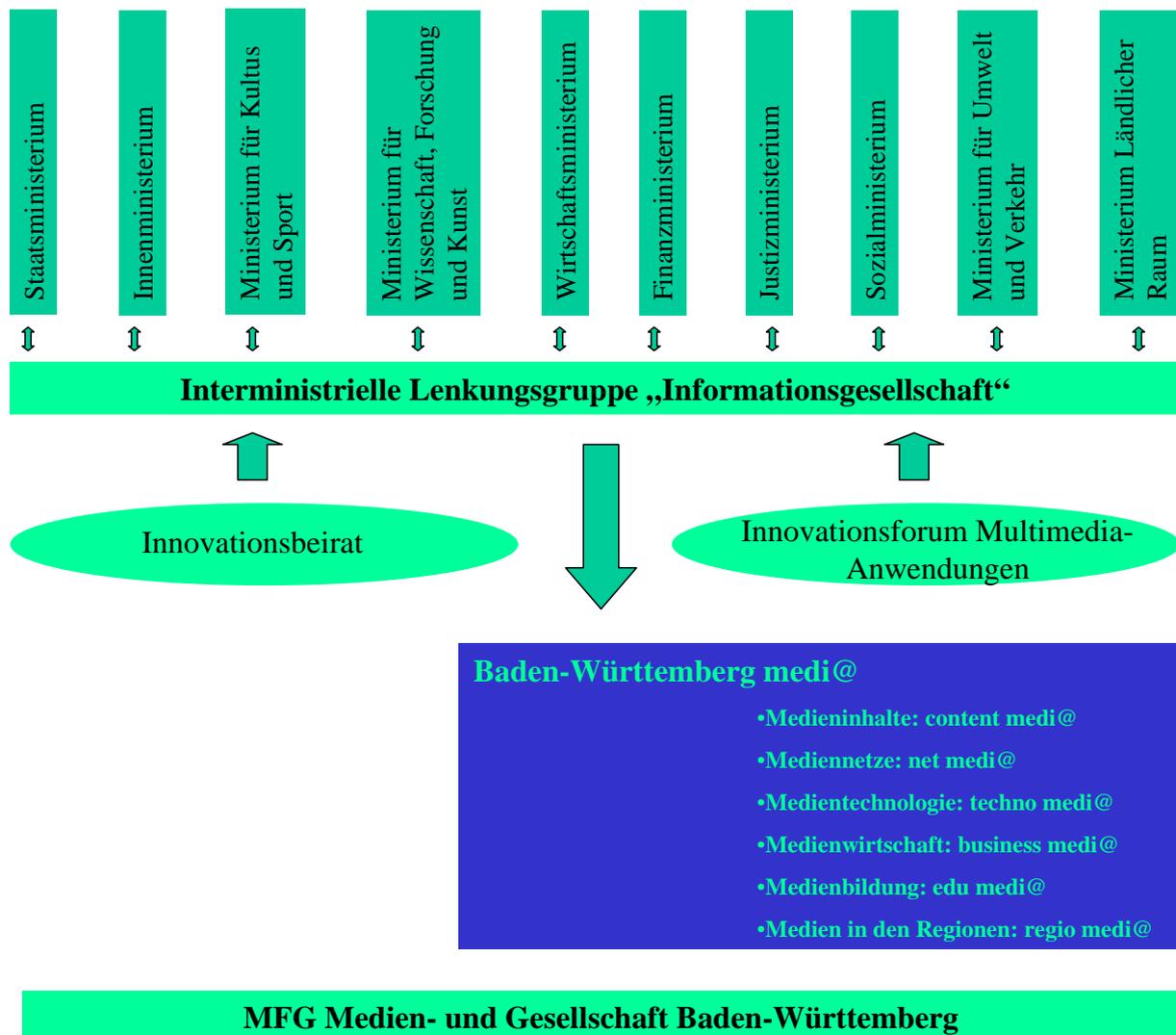
3.4.7 Die Landesmedieninitiative

Die in der Mitte der neunziger Jahre vom IFO-Institut entwickelten Ideen und die Erfahrungen aus dem Pilotprojekt „Multimediale Dienste Baden-Württemberg“ fanden Ende der neunziger Jahre Eingang in den vom Land freier gestaltbaren Bereich der Ressortforschung. Am Beispiel der ressortübergreifenden Landesmedieninitiative Baden-Württemberg medi@ zeigt sich, dass das Land versuchte, seine Medienaktivitäten zu bündeln, zu koordinieren und Vernetzungen zwischen Wissenschaft und Industrie in einem moderierten Diskurs zu fördern.

Die Landesmedieninitiative in Baden-Württemberg förderte zwischen 1997 und 2001 insgesamt 137 Projekte mit 275,1 Mio. € Landesmitteln. Sie umfasste sechs Einzelprogramme: Content medi@ (Erstellung von Medieninhalten), net medi@ (Aufbau von Mediennetzen), techno medi@ (Förderung von Medientechnologie), business medi@ (Unterstützung von Existenzgründungen im Bereich der Medienwirtschaft), edu medi@ (Förderung neuer Medien in Bildungsinstitutionen)

und regio medi@ (Verwirklichung regionaler Medienanwendungen). Aus nachstehender Grafik werden die Institutionen, Gremien und Inhalte der Initiative ersichtlich:

Abbildung 23: Aufbau der Landesmedieninitiative Baden-Württemberg medi@



Quelle: Staatsministerium Baden-Württemberg 1999b, S.5, eigene Darstellung.

Als Steuerungs- und Koordinationsinstanz der Landesmedieninitiative fungierte ein interministerielles Gremium, die 1996 eingesetzte "Lenkungsgruppe Informationsgesellschaft". Den Vorsitz führte das Staatsministerium. Ihr gehörten die Amtschefs des Innenministeriums, des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport, des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst, des Finanzministeriums und des Wirtschaftsministeriums sowie der Geschäftsführer des Geschäftsbereichs

Medienentwicklung der Medien- und Filmgesellschaft (MFG) als ständige Mitglieder an. Die Amtschefs der übrigen Ressorts und weitere Landeseinrichtungen wurden fachbezogen beteiligt (vgl. Staatsministerium Baden-Württemberg 1999b, S.5). Die Lenkungsgruppe war kein Weisungs- oder Entscheidungsgremium, sondern ein Gremium zur Etablierung des ressortübergreifenden Diskurses, also eine Koordinations- und Kooperationsinstanz, deren Empfehlungen im Konsens getroffen werden. Primäre Aufgabe war die Vernetzung der Ressorts und der Informationsaustausch zwischen ihnen zur Vorbereitung von Kabinettsentscheidungen mit Einfluss auf die Forschungsinhalte der Landesmedieninitiative. Die Lenkungsgruppe kann somit auch als Verhandlungsarena politischer Akteure ähnlich den Selbststeuerungsstrukturen der institutionellen Forschungsförderung verstanden werden, deren Prämisse kooperative Konfliktaustragung bei der Gestaltung der Fördermaßnahmen war. Vom theoretischen Hintergrund der vorliegenden Studie aus betrachtet bot das Gremium daher eine gute Voraussetzung für die Reduzierung negativer Effekte politisch-administrativen Handelns bei der Gestaltung der Landesmedieninitiative. Die konkrete Umsetzung der Forschungsinhalte oblag nach wie vor den einzelnen Ressorts, die die geeignetste Maßnahme zur Förderung einzelner Programmteile auswählten. Die MFG war neben der Öffentlichkeitsarbeit und dem Marketing mit der Koordination der Projekte der Landesmedieninitiative betraut (ebd.).

3.4.7.1 Förderstrukturen

Die Förderstrukturen der Landesmedieninitiative wiesen mit der IKT einen Schwerpunkt auf, der auch in der Analyse des IFO-Instituts (vgl. ders. 1994) als Schlüsselbereich der technologischen Entwicklung definiert wurde. Die Landesmedieninitiative integrierte darüber hinaus Themenfelder für Forschungsaktivitäten, die in Richtung der Stärkung der Grundlagen für das neue Technologiefeld gingen. Das Förderprogramm kann insoweit als ein Versuch gewertet werden, auf die ökonomische Struktur des Landes mit einem abgestimmten Förderansatz zu reagieren, um die Entstehung eines neuen ökonomischen Schwerpunkts zu unterstützen.

Als beratende Instanz für die Landesmedieninitiative wurde das Innovationsforum Multimedia-Anwendungen, das bis Februar 1999 arbeitete, eingerichtet. Es etablierte einen ständigen Diskurs zwischen Spezialisten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik, der zentrale Entwicklungsfelder der Informations- und Wissensgesellschaft und damit Tätigkeitsfelder der Landesmedieninitiative aufzeigte. Die Ergebnisse des Innovationsforums flossen in die Programmatik von Baden-Württemberg medi@ ein (vgl. Staatsministerium Baden-Württemberg 1999b, S.2). Die Strukturen der Landesmedieninitiative waren somit offen für die Anpassung bestehender oder die Aufnahme neuer Themenfelder, einer weiteren Voraussetzung für die Entstehung von Koordinations- und Kooperationssystemen.

Neben dem Innovationsforum wurde von Vertretern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik ein Leitbildentwurf zum Medienstandort Baden-Württemberg diskutiert. Ziel dieses Leitbilds war es, sowohl den Dialog zwischen den gesellschaftlichen Gruppen anzuregen als auch den Programmen zur Förderung der IKT einen Rahmen zu geben. Das Leitbild definierte die Maßnahmen und die Ziele des Einsatzes der neuen Medien mit der Intention, einen gesellschaftlichen Konsens für die Zukunft der Informations- und Wissensgesellschaft zu formulieren. Steuerungspolitisch betrachtet ist der Versuch, ein innovations- und industriepolitisches Gesamtkonzept für den Einsatz von IKT zu entwerfen, ein viel versprechender Ansatz, um das politische Instrumentarium im Sinne eines Rahmenwerks zu koordinieren (vgl. Fuchs, G./ Wolf H.-G. 2000, S.87). Parallel zur Diskussion des Leitbildentwurfs zeichnet sich im Land auch eine Neuausrichtung der Forschungs- und Technologiepolitik als Ganzes ab. Unter dem Motto „Stärken stärken“ unternimmt das Land den Versuch, die mittelfristige Entwicklung der Wirtschaft in Baden-Württemberg durch die Förderung der im internationalen Vergleich führenden Branchen voranzutreiben. In diesem Zusammenhang beauftragte die Landesstiftung Baden-Württemberg 1999 die Unternehmensberatung Roland Berger & Partner mit der Anfertigung einer Analyse (ders. 2000), die die Position Baden-Württembergs im Bereich der Schlüssel-technologien ermitteln sollten. Deren Ausgangspunkt war das Konzept der Wirtschaftscluster, auf dessen Basis mehr als dreißig Branchen und die Forschungs-landschaft in Baden-Württemberg untersucht wurden. Sie zeigt, dass im Bereich der strategischen Forschung wie auch im Bereich der industriellen Branchen-schwerpunkte

Schlüsseltechnologien im Vergleich zum Anfang der neunziger Jahre an Bedeutung gewonnen haben. Ein Aufsatz von Heidenreich und Krauss (2004, S.209 ff.) beschreibt diesen Wandel unter anderem am Beispiel der Biotechnologie, deren positive Entwicklung durch unterschiedliche Maßnahmen der Forschungs- und Technologieförderung unterstützt wurde und die heute als viel versprechend für die Restrukturierung der Industrielandschaft angesehen wird.

In Bezug auf die Landesmedieninitiative führte dieser Wandel aber nicht dazu, dass programminterne Strukturen zur Evaluation und zur Analyse der Wirksamkeit der Projektvorhaben in Bezug auf die Programmziele eingeführt wurden. Das heißt, dass das Monitoring im Sinne einer kontinuierlichen Evaluation und technologischen Vorausschau (vgl. Scheid, R. 1991; Oppenländer, K. H. 1993; Müller-Merbach, H. 1994; Vogel, C. 2000) unterlassen wurde, die eine Grundlage für eine strukturelle und systematische Förderung von Referenzanwendungen im Sinne der Kontextsteuerung wären.

3.4.7.2 Förderschwerpunkte

Nachfolgende Tabelle verdeutlicht vor dem Hintergrund des Förderzeitraums der Landesmedieninitiative (1997 bis 2001), dass das Bildungssystem mit großem Abstand wichtigster Referenzanwendungsbereich von IKT ist.

Tabelle 21: Verteilung der Landesfördermittel auf Themenfelder der Landesmedieninitiative

Themenfeld	Landesförderung	
	Mio. €	in %
content medi@	75,16	27%
net medi@	20,96	8%
techno medi@	15,34	6%
business medi@	22,50	8%
edu medi@	138,05	50%
regio medi@	3,07	1%
Teilsummen	275,08	100%

Quelle: Staatsministerium Baden-Württemberg 1999b: Anhang S.331-343, eigene Berechnungen

Baden-Württemberg hat mit Einführung der Landesmedieninitiative massiv in die neuen Medien für die Bildung investiert. In diesen Bereich der Bildungsförderung

flossen ca. 50 % der bereitgestellten Mittel. Das bestätigt sich mit einem Blick auf das 2001 vorgestellte Nachfolgeprogramm der Landesmedieninitiative "do IT". Dieses Programm stellt mit 250 Mio. € weniger Mittel als die Landesmedieninitiative für den Ausbau der IKT zur Verfügung. Doch werden mit über 140 Mio. € für den Bereich der Hochschulen und weiteren 50 Mio. € für die multimediale Lehreraus- und -fortbildung die Fördermittel des edu medi@ Programms insgesamt übertroffen. Auch für die Landespolitik zeigt sich, dass die Relevanz der Förderung von IKT im Bildungssystem in den vergangenen Jahren stetig gewachsen ist.

3.4.7.3 Förderansatz und Monitoringprozesse im Teilprogramm edu media@

Wie die Strukturen im Teilprogramm edu media@ zeigen, war es das Ziel der Landesmedieninitiative, Medienkompetenz aufzubauen, zu dessen Umsetzung Transfereinrichtungen geschaffen wurden. Das Teilprogramm differenzierte sehr stark zwischen der Förderung von Hochschulen und der Förderung der Schul-, Aus- und Weiterbildung. Im Hochschulsektor wurden nach etabliertem Muster wesentliche Teile der Programmgestaltung an die Wissenschaft delegiert. Das Förderprogramm „Virtuelle Hochschule“, das in einem offenen Wettbewerb 1997 ausgeschrieben wurde, ist ein Beispiel für dieses Vorgehen. In einem zweistufigen Auswahlverfahren wurden 68 Förderanträge von Sachverständigen aus Wissenschaft und Wirtschaft bewertet. Die sechs ausgewählten Verbundprojekte weisen kooperative Strukturen zwischen allen Hochschularten und verschiedenen Fachbereichen auf und dienen der Entwicklung von Angeboten für die Fernlehre. Sie wurden für einen Zeitraum von bis zu fünf Jahren gefördert. Unter anderem wurde auch ein „Kompetenzzentrum für Multimedia und Telematik“ durch ein Projekt mit Querschnittsfunktion am Deutschen Institut für Fernstudienforschung eingerichtet, das dem Wissenstransfer zwischen Verbundprojekten und Hochschulen diene. Die Gestaltung des Teilprogramms der Landesmedieninitiative zur Hochschulbildung kann insoweit als Implementierung von Vermittlungsstrukturen zum Wissenstransfer verstanden werden. Die Politik regt durch das hier angewandte Verfahren den selbstgesteuerten Wettbewerb zwischen Hochschulen an und schafft die Strukturen für die erfahrungsbasierte Weitergabe von Wissen.

Im Schul-, Aus- und Weiterbildungsbereich fehlt dieser wettbewerbsorientierte und kooperative Charakter des Förderansatzes. Das Land delegierte hier die Kompetenzen der Projektleitung bei der Erstellung und der Erprobung von Lernprogrammen an das Landesinstitut für Erziehung und Unterricht, das ganz offensichtlich zur Institution für den Wissenstransfer und die Vergabe von Entwicklungsaufträgen für Anwendungen der IKT im schulischen Umfeld ausgebaut werden sollte⁵¹. Die Projektbereiche Aus- und Weiterbildung von Lehrern und Medienpädagogik wurden vom Kultusministerium geleitet, zu dessen Aufgaben die Anpassung der Lehrerausbildung an die Herausforderungen der neuen Medien gehörte. Das Land war offensichtlich der Ansicht, dass im schulischen Bereich zuerst Erfahrungen beim Einsatz der neuen Medien im Unterricht gesammelt werden mussten, bevor auf breiter Front geeignete Lehr-/Lernsysteme oder andere Anwendungen der IKT eingesetzt werden. Diese Strategie macht insoweit Sinn, da bis heute verschiedene Fragen, die Konsequenzen für den Einsatz von IKT im Unterricht haben, nur teilweise beantwortet sind. Die aus den unterschiedlichen Projekten gewonnenen Erkenntnisse können auf diese Weise zu Modifikationen in der Lehrerausbildung, der Schulorganisation etc. verwendet werden, womit ein Hauptziel der Landesmedieninitiative deutlich wird, der Aufbau von Medienkompetenz.

Aus den vorangegangenen Ausführungen geht hervor, dass die Landesmedieninitiative tatsächlich keine programminternen Strukturen zur Evaluation der einzelnen Fördermaßnahmen und der Wirksamkeit des Förderkonzepts implementierte. Der Aufbau lernbereiter Strukturen, die ein erfahrungsbasiertes Fortschreiben der Fördermaßnahmen ermöglicht hätten, wurde unterlassen.

⁵¹ Diese Aufgabe der Länder wird auch im BMBF-Förderprogramm „Neue Medien in der Bildung“ beschrieben; dort wird ihnen explizit die Verantwortung für die Entwicklung von Medienkompetenz bei der Lehrerschaft zugewiesen (vgl. BMBF 2000i).

3.4.7.4 Zur Einbeziehung privatwirtschaftlicher Akteure

Eine Vielzahl der Projekte der Landesmedieninitiative wurden in Form von „public-private-partnerships“⁵² durchgeführt. Auf diese Weise wurde versucht, Industrie, Handwerk und Gewerkschaften in das Forschungsprogramm einzubinden.

Tabelle 22: Finanzierungsstruktur der Landesmedieninitiative (1997-2001)

Finanzierungsstruktur Landesmedieninitiative (1997-2001)							
Themenfeld	Fördersumme	davon Anteil Land		davon Anteil Partner		davon Anteil Sonstige	
	Mio. €	Mio. €	in %	Mio. €	in %	Mio. €	in %
content medi@	110,95	75,16	68%	23,52	21%	12,27	11%
net medi@	20,96	20,96	100%	0,00	0%	0,00	0%
techno medi@	44,48	15,34	34%	29,14	66%	0,00	0%
business medi@	39,88	22,50	56%	17,38	44%	0,00	0%
edu medi@	150,32	138,05	92%	11,25	7%	1,02	1%
regio medi@	4,60	3,07	67%	1,53	33%	0,00	0%
Teilsummen	371,19	275,08	74%	82,82	22%	13,29	4%

Quelle: Staatsministerium Baden-Württemberg 1999b, S.331-343, eigene Berechnungen.

Im Rahmen der „public-private-partnerships“ wurden zusätzlich zu den Landesmitteln insgesamt rd. 82,8 Mio. € an Drittmitteln aufgebracht. Eine überdurchschnittliche Beteiligung nicht-staatlicher Akteure zeigt sich vor allem in den Themenfeldern techno medi@, business medi@ und regio medi@. Eine durchschnittliche Beteiligung liegt im Bereich content medi@ und eine unterdurchschnittliche in den Themenfeldern edu medi@ und net media@ vor. Das lässt vermuten, dass bei edu medi@ nur in geringem Umfang die Vernetzung von Politik, Wissenschaft und Wirtschaft gefördert wird, was durch die nachstehende Aufstellung bestätigt wird.

Tabelle 23: Akteure im Teilprogramm edu medi@ der Landesmedieninitiative (1997-2001)

Anzahl der Projektbeteiligungen an edu medi@	Absolut	in %
Telekommunikationsanbieter	20	7%
Handelskammern, Berufsverbände	12	4%
Soziale oder kulturelle Institutionen (z.B. Museen)	8	3%
Andere Gesellschaften (z.B. Banken, Öffentlicher Nahverkehr)	5	2%
Landesregierung, Ministerium	192	67%
Hardware Hersteller, IKT Dienstleister, Software Verlage	1	0%
Kommunalverwaltung	6	2%
Forschungseinrichtungen, Hochschulen	29	10%
Andere	15	5%
Summe	288	100%

Quelle: Staatsministerium Baden-Württemberg 1999b, S.344-356, eigene Berechnungen

Die Aufstellung zeigt eine weit überproportionale Projektbeteiligung der öffentlichen Verwaltungen. Die Quote der privatwirtschaftlichen Unternehmen und Wirtschaftsverbände lag bei 15 %, diejenige der Forschungseinrichtungen und Hochschulen bei 10 %. An dieser Ausrichtung werden die Adressaten der Förderung deutlich.

Die nachstehende Darstellung der Finanzierungsstrukturen der von edu medi@ geförderten Bildungsbereiche bestätigt die Dominanz des Landes und seiner Einrichtungen in diesem Teilprogramm der Landesmedieninitiative. Einzige Ausnahme bildet der von der absoluten Förderung her kleinste Bereich der Aus- und Weiterbildung.

Tabelle 24: Finanzierungsstruktur des Teilprogramms edu medi@ (1997-2001)

Finanzierungsstruktur edu medi@ (1997-2001)							
Bildungsbereich	Fördersumme	davon Anteil Land		davon Anteil Partner		davon Anteil Sonstige	
	Mio. €	Mio. €	in %	Mio. €	in %	Mio. €	in %
Schulbildung	28,93	25,69	89%	3,24	11%	0,00	0%
Hochschule	111,57	106,42	95%	4,35	4%	0,80	1%
Aus-u.Weiterbildung	9,04	5,09	56%	3,68	41%	0,27	3%
Sonstige	1,44	1,24	86%	0,10	7%	0,10	7%
Teilsummen	150,98	138,44	92%	11,37	8%	1,17	1%

Quelle: Staatsministerium Baden-Württemberg 1999b: Anhang S.337-342, eigene Berechnungen

Die Hochschulförderung nimmt den größten Umfang im Teilprogramm edu medi@ ein. Mit weitem Abstand folgt der Förderbereich Schulbildung. Die Förderung von Aus- und Weiterbildung spielt demgegenüber nur eine marginale Rolle. Diese Rangfolge dreht sich bei der Betrachtung der finanzierenden Sektoren um. Hier weist der Aus- und Weiterbildungssektor mit 41 % den höchsten Anteil an Drittmitteln auf und lässt den Schul- und Hochschulsektor mit 11 bzw. 4 % weit hinter sich. Auf Grund der relativ geringen Beteiligung von Industriepartnern am Teilprogramm edu medi@ ist ein Anstoß der Entwicklung von Kommunikations- und Kooperationsstrukturen im Bereich der IKT-Entwicklung für das Bildungssystem eher unwahrscheinlich. Eine Abweichung von dieser Gesamttendenz zeigt sich im Aus- und Weiterbildungsbereich, der eine weit überdurchschnittliche Beteiligung von Partnern aus der Wirtschaft vorweist. Da aber auf diesen Förderbereich mit ca. 9 Mio. € nur knapp 6 % der Gesamtmittel der Landesmedieninitiative entfallen, ist von einer begrenzten Wirkung dieser Maßnahmen auszugehen.

⁵² Zur Konzeption von „public-private-partnerships“ vgl. Kubicek, H. 1997; Moritz, H.-W et al. 1997. S.174

Dieses Ergebnis bestätigt sich durch die Analyseergebnisse der im Vorfeld erwähnten Roland-Berger-Studie (ders. 2000, S.47 ff.). Sie ermittelte, dass sich der Bereich der IKT in der Wirtschaftsstruktur (z.B. Unternehmenssoftware und -dienste) zwar erfolgreich etabliert hat, dennoch aber eine heterogene Struktur aufweist, die Wachstumspotenziale eindämmt. Als eine der ersten Maßnahmen zur Homogenisierung dieser Struktur schlägt die Studie das Zusammenbringen der potenziellen Akteure aus elektronischer Bildung, Entertainment, Medien, IT-Sicherheit, Telekommunikation und Hardware vor, die zeigt, dass die Tendenz zur Ausbildung kooperativer Strukturen zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Politik im IKT-Sektor Baden-Württembergs noch gering ausgeprägt ist.

3.4.8 Kapazitäten der direkten Forschungsförderung von IKT im Bildungsbereich in Baden-Württemberg für die Einrichtung von Koordinations- und Kooperationssystemen zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft

Die voraus gegangenen Ausführungen haben deutlich gemacht, dass das Land Baden-Württemberg seit Mitte der neunziger Jahre seine Forschungs- und Entwicklungsförderung umstrukturiert hat. Hiervon betroffen sind primär die von der Landespolitik freier gestaltbaren Förderbereiche, nämlich die Ressortforschung und die indirekt-spezifische Förderung, die 1998 zusammen ca. 30 % der Forschungsausgaben Baden-Württembergs auf sich vereinen konnten.

Das lange Zeit als Vorbild gehandelte Innovationsmodell in Baden-Württemberg ist spätestens seit Mitte der neunziger Jahre mit ähnlichen Problemen (z.B. steigende Arbeitslosigkeit und Rückgang ausländischer Direktinvestitionen) konfrontiert, wie sie in anderen strukturschwächeren Regionen Deutschlands, die den Umbruch traditioneller Industrien verarbeiten musste, schon seit längerem anzutreffen waren (Heidenreich, M./ Krauss, G. 1996). In diesem Zusammenhang wurden Verriegelungen (vgl. Grabher, G. 1993) als Faktor diagnostiziert, der die Konzentration der industriellen Kernsektoren in Baden-Württemberg lange Zeit begünstigt, aber auch die rechtzeitige Anpassung an ökonomische Veränderungen und Innovationen in anderen Industriesektoren verhindert hatte (vgl. Braczyk, H.-J. et al. 1996, S.46).

Als Startpunkt einer Re-Orientierung der Förderstrategie des Landes kann die Arbeit der „Zukunftskommission Wirtschaft 2000“ angesehen werden. Basierend auf der Technologiestudie „Aufbruch aus der Krise“ (ders. 1993) wurde eine Doppelstrategie zur Stärkung bestehender industrieller Schwerpunkte und ein Einstieg in die Förderung von Schlüsseltechnologien in Baden-Württemberg entwickelt (vgl. Fuchs, G. 1998, S.36). Im Zuge dieser Restrukturierungsmaßnahmen entstand 1996 die Landesmedieninitiative, deren Förderkonzept die Entstehung eines neuen industriellen Schwerpunkts im Bereich der IKT unterstützen sollte. Wie das ressortübergreifende Konzept der Landesmedieninitiative Baden-Württemberg medi@ zeigt, versuchte das Land, seine Aktivitäten zur Förderung der neuen Medien zu bündeln und zu koordinieren. Nachstehende Grafik verdeutlicht die Einführung des interministeriellen Gremiums "Lenkungsgruppe Informationsgesellschaft" als Steuerungs- und Koordinationsinstanz der Landesmedieninitiative.

Abbildung 24: Schematische Darstellung der Forschungsförderung in Baden-Württemberg



Quelle: eigene Darstellung

Die Landesmedieninitiative stellt einen neuen Ansatz im Bereich der direkten und indirekten Förderung dar, der in wesentlichen Teilen Übereinstimmungen mit den aus dem Modell der Kontextsteuerung abgeleiteten Indikatoren für Koordinations- und Kooperationssysteme aufweist. Die Landesmedieninitiative regt einen branchen- und institutionenübergreifenden Dialog an, der auf die Gestaltung der Rahmenbedingungen und die Bestimmung von Fördermaßnahmen zur Etablierung eines neuen, außerhalb der traditionellen ökonomischen Schwerpunkte des Landes liegenden Technologiebereichs zielt. Daneben werden finanzielle Mittel zur Verfügung gestellt und Referenzanwendungen entwickelt. Der zentrale Förderbereich der Landesmedieninitiative ist die Förderung von IKT für die Bildung; er richtet allerdings keine Strukturen zur Evaluation einzelner Fördermaßnahmen und deren Wirksamkeit in Relation zu den Förderzielen ein. Ebenso sind Industriepartner nur in geringem Umfang in das Teilprogramm edu medi@ der Landesmedieninitiative eingebunden. Demnach wird die Entstehung von Kommunikations- und Kooperationsstrukturen zwischen Politik, Wissenschaft und Wirtschaft im Bereich der Entwicklung von IKT für das Bildungssystem nicht optimal unterstützt, was sich auch in den Ergebnisse der Roland-Berger-Studie reflektierte (ders. 2000, S.48). Trotzdem bietet die Landesmedieninitiative strukturelle Voraussetzungen dafür, bestehende Barrieren zu überwinden. Solche Innovationsbarrieren entstehen im Spannungsfeld ausgeprägter Verbindungen zwischen politischen Institutionen und Industrieunternehmen. Sie markieren die Ambivalenz zwischen Systemhaftigkeit und Innovativität und zwischen Systemhaftigkeit und Verhaftung auf einem historisch-evolutionären Entwicklungspfad mit entsprechenden funktionalen, kognitiven und sozialen Verriegelungen und Versäulungen zwischen Wirtschaft, Politik und Industrie (vgl. Bechtle, G. 1998, S.2). Diese Annahme stützt sich im Wesentlichen darauf, dass das Land im Falle der Landesmedieninitiative seine Förderinstrumente auf die Schaffung und Gestaltung innovationsorientierter Strukturen ausrichtet, was einen positiven Beitrag zum Strukturwandel und der Entstehung neuer Innovationsnetzwerke leisten kann, sofern eine kontinuierliche Fortschreibung der Fördermaßnahmen gewährleistet und diese durch den Aufbau von Monitoringstrukturen begleitet wird. Gestützt wird diese Annahme durch einen Aufsatz von Heidenreich und Krauss (2004, S.208), die die Landesmedieninitiative neben dem Bereich der Biotechnologie als Indiz dafür nennen, dass sich die

Neuausrichtung der Wirtschafts- und Technologiepolitik in Baden-Württemberg bereits erfolgreich auf den Wandel der Wirtschaftsstruktur ausgewirkt hat.

3.5 Zusammenfassung

Gegenstand des Untersuchungsabschnitts war die Forschungsförderung für die IKT in ausgewählten Forschungsprogrammen durch die Europäische Kommission, die Bundesregierung und die Landesregierung Baden-Württemberg zwischen 1996 und 2001. Ziel der als Methode angewandten Sekundäranalyse war es zu überprüfen, ob die Strukturen der Forschungsförderung von IKT im Bildungsbereich dazu geeignet sind, Koordinations- und Kooperationssysteme zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft entstehen zu lassen. Auf der Grundlage der theoretischen Vorüberlegungen (vgl. Willke, H. 1996a, S.8-16) wurde eine Reihe von Indikatoren bestimmt, die anhand des statistischen Materials und ergänzender Veröffentlichungen empirische Aussagen über das Entstehungspotenzial derartiger Strukturen erlauben. Die Indikatoren wurden unter die folgenden steuerungspolitischen Handlungsoptionen im Bereich der Forschungsförderung gruppiert, die zur Bildung von Koordinations- und Kooperationssystemen beitragen und die weitere Ergebnisdarstellung strukturieren: die Analyse ökonomischer und technischer Schwerpunkte, deren Aufnahme in die strukturelle und systematische Förderung von Referenzanwendungen und die Etablierung eines branchen- und institutionenübergreifenden Dialogs durch die Vernetzung von Politik, Wissenschaft und Wirtschaft. Zur Einführung in die Grundlagen der Forschungsförderung wurden darüber hinaus die Fördermodelle anhand der Förderinstrumente und Prinzipien der Forschungsförderung verdeutlicht.

3.5.1 Fördermodelle

Insgesamt zeichnen sich die verglichenen Fördermodelle durch einen sehr unterschiedlichen Einsatz der ihnen zur Verfügung stehenden Förderinstrumente aus. Aus nachfolgender Tabelle sind die verschiedenen Förderinstrumente der

Europäischen Kommission, ihre bundesdeutsche Entsprechung und ihr anteiliger Mitteleinsatz an den Gesamtforschungsausgaben des Projektförderers ersichtlich.

Tabelle 25: Förderinstrumente/ -modelle

Europäische Kommission	Bundesregierung/ Landesregierung Baden-Württemberg	Beschreibung
Direkte Aktionen	Direkte Förderungen	<p>Direkte Aktionen der EU entsprechen der direkten Förderung im deutschen Klassifizierungsmodell, d.h. der Ressortforschung. Sie ist auf die Bereiche gerichtet, die den Charakter öffentlicher Güter haben (z.B. Versorgungssicherheit, Umwelt und Verkehr) und deren Forschungsergebnisse von supranationaler bzw. von nationaler/ regionaler Bedeutung sind. Die Zielsetzung ist es u.a., Doppelforschung zu vermeiden und einheitliche technische Normen und Sicherheitsstandards zu generieren. Daher werden die Themen i.d.R. in gemeinschaftlichen bzw. nationalen oder landeseigenen Forschungsstellen behandelt. Direkte Aktionen haben in der EU und in Baden-Württemberg eine vergleichsweise geringe Bedeutung. Ihr Anteil an den Gesamtforschungsausgaben beträgt ca. 5 %. Beim Bund handelt es sich hingegen um einen zentralen Bereich der Forschungs- und Entwicklungspolitik, auf den ca. 40 % aller Ausgaben entfallen.</p>
Indirekte Aktionen	Indirekt-spezifische Förderung	<p>Durch indirekte Aktionen werden von der EU hauptsächlich Projekte mit Industriebeteiligung gefördert, die in den vom Rahmenprogramm definierten Fördergebieten liegen. Mehr als 80 % der für die Gesamtforschungsausgaben der Kommission zur Verfügung stehenden Mittel entfallen auf diesen Bereich. Die Projektierung erfolgt durch Unternehmen oder Forschungsinstitutionen. Über die Förderungswürdigkeit eines Antrags wird entsprechend der Bedeutung des Projekts für das Rahmenprogramm und den Beitrag zur internationalen Koordination und Kooperation entschieden. Die Projekte werden i.d.R. mit einem Anteil von 50 % der Forschungskosten (öffentliche Forschungseinrichtungen mit bis zu 100 % der Forschungsausgaben), die durch die Umsetzung des Forschungsvorhabens entstehen, gefördert. Daraus leitet sich der Name "Aktionen auf Kostenteilungsbasis" oder "cost-shared actions" ab, die der indirekt-spezifischen Forschungsförderung der Bundes- bzw. Landesministerien entspricht. Forschungsschwerpunkte sind die Informationstechnologien, der Telekommunikations- und Telematikbereich, die Produktions- und Werkstofftechnologien und die Biotechnologie. In der Bundesrepublik wird indirekt-spezifische Förderung auf Basis der Subventionierung spezifischer Forschungsbereiche (z.B. durch steuerliche Vergünstigungen) geleistet. Indirekte und indirekt-spezifische Fördermaßnahmen sind zusammen mit ca. 4 % an den Gesamtausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung beteiligt und haben sowohl in Bezug auf die Finanzmittel als auch in Bezug auf die Art des Steuerungsinstruments eine relativ geringe Bedeutung für die Umsetzung einer Technologiepolitik des Bundes. Dagegen lässt sich die überragende Bedeutung dieser Kategorie für die Förderstrategie der EU an dem ca. 80 % betragenden Anteil am Forschungs- und Entwicklungsbudget ablesen. In Baden-Württemberg spielt diese Förderart, der ca. 13 % der Forschungs- und Entwicklungsausgaben zugeordnet sind, ebenfalls eine gewichtige Rolle.</p>

Europäische Kommission	Bundesregierung/ Landesregierung Baden-Württemberg	Beschreibung
Horizontale Aktionen	Infrastrukturelle Förderung	<p>Mit den horizontalen Aktionen der EU sollen eine informelle Basis und ein Informationsnetz für den effizienten Einsatz "indirekter Aktionen", d.h. der thematisch spezifizierten Projekte, geschaffen werden. Dazu zählt auch der Ausbau der Forschungsinfrastruktur in weniger stark entwickelten Mitgliedstaaten durch den Einsatz von Strukturfonds. Es handelt sich also um die infrastrukturelle Förderung der Forschung auf europäischer Ebene, zu der auch die Schaffung von Informationsdiensten für Marktdaten, technische Neuerungen, Normen, Standards, Prognosen, Forschungsergebnisse etc. zählen. Der Anteil horizontaler Aktionen im Forschungs- und Entwicklungs-etat der EU fällt mit ca. 15 % vergleichsweise bescheiden aus. In der Bundesrepublik wendet sich die infrastrukturelle Förderung direkt an Institutionen der Forschungsförderung (DFG, MPG, HGF, BLE und FHG) und an die Hochschulen, die zusammen ca. 50 % der Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Bundes auf sich vereinen. Mit welchem jeweiligen Anteil sich Bund und Länder an der gemeinsamen Förderung von Hochschulen und Institutionen der Forschungsförderung beteiligen, richtet sich nach einem bestimmten Schlüssel. Die infrastrukturelle Förderung ist im Bund wie auch in Baden-Württemberg der Schwerpunkt der Forschungsausgaben. Zwei Drittel des Budgets werden für diese Förderart verbraucht. Damit zeigt sich, dass der größte Teil der öffentlich geförderten Forschungsaktivität in der Bundesrepublik auf die Hochschulen und die Institutionen der Forschungsförderung entfällt.</p>
Konzertierte Aktionen		<p>Konzertierte Aktionen unterstützen, koordinieren und organisieren die Zusammenarbeit in Wissenschaft und technischer Forschung in der Gemeinschaft. Hierzu werden Verträge zwischen der Kommission und den nationalen Regierungen geschlossen, wonach gemeinschaftliche mit nationalen Forschungseinrichtungen zu einem Konsortium zusammengeführt werden, um den Zugang zu den Forschungsergebnissen im Rahmen des Forschungsprojekts zu sichern. Das Forschungsprojekt selber wird - ohne gemeinschaftliche Mittel - von den Projektpartnern getragen. Ca. 10 % der Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Bundes fließen in diesen Bereich. Die Koordinierung der Forschung über konzertierte Aktionen ist die ureigenste Aufgabe der Gemeinschaft, die im Art. 130 h des Maastricht-Vertrags ausdrücklich festgeschrieben wurde; daher findet sich auch kein entsprechendes nationalstaatliches Fördermodell. Die Abstimmung zwischen nationaler und gemeinschaftlicher Technologiepolitik bleibt aber zum größten Teil auf dem Niveau von Absichtserklärungen und ist dem selbstdefinierten Anspruch nach Verbesserung der Effizienz gesamteuropäischer Forschungsinvestitionen seither nicht gerecht geworden (vgl. Starbatty, J. 1998).</p>
	Indirekte Förderung	<p>Indirekte Förderung ist die allgemeine Subventionierung von Forschungsaktivitäten, die beispielsweise durch die Gewährung von Steuervorteilen geschieht. Da der Gemeinschaft ein Eingriff in die nationalstaatliche Steuerhoheit verwehrt ist, fällt diese Kategorie allein in die Kompetenz des Bundes und der Länder. Indirekte und indirekt-spezifische Fördermaßnahmen sind zusammen mit ca. 4% an den Gesamtausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung beteiligt und haben sowohl in Bezug auf die Finanzmittel als auch in Bezug auf die Art des Steuerungsinstruments eine relativ geringe Bedeutung für die Umsetzung einer Technologiepolitik des Bundes.</p>

Die untersuchten Förderansätze der Europäische Kommission, der Bundesregierung und der Landesregierung Baden-Württemberg fokussieren auf unterschiedliche Methoden der politischen Steuerung, was am Beispiel des finanziellen Mittlereinsatzes im Forschungs- und Entwicklungsbereich besonders deutlich wird. Die Europäische Kommission favorisiert mit ca. 80 % ihrer Forschungsausgaben die indirekt-spezifische Projektförderung auf Kostenteilungsbasis. Zweitwichtigster Förderbereich sind horizontale Aktionen, auf die ca. 15 % des Forschungsbudgets entfallen. In der Bundesrepublik liegen die Akzente in der Förderpraxis dagegen in der direkten und der institutionellen Förderung mit jeweils ca. 40 % des Investitionsvolumens. Auch für Baden-Württemberg zeigt sich ein anderes Bild. Hier sind 66 % des Forschungsetats der institutionellen Förderung zugeordnet und ca. 13 % der indirekt-spezifischen Projektförderung. Damit wird deutlich, dass die Europäische Kommission ihren Förderansatz einerseits möglichst flexibel gestaltet und andererseits den Großteil ihrer Fördermittel über definierte Förderschwerpunkte an Forschungskonsortien vergibt. Die Förderpraxis der Bundesregierung und speziell der Landesregierung Baden-Württemberg mit hohen Förderquoten im Bereich der institutionellen Förderungen weist starrere Strukturen auf, so dass weniger finanzielle Mittel in die Förderung kurz- oder mittelfristiger Förderschwerpunkte investiert werden können. Dennoch indizieren die vorliegenden Daten zur direkten Förderung für die Bundesregierung einen nicht unerheblichen Spielraum in diesem Bereich. Auch die Landesregierung Baden-Württembergs investierte durch den Verkauf von Landesbeteiligungen Ende der neunziger Jahre zusätzlich in den Forschungshaushalt. So wurden für das Forschungsprogramm Landesmedieninitiative Baden-Württemberg (Staatsministerium Baden-Württemberg 1999b) ca. 275 Mio. € und für sein Nachfolgeprogramm „do IT“ weitere ca. 250 Mio. € zur Verfügung gestellt. Die Verfolgung unterschiedlicher Förderstrategien führt zu unterschiedlichen Potenzialen, Koordinations- und Kooperationssysteme entstehen zu lassen.

3.5.2 Analytische Strukturen zur Ermittlung ökonomischer Schwerpunkte

Das Konzept der Kontextsteuerung identifiziert den Raum moderner Infrastrukturentwicklungen als den Bereich steuerungspolitischer Aktivitäten, in denen staatliche Akteure auf die Kooperation mit der Privatwirtschaft angewiesen

sind. Als Ansatz beschreibt das Konzept die Forschungs- und Entwicklungsförderung von Referenzanwendungen. Die Erforschung ökonomischer Entwicklungen dient in diesem Zusammenhang der Festlegung von Förderschwerpunkten, die als Grundlage eines effizienten Mitteleinsatzes gewertet werden. Dadurch können sie in ausgewiesenen Bereichen die Entstehung von Referenzanwendungen unterstützen.

Sowohl für die untersuchte europäische als auch die bundesdeutsche Forschungsförderung sind eindeutig Schwerpunktthemen identifizierbar. Die Europäische Gemeinschaft setzt diese direkt durch die Gestaltung von Forschungsrahmenprogrammen und die Zuordnung von Fördermitteln zu Leitlinien und Themenfeldern der Ausschreibung um. Das hauptsächlich eingesetzte Förderinstrument der EU sind indirekt-spezifische Maßnahmen, die sich i.d.R. durch ihren Fokus auf anwendungsorientierte und marktnahe Forschung auszeichnen. In der bundesdeutschen Forschungsförderung setzen die anteilig gleichstarken Bereiche Ressortforschung und institutionelle Förderung gleichermaßen Akzente in Bezug auf die Ausprägung von Forschungsschwerpunktthemen. Die gemeinschaftlich von Bund und Ländern finanzierte institutionelle Förderung zielt dabei auf die längerfristige Ausrichtung der bundesdeutschen Forschungslandschaft. Direkte und indirekte Fördermaßnahmen der Ressorts weisen demgegenüber eine zeitliche Begrenzung auf. Daher werden sie in der Förderpraxis verstärkt zur Bildung von Schwerpunkten eingesetzt. Die konkreten Fördermaßnahmen können dabei von vorwettbewerblichen Forschungsthemen bis hin zu anwendungsorientierten Entwicklungsprojekten reichen, die von einzelnen Forschungseinrichtungen, Hochschulen aber auch von Wirtschaftsunternehmen erbracht werden. In Baden-Württemberg fließen mehr als 65 % der Forschungsausgaben in den Bereich der institutionellen Förderung. Die längerfristige Akzentuierung der Forschungslandschaft wird hier gemeinsam mit dem Bund betrieben. Im Bereich der landeseigenen Ressortforschung wurde dagegen Ende der neunziger Jahre im Bereich der IKT-Förderung mit der Landesmedieninitiative der Versuch unternommen den gesellschaftlichen Diskurs und ressortübergreifende Forschungsförderung miteinander in Einklang zu bringen. Die Landesmedieninitiative umfasste sechs klar abgegrenzte Förderbereiche, unter denen spezifische Maßnahmenbündel zusammengefasst wurden.

Im Förderkonzept der untersuchten Projektförderer ist die nationale und regionale ökonomische Schwerpunktsetzung ebenfalls Bestandteil der Programmgestaltung. Die Entwicklung von Förderarten und -schwerpunkten über einen längeren Untersuchungszeitraum zeigt mitunter erhebliche Veränderungen für einzelne Förderbereiche, aber auch die Adaption neuer Schwerpunkte. Dabei hat sich für alle Förderer gezeigt, dass sie die Ergebnisse von Technologiestudien, beispielsweise bezüglich der Leistungsfähigkeit des jeweiligen Wirtschaftsraums, in ihre Förderstrategie aufnehmen (vgl. Grupp, H. 1993; BMFT 1993; IFO-Institut 1994; OSTP 1995; ISI 1998; Roland Berger & Partner 2000). Darüber hinaus wird durch die statistischen Ämter der einzelnen Regierungsebenen die Ermittlung und veränderte Bewertung bestehender Schwerpunkte durch die Datenerfassung begleitet.

3.5.3 Strukturelle und systematische Förderung von Referenzanwendungen

Auf der Grundlage existierender Förderschwerpunkte ist es im Modell der Kontextsteuerung möglich, Referenzanwendungsbereiche strukturell und systematisch zu fördern. Da es sich beim Bildungssystem um einen Referenzanwendungsbereich von IKT handelt, sollte es sich als einen Schwerpunkt der untersuchten Förderprogramme herausstellen. Um Quantität und Qualität der Fördermaßnahmen zusätzlich aufeinander abstimmen zu können, sollten die Programme zudem Strukturen für die interne Evaluation und ein Analyse der Effektivität ihrer Fördermaßnahmen aufweisen.

Die Untersuchung zeigte, dass die Erforschung und die Entwicklung der IKT für das Bildungssystem in der europäischen Forschungsförderung im Laufe der neunziger Jahre an Bedeutung gewonnen haben. Eine Zunahme der Programmteile wie auch der finanziellen Ausstattung der Fördermaßnahmen wurde durch die Erweiterung bestehender und die Einrichtung neuer Förderprogramme erzielt. Auch für die bundesdeutsche Forschungsförderung offenbarte sich in besonderem Maße ab 1997 eine zunehmende Bereitstellung von Fördermitteln mit dem Einsetzen von Leitprojekten im Bildungsbereich. Die gewährten Mittel konzentrieren sich aber ausschließlich auf direkte Förderprogramme, die im Forschungsschwerpunkt Multimedia aufgelegt sind. Der Bereich der institutionellen Förderung weist dem

gegenüber sogar seit Anfang der neunziger Jahre eine rückläufige Finanzierung durch den Bund auf. Baden-Württemberg hat mit Einführung der Landesmedieninitiative einen neuen Ansatz im Bereich der direkten Förderung etabliert, mit dem massiv in den Bereich der neuen Medien für die Bildung investiert wurde.

Eine der Stärken der europäischen Förderpolitik liegt in der Ausgestaltung von Forschungsrahmenprogrammen, die die Förderaktivitäten mit einem bereichs- und maßnahmenübergreifenden Konzept und klaren Leitlinien ausstatten. Dazu zählt die Einrichtung programminterner Evaluationsstrukturen, die einerseits die Mitsprache der gesellschaftlichen Akteure während der Programmgestaltung organisiert und andererseits die Evaluation eingehender Projektanträge und laufender Vorhaben durch unabhängige Experten regelt. In Ergänzung zur Forschungsförderung und -koordinierung hat die EU einen kontinuierlichen Monitoringprozess zur Überprüfung der Effektivität und Effizienz ihrer Forschungsrahmenprogramme im Blick auf deren Beitrag zur Umsetzung der politischen Leitbilder der Gemeinschaft etabliert. Dazu werden permanent die sozialen und wirtschaftlichen Rahmendaten erhoben und in der Gestaltung der Forschungsrahmenprogramme berücksichtigt. Mit Einführung des rollierenden Ausschreibungsverfahrens haben darüber hinaus die Ergebnisse der Programmevaluation und des Monitoringprozesses Einfluss auf die Gestaltung der laufenden Förderaktivitäten eines Rahmenprogramms gewonnen, wodurch eine weitere Flexibilisierung des Förderansatzes erreicht wurde.

In der Bundesrepublik wurden bei der institutionellen Förderung im Rahmen einer Systemanalyse die einzelinstitutionelle Evaluation der FhG, der DFG, der MPG, der HGF sowie aller Blaue-Liste Institute bis Ende 2001 durchgeführt. Insoweit findet sich hier ein erster Ausgangspunkt für die Errichtung interner Evaluationsstrukturen. Der Ansatz der Systemevaluation zielt aber nicht auf die Analyse der institutionellen Forschungsförderung in Relation zu den Zielen der Forschungsförderung, einem integrierenden Element für die Entfaltung eines kontinuierlichen Monitoringprozesses. Auftrag dieses Prozesses wäre es, eine Bewertung der Aufgabenverteilung und der Organisationsformen institutioneller Forschungsförderung vorzunehmen, um als Basis für die aktive und effektive Stimulierung eines Wettbewerbs zwischen den Einrichtungen zu dienen (vgl. Internationale Kommission

zur Systemevaluation der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft 1999, S.8 f.).

Die direkte Forschungs- und Entwicklungsförderung des Bundes von IKT im Bildungsbereich zeigt, dass die Fördermaßnahmen des Bundes gemäß der föderalen Zuständigkeiten vornehmlich in den Hochschul- und den Berufsbildungssektor gehen. Schwerpunkt der Aktivitäten ist dabei der Bereich der Hochschulbildung, dem in einer Reihe von Untersuchungen (HIS 1997, Hamm, I./ Müller-Bölling, D. (Hg.) 1997; BLK 1998) strukturelle Defizite in der Entwicklung von Hochschulkooperationen beim Einsatz der neuen Medien nachgewiesen wurden. Mit der Bundesinitiative zur Förderung von "Leitprojekten zur Nutzung des weltweiten Wissens für Aus- und Weiterbildung und Innovationsprozesse" (BMBF 1997b) zeichnet sich Ende der neunziger Jahre ein neues Konzept im Bereich der direkten Projektförderung ab. Leitprojekte führten Unternehmen, Hochschulen und außer-universitäre Forschungseinrichtungen in Konsortien zusammen, um gemeinsam Forschungs- und Entwicklungsprozesse auf Kostenteilungsbasis voran zu treiben. Eine Ausdehnung dieses Ansatzes auf die Anwendungsgebiete Schulbildung sowie Aus- und Weiterbildung findet sich im Aktionsprogramm „Innovation und Arbeitsplätze in der Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts“ (BMBF 1999), das - als weitere Novität - gemeinschaftlich vom BMBF und vom BMWi finanziert wird. Im Sinne der Kontextsteuerung etablieren Leitprojekte interne Evaluationsstrukturen zur Überprüfung der Wirksamkeit der Forschungsförderung. Insgesamt werden drei komplementäre Verfahren angewandt (vgl. BMBF 1998b, S.134): Die Themenfelder der Leitprojekte werden gemeinschaftlich mit Vertretern aus Wissenschaft und Wirtschaft festgelegt, Leitprojektskizzen werden über einen öffentlichen Ideenwettbewerb in einem zweistufigen Verfahren von unabhängigen Fachgremien ausgewählt und genehmigte Leitprojekte werden zyklisch einer Projektevaluation unterzogen. Dennoch werden keine programminternen Strukturen für das Monitoring der Wirkung der Fördermaßnahmen errichtet.

In Baden-Württemberg zeichnet sich mit dem Aufbau der Landesmedieninitiative 1996 eine umfassende Restrukturierung der Ressortforschung ab. Das Programm ist darauf gerichtet, die Entwicklung der Informations- und Wissensgesellschaft durch ein innovations- und industriepolitisches Konzept zu begleiten. Als Steuerungs- und

Koordinationsinstanz der Landesmedieninitiative fungiert die "Lenkungsgruppe Informationsgesellschaft", die als ein interministerielles Gremium eine Monitoringfunktion für das Förderprogramm übernimmt. Es sind jedoch keine Strukturen zur Evaluation einzelner Fördermaßnahmen und deren Wirksamkeit in Relation zu den Förderzielen vorhanden.

Mit Ausnahme der institutionellen Forschungsförderung weisen alle untersuchten Forschungsprogramme das Bildungssystem als Referenzanwendungsgebiet von IKT aus. Die Vielfalt der Programme und ihr finanzieller Umfang haben in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen. Dennoch sind die Voraussetzungen für die strukturelle und systematische Förderung von Referenzanwendungen ausschließlich in der europäischen Forschungsförderung umfassend erfüllt. Sowohl die gemeinschaftlich finanzierte institutionelle Förderung als auch die direkte Förderung des Bundes und Baden-Württembergs können nur in Teilen auf programminterne Evaluations- bzw. Monitoringstrukturen zurückgreifen.

3.5.4 Förderung der Vernetzung von Politik, Wirtschaft und Wissenschaft

Die Entstehung kooperativer Strukturen zwischen Politik, Wissenschaft und Wirtschaft ist eine wesentliche Grundlage für die dauerhafte Weitergabe von Wissen zwischen diesen gesellschaftlichen Akteuren. Nach Lesart der Kontextsteuerung ist die Beteiligung von Unternehmen an Forschungsvorhaben wichtig, um die Nutzung von Forschungsergebnissen sicherzustellen, aber auch um die für beide Seiten nützliche Zusammenarbeit von Privatsektor und öffentlicher Forschung zu stärken. Die Förderung der Vernetzung hängt primär von den Möglichkeiten und der tatsächlichen Beteiligung dieser Akteursgruppen ab, sich an Forschungsprogrammen zu beteiligen.

In der gemeinschaftlichen Forschungsförderung lassen sich große Anstrengungen und beachtliche Erfolge hinsichtlich der Integration privater Unternehmen feststellen. In den Jahren 1997 und 1998 lag die Beteiligung von Unternehmen am Rahmenprogramm durchschnittlich bei ca. 38 % (Europäische Kommission 1999). Der Bereich IKT kann auf ebenso hohe Beteiligungsquoten ökonomischer Partner verweisen, wobei die Durchmischung der Projektkonsortien den Grundstock für

kooperative Arbeitsweisen legt. Unter Berücksichtigung der Kontinuität der europäischen Forschungsförderung von IKT in der Bildung sowie ihrer Bemühungen bezüglich der Einrichtung diskursiver Gremien als Bestandteil der ‚horizontalen Förderung‘ ist die Entstehung dauerhafter, kooperativer Strukturen ein zu erwartendes Ergebnis dieses Fördermodells.

Die Untersuchung der Finanzierungsstrukturen der institutionellen Förderung in der Bundesrepublik verdeutlichte eine relativ geringe Vernetzung von Wirtschaft und Hochschulen sowie eine sehr geringe Vernetzung von Wirtschaft und Institutionen der Forschungsförderung. Staatliche Institutionen ohne Erwerbszweck, d.h. bundes-, landes- und gemeindeeigene Forschungseinrichtungen, finanzieren sich zu ca. 2 %, Hochschulen zu ca. 10 % durch Gelder aus der Wirtschaft (BMBF 2002a, Tabelle 3, S.350-351).

Für den direkten Förderschwerpunkt Multimedia des Förderbereichs Informationstechnik, in den die Entwicklung von Anwendungen für das Bildungssystem fallen, konnten Hochschulen und Wirtschaft zeitgleich mit dem Einsetzen der Leitprojekte (1998) als Empfängergruppe der bundesdeutschen Forschungsförderung an Bedeutung gewinnen. Im Jahr 2000 belief sich ihr Anteil an den Finanzmitteln dieses Förderschwerpunkts auf ca. 18 % bzw. 15 % (ders. 2000g, S.4 ff.). Diese Zahlen indizieren ein Umschwenken in der direkten Forschungsförderung der IKT zu Gunsten einer höheren Marktorientierung und kooperativer Projektformen zwischen Politik, Wissenschaft und Wirtschaft. Trotzdem kann für diesen Förderschwerpunkt nur im Komplex der Leitprojekte der Ansatz gefunden werden, den branchen- und institutionenübergreifenden Dialog durch die Vernetzung von Politik, Wissenschaft und Wirtschaft strukturell anzugehen. Denn der Großteil der Fördermittel für diesen Bereich kommt nach wie vor Institutionen der Forschungsförderung zu Gute, die deutlich weniger in vernetzte und kooperative Strukturen integriert sind (Grande, E. 1994, S.421ff.).

Im Untersuchungsbereich der direkten Förderung in Baden-Württemberg verdeutlichte der Vergleich der finanzierenden Sektoren der Landesmedieninitiative eine heterogene Beteiligung von Partnern aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft. Insgesamt wurden zu den Landesmitteln von ca. 275 Mio. € zusätzlich 82,8 Mio. € in

Form von Drittmitteln investiert, die im Rahmen von „public-private-partnerships“ durch Industrieunternehmen eingebracht wurden. Eine weit unterdurchschnittliche finanzielle Beteiligung der Industriepartner zeigte sich im Teilprogramm edu medi@, was sich durch die Analyse der am Themenfeld beteiligten Partnertypen bestätigte. Mit 70 % der Projektbeteiligungen ist hier die öffentlichen Verwaltung in die edu medi@ Projekte einbezogen. Privatwirtschaftliche Unternehmen und Wirtschaftsverbände sind zu ca. 15 % und Forschungseinrichtungen und Hochschulen zu ca. 10 % an den Projektkonsortien beteiligt.

Die Analyse der konkreten Teilnahme von Partnern aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft an den Fördermaßnahmen belegt für die europäische Forschungsförderung und den zur direkten Forschungsförderung der Bundesregierung gehörenden Ansatz der Leitprojekte eine starke Vernetzung der an Projekten zur Entwicklung von IKT in der Bildung beteiligten gesellschaftlichen Akteure. Die institutionelle Förderung durch Bund und Länder sowie die durch die Landesmedieninitiative in Baden-Württemberg koordinierte Ressortforschung verfolgen in ihren der Entwicklung von IKT in der Bildung zugeordneten Programmen keinen integrierenden Ansatz.

3.5.5 Abschließende Beurteilung der Kapazitäten der Fördermodelle für die Einrichtung von Koordinations- und Kooperationssystemen zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft

Durch die Analyse und den Vergleich der Fördermodelle der Europäischen Kommission, der Bundesregierung und der Landesregierung Baden-Württemberg wurde deutlich, dass das Modell der europäischen Forschungsförderung stärker auf den Bereich der anwendungsorientierten Forschung ausgerichtet ist als ihre Pendanten in der Bundesrepublik. Insgesamt ergibt sich durch den fast vollständigen Verzicht auf europäische Forschungseinrichtungen ein flexibleres Budget, das die Europäische Kommission entlang der in den Rahmenprogrammen definierten Förderschwerpunkte an Forschungskonsortien primär als Aktionen auf Kostenteilungsbasis vergibt. Die Bundesregierung und die Landesregierung Baden-Württemberg verfügen auf Grund des finanziellen Bedarfs der institutionellen Grundförderung über starrere Förderstrukturen. Zudem fließen, wie sich gezeigt hat, große Teile der finanziellen Mittel aus dem Bereich der eher auf kurz- oder

mittelfristige Forschungsergebnisse zielenden direkten Förderung an Institutionen der Forschungsförderung. Kooperative Projektformen, ähnlich den ‚cost-shared actions‘ der Europäischen Kommission, werden in vergleichsweise geringem Umfang gefördert.

Dieses Teilergebnis zeigte sich auch in den weiteren Untersuchungsabschnitten, die nachstehende Übersicht nochmals zusammenfasst:

Tabelle 26: Ergebnisse der Analyse der zweiten Untersuchungsleitfrage

Untersuchungsleitfrage	Sind die Strukturen der Forschungsförderung von IKT im Bildungsbereich dazu geeignet, Koordinations- und Kooperationssysteme zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft entstehen zu lassen?	Projektförderer			
		Europäische Kommission	Bundesregierung		Landesregierung Baden-Württemberg
	Institutionelle Förderung		Direkte Förderung		
Indikatoren	Analytische Strukturen zur Ermittlung ökonomischer Schwerpunkte				
	Lassen sich Schwerpunktthemen in den untersuchten Forschungsprogrammen feststellen?	Ja	Ja	Ja	Ja
	Reagieren die Forschungsprogramme auf sich verändernde ökonomische und technologische Herausforderungen durch Adaption oder Aufnahme neuer Schwerpunktthemen?	Ja	Ja	Ja	Ja
	Strukturelle und systematische Förderung von Referenzanwendungen				
	Ist das Bildungssystem ein Schwerpunktthema im Bereich der Förderung von IKT?	Ja	Nein	Ja	Ja
	Weisen die Forschungsprogramme interne Evaluationsstrukturen und ein Monitoring der Wirksamkeit der Fördermaßnahmen auf?	Ja	Teilweise	Teilweise	Nein
	Förderung der Vernetzung von Politik, Wirtschaft und Wissenschaft				
Werden in die konkreten Fördermaßnahmen von IKT in der Bildung Partner aus Wirtschaft, Politik und Wissenschaft aufgenommen?	Ja	Nein	Teilweise	Nein	

Die höchste Kapazität, Koordinations- und Kooperationssysteme zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft im Bereich der Förderung von IKT für die Bildung entstehen zu lassen, weist die europäische Forschungsförderung auf. Sie erfüllt als einziges der in die Untersuchung einbezogenen Fördermodelle alle Indikatoren, die vor dem Hintergrund der Kontextsteuerung für ein hohes Potenzial für die Entstehung solcher Strukturen sprechen. Gefolgt wird das Fördermodell der europäischen Forschungsförderung von dem zur direkten Forschungsförderung der Bundesregierung gehörenden Ansatz der Leitprojekte, der mit Ausnahme von Monitoringstrukturen zur Überprüfung der Wirksamkeit der Fördermaßnahmen alle Untersuchungsindikatoren erfüllt. Eine schwächere Kapazität weist die in der Landesmedieninitiative Baden-Württembergs koordinierte Ressortforschung auf, die neben dem Fehlen programminterner Evaluationsstrukturen zur Auswahl und Kontrolle der Fördermaßnahmen nur in geringem Umfang die Vernetzung von Politik, Wirtschaft und Wissenschaft unterstützt. Für die institutionelle Förderung durch Bund und Länder wurde insgesamt das niedrigste Potenzial für die Entstehung von Koordinations- und Kooperationssysteme im Bereich der Förderung von IKT für die Bildung ermittelt. Hier ist weder das Bildungssystem Schwerpunktthema im Bereich der Förderung von IKT noch sind Monitoringstrukturen zur Überprüfung der Wirksamkeit der Fördermaßnahmen etabliert. Zudem sind Politik, Wirtschaft und Wissenschaft in diesem Förderbereich nur gering vernetzt.

4 Das Bildungssystem als Referenzanwendungsbereich der Forschungs- und Entwicklungsförderung von IKT

Der amerikanische Soziologe Daniel Bell beschreibt in seinem bereits 1973 erschienenen Buch die Ablösung der Industriegesellschaft durch „Die nachindustrielle Gesellschaft“ (ders. 1975). Diese ‚Gesellschaftsform‘ zeichnet sich nach Bell durch die Institutionalisierung einer permanenten Revolution, d.h. durch die ständige Infragestellung traditioneller Konzeptionen, aus. Unter Verwendung intellektueller Technologien⁵³, die als theoretisches Wissen zum zentralen Prinzip der gesellschaftlichen Modernisierung werden, wird dieser Prozess vorangetrieben. Wissen wird in dieser Gesellschaftsform stärker institutionalisiert und systematisiert und daher zu einem bedeutenden Gut der Gesellschaft. Da die moderne Industriegesellschaft durch einen zunehmenden Traditionsverlust und eine mit ihr verbundene weitreichende Individualisierung der persönlichen Sinnorientierung gekennzeichnet ist, charakterisiert sich die Gegenwartsgesellschaft durch ihre Vielzahl an Optionen in Bezug auf die Persönlichkeitsbildung (vgl. Beck, U. 1986). Bildungsinstitutionen sind als Sozialisationsinstanz für gesellschaftliche Werte und Normen durch den anhaltenden Traditionsverlust, d.h. den Rückgang der Bedeutung von Kirchen und Elternhaus, in ihrer gesellschaftlichen Relevanz gestiegen. Doch kann eine Vermittlungsinstanz gesellschaftlicher Werte und Normen wie das Bildungssystem in einer Gesellschaft ohne einheitliche Traditionen nur Varianten dieser Sinnorientierung in Form verschiedener Optionen weitergeben (vgl. Lüde, R. v. 1998, S.169 f.)⁵⁴. Individualisierung bedeutet daher auch im Falle des Bildungssystems, dass Individuen aus einer Fülle von Möglichkeiten auswählen können und für die Konsequenzen dieser Wahl selber verantwortlich sind. Die individuelle Bildungsbiographie und die mit ihr verbundene Qualifizierung für einen Arbeitsplatz werden daher mehr den je Spiegel der Persönlichkeit und der Selbststeuerungsfähigkeit durch die Optionen des Bildungssystems. Da Wissen gleichzeitig internalisierte Information und ein Gut ist, bestimmt sich (zumindest in

⁵³ Intellektuelle Technologien stellen bei Bell Methoden dar, um Systeme von großer Komplexität zu handhaben, indem Probleme mit Hilfe von Regeln anstelle intuitiver Urteile gelöst werden (vgl. Bell, D. 1975, S.51 f.).

⁵⁴ Auf Grund des zunehmend fehlenden gesellschaftlichen Konsenses darüber, was als generelle Werte und Normen zu gelten hat, nimmt die Zahl der Werte und Normen, die als zu vermitteln gelten, ab; sie werden durch Orientierungshilfen ersetzt (vgl. Soeffner, H.-G. 1995, S.13).

Teilen) auch die individuelle Position im Wirtschaftssystem über Art und Qualität persönlichen Wissens. Durch eine ständige und anhaltende Zunahme von Informationen vor allem in Technik und Wissenschaft wird es zur Aufgabe selbstgesteuerter Weiterbildungs- und Lernprozesse, die individuelle Konkurrenzfähigkeit auf dem Arbeitsmarkt zu erhalten. Lebenslanges Lernen findet daher nicht nur im persönlichen Interesse seine Motivation, sondern zunehmend sein Fundament im Streben nach Erhalt des Arbeitsplatzes und des persönlichen Wohlstands (vgl. BMBF 2002b, S.1). Das verweist auch darauf, dass der lebenslange Lernprozess außerhalb der Schul-, Aus- und Hochschulbildung in Weiterbildungs- und Fernlernkursen oder als Selbstlernaktivität vor sich geht (vgl. Dohmen, G. 1997).

Ein Blick in die Tagespresse nach den Veröffentlichungen der TIMMS- bzw. PISA-Studie (vgl. BMBF 2001b; Baumert, J. et al. 2002) zeigt, dass heute in der politischen Debatte ein leistungsfähiges Bildungssystem als ein wesentlicher Baustein für die wirtschaftliche Konkurrenzfähigkeit eines Standorts im postindustriellen Zeitalter angesehen wird. Dementsprechend sind in den letzten Jahren eine Vielzahl politischer Initiativen entstanden, die versuchen, den Veränderungsprozess, der durch die Professionalisierung des Mediensystems ausgelöst wurde, positiv zu unterstützen. Wesentlichen Anteil an diesen Aktivitäten haben die nachfolgend untersuchten Forschungs- und Entwicklungsprogramme der Europäischen Kommission, der Bundesregierung und der Landesregierung Baden-Württemberg im Bildungsbereich.

4.1 Theoretischer Hintergrund

In Anknüpfung an das oben genannte Bellsche Gedankenmodell lässt sich der produktive Umgang mit Informationen und deren Internalisierung durch lernende Organisationen (vgl. Reich, R. 1992; Heidenreich, M. 2003) und Individuen als eine Dimension der gesellschaftlichen Evolution von der Informations- zur Wissensgesellschaft begreifen. Während es sich bei der organisatorischen Lernbereitschaft um die Infragestellung etablierter betrieblicher Regeln und Routinen handelt, thematisiert die individuelle Lernbereitschaft den konstruktiven Aufbau von bedarfsgerechtem Wissen durch selbstgesteuerte Lernprozesse (vgl. Steiner, H.

2001, S.9). Als Oberbegriff für diese individuellen Lernprozesse dient das nachfolgend vorgestellte Konzept des lebenslangen Lernens, das vielfältige Anforderungen sowohl an die Kompetenzen der lernenden Bürger als auch an das politische System stellt.

4.1.1 Das Konzept des lebenslangen Lernens

Die Möglichkeiten, auf Informationen zuzugreifen, haben sich in den vergangenen Jahrzehnten durch die Einführung der IKT auf breiter Front vergrößert. Das spielt für die persönliche Kompetenz von Arbeitnehmern insoweit eine Rolle, wie die rasche Verarbeitung und Umsetzung von Informationen und ihr Einsatz zur Erarbeitung von Problemlösungen im gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Kontext im Zuge der Entstehung einer Wissensgesellschaft zur Schlüsselqualifikation des Humankapitals im Wirtschaftssystem wird. Auf der individuellen Ebene der Arbeitnehmer bedeutet diese Anforderung eine als Eigenleistung zu erbringende permanente Rekapitulierung, Ergänzung und Erweiterung des persönlichen Wissens. In der Fachliteratur ist dieser permanente Lernprozess mit dem Begriff ‚lebenslanges Lernen‘ belegt, der das Ausmaß des Umbruchs im Aus- und Weiterbildungsbereich zu fassen versucht. Somit ist das lebenslange Lernen eine notwendige Voraussetzung für die Entstehung einer Wissensgesellschaft (vgl. Dohmen, G. 1997; ders. 1998). Gemeinhin ist es ein Hauptziel des menschlichen Handelns, sich an die Entwicklung und Veränderung der Umwelt durch Lernprozesse anzupassen. Das individuelle Handeln und Denken wird dabei in Bezug auf die Umwelt geprüft und führt zu einer Erweiterung der individuellen Steuerungsfähigkeit. Dass derartige Lernprozesse Individuen mit dem Wandel der Umwelt zurecht kommen lassen, ist daher nichts substanziell Neues (vgl. ders. 1998, S.95 f.), doch erhalten sie eine neue Qualität durch immer rascher aufeinander folgende Informationszyklen⁵⁵. Individuen verarbeiten Informationen⁵⁶, um ihr Wissen⁵⁷ anzureichern und sie in ihren Wissensbestand zu integrieren. Da heute der verfügbare Bestand dokumentierter

⁵⁵ Zur Verdeutlichung dieser Aussage sei an dieser Stelle angemerkt, dass heute über 90 % des gesamten wissenschaftlichen und technischen Informationsbestands aus dem 20. Jahrhundert und davon zwei Drittel aus der Zeit nach dem zweiten Weltkrieg stammen (vgl. Meier, T. 1992, S.17).

⁵⁶ Informationen sind verarbeitete, organisierte und dokumentierte Aussagen, die der potenziellen Nutzung zur Verfügung stehen (vgl. Willke, H. 1996b, S.265; Stock, J. et al. 1998, S.3).

⁵⁷ Wissen bezeichnet die Verfestigung brauchbarer Beobachtungen, das Akteuren als Teil der persönlichen kognitiven Fähigkeiten zur Verfügung steht (vgl. Luhmann, N. 1990, S.123 und S.138; Stock, J. et al. 1998, S.3).

Informationen deutlich rascher wächst, als die individuelle kognitive Fähigkeit dazu in der Lage ist, Informationen in den individuellen Wissensbestand zu integrieren, entsteht eine zunehmende Diskrepanz zwischen dem tatsächlich aufbereiteten und dokumentierten Informationsbestand und dem individuellen Wissen. Diese durch den raschen Wandel der Informationsgrundlage ausgelöste Alterung des Wissens wird im allgemeinen mit dem Begriff ‚abnehmende Halbwertszeit des Wissens‘ bezeichnet. Die Wahl dieser Bezeichnung ist insoweit unpräzise, wie sich das tatsächliche individuelle Wissen nicht an eine sich verändernde Informationsgrundlage anpassen muss. Es ist daher treffender, die Halbwertszeit des Wissens als eine Metapher zu bezeichnen, die die individuelle Notwendigkeit im Berufs- und Arbeitsleben beschreibt, sich aus der ständig ändernden Informationslage die relevanten Teilbereiche auszusuchen und zu internalisieren, da sich auf der Grundlage einer aktuellen Wissensbasis zuverlässiger sinnvolle Entscheidungen treffen lassen.

Vor diesem Hintergrund dient der Begriff des lebenslangen Lernens als Konzept für die Erklärung des ständig wachsenden Lernbedarfs in modernen Industriegesellschaften. Gleichzeitig wird es als ein Grundbaustein für die Sicherung der wirtschaftlichen Prosperität auf der Basis der Informationsgesellschaft verstanden, der den Weg zur strukturierten Informationsverarbeitung, dem Wissensmanagement, vorzeichnet. Wissensmanagement „ist in erster Linie die Herstellung einer produktiven Beziehung zwischen externen Ergebnissen und internen Strategien der Selbststeuerung und Selbstrealisierung unter dem Leitgedanken der Verbesserung der Kapazität für die Verarbeitung externer und interner Komplexität“ (Willke, H. 1996b, S.266). Das Konzept des lebenslangen Lernens umfasst demnach die Dimensionen des selbstgesteuerten und des informellen Lernens, um Lernergebnisse zu optimieren. Es bezeichnet im Kontext der Wissensgesellschaft die Schlüsselqualifikation der konstruktiven Wissensverarbeitung und gezielten Wissensnutzung durch Lernende (und durch lernende Organisationen).

4.1.2 Lebenslanges Lernen und das Bildungssystem

Wie im Abschnitt zur Informations- und Wissensgesellschaft ausgeführt wurde, dehnen sich die durch die Entwicklung und den Einsatz von IKT ausgelösten

Differenzierungsprozesse auf nahezu alle gesellschaftlichen Subsysteme aus. Die umfangreichen Veränderungen im Wirtschaftssystem, die sowohl den Industrie- als auch den Dienstleistungssektor betreffen, spiegeln sich bereits heute in neuen Konzepten der Mitarbeiterführung, die die Qualifikation des Mitarbeiters stärker betonen (vgl. Pförtsch, W. A. 2002). An ihnen zeigt sich, dass an das Aus- und Weiterbildungssystem neben neuen inhaltlichen auch veränderte methodische Anforderungen gestellt werden, um den Bedarf des Wirtschaftssystems nach qualifizierten Mitarbeitern zu decken und den Wissensstand von Mitarbeitern bedarfsgerecht aufzufrischen.

Bereits seit Ende der neunziger Jahre wird das lebenslange Lernen als steuerungspolitische Aufgabenstellung in einer ganzen Reihe von Publikationen, z.B. durch die Bund-Länder-Kommission, diskutiert. Dabei wurden Vorschläge erarbeitet, wie die Rahmenbedingungen des Bildungssystems zu verändern sind, um einerseits die Vermittlung von Grundkompetenzen, die für das lebenslange Lernen nötig sind, in die Lehre aufgenommen werden und andererseits ein breites Bildungsangebot für selbstgesteuerte Lernprozesse entsteht⁵⁸. Im Zuge der Diskussion dieser strukturellen Veränderungsprozesse ist auch erkannt worden, dass es eine der vordringlichsten und schwierigsten Obliegenheiten der Politik ist, alle Lebensbereiche und alle Bürger an den Entwicklungen der Informations- und Wissensgesellschaft teilhaben zu lassen. Dabei sollen vor allem auch die Vorteile für jene deutlich werden, die sich auf die neuen technischen Möglichkeiten nicht schnell genug einstellen können (Stichwort: „digital divide“). Auf das Bildungssystem kommt dabei die Aufgabe zu, Menschen und Organisationen den Umgang mit IKT beizubringen, so dass sie in die Lage versetzt werden, sie aktiv zur Bewältigung ihrer Aufgaben einzusetzen. Diese als Medienkompetenz bezeichnete Fähigkeit gilt es nach Auffassung des Bundesforschungsministeriums (vgl. BMBF 2000a) frühzeitig in den Bildungsinstitutionen an Schüler, Auszubildende und Studenten zu vermitteln, um ihnen auf dem weiteren Lebensweg die Aneignung von Wissen zu erleichtern. Zur Aufgabe einer erfolgreichen Forschungs- und Entwicklungspolitik für das Bildungssystem wird es in diesem Zusammenhang, Möglichkeiten zu eruieren, wie ein gesellschaftliches Subsystem, das als wesentliches Produkt ‚Lernen‘ anbietet,

⁵⁸ vgl. hierzu die Veröffentlichungen der BLK 1998; 1999; 2000 und des Wissenschaftsrat 1998 zum Thema Hochschulbildung.

selber zum kontinuierlichen Lernen angeregt werden kann (vgl. Henning, K. et al. 1995, S.541). Darüber hinaus sollen Wege gefunden werden, wie das Bildungssystem dieses erlernte Wissen wieder möglichst schnell an seine Adressaten, d.h. Schüler, Studenten, Auszubildende etc., weitergeben kann.

IKT bietet wesentliche Voraussetzungen, um einen Wandel des Bildungssystems positiv zu unterstützen. Das macht das Bildungssystem in doppelter Hinsicht zum Untersuchungsgegenstand. Neben seiner Bedeutung für die Qualifikation der Bevölkerung durch die Schulung methodischer Kompetenzen im Umgang mit den IKT ist das Bildungssystem in struktureller Hinsicht selber ein potenzielles Objekt von Veränderungskonzepten, die sich auf Organisation, Angebot, Unterrichtsmodelle und Lehrformen in Bildungseinrichtungen auswirken, wenn an den Einsatz der neuen Medien in der Lehre gedacht wird. Derartige Veränderungskonzepte finden sich auch in den im weiteren Verlauf der Studie untersuchten Forschungs- und Entwicklungsprojekten. Fragestellungen der dort vorgestellten Veränderungskonzepte orientieren sich in der systemtheoretischen Betrachtungsweise an den Bedürfnissen der wachsenden Professionalisierung im Mediensystem und in angrenzenden gesellschaftlichen Subsystemen.

4.1.2.1 Neue Medien und selbstgesteuerte Lernprozesse

Für eine wissensbasierte Gesellschaft und Ökonomie, in der die herkömmlichen Produktionsfaktoren (Arbeit, Boden und Kapital) nicht mehr der Antrieb der wirtschaftlichen Entwicklung sind (vgl. Stehr, N. 2001, S.10 f.), ergeben sich wirtschaftliche Wettbewerbsvorteile in zunehmenden Maße durch die Effizienz und das Tempo, mit denen Wissen umgesetzt und generiert wird (vgl. Neef, D. 1997). Die moderne IKT ist die treibende Kraft einer Entwicklung, die dafür sorgt, dass Informationen weltweit verfügbar gemacht werden, die von Individuen und Organisationen verarbeitet werden, um ihr Wissen anzureichern. Die Art und Weise der Bereitstellung von Informationen hat dabei wesentlichen Anteil daran, mit welcher Geschwindigkeit und in welchem Umfang sie verarbeitet und in den Wissensbestand aufgenommen werden können. Ihr alleiniges und umfassendes Angebot gewährleistet keineswegs einen entscheidenden Erfolg beim Aufbau bedarfsgerechten Wissens durch selbstgesteuerte Lernprozesse.

Neue Medien können Lernprozesse gezielt und sinnvoll unterstützen, da sie Informationen sowohl zeit- und ortsunabhängig als auch strukturiert und sequenziert an die Lernziele der jeweiligen Zielgruppe angepasst darstellen können. Sie ermöglichen es den Lernern, das Wann, Wie, Was und Wo im Lernprozess festzulegen. Damit sind die Parameter des Lernaufwands, der Methodik, des Lernziels und des Lernorts direkt vom Lerner beeinflussbar, was eine notwendige Voraussetzung für die Selbststeuerung des Lernprozesses ist (vgl. Clar, G./ Fuchs, G. 1998, S.70). Doch ermöglicht es erst die Kombination innovativer Technologien mit Inhalten und deren Anpassung an Vorkenntnisse und soziale Gewohnheiten der Lerner, Lernumgebungen zu schaffen, die den gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Anforderungen nach verbesserten Möglichkeiten beim kontextsensitiven Erlernen von Sachverhalten gerecht werden. Eine methodisch-didaktische Aufbereitung der Lerninhalte ist daher notwendige Voraussetzung für die Selbststeuerung von Lernprozessen, die durch IKT unter Berücksichtigung der Nutzer dort unterstützt werden, wo ihr Einsatz sinnvoll ist.

4.1.2.2 Methoden- und Medienkompetenz als Bildungsziele

Nach gegenwärtigem Forschungsstand⁵⁹ ist das lebenslange Lernen ein wesentliches Element bei der Gestaltung des Übergangs von der Informations- zur Wissensgesellschaft. Aus der prognostizierten Nachfrage nach Bildung in Unternehmen und Privathaushalten wird für diesen Anwendungsbereich der IKT eine von den Konsumenten getriebene Entwicklung erwartet. Das heißt, die eigentliche Bewegung soll von den Bildungsabnehmern ausgehen, deren Lernprozesse nach Schätzungen der Faure-Kommission bereits in den siebziger Jahren zu 70 % außerhalb organisierter Bildungsveranstaltungen stattfinden (vgl. Faure, E. et al. 1973). Das lebenslange Lernen findet demnach nicht in schulischen oder außerschulischen Veranstaltungen, sondern am Arbeitsplatz oder Zuhause statt. In diesem Umfeld definiert sich dann das selbstgesteuerte Lernen als adäquate Form des Weiterlernens mündiger Erwachsener. Die Selbststeuerung des Lernens bezieht sich dann vornehmlich auf die Auswahl von Lernzielen und Lerninhalten, die in einer Lernumwelt sinnvoll aufeinander bezogen und dem Lerner angeboten werden. Um

⁵⁹ Zu diesem Thema: Europäische Kommission 2001b; Stehr, N. 2001, S.284 ff.; Baltès, P. B. 2002.

diese Selbststeuerung vorzunehmen, sind Methoden- und Medienkompetenz unerlässlich, deren Vermittlung zu Ausbildungszielen des Bildungssystems werden.

In diesem Zusammenhang soll die Schul-, Berufs- und Hochschulbildung mehr und mehr zu einem Handwerkszeug werden, das lebenslanges Lernen in unterschiedlichen Kontexten ermöglicht. Als einer der zukünftigen Schwerpunkte der Lehre wird dabei die Vermittlung von Methodenkompetenz angesehen, die zur Entwicklung von Denk- und Deutungsmustern und zur Entdeckung von Zusammenhängen bei den Schülern, Auszubildenden und Studenten führt. Als Ergänzung zur Methodenkompetenz soll zukünftig auch die Medienkompetenz durch die Lehre gefördert werden, d.h. es soll den Lernern die Fähigkeit vermittelt werden, aus einer Vielzahl von Informationsquellen und -angeboten die relevanten für das Lernziel und den Lernkontext selbständig zu selektieren. Daher konzentrieren sich moderne Unterrichtsformen auf anwendungsbezogene Fragestellungen, die in handlungsorientierten, explorativen und reflexiven Unterrichtsphasen bearbeitet werden. Auch diese Unterrichtsformen generieren den Bedarf nach multimedial aufbereitetem Unterrichtsbegleitmaterial und spezifisch an den Präsenzunterricht angepasste Informations- und Kommunikationsumgebungen, um Methoden- und Medienkompetenz zu unterrichten. Für die Gestaltung solcher Lernumwelten sind die modernen IKT prädestiniert, doch erfordert ihr Einsatz erhebliche Veränderungen in der Organisation des Bildungssystems.

4.1.2.3 Das Bildungssystem auf dem Weg zu neuen Lehr-/Lernmodellen

Werfen wir nun einen Blick auf die möglichen Anwendungsbereiche von IKT im Bildungswesen, das sich von der relativ einfachen CBT (Computer Based Training)-Einzelanwendung (d.h. lokal installierter Software auf einem allein stehenden Gerät) auf Diskette über multimedial aufbereitetes Spezialwissen in komplexer Gestaltung (z.B. Simulationssoftware quantenmechanischer Modelle auf CD-ROM) bis hin zu Trainingssystemen und der Anwendung der Möglichkeiten der

Telekommunikationstechnologien im "virtuellen Klassenzimmer"⁶⁰ erstreckt. Die Vielzahl der Möglichkeiten, IKT im Bildungswesen einzusetzen, lassen sich entlang ihres Anwendungskontexts in zwei Kategorien unterteilen. Die Erste umfasst die auf das ortsabhängige Lernen fokussierende computergestützte Lern- und Trainingssoftware. Die Zweite enthält das ortsunabhängige Selbstlernen, d.h. das Fernlernen unterstützende Lernumgebungen.

4.1.2.3.1 Lern- und Trainingssoftware

Vereinfacht lässt sich computergestützte Lern- und Trainingssoftware in vier Typen unterteilen:

Tabelle 27: Typen computergestützte Lern- und Trainingssoftware

Softwaretypen	Beschreibung
„Drill-and-practice“-Programme	Diese Kategorie umfasst Übungssoftware mit starrem Ablauf, z.B. Rechentrainer.
"Tutorielle" Programme	Zu den tutoriellen Lernprogrammen zählen solche, die einen ungeübten Lerner in ein neues Wissensgebiet z.B. Astronomie und Biologie einführen.
"Simulations"-Programme	Simulationssoftware erlaubt es, Parameter innerhalb eines programmierten Modells, z.B. des Stromkreislaufs, zu verändern und den Effekt dieser Modifikation im Modell selbst anzusehen.
"Informationssysteme"	Diese Systeme umfassen beispielsweise datenbankbasierte Anwendungen, wie elektronische Enzyklopädien.

Quelle: Riehm, U./ Wingert, B. 1995, S.156 f.

Selbstverständlich unterscheiden sich diese Typen nach dem Grad der Flexibilität und der Interaktivität der Programmstrukturen. Zudem lassen sich nicht alle multimedialen Lernprogramme ihnen eindeutig zuordnen, da es durchaus auch Mischformen geben kann. So ist beispielsweise die Kombination von tutoriellen Lernprogrammen mit "drill-and-practice"-Übungssequenzen bei Sprachlernprogrammen gängige Praxis.

⁶⁰ Das virtuelle Klassenzimmer ist ein Ansatz, der es einer Gruppe von Lehrern, Tutoren und Lernern unter Nutzung der technologischen Möglichkeiten gestattet, den Lernprozess in einer virtuellen elektronischen Umwelt nachzustellen mit dem Ziel, das Präsenzklassenzimmer zu ersetzen (vgl. Kerres M. 1998, S.89 f.).

4.1.2.3.2 Lernumgebungen

Fernlernen bezeichnet alle Lernformen, bei denen der Lernort vom Unterrichtsort getrennt ist. Demnach wird sowohl eine an verschiedene Empfänger per Satellitenverbindung übertragene Vorlesung ebenso wie ein im lokalen Netzwerk (Intranet) vertriebenes Trainingsmodul als Fernlernunterricht bezeichnet. Auf internetbasierte Anwendungen kann beispielsweise weltweit zugegriffen werden, sofern eine Verbindung zum Server, auf der die Anwendung liegt, hergestellt werden kann. Die moderne IKT lässt die Gestaltung von Lernumgebungen zu, die Lerninhalte sowie Kommunikations- und Lernwerkzeuge umfassen. Ihr Einsatz im Bereich des Fernlernunterrichts ermöglicht (vgl. Reimann, P. 1998, S.198 und S.201f).

- zeit- und ortsunabhängiges Lernen außerhalb von Bildungsinstitutionen,
- die direkte Unterstützung des selbstgesteuerten Lernens durch jederzeit verfügbare Zusatzinformationen oder Lernhilfen,
- den Erfahrungsaustausch zwischen Lernern,
- die Anleitung oder Hilfestellung im Lernprozess durch Experten (z.B. Tutoren) und
- die Selbststeuerung des Lernprozesses durch die Auswahl spezifischer in einer Lernumwelt angebotener thematisch abgegrenzter Lernmodule.

Die Komplexität und Flexibilität von Lernumgebungen für den Fernlernbereich variiert sehr stark. Ihr Anwendungsbereich reicht vom einfacheren Kommunikationssystem, das E-Mail und Foren bereit stellt bis zum virtuellen Klassenzimmer mit Videokommunikation und ‚application sharing‘. Lernumgebungen können nach den möglichen Kommunikationsformen zwischen Tutoren (Lehrern) und Lernern (Schülern), zwischen Lehrmittelanbieter (Lehrkursanbieter oder Informationsdienstleister) und Lehrenden wie Lernenden unterschieden werden. Die Funktionen der Lernumgebung erlauben, die synchrone und asynchrone Kommunikation einzelner Lerner oder Lerngruppen sowie den Einsatz von Lernhilfsmitteln zur gemeinschaftlichen Bearbeitung von Medien. Diese Werkzeuge können sowohl für den spielerischen Einsatz als auch für das projekt- und gruppenbezogene Arbeiten eingesetzt werden und unterscheiden sich ebenfalls

durch die Ermöglichung synchroner oder asynchroner Interaktionsformen voneinander.

Tabelle 28: Akteure und Nutzungsformen von Werkzeugtypen in Lernumgebungen

Akteur	Lernumgebung	Synchrone Nutzung	Asynchrone Nutzung
Tutor/ Lehrer	Kommunikationswerkzeuge	Unterrichtet in einem vernetzten Präsenz- oder Fernlernklassenzimmer und ist mittels Videokonferenzsystem und Chats mit den Lernern verbunden.	Antwortet direkt auf Fragen der Lerner/ Schüler Zuhause per E-Mail oder durch Pflege eines Informations- und Diskussionsforums.
	Lernwerkzeuge	Betreut den Lernprozess eines oder mehrerer Lerner über den Einsatz von Tafelfunktionen und ‚application-sharing‘.	Setzt dynamische Internetangebote in Kombination mit Pushtechnologie ein, um die Lerninhalte ständig zu aktualisieren und die Lernmotivation der Lerner aufrecht zu erhalten.
Lerner	Kommunikationswerkzeuge	Lernt in einem vernetzten Präsenz- oder Fernlernklassenzimmer und ist mittels Videokonferenzsystem und Chats mit den Lehrer/ Tutor und anderen Lernern verbunden.	Lernt individuell Zuhause und ist per E-Mail oder durch ein Informations- und Diskussionsforums mit dem Lehrer/ Tutor und anderen Lernern verbunden.
	Lernwerkzeuge	Tritt in Kontakt mit dem Tutor/ Lehrer oder anderen Lernern und lässt sich durch den Einsatz von Tafelfunktionen und ‚application-sharing‘ direkt am Computer einen Sachverhalt erklären. Sozialer Kontakt zu Mitlernern kann beispielsweise in virtuellen Spielumgebungen stattfinden.	Nutzt ‚shared workspace‘-Systeme, um den strukturierten Austausch von Dokumenten, z.B. zwischen Arbeitsgruppenmitgliedern oder mit dem Lehrer zur Hausaufgabenbetreuung, vorzunehmen.
Lehrmittel/ Lehrkursanbieter, Informationsdienstleister	Kommunikationswerkzeuge	Unterstützt den Unterricht mit spezifisch für den Kurs abgestimmten betreuten und unbetreuten Chats (z.B. für Deutsch als Fremdsprache).	Vertrieb von Online-Diensten, z.B. Softwareergänzungen, Begleitmaterialien, Selbstlernkurse etc. im Internet.
	Lernwerkzeuge	Betreut die Aus- und Weiterbildung von Tutoren und Lehrern oder Nachhilfeveranstaltungen für Lerner über den Einsatz von Tafelfunktionen und ‚application-sharing‘. Aufbau von Lerngemeinschaften.	Einsatz dynamischer Internetangebote in Kombination mit Pushtechnologie, um lernbegleitende Informationen an Tutoren/ Lehrer und Lerner weiterzugeben.

4.1.2.4 Veränderungsdimensionen durch den Einsatz von IKT im Bildungssystem

Im Bildungssystem werden durch den breiten Einsatz von IKT verschiedene Veränderungsprozesse ausgelöst, die nachfolgend am Beispiel der Schulbildung skizziert werden: Zuvorderst verlangt der Einsatz von IKT im Schulunterricht neben ihrer Existenz sowohl ihre einfache Bedienbarkeit als auch den Zugang zu ihr. Darüber hinaus erfordert sie auch die nötige Erfahrung im Umgang mit beispielsweise Lernsoftware bei Lehrern und Schülern. Die Bereitstellung und der Einsatz von IKT im Unterricht löst demnach Veränderungen aus, die primär soziale Aspekte der Anwendung und Nutzung der neuen Lernsysteme betreffen, wie beispielsweise Unterrichtsmethoden, die geübt werden müssen. Das lässt auch erwarten, dass bei der Lehrerausbildung in Zukunft mehr Raum für den Einsatz der neuen Technologie zur Verfügung gestellt wird. Zudem ermöglichen auf IKT basierende, multimediale Lernsysteme andere Formen der Unterrichtsgestaltung. Neue methodisch-didaktische Lehr-/Lernansätze und eine Veränderung der Rolle des Lehrers im Unterricht sind daher wahrscheinlich. Die zu erwartende Veränderung der Lehrerausbildung und der methodisch-didaktischen Unterrichtsgestaltung hängt mit einer rechtlichen Dimension des Transformationsprozesses im Bildungssystem zusammen, nämlich mit den Bildungsinstitutionen und den Lehrplänen. Der Einsatz von IKT im Unterricht erfordert von Schule oder von Aus- und Weiterbildungsinstitutionen eine Veränderung ihrer organisatorischen Abläufe, denn der Einsatz multimedialer Lernsysteme wird in vernetzten Infrastrukturen (Stichwort: Schulnetz) stattfinden, für die Kapazitäten für die Hardware- und vor allem für die Netzwerkbetreuung (Stichwort: technischer Support) notwendig sind. Es handelt sich hierbei um Aufgaben von Spezialisten, die i.d.R. nicht in vollem Umfang vom Lehrkörper erfüllt werden können. Sowohl was die organisatorischen als auch die institutionellen Belange des Bildungssystems betrifft, ist der Gesetzgeber neben der Reform der Lehrerausbildung und des Lehrplans maßgeblich an den nötigen Grundsatzentscheidungen beteiligt, um den Einsatz von IKT auf breiter Front im Schul-, Aus- und Weiterbildungssystem zu ermöglichen. Auf der Basis dieser Grundsatzentscheidungen können dann Lehrmittelproduzenten bedarfsgerechte Lehrmittel für den Gebrauch am Lernort unter Einsatz aller Möglichkeiten der neuen Medien entwickeln. Die zeitliche Veränderungsdimension ist die der Adaption und Verbreitung einer neuen Generation von Lehrmitteln durch die Wirtschaft.

4.1.3 Fragen an die zukünftige Organisation eines durch IKT gestützten Bildungssystems

Die zuvor aufgeführten sozialen, rechtlichen und zeitlichen Veränderungsdimensionen umreißen eine Reorganisation von Bildungseinrichtungen und des methodisch-didaktischen Unterrichtsansatzes. Sie beschreiben einerseits die potenzielle Neugestaltung von Bildungsinhalten und Lehr-/Lernformen auf der Lernprozessebene des Bildungssystems. Andererseits betreffen sie die Strukturen des Bildungssystems, wie beispielsweise die Organisation oder die Vernetzung von Bildungseinrichtungen auf der Lernkontextebene potenzieller Veränderungsprozesse befinden. Die bisherigen Ausführungen werden unter folgenden Fragestellungen zusammengefasst und im weiteren Verlauf der Kategorienbildung in Untersuchungsdimensionen differenziert, die die Grundlage für die nachfolgend durchgeführte Inhaltsanalyse legen werden:

1. Lernkontextebene

Welche Strukturen zeichnen sich für ein durch IKT gestütztes Bildungssystems ab, in dem lebenslanges Lernen begünstigt wird?

2. Lernprozessebene

Welche Formen von Bildungsinhalten und Lehr-/Lernmodellen liegen diesen Strukturen zu Grunde?

4.2 Methodisches

Vor dem theoretischen Hintergrund der Kontextsteuerung handelt es sich beim Konzept der Informations- und Wissensgesellschaft um eine die gesellschaftliche Evolution beschreibende Vision, die als Bestandteil der Entstehung von Steuerungsregimen im Bereich der Forschungs- und Entwicklungsförderung von IKT gewertet werden kann. Auch weist das Bildungssystem im Sinne dieses Modells wesentliche Merkmale eines Referenzanwendungsgebiets für IKT auf. Das vorliegende Kapitel analysiert den steuernden Einfluss, den diese Vision auf die Gestaltung konkreter Forschungsvorhaben hat, um festzustellen, ob sich die Einsatzszenarien für die Verwendung von IKT in der Bildung in den unterschiedlichen Förderbereichen gleichen und sich eine präzisere Vorstellung daraus entwickelt

lässt, wie Bildungsprozesse in der Informations- und Wissensgesellschaft ablaufen sollen.

4.2.1 Die Datengrundlage der Inhaltsanalyse

Die folgende Inhaltsanalyse basiert auf der Auswertung von Projektskizzen, die in Form strukturierter Kurzbeschreibungen durch die Projektförderer veröffentlicht wurden. Die Unterlagen reflektieren die Planungen der beteiligten Vorhaben und nicht deren tatsächliche Implementation. Das ist im Blick auf die nachfolgend angestrebte Ermittlung didaktischer und organisatorischer Konzepte beim Einsatz von IKT in der Bildung von Vorteil, da die Projektskizzen den von ihnen angestrebten Bildungsansatz prägnant wiedergeben. Der Analyse liegen nachstehende Forschungsprogramme im Bildungssektor zu Grunde:

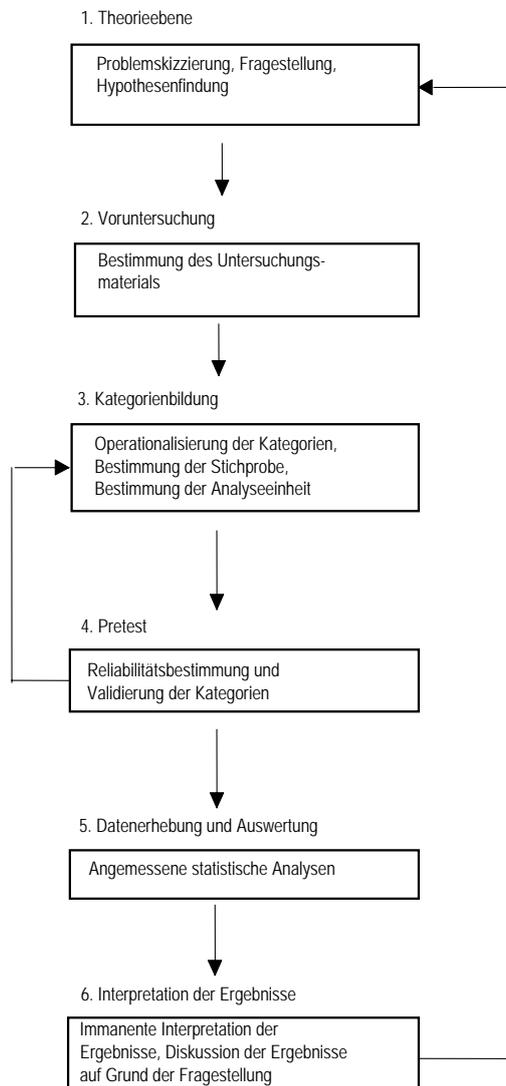
Tabelle 29: Inhaltsanalytisch untersuchte Forschungsprogramme

Forschungsförderer	Forschungsprogramm
Europäische Kommission	<ul style="list-style-type: none"> • Educational Multimedia Task Force 1995-2001 (Europäische Kommission 1995d) • Telematics Application Programme - Education and Training Sector 1996 - 2000 (Europäische Kommission 1996d)
Bundesregierung	<ul style="list-style-type: none"> • Ideenwettbewerb für Leitprojekte im Themenfeld "Nutzung des weltweit verfügbaren Wissens für Aus- und Weiterbildung und Innovationsprozesse" (BMBF 1997b). Leitprojekte: Lebenslanges Lernen, Vernetztes Studium Chemie, MEDICAT, SENEKA und virtuelle Fachhochschule. • Innovation und Arbeitsplätze in der Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts (BMBF 1999) und die daraus resultierende Förderprogramme „Neue Medien in der Bildung“ (Bereiche Hochschule, Berufsbildung und Schule, vgl. BMBF 2000b; 2000c; 2000h) und „Notebook University“ (ders. 2000i) . • Schulen am Netz in Deutschland. Eine Momentaufnahme der Zahlen, Daten und Programme in den Bundesländern (BMBF 1998c)
Landesregierung Baden-Württemberg	<ul style="list-style-type: none"> • Baden-Württemberg medi@ - Teilprogramm EduMedi@ (Staatsministerium Baden-Württemberg 1999b)

4.2.2 Ablauf der Inhaltsanalyse

Aus der Skizzierung der Untersuchungsleitfrage und der Datengrundlage ergibt sich das Vorgehen für die Untersuchung auf der Basis einer qualitativen, inhaltsanalytischen Auswertung großer Textmengen.

Abbildung 25: Ablaufdiagramm der Inhaltsanalyse



Quelle: Bos, W./ Tarnai, C. 1989, S.9.

4.2.2.1 Theorieebene

Auf der Theorieebene wurden zuvor aus der Untersuchungsleitfrage, ob die Vision einer gesellschaftlichen Entwicklung von der Informations- zur Wissensgesellschaft eine strukturierende Wirkung auf den Bereich der Forschungs- und Entwicklungsförderung von IKT in der Bildung hat, die Untersuchungskategorien der Inhaltsanalyse entwickelt. Der theoretische Diskurs führte hierzu in die Erörterung

des Konzepts des lebenslangen Lernens und die Anwendungsmöglichkeiten von IKT in der Bildung. Die einleitenden Ausführungen in diesem Kapitel haben zwei Entwicklungslinien verdeutlicht, entlang derer sich strukturelle Veränderungen entfalten, die durch die Einführung von IKT in Bildungseinrichtungen entstehen. Diese Entwicklungslinien wurden jeweils unter einer Teilfrage zum Lernkontext und zum Lernprozess subsumiert, die der weiteren Strukturierung der Inhaltsanalyse zu Grunde liegen.

4.2.2.2 Voruntersuchung und Klassifizierung der Datengrundlage

Zur Präzisierung des Kodeplans wurde eine Voruntersuchung der zu analysierenden Projektbeschreibungen durchgeführt. Dabei wurden die die Datengrundlage bildenden Projekte hinsichtlich ihrer das Bildungssystem betreffenden Ziele gruppiert, um solche mit überwiegend technischen von pädagogischen oder mit strukturellen Zielsetzungen zu unterscheiden. Da in die Untersuchung der Teilfragen zum Lernprozess und Lernkontext verstärkt pädagogische und strukturelle Indikatoren eingebunden werden, reduziert sich der zu erwartende Beitrag, den die auf den technologischen Entwicklungsbereich fokussierenden Projektbeschreibungen zur Darstellung von Bildungsprozessen in einer sich entwickelnden Wissensgesellschaft leisten können. Eine Klassifizierung der Datengrundlage ermöglichte eine tiefer gehende Spezifizierung der in die weiterführende Inhaltsanalyse eingehenden Projektskizzen. Methodisch wurde dabei auf die Ergebnisse einer Studie von Kozma und Quellmalz (1998) zurückgegriffen, die die Auswirkungen US-amerikanischer NII-Projekte auf das Bildungswesen analysierte. Die Studie ermittelte fünf Projektklassen (siehe nachstehende Tabelle), denen die untersuchten NII-Forschungsprojekte auf der Basis ihrer Ziele und Aktivitäten zugeordnet werden konnten, die auf die Klassifizierung der Projektskizzen dieser Untersuchung übertragen wurden.

Tabelle 30: Projektklassen der Voruntersuchung

Klasse	Beschreibung
Projekte zur Entwicklung fortschrittlicher Technologie oder Testanlagen.	Dieser Cluster umfasst infrastrukturorientierte Projekte zur Errichtung und Erprobung beispielsweise neuer Netzwerktechnologie (z.B. ATM-Netzwerke). Im Vordergrund stehen Machbarkeitsstudien und weniger die Anwendung von Technologien.
Projekte zur Errichtung von Bildungskoooperationen.	In diesem Cluster liegt der Schwerpunkt auf dem Ausbau von Lernsystemen. Es handelt sich tendenziell um den strukturlastigen Aufbau und die Entwicklung von Kooperationen zwischen Bildungseinrichtungen zur Verbesserung der Lehr- und Lernsituation. Die Vernetzung von Schulen mit Bibliotheken, Universitäten, Privathaushalten etc. fällt beispielsweise in diesen Bereich.
Projekte zur Entwicklung von Software für das Bildungssystem	Der Fokus dieser Projekte liegt i.d.R. auf der Entwicklung von Prototypen, die die Durchführbarkeit eines bestimmten Ansatzes nachweisen sollen. Hierzu wird beispielsweise ein pädagogisches Modell auf eine multimedial unterstützte Unterrichtssituation übertragen und in seiner Wirksamkeit (z.B. hinsichtlich des Lernerfolgs) überprüft.
Projekte zur Verbesserung der Infrastruktur in Bildungsinstitutionen	Diese Projektkategorie kann auch mit ‚Testbed-Projekte‘ überschrieben werden. Die Projekte unterstützen, ermöglichen oder verbessern den Zugang von Bildungseinrichtungen, z.B. zum Internet.
Projekte zur Erforschung des Einsatzes neuer Medien in der Praxis.	In dieser Projektkategorie wird der direkte Einfluss neuer Medien in der Lehre auf das Bildungssystem und die Bildungspraxis untersucht. Hier wird vornehmlich die Planung und Vorgehensweise bei der Einführung neuer Lehr-/Lernmodelle erprobt.

Für die Zuordnung der untersuchten Forschungsprojekte zu den oben vorgestellten Klassen sind folgende Charakteristika geeignet (vgl. Kozma, R. /Quellmalz, E. 1998): das primäre Forschungsziel, der technische Hintergrund und die Vernetzung der verwendeten Infrastruktur mit anderen Netzen, bildungsrelevanten Ressourcen oder auch Akteuren des Bildungssystems. Die Charakteristika werden im Folgenden kategorisiert und in Form eines Kurzfragebogens operationalisiert (siehe Anhang 1), der die qualitative Zuordnung der in die Inhaltsanalyse eingehenden Projekte zu einer der Projektklassen ermöglicht.

4.2.2.3 Kategorienbildung

Die Operationalisierung der Untersuchungsleitfrage fand im Blick auf das Befragungsinstrument (Kodeplan) auf der Grundlage der Teilfragen zum Lernkontext und zum Lernprozess statt. Unter Berücksichtigung der theoretischen Vorüberlegungen wurden die Indikatoren der zu untersuchenden Sachverhalte

festgelegt. Die Variablenkonstruktion geschah durch Ausformulierung von Oberbegriffen (Kategorien), die mit den definierten Indikatoren übereinstimmen oder diese in weitere Teildimensionen (Variablen oder Ausprägungen) untergliedern. Ziel dieses Vorgangs war es, ein Schema zur systematischen Kodierung der in die Untersuchung eingehenden Projektskizzen aufzustellen. Hierzu wurden Texteinheiten (wie Worte, Wortbestandteile, Fremdworte, Wortarten, Wortgruppen, Sätze, Satzteile, Textabschnitte, Artikel, Seiten, Überschriften, zusammenhängende Aussagen, Argumente usw.) als Zählseinheiten definiert. Für diese Zählseinheiten wurde während der Kodierung festgestellt, welche Ausprägung der zu erhebenden Kategorie vorliegt bzw. ob sie als alphanumerische Kodierungen in den Datenstamm aufgenommen wird.

4.2.2.4 Pretest des Kodeplans

Im Anschluss an die Auswahl einer Stichprobe aus der in die Inhaltsanalyse eingehenden Projektskizzen wurde der Kodeplan anhand einer Probeauswertung auf seine Reliabilität und Validität hin überprüft. Durch seine Ergänzung mit Kodieranweisungen wurde das Kodierschema erstellt (siehe Anhang 3). Während aller Phasen der Erhebung wurde eine Prüfung der Zuverlässigkeit der Messwerkzeuge und der Gültigkeit der Ergebnisse durchgeführt. Schwierigkeiten mit der Zuverlässigkeit traten dabei primär im Zusammenhang mit der unterschiedlichen Qualität und den variierenden Standards auf, die den verschiedenen Projektbeschreibungen zu Grunde liegen.

4.2.2.5 Datenerhebung und Auswertung

Durch die Datenerhebung wurden die Zählseinheiten nach Vorgabe des Kodierschemas kodiert. Der Text der Projektbeschreibung wurde dabei hinsichtlich der im Kodierschema festgelegten Aspekte durchforstet und in Tabellen eingetragen. Die Besonderheit des Kodierschemas liegt in der überwiegenden Verwendung alphanumerischer Variablen (Textvariablen). Daher kam zur Datenerhebung das qualitative Verfahren der strukturierenden Inhaltsanalyse (vgl. Spöhring, W. 1995, S.202) zur Anwendung. Wertvolle Hinweise zum Vorgehen lassen sich hierzu aus

der Straussschen Methodik zur gegenstandsbezogenen Theoriebildung erhalten (vgl. Strauss, A. 1994)⁶¹. Als Auswertungsverfahren kam eine zusammenfassende Inhaltsanalyse zum Einsatz. Dabei wurde der Gesamthalt der durch die Datenerhebung den einzelnen Kategorien des Kodeplan zugeordneten Zählheiten (i.d.R. Sätze, Satzteile und Textabschnitte) zusammengefasst und ihre bedeutsamen Aspekte in einen summarischen Text integriert, ohne dass die Aussage der Zählheiten verloren ging (vgl. Mayring, P. 2000).

4.2.2.6 Interpretation der Ergebnisse

Die abschließende Interpretation der Ergebnisse diskutiert vor dem Hintergrund einer sich entwickelnden Wissensgesellschaft den steuernden Einfluss dieser Vision auf die konkrete Gestaltung von Forschungsvorhaben. Dabei wird ermittelt, ob sich die vorgesehenen Anwendungen von IKT in der Bildung zu homogenen Ansätzen zusammenfügen. In der Erörterung dieser Ansätze wird einerseits dargestellt und verglichen, welche Ansätze sich für die untersuchten Projektskizzen der einzelnen Projektförderer ergeben und andererseits eine präzisere Vorstellung entwickelt, wie und unter welchen Voraussetzungen Bildungsprozesse in einer zukünftigen Wissensgesellschaft ablaufen und gestaltet sein sollen.

4.2.3 Der Datensatz der Analyse

In die Voruntersuchung (s.o.) gingen insgesamt 237 Projektskizzen ein, von denen im Anschluss an die Klassifizierung der Datengrundlage eine Auswahl von 82 in die weiterführende Inhaltsanalyse einbezogen wurde.

⁶¹ Strauss beschreibt eine sehr detaillierte Methodik des Kodierens. Ebenso wie in seinem Gesamtwerk findet sich auch für das Kodieren ein modularer Aufbau, der es erlaubt, nahezu zu jedem Punkt eines Forschungsprojekts Hinweise zu finden und diese ähnlich wie in einer Gebrauchsanweisung nachzulesen. Die Kodierung wird von Strauss als ein Teilprozess, als grundlegendes Verfahren der Theoriebildung verstanden. Mit dem Entwurf erster Konzepte für die Erschließung der Datengrundlage werden die ersten vorläufigen Codes generiert. Daran schließt sich die Entdeckungs- und Verifizierungsarbeit bezüglich der im Focus des Interesses stehenden Theorie an. Dieser Schritt wird maßgeblich von den Kodierverfahren des offenen, axialen und selektiven Kodierens bestimmt. Die Verfahren dienen der Auffindung von Schlüsselkategorien, dem Herzstück der späteren Theorie, welche den weiteren Forschungsprozess lenken (vgl. Strauss, A. 1994).

Tabelle 31: Datensatz der Voruntersuchung und der Inhaltsanalyse

Projektförderer	Anzahl Projekte (N)	
	Voruntersuchung	Inhaltsanalyse
Europäische Union	41	21
Bundesregierung	162	47
Landesregierung Baden-Württemberg	34	14
Summe	237	82

4.2.4 Operationalisierung der Fragestellungen des Kodierschemas

Die Untersuchungsleitfrage lässt sich auf Grund der theoretischen Ausführungen (vgl. Abschnitt 4.1) in zwei Teilfragen gliedern. Sie bilden die Grundlage für die Analyseebenen zum Lernprozess und zum Lernkontext, die durch einen deskriptiven Fragenbereich ergänzt werden. Die Variablenkonstruktion des Kodierschemas erfolgte als Übertragung der Analyseebenen auf die Hauptkategorien deskriptiver Fragenbereich, Lernkontext Fragenbereich und Lernprozess Fragenbereich. Unter die Fragenbereiche gliedern sich die verschiedenen Teildimensionen der Analyse, die folgende Zielsetzung haben.

Deskriptiver Fragenbereich

- Beschreibung des Projekts nach Themengebiet der IKT-Anwendung, Nutzergruppen und Projektbeteiligten.

Lernkontext Fragenbereich

- Analyse des Projekts hinsichtlich des Bereichs, in dem IKT im Bildungssystem eingesetzt und etabliert werden soll.
- Analyse von Anwendern und Betreibern sowie deren Aufgaben im laufenden Betrieb der IKT-Anwendung.
- Bestimmung des vorgesehenen Nutzungskonzepts und -kontexts, der angestrebten Vernetzung mit anderen bildungsrelevanten Akteuren und Institutionen sowie dem Ansatz zur Weitergabe von Projektergebnissen.

Lernprozess Fragenbereich

- Analyse des Projekts hinsichtlich der angestrebten Wirkung des IKT-Einsatzes.
- Ermittlung der wissenschaftlichen und pädagogischen Schwerpunktsetzung des Projekts, seiner Anknüpfung an bestehende Bildungsstrukturen und das vorgesehene Unterrichtsmodell.

4.2.5 Der Aufbau des Kodierschemas

Das Kodierschema ist in drei Fragenbereiche unterteilt. Sie entsprechen den zentralen Fragestellungen der Analyse, die durch die Variablen V1 bis V12 in den Kontext der Projektbeschreibungen übertragen werden.

Tabelle 32: Kodierschema der Inhaltsanalyse

Hauptkategorie	Teildimension	Zu Grunde liegende Fragestellung	Variable
Deskriptiver Fragenbereich	Thema/ Anwendungsgebiet	Für welche Anwendungsgebiete von IKT entwickelt/ erforscht das Projekt Inhalte, Software oder Systeme?	V1
	Zielgruppe	Welche Zielgruppe hat das Projekt?	V2
	Akteure	Welche Akteure sind an der Aufrechterhaltung der IKT-Dienstleistung beteiligt?	V3
Lernkontext Fragenbereich	Kompetenzen, Verantwortlichkeiten sowie Art und Umfang der Beiträge von Anwendern und Betreibern der IKT-Applikation	Welche Kompetenzen weisen institutionelle Akteure in Bezug auf folgende Kriterien der Betreuung von IKT auf?	V4
		Welche Verantwortlichkeiten/ Tätigkeitsbereiche leiten sich aus diesen Kompetenzen für die in das Bildungssystem involvierten gesellschaftlichen Akteure ab?	V5
	Verteilung des Zugangs zu Personen und Ressourcen des Bildungssystems	Findet der Zugang zu den Lerninhalten eher selbst- oder eher fremdgesteuert statt?	V10
	Integrations- und Koordinationsansätze des Projekts mit lokalen oder regionalen Aktivitäten zur Veränderung des Bildungssystems	Welche Art(en) von Vernetzung strebt das Projekt auf regionaler Ebene an?	V11
	Integrations- und Koordinationsansätze der Projekte mit landes-, bundes- oder europapolitischen Aktivitäten zur Veränderung des Bildungssystems	Welche Art(en) von Vernetzung strebt das Projekt auf überregionaler Ebene an?	V12
Lernprozess Fragenbereich	Wissenschaftliche und pädagogische Beschaffenheit des Projekts	Wo liegt der Schwerpunkt der wissenschaftlichen Arbeit der Projekte?	V6
		Wo liegt aus pädagogischer Sicht der Schwerpunkt der geplanten IKT-Anwendungen?	V7
	Angestrebte Einbindung der Projektentwicklungen in Bildungseinrichtungen/ vorhandene Stoffverteilungspläne (z.B. Lehrplan, Studienordnung)	Welcher Anwendungs-/ Entwicklungsbereich soll durch den Einsatz von IKT gefördert werden?	V8
	Projektdefinition von Lernzeiten und -orten	Wie, wann und wo sollen Lernprozesse primär stattfinden?	V9

4.3 Ergebnisse der Voruntersuchung

Ziel der Voruntersuchung war es, ausgewählte Forschungsprojekte der sich anschließenden Inhaltsanalyse zur Verfügung zu stellen. Dazu wurden die 237 der Untersuchung zu Grunde liegenden Projektskizzen mit Hilfe eines Kurzfragebogens (siehe Anhang 1) fünf Projektklassen zugeordnet, die durch Kozma und Quellmalz (1998) im Rahmen der Evaluation von US-amerikanischen NII-Forschungsprojekten festgelegt wurden. Die namentliche Zuordnung der Forschungsprojekte zu einer der Projektklassen findet sich in der in Anhang 2 zu findenden Tabelle. Die Auszählung ergab:

Tabelle 33: Voruntersuchung – Zuordnung der Forschungsprojekte zu Projektklassen

Projektklasse	Anzahl der Projekte pro Projektklasse					
	EU		BRD		BW	
	N	in %	N	in %	N	in %
Projekte zur Entwicklung fortschrittlicher Technologie oder Testanlagen	1	2%	3	2%	0	0%
Projekte zur Errichtung von Bildungsk Kooperationen	18	44%	38	23%	8	24%
Projekte zur Entwicklung von Hardware und Software für das Bildungssystem	15	37%	92	57%	13	38%
Projekte zur Verbesserung der Infrastruktur in Bildungsinstitutionen	4	10%	20	12%	7	21%
Projekte zur Erforschung des Einsatzes neuer Medien in der Praxis	3	7%	9	6%	6	18%
Summe	41	100%	162	100%	34	100%

Die Projekte zielen in unterschiedlicher Weise auf eine Neuordnung des Bildungssystems und der Bildungsansätze. Das soll in der Klassifizierung zum Ausdruck kommen. Sie ermöglicht eine ausreichende Trennung von Technologie- und Infrastrukturprojekten mit dem Ziel, die Vernetzung von Bildungseinrichtungen auszubauen und den Einfluss der neuen Medien in der Unterrichtspraxis zu erforschen. In der Analyse der Untersuchungsdimensionen zum Lernprozess und zum Lernkontext sind in Bezug auf die organisatorischen Aspekte beim Einsatz von IKT in der Bildung diejenigen Projekte von besonderer Relevanz, die das Ziel haben, Bildungsk Kooperationen zu errichten. In ihnen sollen Bildungseinrichtungen miteinander vernetzt werden, um so einzelnen Einrichtungen den Zugang zu neuen, in den Unterricht integrierbaren Ressourcen oder Akteuren zu ermöglichen. Diese

Ziele werden primär in Projekten der zweiten Projektklasse (Projekte zur Errichtung von Bildungsk Kooperationen) verfolgt, die beispielsweise Verbindungen zu Bibliotheken, Museen oder Universitäten und anderen wissenschaftlichen Einrichtungen in ihre Konzeption integrieren.

Bildungsk Kooperationen erweitern auch den in die Lehr- und Lernprozesse involvierten Personenkreis. Dabei ist u.a. die Einbeziehung von Privathaushalten (z.B. Eltern schulpflichtiger Kinder), Unternehmen, Verbänden, spezifischen Berufsgruppen oder Fachleuten vorgesehen. Die Ausdehnung potenzieller Unterrichtsressourcen durch Bildungsk Kooperationen bietet Potenziale, die traditionellen Unterrichtsformen seither weitgehend vorenthalten waren und die es ermöglichen, das Bildungssystem entlang zweier Dimensionen zu erweitern und zu ergänzen. Die erste Dimension beschreibt dabei die in die Breite gehende Entwicklung, d.h. die zunehmende Vernetzung von Bildungseinrichtungen, die mit der Errichtung von Bildungsstrukturen einhergeht, die die Grundlagen für das lebenslange Lernen legen. Die zweite Dimension verweist auf die Notwendigkeit, die neuen Ressourcen und involvierten Akteursgruppen in den Lehrplan, die Unterrichtsmodelle und die Lehrmittel einzubinden. Die darin reflektierten didaktischen Fragen verweisen auf die Veränderung von Bildungsinhalten und von Lehr-/Lernmodellen, die auch durch „Projekte zur Erforschung des Einsatzes neuer Medien in der Praxis“, der gleichnamigen Projektklasse, bearbeitet werden. Beide Projektklassen greifen damit eine der in den Untersuchungsdimensionen aufgeworfene Fragestellung auf und begründen ihre Einbeziehung in die weitere inhaltsanalytische Untersuchung.

Die verbleibenden Projektklassen fokussieren auf die technologische Neuerung im Bildungssystem und weisen damit einen von den Untersuchungsdimensionen abweichenden Forschungsschwerpunkt auf. Das betrifft sowohl „Projekte zur Verbesserung der Infrastruktur in Bildungsinstitutionen“ als auch die „Projekte zur Entwicklung fortschrittlicher Technologie oder Testanlagen“, deren Forschungspotenzial auf die Entwicklung infrastrukturelle Maßnahmen ausgerichtet ist. Einen ebenso abweichenden Forschungsschwerpunkt weist die Projektklasse „Entwicklung von Hardware und Software für das Bildungssystem“ auf, deren vordringliches Ziel die Erstellung multimedialer Lehrmittel ist. Da diese

Projektklassen hinsichtlich der Untersuchungsdimensionen Lernprozess und Lernkontext nur einen geringen Beitrag zur Analyse pädagogischer und struktureller Veränderungsprozesse erwarten lassen, werden sie nicht in die anschließende inhaltsanalytische Untersuchung einbezogen. Die auf die verbleibenden Projektklassen entfallenden 82 Projektbeschreibungen, die Gegenstand der inhaltsanalytischen Untersuchung sind, verteilen sich wie folgt auf die Projektförderer:

Tabelle 34: Voruntersuchung – Datensatz der Inhaltsanalyse

Projektförderer	Anzahl Projekte (N)
Europäische Union	21
Bundesregierung	47
Landesregierung Baden-Württemberg	14
Summe	82

4.4 Ergebnisse der zusammenfassenden Inhaltsanalyse

Die in der Voruntersuchung durchgeführte Klassifizierung der Datengrundlage ermöglicht die Fokussierung des Untersuchungsrahmens auf Projektbeschreibungen, die für die Bearbeitung der Analyseebenen und die weiterführenden Fragen besonders relevant sind. Gemäß der Fragen zur Lernkontextebene („Welche Strukturen zeichnen sich für ein IKT-gestütztes Bildungssystem ab, in dem das lebenslange Lernen begünstigt wird?“) und zur Lernprozessebene („Welche Formen von Bildungsinhalten und Lehr-/Lernmodellen liegen diesen Strukturen zu Grunde?“) wurden auf der Basis der theoretischen Vorüberlegungen Analysekriterien und Fragestellungen entwickelt, die der weiteren empirischen Untersuchung der Forschungsprojektskizzen dienen. Auf der Grundlage der Analysekriterien wurde das in Anhang 3 befindliche Kodierschema operationalisiert, das der Kodierung der Projektskizzen zu Grunde lag. Durch die Kodierung wurden die Forschungsprojektskizzen in Textfragmente (d.h. Zählheiten, wie Sätze, Satzteile und Textabschnitte) zerlegt, die hauptsächlich alphanumerisch in die jeweilige Variable eingetragen wurden. In der Auswertungsphase wurden die Einträge in die Variablen entweder ausgezählt oder durch eine zusammenfassende Inhaltsanalyse in einen summarischen Text (für jede Variable) integriert, der die Kernaussage der

betreffenden Zählheiten wiedergibt. Diese summarischen Texte werden nachfolgend entlang der Struktur des Kodierschemas und den dort aufgeführten Hauptkategorien respektive ihren Teildimensionen aufgeführt. Ein einleitender Ergebnisüberblick hebt dabei für jeden der Projektförderer die zentralen Ergebnisse der zusammenfassenden Inhaltsanalyse hervor.

4.4.1 Europäische Forschungs- und Entwicklungsprojekte

4.4.1.1 Ergebnisüberblick

Die Auswertung der deskriptiven Analyse Kriterien zeigt, dass ca. 40 % der 21 untersuchten europäischen Forschungsprojekte auf den **Anwendungsbereich** ‚universitäre Bildung‘ entfallen. Daneben bilden die Anwendungsbereiche ‚Aus- und Weiterbildung‘ bzw. ‚schulische Bildung‘ weitere Themenschwerpunkte, die jeweils ca. 30 % der Projekte auf sich vereinen. Hochschulen sind daher auch die Akteursgruppe, die primär als **Betreiber** von IKT-Anwendungen in die vorliegenden Projekte eingebunden sind. Weitere für den Betrieb, die Entwicklung und den Einsatz der IKT-Anwendungen bedeutende Akteursgruppen sind Weiterbildungs- und Fernlerneinrichtungen sowie größere und große Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Daneben haben sich KMUs, Berufsschulen, Schulen, Interessenverbände und Haushalte als die **Anwender** der IKT-Entwicklungen herausgestellt.

Die Analyse des Fragenbereichs zum Lernkontext verdeutlichen die Strukturen, in denen sich IKT in das Bildungssystem einfügen soll. Zentrale Partner für den **Betrieb** von IKT-Anwendungen sind Hochschulen, Forschungs-, Weiterbildungs- und Fernlerneinrichtungen. Ihre **Kompetenzen** umfassen die technische, wissenschaftliche/ organisatorische und didaktische Betreuung der technologischen Entwicklung. Andere Akteursgruppen wie KMUs, Unternehmen, Berufsschulen und Schulen werden zumeist als **Anwender** in die Projektplanungen einbezogen, da sie mit Ausnahme größerer und großer Unternehmen oder Fernlerneinrichtungen keine eigenen technologischen Systeme entwickeln.

Die technische Entwicklung von IKT für das Bildungssystem für die zuvor aufgeführten Anwender umfasst den Betrieb von Informations-, Lehr-, Lern- und Trainingssystemen für Studenten, Postgraduierte und Firmen zu Aus- und Weiterbildungszwecken, die in unterschiedlicher Ausprägung verschiedene Arten der asynchronen wie synchronen Arbeit und Kommunikation unterstützen. Der **Nutzungskontext** der Systeme reicht über die Anwendung in Selbstlernkursen, Lerngruppen oder in betreuten Veranstaltungen im Bereich der Fernlehre hinaus und umfasst auch die Teilnahme an multimedial gestützten Präsenzveranstaltungen. In Ergänzung dieser Anwendungsmöglichkeiten sind Werkzeuge vorgesehen, die es Autoren (wie Tutoren, Dozenten oder Lehrer) internetbasierter Lernkurse oder multimedial gestützter Präsenzveranstaltungen ermöglichen, eigene Inhalte zu definieren oder bestehende Inhalte eines Lehr-/ Lernsystems zu verändern. Im Rahmen der organisatorischen Betreuung der aufgeführten Lernangebote werden die Anrechnung von Studienleistungen, die länder- und hochschulübergreifende Fortschreibung von Bildungslebensläufen sowie die rechtlichen und die finanziellen Aspekte virtueller Lernangebote berücksichtigt, um den hochschul- und institutionenübergreifenden Betrieb der IKT-Anwendung zu gewährleisten. Als zentrale Anwendergruppe der i.d.R. von Hochschulen und Forschungseinrichtungen entwickelten Informations- und Trainingssystemen haben sich in den analysierten Projektskizzen neben den Hochschulen selber Schulen und Berufsschulen herausgestellt. Bei Weiterbildungs- und Fernlernerneinrichtungen handelt es sich dabei hauptsächlich um KMUs und andere Unternehmen. Der **Verantwortlichkeitsbereich** der Anwendergruppen fokussiert auf die didaktische Betreuung, d.h. die Einbindung des Lernmittelangebots in den Stoffverteilungsplan und die Betreuung der Lernenden. Dabei werden sie in technischer, organisatorischer und didaktischer Hinsicht von den in den Informations- und Trainingssystemen bereitgestellten modularen Lerninhalten als auch durch Informations- und Kommunikationsdienste unterstützt. Die vorgesehene Vernetzung der Anwender mit anderen Bildungseinrichtungen ermöglicht es zudem, in fachlicher Hinsicht auf zusätzliche Ressourcen zuzugreifen oder mit anderen Akteuren im Bildungssystem zu interagieren. Die IKT-Anwender werden damit auf verschiedenen Ebenen in kooperative Strukturen integriert, die sich zwischen Bildungsanbietern entwickeln. Diese Strategie reflektiert sich auch in **Integrations- und Koordinationsansätzen mit lokalen oder regionalen Infrastrukturentwicklungen und landes-, bundes-**

oder europapolitischen Aktivitäten im Bildungssystem. Auf regionaler Ebene sind hier Ansätze erkennbar, Kooperationen von Bildungsinstitutionen und -abnehmern zu stärken. Daneben wird auf europäischer Ebene die Vernetzung strukturell schwacher Regionen ähnlichen Profils und die Vernetzung von Bildungsinstitutionen belebt. Diese Maßnahmen werden durch die Weitergabe von „best-practice“-Modellen im Rahmen etablierter Informationskanäle der EU ergänzt.

Die angestrebte Wirkung des IKT-Einsatzes in Bildungsinstitutionen ist Bestandteil der zum Lernprozess vorliegenden Analyse. Hier zeigte sich, dass der **Schwerpunkt** der **pädagogischen Arbeit** der Projekte auf der Generierung zielgruppenspezifischer Lerninhalte liegt, die für die Weiterverwendung je nach vorgesehenem Einsatzszenario im Präsenzunterricht oder in der Fernlehre optimiert und modularisiert in Datenbanksystemen abgelegt werden. Die Modularisierung der Lerninhalte erfolgt beispielsweise in Anlehnung an Ausbildungsinhalte oder den schulischen Lehrplan, um sich in die bestehende Bildungsorganisation einzufügen. Ihre Adaption vollzieht sich in Abhängigkeit von der Lernsituation durch den Lehrer oder Tutor, wodurch eine Individualisierung der Betreuung erreicht werden soll. Das **Lehr-/Lernmodell** sieht eine moderierende Rolle des Lehrkörpers im Unterricht vor.

Insgesamt ist eine Zunahme der Selbststeuerung und Handlungsorientierung von Lernaktivitäten in den untersuchten Projektskizzen als Ziel fast durchgängig formuliert. Die Lernaktivitäten basieren z.B. auf experimentellen, durch Simulationen gestützte Selbstlernphasen oder auf Gruppenlernszenarien. In Ergänzung zu den auf den Unterrichteinsatz fokussierenden Maßnahmen ist auch an die Verbreitung des IKT-Einsatzes im Bildungsbereich durch Nutzergemeinschaften in Form von Lernnetzwerken oder Communities gedacht, die den Erfahrungsaustausch zwischen den Lehrenden, Lernenden Bildungseinrichtungen, Hochschulen, Firmen etc. ermöglichen. Die Untersuchung des **Zugangs zu Personen und Ressourcen des Bildungssystems** bestätigt die zentrale Stellung, die Tutoren, Lehrer und Dozenten bei der Gestaltung und Betreuung des Einsatzes der neuen Medien im Unterricht erhalten. Darüber hinaus konnte die Betrachtung von **Unterrichtszeiten und -orten** aufzeigen, dass der Fernlernunterricht in Hochschulen und in Aus- und Weiterbildungseinrichtungen als Kombination von orts- und zeitunabhängigen, selbstgesteuerten Lernprozessen und synchronen Gruppenlernphasen abläuft. Der

räumliche und zeitliche Zusammenhang des schulischen Präsenzunterrichts bleibt dagegen bestehen.

Die **Einbindung von IKT in Bildungseinrichtungen/ vorhandene Stoffverteilungspläne** soll in den untersuchten Projekten primär durch den universitären Bereich initiiert werden. Dabei ist es das Ziel, die Entstehung länderübergreifender Kooperationen zwischen Universitäten zu fördern, um interkulturelle, fächerübergreifende Fernlernangebote zu entwickeln. Zudem ist die Ausdehnung dieser Angebote auf berufliche Weiterbildungsmöglichkeiten in Unternehmen im Planungshorizont der Projekte. Zusätzlich entwickeln Hochschulen spezifische IKT-Anwendungen für den schulischen Bereich unter Berücksichtigung von Qualifizierungsmaßnahmen von Lehrern. Diese Trends bestätigten sich durch die Untersuchung der **wissenschaftlichen Schwerpunkte** der vorliegenden Projekte. Hier wird deutlich, dass der Wissenstransfer von Hochschulen zu anderen Bildungseinrichtungen in Bezug auf IKT ein wesentliches Element der Projektplanungen darstellt. Die Zielgruppen für diesen Wissenstransfer sind einerseits der schulische Bildungsbereich, für den Veränderungen in der Lehrerausbildung und Weiterbildungsmaßnahmen für Lehrer konzipiert werden, und andererseits der Aus- und Weiterbildungsbereich in der Wirtschaft.

4.4.1.2 Deskriptiver Fragenbereich

4.4.1.2.1 Thema/ Anwendungsgebiet

Der Themenschwerpunkt der 21 in die Inhaltsanalyse eingegangenen Projekte liegt mit *neun Projekten* in den Anwendungen für die *universitäre Bildung* bei einer Häufung von Projekten im Bereich der Medizin. Die beiden anderen Anwendungsbereiche von IKT *Aus- und Weiterbildung* sowie *schulische Bildung* vereinen *jeweils sechs Projekte* auf sich, die zu gleichen Teilen auf die Anwendungsgebiete Berufsbildung, Training-on-the-job, Unterrichtssoftware und Lehrerweiterbildung entfallen.

4.4.1.2.2 Zielgruppen/ Akteure

Hochschulen sind die Akteursgruppe, die primär in die Entwicklung und den Einsatz von IKT-Anwendungen in den vorliegenden Projekten involviert ist (12 Projekte). Ihnen folgen die Akteursgruppen *Weiterbildungs- und Fernlerneinrichtungen* mit neun sowie Forschungseinrichtungen mit vier Nennungen. Vergleichsweise unbedeutend für die Entwicklung und den Einsatz von IKT-Anwendungen sind in dieser Stichprobe Anbieter von IKT, Verlage und Einrichtungen der Exekutive, die jeweils nur einmal in die untersuchten Projekte einbezogen sind. Größte Anwendergruppen der in den Projekten entwickelten IKT-Anwendungen sind *größere und große Unternehmen* sowie *KMUs* mit je neun Nennungen, Berufsschulen mit sechs und Schulen mit fünf Nennungen. Daneben binden jeweils vier Projekte Interessenverbände und Haushalte als Nutzergruppe ein.

4.4.1.3 Lernkontext Fragenbereich

4.4.1.3.1 Kompetenzen, Verantwortlichkeiten sowie Art und Umfang der Beiträge von Anwendern und Betreibern der IKT-Applikation

Hochschulen, Forschungs- und Weiterbildungs- und Fernlerneinrichtungen weisen in den untersuchten Projektskizzen die meisten Kompetenzen für den Betrieb der IKT-Anwendungen auf. Die Kompetenzen beziehen sich sowohl auf die technische Entwicklung/ Betreuung der IKT-Anwendungen als auch auf die wissenschaftliche und didaktische Betreuung der angebotenen Inhalte. Daraus resultieren auch die meisten technologischen Anwendungsszenarien sowie die Einbeziehung der anderen hier aufgeführten Akteursgruppen als Anwender, die mit Ausnahme größerer und großer Unternehmen oder Fernlerneinrichtungen keine technologischen Systeme entwickeln.

Die technische Entwicklung und Betreuung umfasst den *Betrieb von Informations-, Lehr-, Lern- und Trainingssystemen* für Studenten, Postgraduierte und Firmen zu Aus- und Weiterbildungszwecken. Die geplanten Systeme bieten vielfältige Möglichkeiten der Nutzung *asynchroner* und *synchroner Kommunikationswerkzeuge* (vom E-Mail- bis zum Videokonferenzsystem) und von Arbeitswerkzeugen (von der

Tafelfunktion bis zur gemeinsamen synchronen Nutzung von Anwenderprogrammen), die auf die Anwendung durch einzelne Lerner, Lerngruppen oder auf deren Betreuung durch Tutoren abgestimmt sind. Eine weitere Gruppe von Werkzeugen ist für Autoren internetbasierter Lernkurse oder für multimedial gestützte Präsenzveranstaltungen bestimmt. Die Autoren können Tutoren, Dozenten oder Lehrer sein, die die Werkzeuge für die Adaption der im Informations-, Lern- und Trainingssystemen angebotenen Inhalte nutzen, um ihre(n) Veranstaltung/ Kurs vorzubereiten. Dabei werden die Autoren wie auch die Lerner vom System teilweise durch Dokumentenmanagementfunktionen unterstützt, die einen personalisierten Zugriff auf die eigenen und die im System angebotenen Daten ermöglichen. Weiterhin besteht die Möglichkeit, adaptierte Inhalte anderen Autoren zur Verfügung zu stellen oder mit diesen unter Einsatz der oben erwähnten Kommunikationswerkzeuge in Kontakt zu treten. Über die Aufgaben der technischen Entwicklung und den Betrieb des Systems hinaus ergibt sich außerdem die Verantwortlichkeit, Schnittstellen des System zu anderen Systemen, z.B. von Partneruniversitäten, und zu zugehörigen Werkzeugen zu definieren, zu implementieren und einrichtungsübergreifend zu koordinieren.

Die wissenschaftliche und organisatorische Betreuung bezieht sich in erster Linie auf die *inhaltliche Aufbereitung* des für die Zielgruppe relevanten Stoffgebiets, dessen Einbindung in die jeweilige Lernumgebung (z.B. Vorlesung, Online-Seminar, CBT/ WBT, ...) und auf die *Abstimmung* des *Angebots* auf den *Bedarf* der *Lerner*. Hierzu zählen auch die Anrechnung z.B. der Studienleistung und die länder- und hochschulübergreifende Fortschreibung des Bildungslebenslaufs eines Studenten. In zweiter Linie ist damit die *Betreuung* der *Lerner* mit Fachauskünften/ -informationen zum Stoffgebiet gemeint, die auf Anfrage geleistet wird. Diese Funktion wird zum Teil auch zwischen Universitäten, Forschungseinrichtungen und Behörden aufgeteilt und in ein organisatorisches Konzept integriert. Im Falle von Weiterbildungssystemen werden darüber hinaus Aspekte wie die Bezahlung von Lerninhalten in die Betrachtungen der Projekte einbezogen.

Die didaktische Betreuung thematisiert die Gestaltung der Lernmittel, deren Einbindung in den Stoffverteilungsplan und die Betreuung der Lernenden. In Abhängigkeit von der Zielgruppe und der Lernumgebung werden bei der Gestaltung

der Lernmittel die Sequenzierung und die Sprache der Lerninhalte sowie die Lernziele, die Lernmethoden und die Lernfortschrittskontrolle definiert. In den untersuchten Projektskizzen finden sich sowohl auf Fernuniversitäten und auf den Weiterbildungsbereich fokussierende betreute Selbstlernangebote als auch kooperative Gruppenlernszenarien. Im Falle von Selbstlernangeboten sollen auch Systeme mit integrierter Lernfortschrittskontrolle eingesetzt werden, die den Lernkurs automatisch an die Kenntnisse des Lerners anpassen. Daneben finden sich modular aufgebaute Lernangebote, die von einem Dozenten oder Lehrer durch Autorenfunktionen selektiert, reorganisiert und modifiziert werden können, um einen individuellen Lernkurs zu erzeugen. Ein weiteres Szenario ist die Entwicklung von Lernmodulen für Präsenzveranstaltungen, die unverändert oder adaptiert durch den Dozenten/ Lehrer in die Vorlesung/ den Unterricht integriert werden können.

Aus den vorigen Ausführungen leitet sich für Dozenten, Tutoren und Lehrer eine Doppelrolle im Rahmen der didaktischen Betreuung der IKT-Anwendungen ab. Einerseits können sie als Autoren in die inhaltliche Spezifikation der Lerninhalte involviert sein oder im Rahmen der Vorbereitung des eigenen Kurses/ Unterrichts Lerninhalte an die Anforderungen der Lerner anpassen. Andererseits sind sie in die direkte Betreuung einzelner Lerner oder Lerngruppen in der Präsenz- oder der Fernlernveranstaltung eingebunden. Studenten, Schüler und Mitarbeiter von Unternehmen erhalten je nach Lernkontext die Möglichkeit, an betreuten CBTs, an internetbasiertem Gruppenunterricht oder an multimedialgestützten Präsenzveranstaltungen teilzunehmen, die die spezifischen Vorteile der Technologie in Bezug auf die Darstellung (z.B. für Simulationen) oder die vernetzten Kommunikationsstrukturen (z.B. für Videokonferenzen) nutzen.

Schulen und Berufsschulen sind in den untersuchten Projektskizzen die wichtigste Anwendergruppe von Informations- und Trainingssystemen für unterschiedliche Inhalte. In diesen Systemen finden sich modular aufgebaute Lernangebote, die vom Lehrer unverändert oder adaptiert in den Unterricht integriert werden können. Die Tätigkeit fokussiert dabei auf die didaktische Betreuung, d.h. die Einbindung des Lernmittelangebots in den Stoffverteilungsplan und die Betreuung der Lernenden. Lerninhalte, Lernziele und Lernmethoden werden durch den Lehrer festgelegt, der teilweise auch die Möglichkeit erhält, den Lernfortschritt der Schüler zu kontrollieren.

Die Vernetzung der Schule mit anderen Weiterbildungsinstitutionen ermöglicht es zudem, in fachlicher Hinsicht auf zusätzliche Ressourcen (z.B. Literatur) zuzugreifen oder mit anderen Akteuren im Bildungssystem zu interagieren. Schulen werden damit auf verschiedenen Ebenen in kooperative Strukturen integriert, die sich zwischen verschiedenen Bildungsanbietern entwickeln.

In der Praxis soll dem Lehrer die Aufgabe zukommen, das Informations- und Trainingssystem in der Unterrichtsvorbereitungsphase auf geeignete Inhalte zu durchsuchen, diese auszuwählen und gegebenenfalls zu adaptieren und den Schülern zur Verfügung zu stellen. Dabei wird er durch unterschiedliche Werkzeuge zur Adaption und der Lernfortschrittskontrolle unterstützt. Zudem kann er professionellen Support erhalten, in technischer Hinsicht vom Informations- und Trainingssystemanbieter und in didaktischer Hinsicht von der Gemeinschaft der Nutzer (d.h. von anderen Lehrern) oder von anderen in das System eingebundenen Akteuren, wie z.B. Lehrstuhlinhabern. Die Kompetenz des Lehrers bezüglich der curricularen Einbindung geeigneter Lerninhalte in den Unterricht bleibt erhalten. Der Unterricht selber findet nach wie vor im Klassenverband statt. Doch ändert sich dabei die Rolle des Lehrers im Unterricht. Er wird zunehmend zum Moderator und unterstützt individuell einzelne Schüler, deren Lerndefizit z.B. durch die Lernfortschrittskontrolle in der Software diagnostiziert wird. Seine Kompetenzen erweitern sich auch durch die Einbindung des Elternhauses der Schüler, von Experten oder anderen Klassen in den Unterricht. Der Unterricht wird hier durch kooperative Szenarien als neue Unterrichtsformen erweitert.

Ein weiterer Einsatzbereich von Informations- und Trainingssystemen findet sich beim Fernunterricht für Berufsschüler, Kinder mit Lernbenachteiligungen oder Kinder wanderberufstätiger Eltern. Hier wird der Lehrer verstärkt zum Tutor des Unterrichts, der die Selbstlernaktivitäten seiner Schüler anleitet und mit asynchronen und synchronen Kommunikationsmitteln und -werkzeugen den Lernprozess unterstützt. Lehrer werden zudem in einigen der Projektskizzen als Zielgruppe für Trainings- und Weiterbildungsmaßnahmen angesprochen und dabei parallel zur Nutzung des Informations- und Trainingssystems im Unterricht im Umgang mit dem System und den IKT geschult. Schüler nehmen i.d.R. am multimedialen Präsenzunterricht teil. Ausnahmen bilden hier Kinder, die auf Grund des Berufs der Eltern, wegen

Behinderungen, räumlicher Distanz zur Schule oder Krankheit nicht am traditionellen schulischen Unterricht teilnehmen können. Für sie werden durch den Lehrer betreute Fernlernunterrichtsangebote entwickelt. Im Unterricht werden die neuen Medien zur Unterstützung lehrer- wie schülerzentrierter Unterrichtsformen eingesetzt. Es ist aber eine Tendenz zu handlungsorientierten, selbstgesteuerten und entdeckenden Lernformen feststellbar, die auch mit der Kooperation und Kommunikation über die Klassengrenzen hinaus kombiniert werden. Auch Eltern werden als Zielgruppe in die Projektskizzen einbezogen. Sie sollen online Informationsmaterial erhalten oder auf exklusive Diskussionsforen zugreifen können, in denen sie z.B. mit Lehrern in Kontakt treten können. Darüber hinaus werden sie im Fall von Fernlernangeboten teilweise bis hin zur Kinderbetreuung mit einbezogen.

Auch größere und große Unternehmen planen in vorliegenden Projekten den Aufbau von Informations- und Lernkursen. Dieses Angebot für Mitarbeiter wird primär im Unternehmen technisch und didaktisch betreut. Der Zugang zum multimedialen Informations- und Trainingssystem erfolgt über das firmeneigene Intranet oder das Internet. Die Betreuung der Lerner wird durch Trainer gewährleistet, die Anfragen von Mitarbeitern beantworten oder Seminare leiten (beides in asynchroner und synchroner Kommunikationsform).

Im Unterschied zu den genannten größeren und großen Unternehmen sind KMUs primär als Anwender von Informations- und Trainingssystemen in die Projektentwicklungen eingebunden, die i.d.R. von Forschungseinrichtungen und Hochschulen betrieben werden.

Kulturelle Einrichtungen wie Museen, Bibliotheken oder Einrichtungen der Exekutive wie Landesministerien sind in die Projektskizzen als Informationsanbieter in vernetzten Informations- und Trainingssystemen eingebunden. Ihre Verantwortlichkeiten liegen in der Aufbereitung und teilweise auch in der Didaktisierung geeigneten Informationsmaterials sowie der Betreuung von Rückfragen der Lerner.

Der Zugang von Haushalten zu Informations- und Lernsystemen ist in Projekten mit dem Thema Fernlernen grundsätzlich vorgesehen. Teile von Weiterbildungsveranstaltungen oder des Studiums finden hier statt.

Anbieter von IKT, Verlage und Interessenverbände sind in die vorliegenden Projekte nur in geringem Umfang eingebunden. Sie sind in keine der zentralen Aufgaben für die Entwicklung und den Betrieb der IKT-Anwendungen involviert.

4.4.1.3.2 Verteilung des Zugangs zu Personen und Ressourcen des Bildungssystems

Sowohl in der Fernlehre als auch in Präsenzveranstaltungen entscheiden *Tutoren*, *Lehrer* und *Dozenten* über den Zugang zu den Ressourcen des Bildungssystems. Im Bereich der Fernlehre liegt dabei der Schwerpunkt auf der *Betreuung* der Lerner durch Tutoren, und die Lernprozesse laufen primär selbstgesteuert ab. In der Schule gestaltet der *Lehrer* den Einsatz der neuen Medien. Universitäten hingegen zielen auf eine *individuellere, berufsbegleitende Betreuung* ihrer Absolventen. Dabei wird auch die Zertifizierung von Abschlüssen und deren Anerkennung auf internationaler Ebene thematisiert.

4.4.1.3.3 Integrations- und Koordinationsansätze des Projekts mit lokalen oder regionalen Infrastrukturentwicklungen im Bildungssystem

Insgesamt sind in den untersuchten Projektskizzen die Integrations- und Koordinationsansätze mit lokalen oder regionalen Infrastrukturentwicklungen im Bildungssystem wenig stark ausgeprägt. Trotzdem lassen sich hier drei Integrationsachsen feststellen. Auf der *regionalen Achse kooperieren* Bildungsinstitutionen, Bildungseinrichtungen und Bildungsabnehmer miteinander. Daneben *vernetzen* sich strukturell schwache Regionen ähnlichen Profils miteinander, um eine engere Anbindung an die Wissenszentren der europäischen Union zu erhalten. In Ergänzung hierzu zeigen sich Bemühungen, die Vernetzung von Bildungsinstitutionen auf internationaler Ebene zu verbessern.

4.4.1.3.4 Integrations- und Koordinationsansätze der Projekte mit landes-, bundes- oder europapolitischen Aktivitäten zur Veränderung des Bildungssystems

Im Zentrum der Koordinationsansätze der untersuchten Projekte steht die Integration in europapolitische Aktivitäten zur Veränderung des Bildungssystems. Hier soll primär der Weg der Weitergabe von „*best-practice*“-Modellen eingeschlagen werden. In einem ersten Schritt wird hierbei versucht, andere Forschungsprogramme der Kommission anzusprechen und Informationsdienste zur Weitergabe der Projektergebnisse aufzubauen. Dadurch soll die Adaption und Verbreitung der Projektergebnisse in unterschiedlichen Bildungsbereichen gewährleistet werden.

4.4.1.4 Lernprozess Fragenbereich

4.4.1.4.1 Wissenschaftliche und pädagogische Beschaffenheit des Projekts

Wissenschaftlicher Schwerpunkt des Projekts

Der Wissenstransfer *von Hochschulen zu anderen Bildungseinrichtungen* in Bezug auf IKT durch die *Veränderung der Ausbildung* von Lehrern und durch Weiterbildungsmaßnahmen für Lehrer ist der Schwerpunkt der wissenschaftlichen Arbeit der Projekte. Ziel ist es dabei, die methodisch-didaktischen Einsatzmöglichkeiten der neuen Medien im Unterricht an die Lehrerschaft weiter zu geben. Daneben werden kooperative Strukturen zwischen verschiedenen Bildungseinrichtungen und Lehrern geschaffen, um einerseits die Zahl der im Unterricht einsetzbaren Ressourcen zu erhöhen und andererseits den Erfahrungsaustausch zwischen den Unterrichtenden zu verbessern. Als zweiter Schwerpunkt ist der Wissenstransfer *zwischen* Hochschulen, Forschungseinrichtungen, der öffentlichen Hand und der Wirtschaft zu nennen, der das Ziel hat, Aus- und Weiterbildungsverbände aufzubauen.

Pädagogischer Schwerpunkt des Projekts

In pädagogischer Hinsicht werden Lerninhalte modularisiert in Datenbanksystemen abgelegt. Die *Lernmodule* sind je nach Einsatz im Präsenzunterricht, z.B. in der *Schule* auf die *Adaption* durch den Lehrer oder in der *Fernlehre* durch z.B. *Lernfortschrittskontrollfunktionen*, optimiert. Je nach Einsatzbereich wird im

Datenbanksystem auch ein *individueller Lehrplan* von Selbstlernern oder der *schulische Lehrplan* durch das Angebot von Lernmodulen abgebildet. Im Falle von Selbstlernern wird auch die *adaptive Anpassung* der Lernprogression an den Lernfortschritt und die Vorkenntnisse des Selbstlerner erprobt. Das Datenbanksystem ist darüber hinaus i.d.R. die Plattform für eine disziplinenübergreifende und interkulturelle Gemeinschaft von Nutzern. Ziel ist die Entstehung von Lernnetzwerken, die neben den zuvor beschriebenen Funktionen auch den Austausch von Erfahrungen zwischen den Lehrenden und Lernenden ermöglichen. Damit soll der Wissenstransfer, der über die Grenzen von Bildungseinrichtungen, Hochschulen, Firmen etc. hinausgeht, strukturiert werden.

Aus pädagogischer Sicht erhalten in den untersuchten Projektskizzen selbstgesteuerte Lernaktivitäten große Bedeutung. Das bezieht sich sowohl auf den Präsenz- als auch auf den Fernunterricht. Zur Flexibilisierung des Unterrichts können Lernmodule ausgewählt werden und ihre Schwierigkeit an die Vorkenntnisse der Lerner angepasst werden. Dadurch wird eine Individualisierung des Lernstoffs möglich. Je nach Einsatzbereich kann das automatisch durch das Lernsystem oder durch die Lehrkraft geschehen. Neben der Selbststeuerung werden experimentelle, selbstentdeckende Lernaktivitäten angestrebt und z.B. auf Simulationen basierende Lernszenarien entwickelt. Ebenso große Bedeutung wie selbstgesteuerte Lernaktivitäten haben handlungsorientierte Gruppenlernszenarien in den untersuchten Projektskizzen. Sie sind als Ergänzung und Unterstützung sowohl des Fernlern- als auch des Präsenzünterrichts gedacht. Im Fernlernunterricht bedeutet das, dass z.B. Lerner mit gleichen Vorkenntnissen gruppiert und mit einer Teamaufgabe betraut werden. Im Präsenzünterricht sind zusätzlich beispielsweise Lernzirkel (Stationenlernen) möglich. Beide Formen der Gruppenarbeit werden zudem durch asynchrone und synchrone Kommunikationsangebote unterstützt, die zur nationalen wie internationalen Kooperation z.B. mit anderen Schulklassen genutzt werden.

4.4.1.4.2 Angestrebte Einbindung der Projektentwicklungen in Bildungseinrichtungen/ vorhandene Stoffverteilungspläne

Hochschulen haben sich als zentrale Akteure für den technischen Aufbau, die wissenschaftliche und didaktische Betreuung internetbasierter Bildungssysteme im

Kontext der hier untersuchten Forschungsförderung der EU herausgestellt. In diesen Entwicklungsaktivitäten zeichnen sich verschiedene Trends ab:

- Die Entstehung *länderübergreifender Kooperationen* zwischen Universitäten, welche die interkulturellen, fächerübergreifenden Fernlernangebote entwickeln, um dort ihr jeweiliges wissenschaftliches Spezialgebiet einzubringen. Dazu zählt auch die Einbindung dieser Entwicklungen als Komplementärangebote in die universitäre Präsenzlehre.
- Das Angebot von *Weiterbildungsmöglichkeiten* für Unternehmen im Rahmen der beruflichen Weiterbildung (z.B. zum Postgraduierten).
- Die *Qualifizierung* von Lehrern für den Einsatz von IKT im Schulunterricht durch die Veränderung der Lehrerausbildung, das Angebot didaktischer Lehrmodelle und die Einrichtung betreuter Informations- und Kommunikationsplattformen im Rahmen der Lehrerweiterbildung. Ziel dieser Qualifizierungsmaßnahmen ist es, dem Lehrer das Wissen zu vermitteln, das nötig ist, um z.B. multimediale Lerninhalte in Abhängigkeit vom Bedarf einer Schulklasse auszuwählen oder anzupassen. Das unterstreicht die zentrale Bedeutung des Lehrers für den Einsatz von IKT und multimedialer Unterrichtsmaterialien. Hierbei wird sowohl eine sich verändernde Rolle des Lehrers im Unterricht als auch eine sich verändernde Unterrichtsvorbereitung impliziert.

4.4.1.4.3 Projektdefinition von Lernzeiten und -orten

Die vorgesehenen Unterrichtszeiten und -orte bestätigen, dass die untersuchten Projekte im Bereich des Fernlernunterrichts *selbstgesteuerte*, d.h. örtlich und zeitlich von anderen Lernern unabhängige *Lernaktivitäten* mit *handlungsorientierten*, synchronen *Gruppenlernphasen* kombinieren. Diese primär in Hochschulen und Aus- und Weiterbildungseinrichtungen eingesetzte Unterrichtsform findet demnach nicht ausschließlich in Interaktion mit dem Computer statt, sondern bezieht auch die Möglichkeiten der Kommunikationstechnologien (E-Mail, Forum, Chat, ...) und der internetbasierter Kooperationswerkzeuge (Stichwort: „shared applications“) mit ein. Dem gegenüber bleibt der *räumliche* und *zeitliche* Zusammenhang des *Präsenzunterrichts* in der Schule bestehen, d.h. über das Was, Wann und Wie des Einsatzes der neuen Medien bestimmt der Lehrer vor Ort.

4.4.2 Bundesdeutsche Forschungs- und Entwicklungsprojekte

4.4.2.1 Ergebnisüberblick

Die Auswertung der deskriptiven Fragen zeigt, dass der **Themenschwerpunkt** der 39 analysierten bundesdeutschen Forschungsprojekte im Bereich der Anwendungen für die universitäre Bildung liegt, auf den ca. 54 % aller untersuchten Projekte entfallen. Auf die Anwendungsbereiche Aus- und Weiterbildung entfallen ca. 26 % und auf die schulische Bildung ca. 20 % der analysierten Projekte. Hochschulen sind daher auch die **Akteursgruppe**, die maßgeblich in die Entwicklung und den Einsatz von IKT-Anwendungen involviert ist. Weitere Akteursgruppen sind Weiterbildungs- und Fernlerneinrichtungen, größere und große Unternehmen, KMUs, Verlage und Schulen. Die Untersuchung der Lernkontextkriterien verdeutlicht die geplanten Strukturen, in denen IKT im Bildungssystem eingesetzt werden soll. Als **Betreiber** dieser Anwendungen sind Schulbuchverlage, Weiterbildungs- und Fernlernerneinrichtungen sowie Interessenverbände für den Aus- und Weiterbildungsbereich und Universitäten für den Hochschulbereich zuständig. Die technische, wissenschaftliche/organisatorische und didaktische Betreuung von IKT fällt daher in den **Kompetenzbereich** dieser Akteure.

Den unterschiedlichen Anwendungsbereichen entsprechend variieren **Nutzungskonzept** und **-kontext** der technologischen Entwicklungen. Für den Schulbereich entwickeln Verlage neben komplexeren Online-Informations- und Lernplattformen technisch weniger stark integrierte Anwendungen, die z.B. eine Kombination von Multimediainhalten und druckfähigem Material auf CD-ROM darstellen. Der Entwicklungsschwerpunkt liegt im Aufbau von Werkzeugen für den Lehrer. Ziel ist es, diesem möglichst rasch einen Überblick und Einblick in die im System oder der Software angebotenen modularen Inhalte zu geben, die in Relation zu den schulischen Stoffverteilungsplänen stehen, um sie in modifizierter oder unmodifizierter Form Schülern zur Verfügung zu stellen. Diese wenden dann die beispielsweise als Selbstläufer oder als Arbeitsmaterial konzipierten Module in Kombination mit unterschiedlichen Arbeits- und Kommunikationswerkzeugen in der vom Lehrer definierten Unterrichtsform an.

Die technische Realisierung von Informations-, Lehr-, Lern- und Trainingssystemen für größere und große Unternehmen und KMUs zu Aus- und Weiterbildungszwecken wird primär von Interessenverbänden und Weiterbildungs- und Fernlerneinrichtungen betrieben. Im Zentrum der Entwicklung stehen neben der Abstimmung von Kommunikations- und Arbeitswerkzeugen auf betreute Fernlernsituationen die Generierung von Qualitätsstandards für die Implementierung neuer Medienmodule sowie die Zertifizierung und Anerkennung erbrachter Leistungen der Lerner. Darüber hinaus werden in Teilen der Projekte Lernzentren eingerichtet, in denen die Lerner räumlich zusammengeführt werden. Die Aus- oder Weiterbildungsmaßnahme setzt sich somit aus Präsenz- und gestützten Fernlernphasen zusammen.

Hochschulen entwickeln in den untersuchten Projektskizzen die komplexesten Einsatzszenarien für neue Medien. Die Vorhaben sehen die Implementierung hochschulübergreifender Lernplattformen vor, die Autorenwerkzeuge bereitstellen, um standardisierte Lernmodule zu erzeugen, die auf unterschiedlichsten Client-Plattformen zum Lernen verwendet werden können. Die Systeme integrieren Kommunikationswerkzeuge und Arbeitswerkzeuge, die sowohl auf die Anforderungen von Dozenten/ Tutoren und Studenten in Fernlern- oder Präsenzveranstaltungen abgestimmt sind. Mit ihrer Einführung sollen die Grundlagen für neue Studiengänge und die Strukturen für das lebenslange Lernen in der berufsbegleitenden Weiterbildung geschaffen werden. Im Kontext der Projekte werden daher auch die länder- und hochschulübergreifende Fortschreibung des Bildungslebenslaufs von Studenten und die Anrechnung von Studienleistungen thematisiert. In Bezug auf zukünftige Lehr- und Lernformen findet sich in den untersuchten Projektskizzen primär der Ansatz, studentisches Lernen durch Vorlesungen anzuregen, um dann in handlungsorientierten und selbstgesteuerten Lernphasen unter Verwendung von Informations-, Lehr- und Lernsystemen vertieft zu werden.

Über den **Zugang zu den Ressourcen des Bildungssystems** entscheiden in der Fern- und in Präsenzlehre Tutoren, Lehrer und Dozenten. Im schulischen Bereich wird dabei dem Lehrer die größtmögliche Unterstützung bei der Unterrichtsplanung und -durchführung sowie bei der Verwaltung von Lerneraktivitäten und deren Bewertung durch die IKT-Anwendungen geboten. In der Fernlehre liegt dem

gegenüber der Schwerpunkt auf der Betreuung der Lerner durch Tutoren, und die Lernprozesse laufen hauptsächlich selbstgesteuert ab. In Projekten zur Aus- und Weiterbildung werden zudem Qualitätsstandards für Qualifizierungsangebote bei der IKT-gestützte Weiterbildung erarbeitet. In universitären Projekten werden Lehrende und Lernende gleichermaßen als Nutzer von Lehr- und Lernsystemen betrachtet. Das Lehr- und Lernsystem wird dabei als Kernstück eines Lernnetzwerks angesehen, das die multimedial aufbereiteten Wissenseinheiten bereitstellt. Das gesammelte Material soll dabei sowohl die Präsenz- und Fernlehre und den damit verbundenen Übungsbetrieb als auch das selbständige, das betreute und das kooperative Lernen unterstützen. Das ermöglicht eine Flexibilisierung des Studiums, so dass beispielsweise auch Teilzeitstudiengänge absolviert werden können, die zum weitaus größten Teil aus multimedial unterstützten Fernlernphasen bestehen.

Die **Integrations- und Koordinationsansätze mit anderen lokalen oder regionalen Infrastrukturentwicklungen** bestätigen die Existenz dreier voneinander unabhängiger Strategien zur Vernetzung bildungsrelevanter Akteure und Institutionen. Sie werden in den untersuchten Projektskizzen entlang unterschiedlicher Achsen verfolgt, von denen die bedeutendste die Vernetzung mit und zwischen wissenschaftlichen Institutionen und Universitäten ist. Ziel dieser Aktivitäten ist die Schaffung eines hochschulübergreifenden Lehrangebots durch den Austausch von Lerninhalten und didaktischer Ansätze sowie die Entwicklung von Rahmenbedingungen für die Zertifizierung von Studienleistungen. Auf schulischer Ebene finden sich deutlich schwächer ausgeprägte Kooperationen zwischen Bildungseinrichtungen und Wirtschaftsunternehmen. Hier werden Verlage beispielsweise durch Museen beim Betrieb von Internetdiensten unterstützt. Schließlich kooperieren Wirtschaftsunternehmen und Handwerkskammern auf regionaler und überregionaler Ebene, um Aus- und Weiterbildungsinitiativen zu vernetzen und durch den Informationsaustausch ein dezentrales IKT-gestütztes Bildungsnetzwerk entstehen zu lassen. Im Zentrum der **Koordinationsansätze mit landes-, bundes- oder europapolitischen Aktivitäten zur Veränderung des Bildungssystems** steht die Integration in Aktivitäten auf nationaler und transnationaler Ebene zur Veränderung des Bildungssystems. Auch hier verfolgen die drei Bildungsbereiche unterschiedliche Ansätze. Auf nationaler Ebene wollen dabei Schulprojekte durch die Zusammenarbeit mit den Bundesländern

Synergieeffekte erzielen, um eine flächendeckende, schulartübergreifende Standardisierung der Projektentwicklungen zu erreichen. In der Aus- und Weiterbildung werden Kriterienkataloge für die bundeseinheitliche Zertifizierung von IKT-Bildungsmaßnahmen zur Ausdehnung des Ansatzes auf die gesamte Bundesrepublik und den Ausbau der bundesdeutschen IKT-Bildungslandschaft entwickelt. Im universitären Bereich werden demgegenüber Lehr- und Lernsysteme entwickelt, die ein Höchstmaß an Flexibilität, Erweiterbarkeit und Wiederverwendbarkeit der Lehrinhalte ermöglichen. Durch die Verwendung offener Datenstandards soll dabei die Adaption sowohl von Systemen als auch von Inhalten möglichst einfach gestaltet werden. Das ermöglicht die Ausdehnung der Lehr-/Lernangebote auf den europäischen und internationalen Raum und soll einen Beitrag zur Harmonisierung der Studienbedingungen in Europa leisten.

Auf der Lernprozessebene zeigt sich, dass die Projekte eine **Einbindung der Projektentwicklungen in Bildungseinrichtungen** durch die direkte Orientierung der Projektplanungen an den maßgeblichen Stoffverteilungsplänen anstreben. In Hochschulen zeichnet sich dabei der Trend ab, enge bundesweite Kooperationen zur Entwicklung gemeinsamer, hochschulübergreifender Lehrpläne aufzubauen, um Kernbereiche des Studiums abzudecken, die durch die lokale Ausrichtung des Studiengangs vor Ort ergänzt werden. Diese Angebote stellen auch die Grundlage für die Internationalisierung von Fernlernstudiengängen oder berufsbegleitender Master-Studiengänge dar. Im Aus- und Weiterbildungsbereich ist die Entstehung von Bildungsnetzwerken intendiert, die Unternehmen, Aus- und Weiterbildungseinrichtungen, Interessenverbände und Universitäten involvieren, um Methoden, Werkzeuge und Lerninhalte zur Erstellung von Qualifikationsmaßnahmen auf andere Aus- und Weiterbildungssysteme zu übertragen. Im schulischen Bereich gibt es dem gegenüber Anzeichen, Schulen mit andern Bildungsinstitutionen zu vernetzen, die den Unterricht themenbezogen unterstützen. Die vergleichsweise geringeren Vernetzungsbemühungen im Schulbereich reflektieren sich auch in der Untersuchung der **wissenschaftlichen Schwerpunkte** der bundesdeutschen Forschungsprojekte. Hier können zwei Ebenen, auf denen der Wissenstransfer zwischen Bildungsakteuren stattfinden soll, festgestellt werden. Auf universitärer Ebene werden organisatorische, wissenschaftliche und didaktische Kenntnisse weitergegeben, um auf breiter Front neue Lehr- und Lernformen an Universitäten

einzuführen. Daneben kooperieren Hochschulen und Forschungseinrichtungen mit Weiterbildungseinrichtungen, Interessenverbänden und der Wirtschaft, um die Qualität von Aus- und Weiterbildungsprozessen zu verbessern. Der schulische Bereich profitiert in diesen Konzepten nicht vom Know-how anderer Bildungsträger.

Das Ziel des Einsatzes von IKT wird durch die Betrachtung des **pädagogischen Schwerpunkts** der Forschungsvorhaben verdeutlicht. Die Lernprozesse sollen durch die Modularisierung von Lerninhalten unter Berücksichtigung des Anwendungszusammenhangs unterstützt werden. In der Schulumgebung sind die Lernmodule dahingehend optimiert, dass sie lehrplankonform sind und es dem Lehrer möglichst einfach gemacht wird, Lernprozesse zu strukturieren. Der Lehrer wird dabei durch Werkzeuge unterstützt, die die Planung und Gestaltung des Unterrichts und eine individuellere Betreuung von Schülern ermöglichen. In Aus- und Weiterbildungseinrichtungen findet sich ein ähnlicher Ansatz unter Betonung der Anforderungen, die durch die Fernlehre entstehen. Im Hochschulbereich wird dem gegenüber der Ansatz verfolgt, bundesweite, multimediale Lernnetzwerke zu errichten, die eine ausgedehnte Wiederverwendung von Lernmodulen ermöglichen, um so ein breites Angebot IKT-gestützter Fern- und Präsenzlehre an Universitäten zu schaffen. Im Rückschluss auf die zu Grunde liegenden **Lehr-/Lernmodelle** kann festgehalten werden, dass selbstgesteuerte Lernaktivitäten durch den Einsatz von IKT in Präsenz- und Fernlehre zunehmen sollen. Die Lernszenarien sollen flexibel und kontextbezogen sein und werden durch konstruktivistische Unterrichtsansätze ergänzt. Im schulischen Präsenzunterricht soll so der Aufbau von Medienkompetenz erreicht werden, die in Hochschulen durch die Arbeit in vernetzten Lerngruppen vertieft wird. Die Analyse von **Unterrichtszeiten und -orten** bestätigt, dass sowohl Projekte aus dem universitären als auch solche aus dem Aus- und Weiterbildungsbereich ihren Schwerpunkt auf die durch Präsenzveranstaltungen initiierte oder eingeleitete örtlich und zeitlich von anderen Lernern selbstgesteuerte Lernaktivität legen. Der Bereich der Hochschulprojekte integriert zudem synchrone, aber ortsunabhängige Veranstaltungen, die in Form kooperativer Vorlesungen oder interdisziplinärer Arbeitsgruppen eingesetzt werden. In der Schule bleibt der räumliche und zeitliche Zusammenhang des Unterrichts bestehen, die Software soll i.d.R. aber auch nachmittags zur selbstständigen Vor- und Nachbereitung des Unterrichts durch Schüler und Lehrer eingesetzt werden.

4.4.2.2 Deskriptiver Fragenbereich

4.4.2.2.1 Thema/ Anwendungsgebiet

Der Themenschwerpunkt der 39 in die Inhaltsanalyse eingegangenen Projekte liegt in den Anwendungen für die universitäre Bildung. Darauf entfallen 21 Projekte, von denen sechs die Konzeption des Einsatzes mobiler IKT an der Universität und fünf die Einrichtung fächerübergreifender Studiengänge im Bereich der Informationstechnologie und Wirtschaftsinformatik etc. betreffen. Die beiden Anwendungsbereiche IKT in Aus- und Weiterbildung sowie schulische Bildung vereinen zehn bzw. acht Projekte auf sich. Hier findet sich eine Konzentration auf die Berufsausbildung mit sechs sowie auf Training-on-the-job und Schulunterrichtssoftware mit jeweils vier Projekten. Die Bereiche Medizin (drei Projekte), Architektur, Bauwesen und Lehrerweiterbildung (je zwei Projekte) weisen dem gegenüber eine geringere Häufigkeit auf.

4.4.2.2.2 Zielgruppen/ Akteure

Die Entwicklung von IKT für die Bildung wird in den untersuchten Projekten primär durch *Hochschulen* geleistet. 28 der untersuchten Projekte weisen mindestens einen Projektpartner aus dem Hochschulbereich sowohl für die Realisierung als auch für die Anwendung der Projektergebnisse auf. Andere zentrale Akteursgruppen für die Entwicklung der IKT sind *Weiterbildungs- und Fernlerneinrichtungen* mit *neun* Nennungen, sowie *Verlage* und *Interessenverbände* mit je *sieben* und Forschungseinrichtungen mit sechs Nennungen. *KMUs* mit *acht* und *Schulen* sowie *größere und große Unternehmen* mit je *sieben* Nennungen sind neben den Hochschulen die größten Anwendergruppen, der in den Projekten entwickelten IKT-Anwendungen. Forschungseinrichtungen vereinen sechs und Berufsschulen fünf Nennungen auf sich. Daneben binden vier Projekte Haushalte als Nutzergruppe ein. Vergleichsweise unbedeutend sind in der Stichprobe die Zielgruppen *Kulturelle Einrichtungen* (zwei Nennungen) und *Einrichtungen der Exekutive* (eine Nennung). Anbieter von IKT sind sogar überhaupt nicht in die untersuchten Projekte eingebunden.

4.4.2.3 Lernkontext Fragenbereich

4.4.2.3.1 Kompetenzen, Verantwortlichkeiten sowie Art und Umfang der Beiträge von Anwendern und Betreibern der IKT-Applikation

Verlage sind in den untersuchten Projektskizzen die zentralen Partner für die Entwicklung und den Betrieb *schulischer IKT-Anwendungen*. Ihre Kompetenzen beziehen sich sowohl auf die technische Entwicklung/ Betreuung der IKT-Anwendungen als auch auf die wissenschaftliche und didaktische Betreuung der angebotenen Inhalte. Der technische Betrieb und die Betreuung von Informations- und Lernplattformen für Lehrer und Schülern erfolgt teilweise in Form von Kooperationen mehrerer Verlage. Das setzt das Angebot offener Schnittstellen voraus, um die Einbindung verschiedenster Inhalte zu gewährleisten. Der Schwerpunkt der Systementwicklung liegt auf der Schaffung von Werkzeugen für die Hand des Lehrers. Ziel ist es, diesem die Möglichkeit zu geben, sich möglichst rasch einen Überblick und Einblick in die im System angebotenen Inhalte zu verschaffen. Daneben kann der Lehrer seinen Schülern die im System angebotenen Inhalte in modifizierter oder unmodifizierter Form zuordnen. In Ergänzung dazu werden asynchrone und synchrone Kommunikationswerkzeuge eingebunden. Außerdem wird die Entwicklung einfacher Arbeitswerkzeuge für die Hand des Schülers konzipiert (Schnittstellen für den Export in Standardprogramme oder einfache Editoren, z.B. für Text). Neben Informations- und Lernplattformen werden technisch weniger stark integrierte Anwendungen entwickelt, die z.B. eine Kombination von Multimedia- und Printmaterial darstellen und als CD-ROM mit Lehreranweisungen oder Arbeitsblättern entwickelt werden. Die wissenschaftliche Betreuung bezieht sich primär auf die inhaltliche Aufbereitung des für den Schulmarkt relevanten Stoffgebiets, die Auswahl geeigneter Lernmaterialien und deren Einbindung in die jeweilige Lernumgebung sowie die Abstimmung des Angebots auf den Bedarf von Lehrern und Schülern. Die Betreuung findet i.d.R. in Zusammenarbeit mit kulturellen Einrichtungen statt, die in die Generierung der Lernmaterialien eingebunden sind und teilweise auch als Experten für die Kommunikation mit Schülern zur Verfügung stehen. Auf die Tätigkeiten von Verlagsmitarbeitern wirken sich diese Kompetenzen dahingehend aus, dass sie neben der Erarbeitung des hinter den Inhalten stehenden didaktischen Konzepts auch an der Entwicklung eines Entwurfs für die Informations- und Lernplattform beteiligt sind. Das bezieht sich auch auf die aus der inhaltlichen

und technischen Entwicklung entstehenden urheberrechtlichen Fragen. Die didaktische Betreuung steht bei den Verlagen in Verbindung mit der konkreten Gestaltung der Lernmittel, deren Einbindung in den Lehrplan und die Betreuung der Lehrer. In Abhängigkeit von der Zielgruppe und der Lernumgebung werden bei der Gestaltung der Lernmittel die Sequenzierung und die Sprache der Lerninhalte wie auch die Lernziele, die Lernmethoden und die Lernfortschrittskontrolle definiert.

In den untersuchten Projektskizzen finden sich modular aufgebaute Lernangebote, die vom Lehrer durch Autorenfunktionen selektiert, reorganisiert und modifiziert werden können, um einen individuellen Unterrichtsverlauf für einzelne Schüler zu ermöglichen. Ein weiteres Szenario ist die Entwicklung von Modulen für den Lehrervortrag in Präsenzveranstaltungen, die unverändert oder adaptiert durch den Lehrer in den Unterricht integriert werden können. Es wird deutlich, dass die Vorteile der IKT speziell in Bezug auf die Darstellung von Inhalten und die Vernetzung mit kulturellen Einrichtungen eingesetzt werden. Verlagsmitarbeiter sind in diesem Kontext für die bedarfsgerechte Anpassung der Lerninhalte an den Lehrplan und das schulische Umfeld zuständig. Den Lehrern kommt eine Doppelrolle im Rahmen der didaktischen Betreuung der IKT-Anwendungen zu. Einerseits können sie als Autoren in die inhaltliche Spezifikation der Lerninhalte involviert sein oder im Rahmen der Vorbereitung des eigenen Unterrichts Lerninhalte an die Anforderungen der Schüler anpassen. Andererseits sind sie in die direkte Betreuung einzelner Schüler oder Schülergruppen in der Präsenz- oder der Fernlernveranstaltung eingebunden. In Abhängigkeit von der Unterrichtsform und vom Lernkontext erhalten Schüler z.B. CBTs oder nehmen an multimedialen Präsenzveranstaltungen teil.

Kulturelle Einrichtungen wie Museen oder Bibliotheken unterstützen Verlage maßgeblich bei der Entwicklung von Inhalten und dem Betrieb schulischer IKT-Anwendungen. Ihre Kompetenzen beziehen sich daher auf die wissenschaftliche und didaktische Betreuung der angebotenen Inhalte. Die wissenschaftliche Betreuung bezieht sich im Wesentlichen auf die inhaltliche Aufbereitung des für den Schulmarkt relevanten Stoffgebiets, die Auswahl geeigneter Lernmaterialien und deren Einbindung in die jeweilige Lernumgebung sowie die Abstimmung des Angebots an den Bedarf von Lehrern und Schülern. Bei der Generierung der Lernmaterialien

arbeiten kulturelle Einrichtungen mit Verlagen zusammen und unterstützen die Betreuung von Lehrern und Schülern.

Einrichtungen der Exekutive können bei der Entwicklung schulischer Informations- und Trainingssysteme Expertenfunktion erhalten. Ihre Kompetenz liegt demnach in der organisatorischen Betreuung der im Entstehen begriffenen Plattform. Aufgabe eines Kultusministeriums ist dann beispielsweise die Supervision der curricularen und organisatorischen Einbindung des Vorhabens in das schulische Umfeld.

Interessenverbände sowie *Weiterbildungs- und Fernlerneinrichtungen* sind in den untersuchten Projektskizzen die maßgeblichen Partner für die Entwicklung und den Betrieb von IKT-Anwendungen im Bereich der *beruflichen Aus- und Weiterbildung*. Ihre Kompetenzen beziehen sich sowohl auf die technische Entwicklung/ Betreuung der IKT-Anwendungen als auch auf die organisatorische und didaktische Betreuung der angebotenen Inhalte. In der technischen Entwicklung und Betreuung steht der Betrieb von Informations-, Lehr-, Lern- und Trainingssystemen für Firmen zu Aus- und Weiterbildungszwecken im Zentrum der Projektvorhaben. Die Systeme bieten Möglichkeiten der Nutzung asynchroner wie synchroner Kommunikationswerkzeuge und Arbeitswerkzeuge, die auf die Anwendung durch einzelne Lerner und Lerngruppen oder auf deren Betreuung durch Tutoren abgestimmt sind. Eine weitere Gruppe von Werkzeugen ist für Autoren internetbasierter Lernkurse oder multimedial gestützter Präsenzveranstaltungen bestimmt. Diese Autoren können Tutoren, Dozenten, Berufsschullehrer oder redaktionelle Mitarbeiter von Interessenverbänden oder Firmen sein, die die Werkzeuge für die Adaption/ Erstellung der im Informations-, Lern- und Trainingssystemen angebotenen Inhalte nutzen, um ihre(n) Veranstaltung/ Kurs vorzubereiten und zu generieren.

Die organisatorische Betreuung bezieht sich in erster Linie auf die Zertifizierung und Anerkennung der erbrachten Leistung der Lerner. Hierzu zählt auch die Identifikation des für die Zielgruppe relevanten Stoffgebiets unter Berücksichtigung von Ausbildungszielen und -normen und deren Einbindung in die jeweilige Lernumgebung. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang auch der Ansatz, anderen Medienentwicklern die Qualitätsstandards für die Entwicklung neuer Medienmodule zur Verfügung zu stellen, um eine Verbreitung der Projektergebnisse

zu gewährleisten. In zweiter Linie werden in Teilen der Projekte Lernzentren eingerichtet, in denen die Lerner räumlich zusammengeführt werden. Die Aus- oder Weiterbildungsmaßnahme wird somit zur Kombination aus Präsenz- und gestützten Fernlernphasen.

Die didaktische Betreuung durch Interessenverbände, Weiterbildungs- und Fernlerneinrichtungen bezieht sich auf die konkrete Gestaltung von Lernmitteln und deren Einbindung in den Stoffverteilungsplan. Die eigentliche Betreuung der Lernenden wird teilweise in Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen geleistet, deren Forschungsschwerpunkt für die jeweilige Aus- und Weiterbildungsmaßnahme relevant ist.

In Abhängigkeit von der Zielgruppe und der Lernumgebung werden bei der Gestaltung der Lernmittel die Sequenzierung und die Sprache der Lerninhalte wie auch die Lernziele, die Lernmethoden und die Lernfortschrittskontrolle definiert. In den untersuchten Projektskizzen finden sich sowohl betreute Selbstlernangebote als auch multimedialgestützte Präsenzveranstaltungen. In der Regel sind die Lerninhalte modular aufgebaute Lernangebote, die von einem Dozenten oder Lehrer durch Autorenfunktionen selektiert, reorganisiert und modifiziert werden können, um einen individuell an die Bedürfnisse des Lerners angepassten Kurs zu erzeugen.

Ein weiteres Szenario ist die Entwicklung von Lernmodulen für Präsenzveranstaltungen, die unverändert oder adaptiert durch den Dozenten/ Tutor in den Unterricht integriert werden können. Dadurch erhalten Dozenten, Tutoren und Lehrer eine Doppelrolle im Rahmen der didaktischen Betreuung der IKT-Anwendungen. Einerseits können sie als Autoren in die inhaltliche Spezifikation der Lerninhalte involviert sein oder im Rahmen der Vorbereitung des eigenen Kurses/ Unterrichts Lerninhalte an die Anforderungen der Lerner anpassen. Andererseits sind sie in die direkte Betreuung einzelner Lerner oder Lerngruppen in der Präsenz- oder der Fernlernveranstaltung eingebunden.

Forschungseinrichtungen werden in den vorliegenden Projektskizzen in zweierlei Hinsicht eingebunden. Erstens unterstützen sie Verlage in Bezug auf die Didaktik bei der Entwicklung schulischer IKT-Anwendungen und zweitens werden sie zu

technischen Entwicklungspartnern bei der Implementierung von Aus- und Weiterbildungsverbänden oder Hochschulprojekten. Die technische Entwicklung fokussiert auf die Erstellung von Informations- und Lernplattformen für Hochschulen und Weiterbildungseinrichtungen, die offene Schnittstellen anbieten, um die Einbindung und Wiederverwendbarkeit unterschiedlichster Inhalte zu gewährleisten. Konkret liegt der Schwerpunkt der Systementwicklung für den Aus- und Weiterbildungsbereich auf der Schaffung von Werkzeugen für redaktionelle Teams und Tutoren in Bildungszentren, die aus einem Fundus von Lernmodulen effektiv und effizient neue Lernkurse für den Präsenz- oder Fernlernunterricht generieren sollen. Ziel der technischen Entwicklung ist es, möglichst einfache Systeme mit hoher Akzeptanz und geringem Schulungsbedarf zu schaffen, deren Verwendung durch Multiplikatoreffekte die Nutzung des Systems auf eine breite Nutzungsbasis stellt. Die technische Unterstützung bei der Erstellung von Systemen für den Hochschulbereich liegt wiederum auf dem Bereich der Visualisierung. Forschungseinrichtungen fungieren hier als Spezialisten für die Erzeugung spezifischer multimedialer Lerninhalte (z.B. komplexe Simulationen). Die didaktische Betreuung betrifft die konkrete Gestaltung von Lernmitteln, bei der Forschungseinrichtungen mit Verlagen kooperieren. Forschungseinrichtungen sind in diesem Zusammenhang für die bedarfsgerechte Anpassung der Lerninhalte an den Lehrplan und das schulische Umfeld zuständig und stehen teilweise auch als Kommunikationspartner (Experte) für Lehrer und Schüler zur Verfügung.

Hochschulen entwickeln in den untersuchten Projektskizzen die komplexesten Einsatzszenarien für neue Medien und weisen daher alle Kompetenzen für den Betrieb der IKT-Anwendungen auf. Sie beziehen sich sowohl auf die technische Entwicklung/ Betreuung der IKT-Anwendungen als auch auf die wissenschaftliche, organisatorische und didaktische Betreuung der angebotenen Inhalte. Die Vorhaben zeigen i.d.R. eine enge Vernetzung zwischen Universitäten auf, die Einbeziehung der anderen hier aufgeführten Akteursgruppen unterbleibt weitestgehend. Ausnahmen bilden Forschungseinrichtungen, Firmen sowie Verbände und Hochschulabsolventen, die teilweise auch als Zielgruppe für die Verwendung der ansonsten rein auf den Hochschulbetrieb ausgelegten technischen Systeme angesehen werden. Die technische Entwicklung sieht die Implementierung und den Betrieb von Informations-, Lehr-, Lern- und Trainingssystemen für Studenten und

Postgraduierte zu Weiterbildungszwecken vor. Sie konzentriert sich auf die Schaffung hochschulübergreifender Lernplattformen, die Autorenwerkzeuge zur Erzeugung standardisierter Lernmodule (in Bezug auf die Schnittstellen zum Informations-, Lehr-, Lern- und Trainingssystemen) bereitstellen, die auf unterschiedlichsten Client-Plattformen (vom Handy übers PDA bis zum Tablet PC) zum Lernen verwendet werden können. Die Systeme bieten vielfältige Möglichkeiten der Nutzung asynchroner und synchroner Kommunikationswerkzeuge (vom E-Mail bis zum Videokonferenzsystem) und Arbeitswerkzeugen (von der Tafelfunktion bis zur gemeinsamen, synchronen Nutzung von Anwenderprogrammen), die auf die Anwendung durch einzelne Lerner, Lerngruppen oder auf deren Betreuung durch Tutoren abgestimmt sind. Eine weitere Gruppe von Werkzeugen ist für Autoren internetbasierter Lernkurse oder multimedial gestützter Präsenzveranstaltungen bestimmt. Diese Autoren können Tutoren oder Dozenten sein, die die Werkzeuge für die Adaption der im Informations-, Lern- und Trainingssystemen angebotenen Inhalte nutzen, um ihre(n) Veranstaltung/ Kurs vorzubereiten. Dabei werden teilweise die Autoren und die Lerner vom System durch Dokumentenmanagementfunktionen unterstützt, die einen personalisierten Zugriff auf die eigenen und die im System angebotenen Daten ermöglichen. Weiterhin besteht die Möglichkeit, adaptierte Inhalte anderen Autoren zur Verfügung zu stellen oder mit diesen unter Einsatz der oben genannten Kommunikationswerkzeuge in Kontakt zu treten.

Die wissenschaftliche Betreuung umfasst in erster Linie die inhaltliche Aufbereitung des für die Zielgruppe relevanten Stoffgebiets, dessen Einbindung in die jeweilige Lernumgebung (z.B. Vorlesung, Online-Seminar, WBT, ...) und die Abstimmung des Angebots an den Bedarf der Lerner. Hierzu zählen auch die Anrechnung z.B. der Studienleistung und die länder- und hochschulübergreifende Fortschreibung des Bildungslebenslaufs eines Studenten. Zudem werden neue Studiengänge eingeführt und Strukturen für das lebenslange Lernen in der berufsbegleitenden Weiterbildung geschaffen. In zweiter Linie ist damit die Versorgung der Lerner mit Fachauskünften/-informationen zum Stoffgebiet gemeint, d.h. die Integration des Studiengangs in ein organisatorisches und fachliches Betreuungskonzept. Dieses Konzept gilt es u.a. auch zwischen verschiedenen Universitäten und möglicherweise Forschungseinrichtungen auszuarbeiten. In Weiterbildungssystemen können wiederum Aspekte, wie die Bezahlung von Lerninhalten, relevant sein.

Die didaktische Betreuung bezieht sich auf die Gestaltung der Lernmittel, deren Einbindung in den Stoffverteilungsplan und auf die Betreuung der Lernenden. In Abhängigkeit von der Zielgruppe und der Lernumgebung werden bei der Gestaltung der Lernmittel die Sequenzierung und die Sprache der Lerninhalte wie auch die Lernziele, die Lernmethoden und die Lernfortschrittskontrolle definiert. In den untersuchten Projektskizzen findet sich primär der Ansatz, dass studentisches Lernen in Zukunft durch Vorlesungen angeregt wird, um dann in handlungsorientierten und selbstgesteuerten Lernphasen unter Verwendung von Informations-, Lehr- und Lernsystemen vertieft zu werden. Hierzu werden auf den universitären Campusbetrieb und den berufsbegleitenden Weiterbildungsbereich fokussierende betreute Selbstlern- oder Gruppenlernangebote entworfen. Das Kursmanagement dieser Lernangebote wird vorrangig durch den Betreuer des Lernalters übernommen, d.h. im System finden sich modular aufgebaute Lernangebote, die von einem Dozenten durch Autoren- und Werkzeugfunktionen selektiert, reorganisiert und modifiziert werden können, um einen individuellen Lernkurs zu erzeugen. Ein weiteres Szenario ist die Entwicklung von Lernmodulen für Präsenzveranstaltungen, die unverändert oder adaptiert durch den Dozenten/Berufsschullehrer in die Vorlesung/ den Unterricht integriert werden können. Maßgeblicher Bestandteil der untersuchten Projektskizzen ist die Erarbeitung eines didaktischen Betreuungskonzepts für die Lernenden. Hier werden speziell die Möglichkeiten unterschiedlicher Kommunikationswerkzeuge und die Konsequenzen aus der Verwendung unterschiedlicher mobiler Endgeräte bedacht. Zum Entwurf solcher Betreuungskonzepte zählen auch Ansätze, das Lehrpersonal selber auszubilden, um einerseits die Verwendung von IKT in der Betreuung von Studenten oder in der Präsenzveranstaltung einzuüben.

Schulen und Berufsschulen sind in den untersuchten Projektskizzen primär Anwender von Informations- und Trainingssystemen für unterschiedliche Inhalte. Zwar sind die Betreiber der Plattformen i.d.R. unterschiedlich (im schulischen Fall sind es Verlage, in der Berufsschulen Interessenverbände und Fernlernerinstitutionen), doch wirkt sich das nicht auf die typischen Nutzungssituationen im Unterricht und die mit ihr verbundenen Kompetenzen aus. In diesen Systemen finden sich modular aufgebaute Lernangebote, die vom Lehrer unverändert oder adaptiert in den Unterricht integriert werden können. Der

Tätigkeitsbereich fokussiert dabei auf die didaktische Betreuung, d.h. die Einbindung des Lernmittelangebots in den Stoffverteilungsplan und die Betreuung der Lernenden. Lerninhalte, Lernziele und Lernmethoden werden durch den Lehrer festgelegt, der zum Teil durch Kontrollfunktionen den Lernfortschritt der Schüler überwachen kann. Die Vernetzung der Schule mit anderen Weiterbildungsinstitutionen ermöglicht es zudem, in fachlicher Hinsicht auf zusätzliche Ressourcen (z.B. Literatur) zuzugreifen und mit anderen Akteuren im Bildungssystem zu interagieren (z.B. Chat mit Experten). Schulen werden damit auf verschiedenen Ebenen in kooperative Strukturen integriert, die sich zwischen verschiedenen Bildungsverlagen und Bildungsinstitutionen entwickeln. Lehrern kommt in diesem Kontext die Aufgabe zu, das Informations- und Trainingssystem in der Unterrichtsvorbereitungsphase auf geeignete Inhalte zu durchsuchen, diese auszuwählen und gegebenenfalls zu adaptieren und den Schülern zur Verfügung zu stellen. Er wird dabei durch unterschiedliche Werkzeuge zur Adaption und der Lernfortschrittskontrolle unterstützt. Zudem kann er professionellen Support erhalten, in technischer Hinsicht von den Informations- und Trainingssystemanbietern und in didaktischer Hinsicht von der Gemeinschaft der Nutzer (d.h. anderer Lehrer) oder der in das System eingebundenen Akteure, wie z.B. Forschungseinrichtungen. Die Kompetenz des Lehrers in Bezug auf die curriculare Einbindung geeigneter Lerninhalte in den Unterricht bleibt erhalten. Der Unterricht selber findet nach wie vor im Klassenverband statt. Doch ändert sich dabei die Rolle des Lehrers im Unterricht, er wird zunehmend zum Moderator und unterstützt individuell einzelne Schüler. Seine Kompetenzen erweitern sich auch durch die Möglichkeit, durch den Einsatz von Kommunikationswerkzeugen Experten oder andere Klassen in den Unterricht einzubinden. Dadurch werden kooperative Unterrichtsszenarien als neue Unterrichtsformen durchführbar.

Ein weiterer Einsatzbereich von Informations- und Trainingssystemen ist der Fernunterricht für Berufsschüler. Hier wird der Lehrer verstärkt zum Tutor des Unterrichts, der die Selbstlernaktivitäten seiner Schüler anleitet und per asynchronen und synchronen Kommunikationsmitteln und -werkzeugen den Lernprozess unterstützt. Schüler nehmen i.d.R. am multimedialgestützten Präsenzunterricht teil. Ausnahmen bilden hier Berufsschüler, die auf Grund der räumlichen Distanz zur Schule nur während Präsenzphasen am traditionellen schulischen Unterricht

teilnehmen können. Für sie werden vom Lehrer betreute Fernlernunterrichtsangebote entwickelt. Im Unterricht werden die neuen Medien zur Unterstützung lehrer- wie schülerzentrierter Unterrichtsformen eingesetzt. Es ist aber eine Tendenz zur Entstehung handlungsorientierter, selbstgesteuerter und entdeckender Lernformen feststellbar, die teilweise auch mit der Kooperation und Kommunikation über die Klassengrenzen hinaus kombiniert werden.

In größeren und großen Unternehmen sowie KMUs zielen die untersuchten Projekte auf die Einbeziehung der Ausbildungs- und Personalentwicklungsabteilungen ab. Die Firmen sind i.d.R. Rezipienten in vernetzten Informations- und Trainingssystemen, die von Interessenverbänden (Handwerkskammern, Verbänden etc.) lanciert werden, um neue oder verbesserte Formen der dualen Ausbildung anzubieten. Die Auszubildenden erhalten in der Präsenzveranstaltung (z.B. in der Berufsschule) Zugang zu multimedialen Informations- und Trainingssystemen. Meisterschüler erhalten darüber hinaus auch Gelegenheit, an Fernlernaktivitäten über das Internet teil zu nehmen (Training-on-the-job). Der Berufsschullehrer/ Ausbildungsleiter wird in diesem Zusammenhang in zunehmendem Maße zum Moderator und Organisator des Unterrichts.

Der Zugang von Haushalten zu Informations- und Lernsystemen ist in Projekten mit dem Thema Fernlernen grundsätzlich vorgesehen. Teile von Weiterbildungsveranstaltungen oder des Studiums finden hier statt.

Anbieter von IKT sind in die vorliegenden Projekte nur in geringem Umfang eingebunden. Sie sind in keine der zentralen Kompetenzen für die Entwicklung und den Betrieb der IKT-Anwendungen involviert.

4.4.2.3.2 Verteilung des Zugangs zu Personen und Ressourcen des Bildungssystems

Sowohl in der Fernlehre als auch in Präsenzveranstaltungen entscheiden *Tutoren*, *Lehrer* und *Dozenten* über den Zugang zu den Ressourcen des Bildungssystems. In der Fernlehre liegt dabei der Schwerpunkt auf der *Betreuung* der Lerner durch Tutoren, die *Lernprozesse* laufen primär *selbstgesteuert* ab. In Projekten zur Aus-

und Weiterbildung wird zudem auf eine *Vereinheitlichung* der Qualität der *Qualifizierungsangebote* bei der IKT-gestützten Weiterbildung und auf eine Stützung des dualen Ausbildungssystems geachtet. In universitären Projekten werden u.a. *offene Netzwerke* staatlicher und privater Bildungsanbieter ins Leben gerufen, die gemeinsam verbindliche Lehrplaneinheiten für das Studium entwickeln. Als Nutzer universitärer Lehr- und Lernsysteme werden in gleicher Weise Lernende und Lehrende betrachtet. Über den Zugang zum System entscheidet die Fakultät. Im Falle von Weiterbildungsmaßnahmen wird ein pay-per-view-Modell eingesetzt, welches das System finanziert. Das Lehr- und Lernsystem wird dabei als Kernstück eines Lernnetzwerks betrachtet, das die *multimedial aufbereiteten Wissensseinheiten* bereitstellt. Das gesammelte Material soll dabei sowohl die Präsenz- und Fernlehre und den damit verbundenen Übungsbetrieb als auch das selbständige, betreute und kooperative Lernen unterstützen. Die Individualisierung der Lerninhalte erfolgt dann bei der Fernlehre durch Tutoren und bei der Präsenzlehre durch Dozenten.

Ein weiterer Schwerpunkt der untersuchten Projekte liegt im Bereich der Inhaltserstellung und -distribution, wo eine zeitlich und räumlich verteilte Produktion und Verbreitung angedacht ist, die durch offene Standards eine Vielzahl auch schon vorhandener Inhalte integrierbar machen soll. Parallel dazu ist an die synchrone und asynchrone Vermittlung und Rückkopplung von Wissen ‚aus erster Hand‘ gedacht, d.h. durch bundesweit mitarbeitende Experten in Gestalt von Hochschulprofessoren und wissenschaftlichen Mitarbeitern. Diese didaktische Begleitung geschieht durch asynchronen und synchronen Informationsaustausch unter Einsatz von Newsgroups, Shared Whiteboards, Filesharing, Application Sharing oder Audio- und Videokonferenzen. Hinzu kommen Aspekte der Unterstützung einer einheitlichen Benutzerverwaltung, die eine spezielle Sicherheitsinfrastruktur nötig macht, bis hin zu notwendigen Änderungen in der Prüfungsordnung und der curricularen Struktur. Bei den zuletzt genannten Punkten geht es primär um den Aufbau arbeitsmarktnaher universitärer Aus- und Weiterbildungsstrukturen, die sich durch kurze Studienzeiten und Interdisziplinarität auszeichnen. Dabei sollen Studiengänge auch als Teilzeitstudien absolviert werden können und zum weitaus größten Teil aus multimedial unterstützten Fernlernphasen bestehen.

In der Schule gestaltet der Lehrer den Einsatz der neuen Medien. Dabei wird ihm die *größtmögliche Unterstützung bei der Unterrichtsplanung und -durchführung* sowie bei der *Verwaltung* von Lerneraktivitäten und deren *Bewertung* durch die Software geboten. Hierzu zählt der Zugriff auf die aktuellen Lehrpläne der Bundesländer für die verschiedenen Schulformen und Klassenstufen und die Möglichkeit, die gewünschten Lehr- und Lernmaterialien schnell und effektiv ausfindig zu machen und zu einer individuellen Lehreinheit zusammenzustellen. Darüber hinaus erhält er Zugriff auf Inhalte, die von anderen Lehrern erstellt wurden und kann zentrale Kommunikationsdienste für Nachrichtenaustausch und Zusammenarbeit nutzen. Außerdem werden Funktionalitäten zur Verwaltung von und zur Abrechnung mit Benutzern und Inhalteanbietern sowie zum Lernmanagement angeboten.

4.4.2.3.3 Integrations- und Koordinationsansätze des Projekts mit lokalen oder regionalen Infrastrukturentwicklungen im Bildungssystem

Die Integration und Koordination mit anderen lokalen oder regionalen Infrastrukturentwicklungen erfolgt in den untersuchten bundesdeutschen Projektskizzen entlang verschiedener Achsen, von denen die bedeutendste die *Vernetzung* mit und zwischen wissenschaftlichen Institutionen und Universitäten ist. Entlang dieser Integrationsachse sollen Kompetenznetzwerke gebildet werden, die die Verbindung zwischen unterschiedlichen Bildungsinstitutionen durch die *Weitergabe* von Lehr-/ Lerninhalten oder didaktischen Ansätzen vertiefen. Als Begleitmaßnahmen sollen Veranstaltungen wie Expertenrunden, Workshops, Symposien und Medienkongresse organisiert werden, um eine Plattform für hochschul- und fachbereichsübergreifende Diskussionsprozesse entstehen zu lassen. Ein weiterer zentraler Aspekt dieser Aktivitäten befasst sich mit der Anerkennung von Studien- und Weiterbildungsleistungen und der Entwicklung von Transfer-Regelungen, die einerseits die Schaffung eines hochschulübergreifenden Angebots von Online-Kursen und andererseits die wechselseitige Anerkennung von Prüfungsleistungen aus solchen Kursen gewährleisten. Daneben werden Lösungen erarbeitet, die die finanzielle Verrechnung des Imports und Exports von Online-Lehrleistungen zwischen den Hochschulen regeln.

Eine weitere *Kooperation* findet zwischen Bildungseinrichtungen und Wirtschaftsunternehmen oder Industrieverbänden statt. Im Bereich der schulischen Projekte werden beispielsweise Verlage von Einrichtungen zur Lehrerfortbildung durch den gemeinsamen Betrieb von Internet-Plattformen oder durch Museen unterstützt, die beispielsweise eine Begleitausstellung zur Lernsoftware veranstalten. Umgekehrt ist die Wirtschaft zum Beispiel beim internationalen Vertrieb, der Evaluierung der Qualität von Lernmodulen oder bei der Zertifizierung neuer Studiengänge an Hochschulen beteiligt. Darüber hinaus soll die Wirtschaft in Public-Private-Partnership-Modelle eingebunden werden, die sowohl den kostengünstigen Erwerb eines Notebooks für Universitätsangehörige vorsehen als auch die damit verbundenen organisatorischen und logistischen Aufgaben regeln und damit den Zugang sowie die Nutzung neuer Lernszenarien sichern.

Ein zusätzlicher Kooperationsansatz findet sich in der regionalen Vernetzung. Hier sollen beispielsweise Kontakte zu weiteren IKT-Projekten und -Einrichtungen genutzt werden, um durch den gegenseitigen Informationsaustausch ein *dezentrales* informationstechnologisch gestütztes *Bildungsnetzwerk* entstehen zu lassen. Ziel ist es dabei, die Effizienz der Einrichtungen zu steigern, Angebote zu ergänzen, Doppelentwicklungen zu vermeiden und die an regionalen Gegebenheiten orientierte Spezialisierung der Einrichtungen um zusätzliche Kompetenzfelder zu erweitern. Die letzte Integrationsrichtung zielt auf die Vernetzung und Synchronisation von Aus- und Weiterbildungsinitiativen. Hier findet primär die Kooperation auf der Ebene von Wirtschaftsunternehmen, Handwerkskammern etc. statt. Daneben zeichnen sich in sehr geringem Umfang die Bemühungen von Hochschulen ab, Verbindung zum Weiterbildungsbereich in der Wirtschaft herzustellen.

4.4.2.3.4 Integrations- und Koordinationsansätze der Projekte mit landes-, bundes- oder europapolitischen Aktivitäten zur Veränderung des Bildungssystems

Im Zentrum der Koordinationsansätze der untersuchten Projekte steht die *Integration* in Aktivitäten auf nationaler und transnationaler Ebene zur Veränderung des Bildungssystems. Auf nationaler Ebene sollen dabei in Schulprojekten *Synergieeffekte* durch die Zusammenarbeit mit den Bundesländern erzielt werden, um die Projektentwicklungen flächendeckend und schulartübergreifend zu standardisieren. Zur Förderung und Verbreitung dieser Entwicklung werden

beispielsweise Beiräte eingesetzt, die die Einführung der Lehr- und Lernplattformen sowie den Einsatz der entwickelten Inhalte in den beteiligten Bundesländern meinungsbildend begleiten.

In der Aus- und Weiterbildung werden Kriterienkataloge zur bundeseinheitlichen *Zertifizierung* von IKT-gestützten Bildungsmaßnahmen entwickelt, um die Projektentwicklungen auf die gesamte Bundesrepublik auszudehnen und die bundesdeutsche Bildungslandschaft auszubauen. Im universitären Bereich wird demgegenüber der Ansatz verfolgt, Lehr- und Lernsystem zu entwickeln, die ein Höchstmaß an *Flexibilität*, *Erweiterbarkeit* und *Wiederverwendbarkeit* der Lehrinhalte ermöglichen. Durch die Verwendung offener Datenstandards soll dabei die Adaption sowohl von Systemen als auch von Inhalten möglichst einfach gestaltet werden. Dieser Ansatz ist ebenfalls in der zweiten für die untersuchten Projekte maßgeblichen Integrationsrichtung vorhanden. Hier werden unter Berücksichtigung der Forschungsarbeiten in angrenzenden Forschungsprojekten der EU didaktische Konzeptionen und Qualitätskriterien unter Berücksichtigung aktueller internationaler Standards entwickelt (z.B. XML in Verbindung mit JAVA/JavaScript, die Einbeziehung der Ergebnisse des IEEE Learning Technology Standards Committee, die Ergebnisse des EU-Projektes ARIADNE, oder offene Online Lernstandards auf XML-Basis des Global Learning Consortiums IMS). Das ermöglicht die Ausdehnung der Lehr-/ Lernangebote auf den europäischen und internationalen Raum und soll einen Beitrag zur Harmonisierung der Studienbedingungen in Europa leisten.

4.4.2.4 Lernprozess Fragenbereich

4.4.2.4.1 Wissenschaftliche und pädagogische Beschaffenheit des Projekts

Wissenschaftlicher Schwerpunkt des Projekts

Der Wissenstransfer findet in den untersuchten Projektskizzen primär auf der *Hochschulebene*, d.h. zwischen Universitäten/ Lehrstühlen und Lehrpersonal ab. Ziel ist es, auf breiter Front neue Lehr- und Lernformen an Universitäten einzuführen. Schwerpunkt ist die *Weitergabe* organisatorischer, wissenschaftlicher und didaktischer Kenntnisse, die für den Einsatz von IKT im Hochschulbetrieb vonnöten sind. Zu diesen Kenntnissen zählt z.B. das Wissen um die organisatorischen

Voraussetzungen für den Betrieb einer universitären Lehr- und Lernplattform und um die wissenschaftliche Begleitforschung zur Generierung neuer didaktischer Modelle für universitäre Fern- und Präsenzlehre. Ein Wissenstransfer findet auch auf technischer und inhaltlicher Ebene statt. Hier werden sowohl Lehr- und Lernsysteme als auch Lerninhalte universitätsübergreifend entwickelt. Schwerpunkte sind dabei die Einbindung mobiler Kommunikationsgeräte (Handy, PDA, Tablet PC, Laptop) in den Campusbetrieb und die Schaffung IKT-gestützter Studiengänge.

Als zweiter Schwerpunkt ist der Wissenstransfer *zwischen* Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Weiterbildungseinrichtungen, Interessenverbänden und der Wirtschaft zu nennen. Hier werden kooperative Strukturen zur *Verbesserung der Qualität von Aus- und Weiterbildungsprozessen* geschaffen. Die spezifischen Vorteile der IKT kommen hier speziell bei der Geschwindigkeit, in der neue Informationen bedarfsgerecht dem Lerner zur Verfügung gestellt werden, zum Tragen.

Pädagogischer Schwerpunkt des Projekts

Aus pädagogischer Sicht steht die Entwicklung *modularisierter Lerninhalte* im Zentrum der Forschungsvorhaben, die in *datenbankgestützten Lehr- und Lernsystemen* zur Verfügung gestellt werden. Ein komplementärer Entwicklungsbereich ist in diesem Zusammenhang die Anpassung und Integration von *Werkzeugen* zum Aufbau und Management der Lerninfrastruktur. Die entstehenden Lehr- und Lernsysteme bestehen aus inhaltlichen und technischen Komponenten, die den spezifischen Ansprüchen und Anforderungen ihrer Zielgruppe gerecht werden und entsprechende Inhalte, Übungsangebote, Lern- und Lehrmaterialien bereitstellen und verwalten. Dabei unterscheiden sich die Einsatzbereiche Schule, Hochschule und Aus- und Weiterbildungseinrichtung. Im Bereich der Schule sind die modularisierten Lerninhalte dahingehend optimiert, dass sie durch den Lehrer mit den Werkzeugen die *Planung* und *Gestaltung* von Lernprozessen im Unterrichtszusammenhang ermöglichen. Dabei wird der Lehrer inhaltlich durch *lehrplankonforme* Lerninhalte und technisch durch Verwaltungs- und Lernfortschrittskontrollfunktionen unterstützt, die eine individuelle Betreuung von Schülern zulassen. Dieses System ähnelt auch dem sich in den Projektskizzen abzeichnenden Ansatz in Aus- und Weiterbildungseinrichtungen, wo die Fernlehre

teilweise stärker akzentuiert wird, d.h. weniger Präsenzunterricht vorgesehen ist. In den auf den Hochschulbereich zielenden Projekten zeichnet sich dem gegenüber die Idee ab, *bundesweite, multimediale Lernnetzwerke* zu errichten. Auf inhaltlicher Ebene wird hier der in der Vorlesung behandelte Stoff vertieft und unter Verwendung von IKT erläutert (z.B. durch 3D-Simulationen) oder als Ausgangspunkt für ergänzende kommunikative/ kooperative Lernszenarien verwendet. Der Student hat dabei die Möglichkeit, sich frei oder einem vorgegebenen Lernpfad folgend den Lernstoff zu erschließen. Das Angebot schließt somit auch reine Fernlernangebote ein. Daneben werden in den Lernnetzwerken Pools mit einer Reihe von kleineren Modulen (Manuskripte, Übungen, Lösungen, wissenschaftlichen Arbeiten, Foren, Praktika etc.) bereitgestellt, die im Blick auf konkrete Lernziele kombinierbar sind. Dieses Konzept zielt auf die ausgedehnte *Wiederverwendung* von Modulen, um ein breites Angebot IKT-gestützter Fern- und Präsenzlehre zu schaffen. Dadurch soll es dem Lehrenden (wie auch dem Lernenden) überlassen bleiben, je nach Umgebung oder Anwendungskontext zwischen verschiedenen alternativen Lehr-/ Lernpfaden zu wählen.

Die technischen Systeme haben teilweise auch Plattformfunktion für eine disziplinenübergreifende und interkulturelle Gemeinschaft von Nutzern. Das ist aber weniger stark ausgeprägt als in den untersuchten EU-Projektskizzen. Der Erfahrungsaustausch zwischen den Lehrern und Lernenden wird ebenso selten thematisiert wie die Weitergabe von Unterrichtsmaterialien oder -entwürfen zwischen Lehrenden im schulischen Umfeld. Primäres Ziel der Entstehung von Lernnetzwerken ist im Hochschul- und im Weiterbildungsbereich die Strukturierung des Wissenstransfers zu Studien- und Weiterbildungszwecken. Das Lernnetzwerk stellt für ein Fachgebiet die weltweit zur Verfügung stehenden Informations- und Lernangebote zusammen und bietet sie strukturiert an einer Stelle im Internet an (Portalgedanke). Im schulischen Bereich werden Lernnetzwerke primär zur Strukturierung der Kommunikation über die Grenzen des Klassenzimmers hinaus eingesetzt, um mit anderen Schülern, Klassen oder Experten in Kontakt zu kommen.

Für alle untersuchten Projektskizzen kann festgehalten werden, dass durch die Verwendung von IKT in der Lehre selbstgesteuerte Lernaktivitäten zunehmen sollen. Das gilt sowohl für Präsenz- als auch für Fernlernszenarien. Die Lernszenarien

werden als *flexibel* und *kontextbezogen* beschrieben, d.h. sie bieten die Möglichkeit, den Lernstoff individuell an die Vorkenntnisse der Lerner anzupassen, was i.d.R. durch den Lehrer bzw. Tutor geschieht. Selbstgesteuerte Lernaktivitäten werden außerdem in vielen Lernszenarien durch konstruktivistische Unterrichtsansätze ergänzt, man lernt nicht ‚durch‘ sondern ‚mit‘ denen im Lehr- und Lernsystem bereitgestellten Modulen und Werkzeugen. Tendenziell findet sich diese Unterrichtsform verstärkt im schulischen Präsenzunterricht, womit auch das Bildungsziel Medienkompetenz erreicht werden soll. Im Fernlernunterricht und im universitären Vorlesungs-/ Seminarbetrieb findet sich als weiteres ergänzendes Lernszenario die Gruppenarbeit in vernetzten Lerngruppen. Hier werden Studenten z.B. mit gleichen Vorkenntnissen gruppiert und mit einer Teamaufgabe wie beispielsweise einem Planspiel betraut. Diese Formen der Gruppenarbeit sollen einerseits der Vertiefung der fachlichen Kompetenz dienen und andererseits die Einübung asynchroner und synchroner Kommunikation und Arbeit beim Einsatz der neuen Medien ermöglichen.

4.4.2.4.2 Angestrebte Einbindung der Projektentwicklungen in Bildungseinrichtungen/ vorhandene Stoffverteilungspläne

Um den Umfang und die Einbindung der zu entwickelnden Lerninhalte in verschiedenen Szenarien zu maximieren, werden auf Hochschulebene enge *bundesweite* Kooperationen gepflegt. Lerninhalte sollen dabei derart modularisiert werden, dass ein Zusammensetzen der Lerninhalte im Rahmen eines gemeinsamen, *hochschulübergreifenden Curriculums* oder im Austausch mit anderen Anbietern erleichtert wird. Der gemeinsame hochschulübergreifende Lehrplan deckt dabei die *Kernbereiche* des Studiums ab und wird durch die spezifische Ausrichtung des Studiengangs vor Ort ergänzt. Bereits vorhandene Inhalte sollen dabei durch die Projekte zu kompletten Kursangeboten erweitert und an den Fakultäten der Projektpartner implementiert werden. Das soll insbesondere die Nutzung des an den Hochschulen vorhandenen spezifischen Fachwissens ermöglichen, um Kompetenznetzwerke zu etablieren, die über eine gemeinsame Plattform erreichbar sind. Darüber hinaus finden sich ebenso Ansätze zur *Internationalisierung* der universitären Fernlernangebote (Klärung rechtlicher Fragen in Zusammenhang mit der internationalen Anerkennung von Studienleistungen) wie auch der berufsbegleitenden Weiterbildungsangebote. Auf inhaltlicher Ebene knüpfen die

Hochschulen - wie bereits zuvor beschrieben - an bestehende digitale Lehr-/Lerninhalte an und entwickeln sie zu ganzen Themenkomplexen weiter, wie z.B. zur Unfallchirurgie oder zur technischen Informatik. Lehr- und Lerninhalte werden dabei unter Berücksichtigung des Einsatzgebiets entwickelt, das in erster Linie in der Präsenzveranstaltung liegt, die technisch unterstützt wird, z.B. durch audiovisuelle Wissensmedien. Dadurch kann eine Vorlesung auch an andere Studienorte übertragen oder mittels Digitalisierung des Hörsaals die kooperative Fertigung von Mitschriften während der Veranstaltung erleichtert und diese durch eine spezifische interaktive Phase (digitale Wortmeldung etc.) ergänzt werden.

Als komplementäres Angebot sollen hierzu einerseits multimediale Lehr- und Lernanwendungen, die in Vorlesungen, Übungen, Praktika und Seminaren die Vermittlung und Aufarbeitung der Inhaltsbereiche unterstützen und andererseits Selbstlernmodule zusammengefügt werden, die es erlauben, spezifische Inhaltsbereiche zu vertiefen. Zudem sollen unterschiedliche (z.B. studienspezifische, inhaltsorientierte) Zugangspfade zu gleichen Lerninhalten genutzt werden, damit unterschiedliche Nutzergruppen mit unterschiedlichen Wissensständen gewünschtes Wissen bedarfsgerecht abrufen können. Diese Entwicklung zeigt in Richtung des zweiten Einsatzgebiets IKT-gestützter Lerninhalte, dem Bereich der Fernlernangebote. Hier sollen webbasierte *Weiterbildungsmodul*e für Postgraduierte entwickelt und *berufsbegleitende* Master-Studiengänge eingerichtet werden, die u.a. Videovorlesungen mit synchronisiertem Präsentationsmaterial, Hypermedia-Veranstaltungen, Kombinationen aus Lehrbuch und webgestütztem Angebot oder audiokommentierte Präsentationen einbeziehen.

In den analysierten Projektskizzen wird deutlich, dass die bundesdeutsche Hochschulbildung neue, IKT-technologisch gestützte Lernarrangements einführt, erprobt und evaluiert. Diese neuen Lehr-/Lernmethoden planen sowohl eine Veränderung des klassischen Vorlesungsbetriebs hin zum „Digitalen Hörsaal“ als auch die Organisation von Lehrveranstaltungen in Richtung stärker projektorientierten Lehrens und Lernens. Das geht einher mit einer Zunahme des selbstorganisierten und selbstgesteuerten Studierens und pointierteren Studienphasen. Die Lehrenden sollen dabei künftig zunehmend eine grundsätzlich andere Rolle wahrnehmen: weg vom direkten Wissensvermittler und hin zum Bildungsorganisator, Informationsmanager und Lernweg-Moderator.

Auch im beruflichen Aus- und Weiterbildungsbereich orientiert sich die Entwicklung von Lehrangeboten an *bestehenden* Ausbildungs- und Prüfungsordnungen, z.B. für Kfz-Mechaniker oder Industriemeister. Die Projekte sind dabei i.d.R. darauf gerichtet, flexibel gestaltbare, nachhaltige Bildungsnetzwerke für die Aus- und Weiterbildung zu erzeugen, die in das individuelle unternehmensspezifische Aus- und Weiterbildungsprogramm aufgenommen werden können. Die Lerninhalte werden in Form von Modulen, die für einen Einsatz in netzbasierten, verteilten Weiterbildungsprozessen geeignet sind, in Wissensbausteine integriert und bereitgestellt. Die entstehenden Lernmodule sollen dabei lernplattformübergreifend gestaltet werden, um sie weiteren Anbietern von Qualifizierungsangeboten zur Verfügung stellen zu können. Aus didaktischer Sicht steht der Praxisbezug der Lerninhalte im Vordergrund, d.h. es werden in Projekten, Simulationen etc. berufliche Fragestellungen aufgegriffen und dargestellt. Dabei wird sowohl auf die berufsbegleitende Qualifizierung als auch auf die Ausbildung fokussiert. Ziel der Entwicklung ist es, Methoden, Werkzeuge und Lerninhalte zur Erstellung von Qualifikationsmaßnahmen auf andere Aus- und Weiterbildungssysteme zu übertragen. Dazu sollen die in die Entstehung des Bildungsnetzwerks involvierten Projektpartner, bei denen es sich u.a. um Unternehmen, Aus- und Weiterbildungseinrichtungen, Interessenverbände und Universitäten handelt, ihre Kernkompetenzen einbringen. Im Gegensatz zu den Hochschulprojekten zeichnet sich in dieser Kategorie ein Wissenstransfer über die Grenzen gleichartiger Bildungsinstitutionen hinaus ab.

Im Bereich der Schulprojekte findet sich ebenfalls eine direkte Orientierung der Projektvorhaben an den *Lehrplänen*. Daran zeigt sich, dass nach Schulform und Klassenstufen differenzierte Übungsformen und Unterrichts- und Selbstlernmaterialien sowie Arbeitsblätter und andere Arbeitsmaterialien in modularer Form zu den einzelnen Themen entwickelt werden. Technisch gesehen werden die Lernmodule entweder einzeln (z.B. auf CD-ROM) oder in multimediale Lehr- und Lernsysteme integriert. Generell intendieren die Projekte, sowohl Inhalte als auch Technologien für die verschiedensten unterrichtlichen Szenarien zu erstellen. Die Einsatzbereiche reichen von Präsenzphasen über Selbstlernphasen bis hin zur Kommunikation mit anderen Lernenden und zwischen Lehrenden und

Lernenden sowie der Unterrichtsvorbereitung durch die Lehrenden. Aus didaktischer Sicht soll es den Schülern in allgemein bildenden Fächern beispielsweise möglich sein, auf eine Vielzahl von Texten, Chroniken, Biografien, Bild- und Tondokumenten sowie den Unterrichtsbegleitmaterialien zuzugreifen, um sich Fakten und Orientierungswissen durch Recherche- und Gruppenarbeit anzueignen. Inhaltlich stützten sich diese Projekte auf Quellen und Materialien von Projektpartnern wie z.B. Museen oder Stiftungen, mit denen teilweise enge *Kooperationen* in Bezug auf ein Themengebiet eingegangen werden. Damit zeichnet sich für den Schulbereich wie auch schon zuvor im Hochschul- und Aus- und Weiterbildungsbereich eine Zunahme selbstgesteuerter Lernphasen beim Einsatz von Lehr- und Lernmodulen ab, die durch Projekt- und Gruppenlernphasen sowie durch Möglichkeiten zur Vorbereitung und Nachbereitung des Unterrichts (teilweise über das Internet) ergänzt werden.

Wie in den untersuchten EU-Projekten ist auch in den bundesdeutschen Projekten klar intendiert, dass Lehrer multimediale Lerninhalte in Abhängigkeit vom Bedarf einer Schulklasse auswählen, wobei Werkzeuge für die Hand des Lehrers zur Generierung eigener oder zur Adaption bestehender Materialien in geringerem Umfang als bei den EU-Projekten entwickelt werden. Der Fokus liegt hier stärker auf der Erstellung von Materialien, die direkt nach der Auswahl durch den Lehrer ohne Veränderung in den Unterricht übernommen werden können. Das unterstreicht die zentrale Bedeutung, die der Lehrer im Unterricht beim Einsatz von IKT und multimedialen Unterrichtsmaterialien erhalten soll. Dabei wird sowohl eine sich verändernde Rolle des Lehrers im Unterricht als auch eine sich verändernde Unterrichtsvorbereitung impliziert, die aber keine Aufnahme in spezifische Schulungs-, Weiterbildungs- oder Transfernetzwerke findet, wie dies z.B. in den EU-Forschungsvorhaben der Fall ist.

4.4.2.4.3 Projektdefinition von Lernzeiten und -orten

In Bezug auf Unterrichtszeiten und -orte zeigt sich, dass sowohl Projekte aus dem universitären als auch aus dem Aus- und Weiterbildungsbereich ihren Schwerpunkt auf die durch Präsenzveranstaltungen *initiierte* bzw. eingeleitete örtlich und zeitlich von anderen Lernern *selbstgesteuerte* Lernaktivitäten legen. Diese werden zum Teil mit handlungsorientierten, synchronen Gruppenlernphasen in der Präsenz- oder Fernlehre kombiniert. Hierbei geht es i.d.R. um eine Flexibilisierung des Studiums

bzw. der Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen und die Optimierung begleitender Unterrichtsmaterialien. Zudem werden in den Fernlernunterricht die Möglichkeiten der Kommunikationstechnologien (E-Mail, Forum, Chat, ...) und internetbasierter Kooperationswerkzeuge einbezogen.

Hochschulprojekte integrieren darüber hinaus synchrone, aber ortsunabhängige Veranstaltungen. Dabei werden synchrone und asynchrone Teleworkingmethoden (Videokonferenzen, Bulletin Boards, Teleseminare, verteilte Workgroups etc.) eingesetzt, um die Zusammenarbeit in interdisziplinären Arbeitsgruppen an verschiedenen Lokalitäten zu trainieren. Außerdem werden z.B. kooperative Lehrveranstaltungen mit Beiträgen mehrerer Dozenten verschiedener Hochschulen durchgeführt und Lehrveranstaltungen per Videokonferenz übertragen. Im Bereich der orts- und zeitabhängigen Lehre wird IKT-Hardware zudem als Darstellungsplattform für Lehrinhalte eingesetzt, um z.B. in Vorlesungen Experimente zu integrieren.

Im schulischen Einsatz von IKT bleibt der räumliche und zeitliche Zusammenhang des *Präsenzunterrichts* bestehen. Im Mittelpunkt steht der Lehrer, der den Einsatz des angebotenen Materials steuert. Hierbei erhält er Unterstützung durch entsprechende Handreichungen. Die Software kann i.d.R. sowohl im Computerraum zur Einzel- und Gruppenarbeit als auch nachmittags zur selbstständigen Vor- und Nachbereitung des Unterrichts durch Schüler und Lehrer eingesetzt werden.

4.4.3 Baden-württembergische Forschungs- und Entwicklungsprojekte

4.4.3.1 Ergebnisüberblick

Die Analyse der deskriptiven Fragen zeigt, dass auf den **Anwendungsbereich** „IKT für die schulische Bildung“ mehr als 50 % der in die Untersuchung einbezogenen Projekte entfallen. Weitere 30 % der Projekte haben ihren Anwendungsbereich in der universitären Bildung und 13 % in der Aus- und Weiterbildung. Als zentrale in die Projektaktivitäten involvierte **Akteure** sind Einrichtungen der Exekutive, Hochschulen und Schulen zu nennen.

Die Analyse der dem Lernkontext zugehörigen Kriterien ergab bei den **Kompetenzen** institutioneller Akteure, dass sich Einrichtungen der Exekutive im Kontext der Projekte zu beratenden und betreuenden Ansprechpartnern für das **Nutzungskonzept** von IKT in der Schule und im schulischen Umfeld entwickeln sollen. Dazu werden einerseits bestehende Medien- und Beratungszentren für Schüler, Eltern und Lehrer zu zentralen Beratungsstellen ausgebaut und andererseits eine Informations- und CBT-Datenbank für Lernsoftware aufgebaut, die Modelle und Materialien für den computergestützten Unterricht bereitstellt. Modelle wie auch Materialien werden im Rahmen von Modellversuchen evaluiert, die Berufsschulen und Schulen als Anwendungspartner einbinden. Aus didaktischer Sicht wird die Evaluation eines Lernmittels und dessen Lehr-/ Lernansatz in der schulischen Praxis betrieben. Ziel ist es, organisatorische und pädagogisch-didaktische Aspekte und die Akzeptanz der Software zu analysieren. Die Modellversuche sehen die didaktische Betreuung in der Schule durch den Lehrer vor, wobei er durch Einrichtungen der Exekutive unterstützt wird.

In Hochschulen findet dem gegenüber die Entwicklung neuer, durch IKT gestützter Studiengänge in enger Vernetzung zwischen und teilweise in gemischte Konsortien aus Universitäten, Fachhochschulen und Berufsakademien statt, die als **Betreiber** der technischen System auftreten. Technologisch betrachtet entwickeln die Projekte gemeinsam Lehr- und Lernsysteme für Dozenten und Studenten, die die Erstellung, Distribution und den Austausch von Lehr-/Lerninhalten ermöglichen. Oberstes Ziel ist dabei die gemeinsame Nutzung und Wiederverwendung verteilter Ressourcen, die zu einer Verbesserung der Qualität etablierter Lehr- und Lernformen an Hochschulen führen soll. In Ergänzung zur technischen Entwicklung wird ein fachliches Betreuungskonzept über die Grenzen der verschiedenen Hochschulen hinweg erstellt, das beispielsweise die Anerkennung im System erbrachter Leistungen ermöglicht und neue Lehrformen in das Angebot integriert. Daran wird deutlich, dass über den **Zugang zu den Ressourcen des Bildungssystems** in der Schule Lehrer und in der Hochschule Dozenten entscheiden sollen.

Der Ansatz, die Einführung und den Betrieb von IKT-Anwendungen in der schulischen Bildung durch die Anwenderberatung zu unterstützen, zeigt sich auch in den **Integrations- und Koordinationsansätzen mit anderen lokalen oder**

regionalen Infrastrukturentwicklungen im Bildungssystem. So soll u.a. ein Landesbildungsserver (für Lehrer) aufgebaut werden, der die Erkenntnisse aus Schulversuchen, z.B. zum mobilen Klassenzimmer oder zum Einsatz von Unterrichtssoftware, vermitteln soll. Daneben ist die Einrichtung von Kompetenznetzwerken zwischen wissenschaftlichen Institutionen, Universitäten und Bildungseinrichtungen geplant, die vor allem durch die Einrichtung eines Kompetenzzentrums für Multimedia und Telematik (für Hochschulen) gefördert werden soll. Diese Ansätze sollen sich länderübergreifend in **bundes- oder europapolitische Aktivitäten zur Veränderung des Bildungssystems** integrieren. Hinsichtlich der angestrebten Wirkung des IKT-Einsatzes verdeutlicht der Lernprozess Fragenbereich die **pädagogischen Schwerpunkte** der projektierten Entwicklungen. Sie finden sich gleichermaßen in der Modularisierung von Lerninhalten, der Selbststeuerung von Lernprozessen, der Vernetzung von Lerngruppen und der Erzeugung von Medienkompetenz. Die Modularisierung von Lerninhalten ist dabei primär in den Hochschulsektor eingebunden. Die Module sollen den in der Vorlesung behandelten Stoff inhaltlich vertiefen und unter Verwendung von IKT erläutern oder als Ausgangspunkt für ergänzende kommunikative/ kooperative Lernszenarien verwendet werden. Insgesamt soll dadurch der Anteil selbstgesteuerter, praxisrelevanter, handlungsorientierter und fächerübergreifender **Unterrichtsmodelle** steigen. Gleiches gilt für den Schulsektor, in dem die Kompetenz des Lehrers in Bezug auf die curriculare Einbindung geeigneter Lerninhalte in den Unterricht und auf die Festlegung der Lernziele und der Lernmethoden erhalten bleibt. Die Schüler nehmen daher i.d.R. am multimedialgestützten Präsenzunterricht teil. Die alle untersuchten Projekte begleitende Dokumentation und Evaluation der Projektaktivitäten dient der Entwicklung integrativer, nachhaltiger und übertragbarer Konzepte und der Ausbildung von Medienkompetenz in Bildungseinrichtungen.

Als Strategie für die **Einbindung der Projektentwicklungen in Bildungseinrichtungen/ vorhandene Stoffverteilungspläne** offenbart sich auf Hochschulebene die Intention, landes- und teilweise auch bundesweite Kooperationsstrukturen zu schaffen, die sich in bestehende Studienordnungen einfügen. Dazu werden gezielt die technologischen Grundlagen für die Aufbereitung, Distribution und den Austausch von Lehr-/Lerninhalten geschaffen, die es

ermöglichen, gemeinsame Seminar- und Vorlesungsinhalte zu entwickeln und kooperative, netzbasierte Veranstaltungen einzuführen. Die so entstehenden modularen Studieneinheiten sollen letztlich zu gemeinsamen Studiengängen mit internationalen Abschlüssen weiterentwickelt werden. Ein weiteres Ziel der Projektskizzen in der Hochschulbildung ist die Weiterentwicklung pädagogischer Konzepte für lehr- und lernzentrierte Systeme zu tragfähigen und bleibenden Ansätzen, die zu strukturellen Veränderungen des Studiums führen. Im Aus- und Weiterbildungsbereich zielen die Projektvorhaben darauf, Strukturen zu erzeugen, die den Aufbau unternehmensspezifischer Aus- und Weiterbildungsprogramme in kooperativen Strukturen unterstützen und den Aufbau von Bildungsnetzwerken fördern. Bei den schulischen Projekten werden entlang der Lehrpläne für den Lehrer praxisrelevante Informationsdienste eingerichtet, die methodisch-didaktisches Material für die Unterrichtsplanung mit den konkreten Unterrichtsmitteln durch die Bereitstellung und Zertifizierung auf dem Markt befindlicher Software verbinden.

Die Betrachtung von **Unterrichtszeiten und -orten** zeigt, dass Projekte aus dem Hochschul- und aus dem Aus- und Weiterbildungsbereich den Kerngedanken enthalten, durch die vorgesehenen neuen **Lehr- und Lernformen** das selbstgesteuerte, individualisierte Lernen zu fördern und so die Zeit- und Ortsabhängigkeit des Studiums zu verringern. Diese Lehr- und Lernformen werden durch kooperative Gruppenlernszenarien und synchrone, aber ortsunabhängige Veranstaltungen ergänzt. In der schulischen Anwendung von IKT bleibt dagegen der räumliche und zeitliche Zusammenhang des Präsenzunterrichts weitestgehend bestehen. Einzig die Einführung von Laptopklassen sprengt diesen Rahmen und erlaubt es Schülern, den Unterricht auch unter Verwendung der Unterrichtssoftware selbstgesteuert vor- oder nachzubereiten.

Hinsichtlich der **wissenschaftlichen Arbeit** der untersuchten Projekte wird für den schulischen Bereich deutlich, dass es das Hauptziel der Projektaktivitäten ist, die Auswirkungen des Einsatzes von IKT auf die Pädagogik und die Unterrichtsorganisation zu untersuchen, um die neuen Medien zum festen Bestandteil der Medienerziehung werden zu lassen. Dazu werden Strukturen zwischen Einrichtungen der Exekutive und Schulen genutzt bzw. etabliert, die den Wissenstransfer ermöglichen. Im Hochschulbereich soll neben der qualitativen

Verbesserung der Lehre durch die Einführung neuer Lehr- und Lernformen auch die Effizienz der Nutzung von IKT erhöht werden. Das soll durch die gemeinsame Nutzung von Ressourcen und die Kooperation von Hochschulen im Bereich der Lehre auf der Grundlage des Betriebs offener technischer Infrastrukturen erreicht werden.

4.4.3.2 Deskriptiver Fragenbereich

4.4.3.2.1 Thema/ Anwendungsgebiet

Der Themenschwerpunkt der 16 in die Inhaltsanalyse eingegangenen Projekte liegt mit *neun* Projekten in den Anwendungen von „*IKT für die schulische Bildung*“. In dieser Kategorie entfallen vier Projekte auf „Schulunterrichtssoftware“, drei auf „Lehrerweiterbildung“ und zwei auf „IKT-Systeme für den Unterricht“. Die beiden Bereiche „*Anwendungen für die universitäre Bildung*“ und „*Anwendungen von IKT für die Aus- und Weiterbildung*“ vereinen *fünf* bzw. *zwei* Projekte auf sich. Von den Projekten zur universitären Bildung entfallen zwei auf die Konzeption des Einsatzes von IKT an Universitäten und zwei auf die Einrichtung von „IKT-Studiengängen“. Die Bereiche „Berufsausbildung“ und „Training-on-the-job“ der Kategorie „Anwendungen von IKT für die Aus- und Weiterbildung“ weisen jeweils ein Projekt auf.

4.4.3.2.2 Zielgruppen/ Akteure

Die Anwendungsentwicklung involviert primär *Einrichtungen der Exekutive*. Neun der untersuchten Projekte weisen mindestens einen Projektpartner aus dieser Kategorie auf, zu der u.a. Landesministerien und Kommunalverwaltungen gehören. Auf die Kategorie *Hochschule* entfallen acht, auf *Berufsschulen* und *Schulen* jeweils vier und auf größere und große Unternehmen sowie auf Interessenverbände jeweils drei Nennungen. KMUs, Verlage und Weiterbildungs- und Fernlerneinrichtungen sind je zweimal in die Projektskizzen eingebunden. Jeweils einmal sind IKT-Unternehmen und Haushalte genannt. Forschungseinrichtungen und kulturelle Einrichtungen sind überhaupt nicht in die untersuchten Projekte eingebunden.

4.4.3.3 Lernkontext Fragenbereich

4.4.3.3.1 Kompetenzen, Verantwortlichkeiten sowie Art und Umfang der Beiträge von Anwendern und Betreibern der IKT-Applikation

Einrichtungen der Exekutive werden im Kontext der Projekte zu *beratenden* und *betreuenden* Ansprechpartnern für den Einsatz von IKT in der Schule und im schulischen Umfeld. Sie stellen neben Hochschulen die zentrale Akteursgruppe in den untersuchten Projektskizzen dar, die mit Schulen, Berufsschulen und im Rahmen von Public-Private-Partnerships mit Firmen kooperiert. Die technische Kompetenz dieser Akteursgruppe betrifft hauptsächlich die Einrichtung einer CBT-Datenbank für Lernsoftware und die Betreuung eines dazu gehörenden Informationsservers durch redaktionelle Teams. Die für den Betrieb des Informationsdienstes erforderliche didaktische und organisatorische Betreuung verfolgt eine Doppelstrategie. Erstens plant sie den *Ausbau* bestehender Medien- und Beratungszentren für Schüler, Eltern und Lehrer zu zentralen Beratungsstellen mit dem Ziel, eine firmenunabhängige Beratungsstruktur, bezogen auf moderne IKT, aufzubauen. Zweitens umfasst sie die Beratung von Softwarenutzern durch die *Zertifizierung* des Softwareangebots. Dazu sollen Unterrichtsmodelle und Materialien zur Behandlung der neuen Medien im Unterricht erstellt werden, die basierend auf Forschungsergebnissen aus Modellversuchen zur Erprobung des computergestützten Lernens und Unterrichts entwickelt werden. Als Forschungsansatz soll dabei i.d.R. am Markt angebotene Lernsoftware erprobt und hinsichtlich ihrer Akzeptanz bei Lehrern und Schülern sowie ihre Auswirkung auf die Lernmotivation analysiert werden. Zusätzlich spielen die Organisierbarkeit des Unterrichts und die Effizienz des neuen Mediums sowohl auf Lehrer- als auch auf Schülerseite eine Rolle.

Berufsschulen und Schulen nehmen in den untersuchten Projektskizzen primär als Anwendungspartner (Testfeld) für die Evaluation im Rahmen unterschiedlicher Modellversuche teil, in denen untersucht wird, wie durch den Einsatz computergestützter Medienverbünde praxisrelevante Inhalte zur Stärkung der spezifischen Kommunikationsfähigkeit und der fächerübergreifenden Qualifikationen vertieft werden können. Daneben spielt die Erhebung motivationaler Aspekte der Computernutzung durch die Schüler und die Organisierbarkeit des Unterrichts durch

den Lehrer sowie die Effizienz des neuen Mediums eine bedeutende Rolle. Die untersuchten Projekte sehen vor, dass die didaktische Betreuung in der Schule durch den Lehrer erfolgt, der eine CBT-Datenbank für Lernsoftware nutzt, die von Einrichtungen der Exekutive betrieben wird. Die Lernangebote sind modular aufgebaut und werden durch Unterrichtsbegleitmaterial (für den Lehrer) unterstützt. Lehrern kommt die Aufgabe zu, das Informationssystem in der Unterrichtsvorbereitungsphase auf geeignete Inhalte zu durchsuchen, diese auszuwählen, gegebenenfalls zu adaptieren und den Schülern zur Verfügung zu stellen. Er wird dabei durch unterschiedliche Begleitmaterialien unterstützt. Zudem kann er professionellen Support erhalten, in technischer Hinsicht durch den Informations- und Trainingssystemanbieter und in didaktischer Hinsicht durch die Einrichtungen der Exekutive. Die Kompetenz des Lehrers in Bezug auf die curriculare Einbindung geeigneter Lerninhalte in den Unterricht und auf die Festlegung der Lernziele und der Lernmethoden bleibt erhalten. Der Unterricht selber findet nach wie vor im Klassenverband statt, in dem der Lehrer teilweise durch softwareseitig angebotene Funktionen den Lernfortschritt der Schüler kontrollieren kann. Die Schüler nehmen daher i.d.R. am multimedialen Präsenzunterricht teil. Im Unterricht werden die neuen Medien zur Unterstützung von lehrer- und schülerbezogenen Unterrichtsformen eingesetzt. Doch ist eine Tendenz zu handlungsorientierten, selbstgesteuerten, praxisrelevanten und fächerübergreifenden Lernformen feststellbar. Die Vernetzung der Schule mit anderen Weiterbildungsinstitutionen oder dem Elternhaus ist nicht vorgesehen.

In Public-Private-Partnerships unterstützen Verlage die Evaluation des Einsatzes neuer Medien im Unterricht. Verlage sind in diesem Zusammenhang für die bedarfsgerechte Anpassung der Lernumgebung an das schulische Umfeld und für die Unterstützung des technischen Betriebs in Erprobungsschulen zuständig. Aus didaktischer Sicht wird auf technologischer Grundlage die konkrete Erforschung eines bestehenden Lernmittels und Lehr-/ Lernansatzes in der schulischen Praxis betrieben, um organisatorische und pädagogisch-didaktische Aspekte und die Akzeptanz der Software zu analysieren.

In Hochschulen steht bei den untersuchten Projektskizzen die Entwicklung neuer *multimedialer Lehrgänge* im Zentrum der Planungen. Die beteiligten

Hochschulen haben daher alle Kompetenzen für den Betrieb der IKT-Anwendungen. Diese beziehen sich sowohl auf die technische Entwicklung/ Betreuung der IKT-Anwendungen als auch auf die wissenschaftliche, organisatorische und didaktische Betreuung der angebotenen Inhalte. In den Vorhaben sind die beteiligten Hochschulen eng miteinander vernetzt, zum Teil bestehen gemischte Konsortien aus Universitäten, Fachhochschulen und Berufsakademien. Andere Akteursgruppen sind meist nicht eingebunden. In technischer Hinsicht entwickeln und betreiben die Projekte Informations-, Lehr-, Lern- und Trainingssysteme für Dozenten und Studenten, die die *gezielte* technologiebasierte Aufbereitung und Distribution von Lehr-/Lerninhalten sowie deren *Austausch* ermöglichen. Zum Einsatz gelangen hierbei Standard-Werkzeuge wie HTML-Seiten, Script-Sprachen, SQL-Datenbanken, E-Mail, Chats, Newsgroups und Dokumentenmanagementsysteme wie BSCW, wobei diese Komponenten den jeweiligen Lehr-/ Lernarrangements angepasst werden. Die technischen Entwicklungen konzentrieren sich auf die Standardisierung der Lernmodule (in Bezug auf die Schnittstellen zu Informations-, Lehr-, Lern- und Trainingssystemen) und auf die Einbindung unterschiedlicher asynchroner und synchroner Kommunikations- und Arbeitswerkzeuge.

Die wissenschaftliche Betreuung bezieht sich auf die inhaltliche Aufbereitung des für die Zielgruppe relevanten Stoffgebiets und dessen Einbindung in die jeweilige Lernumgebung. Die beteiligten Hochschulen sollen zunächst multimedial aufbereitete und in sich abgeschlossene Lehrmodule für bestehende Studiengänge gemeinsam entwickeln, deren Leistungsnachweis über ein Credit-System gegenseitig anerkannt werden soll. Teilweise sollen die Lernmodule auch in englischer Sprache angeboten werden. Darüber hinaus werden Seminar- und Vorlesungsinhalte entwickelt, die in verteilten Lehr-/ Lernszenarien eingesetzt werden. So werden beispielsweise hochschulübergreifende netzbasierte Veranstaltungen eingerichtet oder Lehr-/ Lernmodule implementiert, die Experimente in realen Laboratorien ferngesteuert als reale Prozesse durchführbar und fernbeobachtbar machen. Zur wissenschaftlichen Betreuung der Studierenden zählt außerdem die Integration des Studiengangs in ein organisatorisches und fachliches Betreuungskonzept über die Grenzen der Hochschulen hinaus. Eines der obersten Ziele der Projekte ist es, das Lehr- und Studienangebot der beteiligten Hochschulen durch gemeinsame Nutzung verteilter Ressourcen zu bereichern. Aus didaktischer Sicht liegt dabei die Herausforderung

neben dem Aufbau einer notwendigen IKT-Infrastruktur darin, die Wissensgebiete so aufzubereiten, dass sie von ganz unterschiedlichen Hochschularten an die Vorkenntnisse der Studierenden angepasst werden können. Die Nutzung von Multimedia und Rechnernetzen soll so zu einer Verbesserung der Qualität und einer Erhöhung der Effizienz von Lehre und Studium führen. Der Fokus liegt daher auf der Entwicklung neuer Lehr-/Lernformen, die von multimedialen Techniken unterstützt werden oder die ihnen angemessen sind, um die Zeit- und Ortsabhängigkeit des Studiums zu verringern und die orts- und zeitunabhängige Kommunikation und Kooperation zwischen Studenten und Dozenten zu verbessern. Sowohl multimediale Komponenten als auch didaktische Konzepte sollen außerdem den Nachweis ihrer Alltagstauglichkeit und Nachhaltigkeit erbringen. Darüber hinaus soll der Anwendungsbezug durch praxisorientiertes Lehren und Lernen ebenso wie die Medienkompetenz bei Lehrenden und Lernenden gesteigert werden.

Weiterbildungs- und Fernlernerinstitutionen sind in den untersuchten Projektskizzen zuständige Partner für die Entwicklung und den Betrieb von IKT-Anwendungen im Bereich der beruflichen Aus- und Weiterbildung. Ihre Kompetenzen beziehen sich sowohl auf die technische Entwicklung/ Betreuung der IKT-Anwendungen als auch auf die organisatorische und didaktische Betreuung der angebotenen Inhalte. Letztere stehen im Zusammenhang mit der Identifikation des für die Zielgruppe relevanten Stoffgebiets unter Berücksichtigung von Ausbildungszielen und -normen und deren Einbindung in die jeweilige Lernumgebung. Weiterhin sollen firmenübergreifende Angebote aufgebaut und Lernzentren eingerichtet und organisiert werden, in denen die Lerner räumlich zusammengeführt werden. Die Aus- oder Weiterbildungsmaßnahme wird somit zur Kombination aus Präsenz- und gestützten Fernlernphasen. Die didaktische Betreuung umfasst die Gestaltung der Lernmittel, deren Einbindung in den Stoffverteilungsplan und die Betreuung der Lernenden und wird in Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen geleistet. In den Projektskizzen finden sich sowohl betreute Selbstlernangebote als auch multimedialgestützte Präsenzveranstaltungen. Den Dozenten und Tutoren kommt bei der didaktischen Betreuung der IKT-Anwendungen eine Doppelrolle zu. Einerseits können sie als Autoren die Lerninhalte entwickeln oder im Rahmen der Vorbereitung des eigenen Kurses/ Unterrichts Lerninhalte an die Anforderungen der Lerner anpassen. Andererseits sind sie bei Präsenz- oder Fernlernveranstaltungen in die

direkte Betreuung einzelner Lerner oder Lerngruppen eingebunden, denen je nach Lernkontext die Möglichkeit geboten wird an betreuten CBTs oder an multimedialgestützten Präsenzveranstaltungen teil zu nehmen.

Größere und große Unternehmen wie auch KMUs sind als Anwender vernetzter Informations- und Trainingssysteme in die untersuchten Projekte eingebunden. Die Systeme werden zum Zweck des Mitarbeitertrainings von Aus- und Weiterbildungseinrichtungen betrieben.

Der Zugang von Haushalten zu Informations- und Lernsystemen ist in der beruflichen Weiterbildung und in selbstgesteuerten Lernaktivitäten zur Vor- oder Nachbereitung von Studienaktivitäten vorgesehen. Außerdem werden Eltern benachteiligter Kinder in Bezug auf den Einsatz von IKT im Bildungsumfeld beraten.

Anbieter von IKT, Interessenverbände, kulturelle Einrichtungen und Forschungseinrichtungen nehmen in den analysierten Projekten keine zentrale Rolle für die Entwicklung und den Betrieb der IKT-Anwendungen ein.

4.4.3.3.2 Verteilung des Zugangs zu Personen und Ressourcen des Bildungssystems

Über den Zugang zu den Ressourcen des Bildungssystems entscheiden *Tutoren*, *Lehrer* und *Dozenten* als Leiter der in Aus- und Weiterbildungseinrichtungen, Schulen bzw. Hochschulen stattfindenden Fernlern- und Präsenzveranstaltungen. In der Fernlehre liegt dabei der Schwerpunkt auf der Einrichtung kooperativer Strukturen zwischen Aus- und Weiterbildungseinrichtungen, Firmen und Institutionen, um multimediale Lehr- und Lernsysteme gemeinsam zu entwickeln und zu erproben. Die Betreuung der Lerner, die primär selbstgesteuert lernen, erfolgt in diesen Systemen durch Tutoren.

In der Schule wird IKT hauptsächlich im Computerklassenzimmer eingesetzt und vom Lehrer gesteuert. Der Technologieeinsatz soll dabei methodisch-didaktisch durch Informations- und Kommunikationsdienste zur Medienpädagogik und Medienerziehung unterstützt werden, die als Netzwerk von Schulen,

Beratungsstellen und Expertenkreisen konzipiert sind. Die teilweise Einführung von Laptops für Schüler ermöglicht es darüber hinaus Schülern, in der Schule und zu Hause interaktive Lernprogramme zu nutzen, im Projektunterricht arbeitsteilig Lösungen zu entwickeln, Unterrichtsmaterialien zu kommunizieren oder auch Online-Infodienste abzufragen.

Universitäten hingegen zielen auf eine Reduktion der Zeit- und Ortsabhängigkeit des Studiums durch die Verbesserung des Zugangs zu allen relevanten Einrichtungen der Hochschule (z.B. Studentensekretariat, Universitätsbibliothek) und der Institutionen in deren Umfeld (z.B. Forschungseinrichtungen). Gleichzeitig wird angestrebt, die Lehr-/ Lernangebote durch die gemeinsame Entwicklung bzw. den Austausch modularisierter, virtueller Lehr-/ Lerninhalte und die Einrichtung gemeinsamer technischer Plattformen bzw. organisatorischer Strukturen (die beispielsweise die Anrechnung von Studienleistungen gewährleisten) zu verbessern. Dabei wird auch die Notwendigkeit einer Steigerung der orts- und zeitunabhängigen Kommunikation und Kooperation zwischen Studenten und Dozenten wie auch die Internationalisierung von Studiengängen in Betracht gezogen.

4.4.3.3.3 Integrations- und Koordinationsansätze des Projekts mit lokalen oder regionalen Aktivitäten zur Veränderung des Bildungssystems

Insgesamt sind die Ansätze zur Integration und Koordination mit anderen lokalen oder regionalen Infrastrukturentwicklungen im Bildungssystem in den untersuchten Projektskizzen deutlich daran ausgerichtet, dass sie die *Vernetzung* zwischen wissenschaftlichen Institutionen, Universitäten, Bildungseinrichtungen etc. unterstützen. Entlang dieser Integrationsachse sollen *Kompetenznetzwerke* gebildet werden, die die Verbindung zwischen unterschiedlichen Bildungsinstitutionen durch die Weitergabe von Lehr-/ Lerninhalten oder didaktischen Ansätzen vertiefen. Als Begleitmaßnahme werden Beratungszentren für Hochschulen, Schulen wie auch Aus- und Weiterbildungseinrichtungen eingerichtet. Ein Beispiel hierfür ist das Kompetenzzentrum für Multimedia und Telematik, das als Plattform für hochschul- und fachbereichsübergreifende Diskussionsprozesse konzipiert ist, um die Weitergabe der Ergebnisse von Modellversuchen oder „best-practice“-Ansätzen zu gewährleisten. Ein weiterer zentraler Aspekt dieser Aktivitäten befasst sich auf der

Hochschulebene mit der Anerkennung von Studien- und Weiterbildungsleistungen und der Entwicklung von Transfer-Regelungen, die einerseits die Schaffung eines hochschulübergreifenden Angebotes von Online-Kursen und andererseits die wechselseitige Anerkennung von Prüfungsleistungen aus solchen Kursen auch im internationalen Umfeld gewährleisten. Auf schulischer Ebene werden die Erkenntnisse aus Schulversuchen z.B. zum mobilen Klassenzimmer oder dem Einsatz von Unterrichtssoftware durch den *Landesbildungsserver* weiter gegeben. Als Ergänzung zu den genannten Maßnahmen können auch die in relativ geringem Umfang vorhandenen Bemühungen zur Vernetzung von Bildungseinrichtungen und Wirtschaftsunternehmen oder Industrieverbänden angesehen werden. Dabei sollen Lernzentren eingerichtet werden, die Firmen und Privatpersonen in Bezug auf Aus- und Weiterbildungsaktivitäten beraten und Schulungsmaßnahmen durchführen.

4.4.3.3.4 Integrations- und Koordinationsansätze der Projekte mit landes-, bundes- oder europapolitischen Aktivitäten zur Veränderung des Bildungssystems

Die Koordinationsansätze der untersuchten Projekte fokussieren in erster Linie auf die Weitergabe von Forschungsergebnissen auf Landesebene. Überregional wird auf schulischer Ebene mit anderen *Bundesländern* kooperiert. Hochschulen arbeiten wiederum mit *nationalen* und internationalen Partnern zusammen und leisten dadurch ihren Beitrag zur Weiterentwicklung des Bildungssystems.

4.4.3.4 Lernprozess Fragenbereich

4.4.3.4.1 Wissenschaftliche und pädagogische Beschaffenheit des Projekts

Wissenschaftlicher Schwerpunkt des Projekts

Der Wissenstransfer findet in den untersuchten Projektskizzen auf Hochschulebene zwischen Universitäten/ Lehrstühlen und Lehrpersonal, auf Schulebene zwischen Einrichtungen der Exekutive und der Lehrerschaft statt. Im schulischen Bereich sollen dabei die *Auswirkungen* des Einsatzes von IKT auf die Pädagogik und die Unterrichtsorganisation untersucht werden, um die neuen Medien als festen Bestandteil der Medienerziehung einzubeziehen. Die Projekte sollen konkret Auskunft darüber geben, in welchen Phasen (Übungs- oder Erarbeitungsphasen) IKT

gewinnbringend eingesetzt werden kann und welche Effekte der computergestützte Medienverbund einer Lehr-/ Lernumgebung auf Methodik, Didaktik und Inhalt des Unterrichts sowie auf die Motivation der Schüler hat. Die modellhaft gewonnenen Ergebnisse werden dann über die Lehrerweiterbildung und IKT-Dienstleistungen (wie Internetserver) bzw. die Aufnahme der Forschungsergebnisse in die Lehrpläne verbreitet.

Im Hochschulbereich soll die *Qualität* und *Effizienz* der Lehre, des Studiums und der wissenschaftlichen Weiterbildung erhöht werden. Mit dem Ziel, auf breiter Front neue Lehr- und Lernformen an Hochschulen (Universitäten, Fachhochschulen, Pädagogischen Hochschulen und Berufsakademien) einzuführen. Schwerpunktthema ist hier die Verknüpfung der bereits an Hochschulen in Baden-Württemberg vorhandenen Ansätze zum Einsatz von IKT in der Lehre mit einem *überregionalen Netzwerk*. Durch eine derartige gemeinsame Nutzung von Ressourcen sollen Kosten gespart und mit dem Einbringen besonderer Stärken und Schwerpunkte der beteiligten Hochschulen *Synergieeffekte* erzielt werden. Dazu werden gemeinsame technische und organisatorische Infrastrukturen aufgebaut, um Wissensgebiete so aufzubereiten, dass sie an die Anforderungen und Voraussetzungen verschiedener Studierenden und Hochschularten angepasst werden können. Darüber hinaus wird gezielt der Einsatz und die Nutzung von IKT im Hochschulbildungsbereich zur Generierung didaktischer Konzepte betrieben, um sie zu dokumentieren und ihre Transfermöglichkeiten und -bedingungen aufzuzeigen.

Als weiterer Bereich ist der Wissenstransfer zwischen Weiterbildungseinrichtungen, Interessenverbänden und der Wirtschaft zu erwähnen. Hier werden kooperative Strukturen zwischen den Einrichtungen geschaffen, um die Qualität von Weiterbildungsprozessen zu verbessern.

Pädagogischer Schwerpunkt des Projekts

Die pädagogischen Ansätze der projektierten Entwicklungen sehen gleichermaßen die *Modularisierung* von Lerninhalten, die *Selbststeuerung* von Lernprozessen, die *Vernetzung* von Lerngruppen und die *Erzeugung* von Medienkompetenz vor.

Der Aufbau datenbankgestützter Lehr- und Lernsystemen und die Modularisierung von Lerninhalten ist dabei primär in den Hochschulsektor eingebunden. Hier werden Ansätze zum Teleteaching und Telelearning mit gemeinsamen Bewertungskriterien wie auch die Internationalisierung solcher Fernlernstudiengänge entwickelt. Die entstehenden Lehr- und Lernsysteme sehen dazu Inhalte und Technologien vor, die den Anforderungen verschiedener Hochschulen und Studenten gerecht werden sollen. Wie sich bereits zuvor auf der Ebene der Bundesprojekte feststellen ließ, zielen auch die Hochschulprojekte in Baden-Württemberg auf die Erzeugung landesweiter (teilweise auch bundesweiter) multimedialer Lernnetzwerke und auf die gemeinsame Nutzung von Ressourcen (wie Lerninhalte, technische Systeme etc.). Auf inhaltlicher Ebene soll der in der Vorlesung behandelte Stoff *vertieft* und unter Verwendung von IKT *erläutert* (z.B. Übertragung von Experimenten) und als Ausgangspunkt für *ergänzende* kommunikative/ kooperative Lernszenarien verwendet werden. Diese Vernetzung von Lerngruppen erlangt ebenfalls maßgebliche Bedeutung in Projekten, die auf den Aus- und Weiterbildungsbereich fokussieren. Hier sollen themenorientierte Online-Foren sowie andere Formen der Online-Kommunikation den fachlichen Austausch zwischen Experten ermöglichen.

Im Bereich der Schule sind die Lerninhalte dahingehend optimiert, dass sie durch den Lehrer möglichst einfach für die Gestaltung von Lernprozessen eingesetzt werden können. Dabei wird der Lehrer inhaltlich durch methodisch-didaktisches Informationsmaterial und *lehrplankonforme* (im Idealfall zertifizierte) Lerninhalte von Fremdanbietern unterstützt. Technologisch erlauben Lernfortschrittskontrollfunktionen eine *individuellere* Betreuung von Schülern, die verstärkt in die Lage versetzt werden sollen, selbstgesteuerten Lernprozessen zu folgen.

Insgesamt gesehen sollen in allen Anwendungsbereichen die technischen und pädagogischen Entwicklungen als Plattform für einen disziplinenübergreifenden Kommunikationsprozess fungieren. Der Erfahrungsaustausch zwischen Experten, Lehrenden und Lernenden sowie die Weitergabe von „best-practice“-Ansätzen wird in nahezu allen Projektbeschreibungen thematisiert. Die Dokumentation und die Evaluation der Projektaktivitäten zur Bereitstellung *integrativer, nachhaltiger* und

übertragbarer Konzepte für andere Bildungseinrichtungen gehören zu den Prämissen der untersuchten Projekte.

4.4.3.4.2 Angestrebte Einbindung der Projektentwicklungen in Bildungseinrichtungen/ vorhandene Stoffverteilungspläne

In den untersuchten Projektskizzen ist auf Hochschulebene die Schaffung landes- und teilweise auch bundesweiter *Kooperationsstrukturen* intendiert. Durch die gezielte technologiebasierte Aufbereitung und Distribution von Materialien soll der Austausch von Lehr-/Lerninhalten innerhalb der Kooperationsstrukturen ermöglicht werden. Darüber hinaus sollen Seminar- und Vorlesungsinhalte zum Einsatz in verteilten Szenarien entwickelt werden, die z.B. gemeinsame netzbasierte Veranstaltungen ermöglichen. Dabei bringen die Hochschulen die Bereiche ein, in denen sie spezialisiert sind oder anerkannte Spitzenstellungen einnehmen. Die entstandenen Module sollen dann in einem zweiten Schritt zu gemeinsamen Studiengängen mit internationalen Abschlüssen (Bachelor, Master of Arts) weiterentwickelt werden. Hierzu ist beabsichtigt, gemeinsame technische und organisatorische Infrastrukturen aufzubauen, die durch die gemeinsame Nutzung verteilter Ressourcen das Lehr- und Studienangebot der beteiligten Hochschulen bereichern. Darüber hinaus soll die Dokumentation und Evaluation der Projektaktivitäten einen Beitrag zur Weitergabe integrativer, nachhaltiger und übertragbarer Konzepte an andere Hochschulen leisten.

Ein weiterer Schwerpunkt der Projektskizzen in der Hochschulbildung ist die Umsetzung neuer pädagogischer Konzepte für lehr- und lernzentrierte Systeme sowie deren technische Realisierung. Es wird dabei angestrebt, dass die Nutzung von IKT und Rechnernetzen zu tragfähigen und bleibenden strukturellen Veränderungen des Studiums bei einer gleichzeitigen Verbesserung der Qualität und der Effizienz von Lehre und Studium führt. Auf inhaltlicher Ebene werden dazu arbeitsplatzorientierte Lernkonzepte entwickelt, d.h. anwendungsbezogene und praxisorientierte Lehr-/Lernmodule, die beispielsweise durch ferngesteuerte und an zukünftigen Arbeitsaufgaben orientierte Experimente oder Simulationen vertieft werden. Insgesamt sollen diese Entwicklungen zu einer Verminderung der Zeit- und Ortsabhängigkeit des Studiums führen und die orts- und zeitunabhängige

Kommunikation und Kooperation zwischen Studenten und Dozenten verbessern. Das impliziert die Zunahme des selbstorganisierten und selbstgesteuerten Studierens und eine veränderte Rolle der Lehrenden im Lehr-/ Lernprozess in Richtung des Lernweg-Moderators.

Im beruflichen Aus- und Weiterbildungsbereich sind die Projektvorhaben darauf gerichtet, Strukturen zu erzeugen, die beratend den Aufbau unternehmensspezifischer Aus- und Weiterbildungsprogramme und den gemeinsamen, d.h. unternehmensübergreifenden Betrieb solcher Programme in Bildungsnetzwerken unterstützen. Hierzu sollen u.a. für Autoren Schulungsmaterialien entwickelt werden, die einerseits die Qualitätssicherung von Eigenentwicklungen und andererseits die Bewertung marktgängiger Software ermöglichen. Der technische Aufbau und der Betrieb von Lehr-/ Lernsystemen wie auch der Vertrieb von Lehr-/ Lernmodulen ist in den analysierten Projekten nicht vorgesehen. Einzig bei der berufsbegleitenden Qualifizierung von Ärzten ist an die Übertragung von Fachvorträgen via Internet gedacht. Für die Aufrechterhaltung der Beratungsstrukturen ist die Entstehung von Bildungsnetzwerken zwischen Unternehmen, Aus- und Weiterbildungseinrichtungen und Interessenverbänden vorgesehen, die den notwendigen Wissenstransfer strukturieren.

Im Bereich der schulischen Projekte sind Entwicklungen vorgesehen, die sowohl auf den Aus- und Weiterbildungsbereich von Lehrern als auch auf die Einbettung in den curricularen Unterrichtsbetrieb fokussieren. Für die Aus- und Weiterbildung von Lehrern sollen praxisrelevante Informationsdienste aufgebaut werden, die Materialien für Lehrer zu Themen der Medienerziehung bereitstellen und an den Lehrplänen der Schularten orientiert sind. Diese Materialien sollen für die Vorbereitung und die Durchführung des Unterrichts genutzt werden können. Darüber hinaus ist es beabsichtigt, durch die Zertifizierung marktgängiger Software schulart- und klassenstufenabhängige Empfehlungen an die Lehrerschaft weiter zu geben. Außerdem sollen den Lehrern Erkenntnisse über den methodischen Ablauf des IKT-gestützten Unterrichts und die Einsatzmöglichkeiten von IKT in verschiedenen Unterrichtsphasen vermittelt werden. Die Gewinnung dieser Erkenntnisse steht im direkten Zusammenhang mit der modellhaften Erprobung lehrplanspezifischer Software, dem zweiten Schwerpunkt dieser Untersuchungskategorie. Im Zentrum des Interesses steht hier die Gewinnung methodisch-didaktischer Erkenntnisse über

den Lehr-/ Lernprozess und nicht die Implementierung von Lehr-/ Lernsystemen. Im Gegensatz zu den analysierten Forschungs- und Entwicklungsprojekten der Bundesrepublik und der EU sind in den vorliegenden Projekten keine technischen Entwicklungen vorgesehen, es wird aber der Einsatz mobiler Hardware in mit Laptops ausgerüsteten Klassen erprobt und die Auswirkungen auf den Lernerfolg evaluiert.

Wie in den untersuchten bundesdeutschen und europäischen zeigt sich auch in den baden-württembergischen Projekten, dass Lehrer die zentrale Rolle im Unterricht auch beim Einsatz multimedial aufbereiteter Lerninhalte beibehalten sollen. Dieser sich verändernden Rolle und dem sich verändernden methodisch-didaktischen Unterricht wird in den baden-württembergischen Projekten besondere Aufmerksamkeit geschenkt, die sich in der intendierten Entwicklung spezifischer Schulungs-, Weiterbildungs- oder Transfermaßnahmen niederschlägt.

4.4.3.4.3 Projektdefinition von Lernzeiten und -orten

In Bezug auf Unterrichtszeiten und -orte zeigt sich, dass sowohl Projekte aus dem universitären als auch aus dem Aus- und Weiterbildungsbereich ihren Schwerpunkt auf die durch Präsenzveranstaltungen *initiierten* bzw. eingeleiteten örtlich und zeitlich von anderen Lernern *selbstgesteuerten* Lernaktivitäten legen. Der Kerngedanke ist dabei die Entwicklung neuer Lehr- und Lernformen, die das selbstgesteuerte, individualisierte Lernen fördern und dadurch die Zeit- und Ortsabhängigkeit des Studiums verringern. Diese Lernaktivitäten sollen durch hochschulspezifische Interaktionsformen unterstützt werden, die die Möglichkeiten von IKT-Anwendungen und -Technologien in Bezug auf Vernetzung, Kooperation und Kommunikation nutzen.

Darüber hinaus integrieren Hochschulprojekte teilweise auch *synchrone*, aber *ortsunabhängige* Veranstaltungen. Dafür werden z.B. kooperative Lehrveranstaltungen mit Beiträgen mehrerer Dozenten verschiedener Hochschulen und die Übertragung von Lehrveranstaltungen per Videokonferenz konzipiert und durchgeführt. Im Bereich der orts- und zeitabhängigen Hochschullehre wird IKT-

Hardware zudem als Darstellungsplattform für Lehrinhalte eingesetzt, um z.B. in Vorlesungen Experimente zu integrieren.

In der schulischen Anwendung von IKT bleibt der räumliche und zeitliche Zusammenhang des *Präsenzunterrichts* weitestgehend bestehen. Einzig die Einführung von Laptopklassen sprengt diesen Rahmen und erlaubt es Schülern, den Unterricht auch unter Verwendung der Unterrichtsoftware selbstgesteuert vor- oder nachzubereiten. Im Zentrum des Präsenzunterrichts steht der Lehrer, der den Einsatz der Unterrichtsoftware steuert. Teilweise wird er dabei durch Lernfortschrittskontrollfunktionen der Software und durch didaktisches Begleitmaterial über den Einsatz der Software unterstützt.

4.5 Zusammenfassung

Ziel des voran gegangenen Untersuchungsabschnitts war es zu klären, ob sich die Fördermaßnahmen von IKT im Bildungsbereich strukturierend auf die von den Forschungsvorhaben konzipierten Lehr-/Lernmodellen auswirken und sie dabei einen Beitrag zur Konkretisierung eines Bildungssystems in der Wissensgesellschaft leisten. Bei der Diskussion des Konzepts des lebenslangen Lernens und der technischen Anwendungsmöglichkeiten von IKT wurden Aspekte deutlich, wie sich ihr Einsatz verändernd auf das Bildungssystem auswirkt. Sie werden zu den zentralen Untersuchungsdimensionen der Inhaltsanalyse weiterentwickelt, die auf der Lernkontextebene die Strukturen und auf der Lernprozessebene die Lehransätze eines informations- und kommunikationstechnologisch gestützten Bildungssystems thematisieren. Die Ergebnisse der Inhaltsanalyse werden nachfolgend unter den beiden Untersuchungsdimensionen für die Projektförderer miteinander verglichen und soweit möglich zusammengefasst. Abschließend soll eine präzisere Vorstellung davon entwickelt werden, wie und unter welchen Voraussetzungen Bildungsprozesse in einer zukünftigen Wissensgesellschaft ablaufen und gestaltet sein sollen.

4.5.1 Strukturen eines durch IKT gestützten Bildungssystems

Ausgangspunkt des vorliegenden Untersuchungsabschnitts war die Frage nach den Strukturen, in denen sich nach den Konzeptionen der analysierten Projekte das lebenslange Lernen in einem informations- und kommunikationstechnologisch unterstützten Bildungssystem abspielen soll. Dabei zeichnen sich Hochschulen sowie Weiterbildungs- und Fernlerneinrichtungen über alle Förderbereiche hinweg als **Betreiber** von IKT-Systemen im Hochschul- bzw. im Aus- und Weiterbildungssektor ab. Im schulischen Bereich zeigt sich dem gegenüber ein heterogenes Bild. In EU-Projekten wird dieser Sektor ebenfalls von Hochschulen bedient, in Bundesprojekten sind es Verlage und in baden-württembergischen Projekten Institutionen der Exekutive, die eigentlich eher Strukturen für die Anwenderberatung von IKT in der Schulpraxis aufbauen. Typische **Anwender** dieser IKT-Systeme sind in den Projektplanungen Hochschulen, Unternehmen (einschließlich KMUs), Berufsschulen und allgemein bildende Schulen.

Die technische Entwicklung von IKT für das Bildungssystem variiert in Bezug auf Ihre Komplexität in Abhängigkeit vom Nutzungskontext. Generell kann aber festgestellt werden, dass technische Lösungen für den **Hochschulbereich** differenzierter ausfallen als für den Schulbereich und den Aus- und Weiterbildungsbereich. Dort ist die Implementierung hochschulübergreifender Lernplattformen vorgesehen, die i.d.R. von einer Gruppe von Hochschulen entwickelt werden. Dabei ist die Entstehung gemeinsamer (auch internationaler) Studienangebote intendiert, für die durch die Schaffung länder- und hochschulübergreifender Kriterien zur Fortschreibung von Bildungslebensläufen die organisatorischen Voraussetzungen geschaffen werden. Der Nutzungskontext universitärer Lernplattformen umfasst den selbstgesteuerten und den betreuten Fernstudienbereich sowie die multimedial gestützten Präsenzveranstaltungen, für die auch die Einbindung mobiler Endgeräte wie PDAs und Laptops konzipiert wird. Zur Erzeugung und Anpassung von Lehrmaterialien für die entstehende Lernplattform werden Autorenwerkzeuge für Dozenten bereitgestellt, um standardisierte Lernmodule zu kreieren, die auf unterschiedlichsten Client-Plattformen zum Lernen verwendet werden können. Die Standardisierung und Modularisierung der Materialien ermöglicht ihren Austausch über die Grenzen von Hochschulen hinaus. In Bezug auf zukünftige Lehr- und Lernformen findet sich in den untersuchten Projektskizzen primär der Ansatz, studentisches Lernen durch

Vorlesungen anzuregen, damit es in handlungsorientierten oder selbstgesteuerten Lernphasen unter Verwendung von Informations-, Lehr- und Lernsystemen vertieft werden kann. Als weitere Anwendergruppen der Lernplattformen haben sich in den analysierten Projektskizzen auf europäischer Ebene Postgraduierte, Unternehmen, Berufsschulen und Schulen, in Baden-Württemberg Fachhochschulen und Berufsakademien herausgestellt.

Der selbstgesteuerte, von Tutoren betreute Fernstudienbereich ist die dominierende Anwendungsform von IKT im **Aus- und Weiterbildungsbereich**. Die technische Realisierung von Informations-, Lehr-, Lern- und Trainingssystemen für größere und große Unternehmen und KMUs zu Aus- und Weiterbildungszwecken wird primär von Weiterbildungs- und Fernlernerinstitutionen in Kooperation mit Hochschulen oder Interessenverbänden betrieben. Hier zeigt sich, dass die Aus- oder Weiterbildungsmaßnahmen teilweise in Form einer Kombination aus Präsenz- und tutoriell gestützten Fernlernphasen ablaufen. Dazu werden Lernzentren eingerichtet, in denen die Lerner zu bestimmten Zeitpunkten des Kurses räumlich zusammengeführt werden können. Gleichzeitig fungieren diese Lernzentren als Betreiber der Lernplattform, die technisch auf die Betreuung von Fernlernern ausgerichtet ist. Dabei werden vorrangig Kommunikations- und Arbeitswerkzeuge eingesetzt, die den Kontakt zu anderen Lernern, Lerngruppen oder dem Tutor sowie die Kooperation mit den zuvor genannten Akteursgruppen ermöglichen. Außerdem werden im Falle kombinierter Präsenz- und Fernlernangebote um die Lernzentren herum kooperative Strukturen ausgebildet, d.h. das Angebot wendet sich an regional ansässige Unternehmen eines Industriezweigs, wie beispielsweise der Fischereiwirtschaft oder der Textilindustrie. In europäischen Forschungsprojekten wird dabei auch der Versuch unternommen, Regionen ähnlichen Profils miteinander zu vernetzen. Durch die zunehmende Vernetzung von Aus- und Weiterbildungseinrichtungen mit Unternehmen nimmt die Bedeutung der Anrechnung von Leistungen der Lerner zu. In den untersuchten Projekten soll diesem Faktor durch die Etablierung von Standards Rechnung getragen werden. Darüber hinaus ist die Steigerung des Praxisbezugs von Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen ein generelles Ziel des Einsatzes von IKT in Aus- und Weiterbildungseinrichtungen. Durch Tutoren betreute Selbstlernangebote sind die dominierende Lehr- und Lernform in den untersuchten Projektskizzen. Der Tutor beurteilt dabei die Kenntnisse des Lerners und schlägt ihm Lernkurse vor, die jener selbständig unter

Betreuung des Tutors bearbeitet. Beim kombinierten Präsenz- und Fernlernunterricht findet sich zudem der Ansatz, Lerngruppen kooperative Arbeitsaufträge zu erteilen, die diese unter Einsatz von Kommunikations- und Arbeitswerkzeugen gemeinsam bearbeiten.

Im **Schulunterricht** sind IKT als Ergänzung traditioneller Lehrformen vorgesehen. Die zentrale Rolle des Lehrers bei der Unterrichtsvorbereitung bleibt erhalten. Die dominierende Anwendungsform ist die der multimedial gestützten Präsenzveranstaltung, d.h. die IKT-Anwendungen werden primär für den Einsatz im Computerklassenzimmer konzipiert. Dafür werden Lerninhalte in modularisierter Form als Lernmodule in Datenbanksystemen abgelegt, die auf der Grundlage der Lehrpläne entwickelt werden. Durch Auswahl-, Bearbeitungs- und Kontrollfunktionen wird der Lehrer technisch in die Lage versetzt, die Lernmodule während der Unterrichtsvorbereitungsphase an den eigenen Unterrichtsbedarf anzupassen. Die Komplexität der technischen Entwicklungen für den schulischen Bereich variiert relativ stark. Einerseits werden Informations- und Trainingssysteme aufgebaut, die es Lehrern ermöglichen, einzelne Schüler individueller zu betreuen. Andererseits entstehen CD-ROMs, die das Potenzial der Vernetzung von Computern weniger stark nutzen, oder es entstehen wie in baden-württembergischen Projekten hauptsächlich Projektergebnisse, die in technische und didaktische Beratungsstrukturen für Lehrer und Schulen eingehen. Insgesamt berücksichtigen die technologischen Entwicklungen gleichermaßen lehrer- wie schülerzentrierte Lehr- und Lernformen. Dadurch soll in der Schule handlungsorientiertes, selbstgesteuertes und entdeckendes Lernen gefördert werden, das durch den Lehrer beaufsichtigt wird.

Die Veränderung der Rolle des Lehrers und des Schülers im Unterricht wird von den Projekten in unterschiedlicher Weise angegangen. Auf europäischer Ebene ist hierbei die Vernetzung von Anwendern über die Grenzen des Klassenzimmers hinaus ein wesentlicher Bestandteil der Vorhaben. Ziele dieser Aktivitäten sind es,

Lerngemeinschaften⁶² zu gründen, das Elternhaus in die schulische Entwicklung der Kinder zu integrieren und Lehrern beim Einsatz des Informations- und Trainingssystems durch andere in das System eingebundene Akteure didaktische Hilfestellungen zu geben, wie z.B. durch pädagogische Lehrstühle. Auf der Ebene der bundesdeutschen Projekte findet eine Einbindung z.B. kultureller Einrichtungen statt, die als fachkundige Institutionen für die Kommunikation mit Schülern und Lehrern zur Verfügung stehen. In Baden-Württemberg ist beabsichtigt, staatliche Einrichtungen wie das Landesinstitut für Erziehung und Unterricht oder die Landesbildstellen zu beratenden und betreuenden Ansprechpartnern für den Einsatz von IKT in der Schule auszubauen.

4.5.2 Lehransätze in einem durch IKT gestützten Bildungssystem

Die beabsichtigte Wirkung des IKT-Einsatzes in Bildungsinstitutionen ist Bestandteil der zum Lernprozess vorliegenden Analyseergebnisse. Sie verdeutlichen die Strukturen künftiger Bildungsinhalte sowie die angestrebten Lehr- und Lernmodelle, in denen das lebenslange Lernen verwirklicht werden soll.

Auf der Lernprozessebene verfolgen die untersuchten Projekte den Ansatz, sich in bestehende Stoffverteilungspläne einzufügen. Die Modularisierung von Lerninhalten ermöglicht dabei die Entstehung zielgruppenspezifischer Angebote, die in Abhängigkeit vom vorgesehenen Einsatzszenario variieren. Die konkrete Anwendung eines Lernmoduls in der Lehre und die Gestaltung von Lernkursen durch die Auswahl einer Reihe von Lernmodulen wird durch den Lehrkörper, d.h. durch Lehrer, Tutoren und Dozenten vorgenommen, die durch Funktionen und Werkzeuge der technischen Plattform (in die die Lerninhalte eingebettet sind) unterstützt werden. Adaptive Lernsysteme, die sich automatisch an die Kenntnisse eines Lerners anpassen, werden eher selten konzipiert.

⁶² Mit Lerngemeinschaft (learning community) wird ein neuerer pädagogisch-psychologischer Ansatz bezeichnet, der in den letzten Jahren in den USA für die Schule entwickelt wurde und auf die Unterstützung kooperativer Arbeits- und Lernprozesse zielt (vgl. Bielaczyc, K./ Collins, A. 1999; Scardamalia, M./ Bereiter, C 1994). Dabei sollen die beteiligten Lernenden ihr gemeinsames Wissen in einem interessierenden Wissensgebiet vergrößern und dadurch individuell ihr Wissen entwickeln (vgl. Bielaczyc, K./ Collins, A. 1999). Die Lernenden analysieren und diskutieren gemeinsam komplexe Fragestellungen, wobei gegenseitiges Befragen und gemeinsame Reflexion von großer Bedeutung sind (vgl. Brown, A.L./ Campione, J.C. 1994, 1996).

Im schulischen Umfeld bleibt der räumliche und zeitliche Zusammenhang des Unterrichts beim Einsatz von IKT-Anwendungen bestehen. Die in die IKT-Anwendungen eingebundenen Lernmodule sind medienpädagogisch dahingehend optimiert, dass sie den Lehrplananforderungen gerecht werden⁶³. Ziel der inhaltlichen Entwicklung ist es, die Arbeit, die bei der Adaption von Lernmodulen für den Lehrer entsteht, auf ein Minimum zu reduzieren. Dennoch ist es Lehrern und Schülern möglich, durch einfache Editoren oder durch die Unterstützung von Standardanwendungen eigene Inhalte zu erzeugen. An den Beschreibungen wird deutlich, dass durch den zunehmenden Einsatz von IKT in der Schule neue Unterrichtsformen etabliert werden sollen, die eine Veränderung der Lehrer-, aber auch der Schülerrolle nach sich ziehen. Für den Lehrkörper werden in diesem Kontext anleitende und moderierende Tätigkeiten an Bedeutung gewinnen, um so den Schülern die Fähigkeit zu vermitteln, sich selbständig Wissen anzueignen (vgl. Forum Bildung 2001b, S.67 f.). Für Schüler selber bedeutet eine zunehmende Selbststeuerung von Lernprozessen auch eine steigende Eigenverantwortung bezüglich des Lernerfolgs (vgl. Risse, E. 2001, S.158 f.). Der Lehrer initiiert zunehmend Lernprozesse, und der Anteil der reinen Wissensvermittlung im Unterricht geht zurück. Neue Lehrformen zeichnen sich durch Methodenvielfalt aus, die den Lehrervortrag und die kooperative Gruppenarbeit ebenso involvieren wie den Einsatz von IKT, um Schülern systematisch Lernanreize zu geben.

Im Bereich der Aus- und Weiterbildung hat sich gezeigt, dass die von den Projektskizzen vorgesehenen Entwicklungen den Ansatz offener Lehrpläne aufgreifen, die verstärkt Fähigkeiten in der persönlichen Kompetenzentwicklung und Selbstorganisation von Lernprozessen erfordern (vgl. Forum Bildung 2001b, S.68). Die Auswertung der geplanten Unterrichtszeiten und -orte bestätigte, dass der Schwerpunkt von Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen bei der durch Präsenzveranstaltungen angestoßenen, örtlich und zeitlich von Lernern selbstgesteuerten Lernaktivität liegen soll, die durch Tutoren und synchrone Gruppenlernphasen ergänzt wird⁶⁴. Der Tutor plant, gestaltet und leitet in diesem

⁶³ Diese im Lehrplan definierten Anforderungen sehen eine Zunahme anwendungsbezogener, handlungsorientierter und fächerübergreifender Lehrformen vor, die neben dem heute dominierenden lehrerzentrierten Unterricht auch konstruktivistische Elemente aufweisen (vgl. Hesse, F. W./ Mandl, H. 2001, S.127 f.).

⁶⁴ vgl. hierzu das Konzept des „blended learnings“ in Scheffer, U./ Hesse, F. W. (Hg.) 2002 und Mandl, H. 2002.

Zusammenhang den Fernlernkurs unter Verwendung der vom Informations- und Trainingssystem zur Verfügung gestellten Werkzeuge. Die individuelle Betreuung einzelner Lerner gewinnt hier ebenso an Relevanz wie die Abstimmung von Lerninhalten auf Ausbildungsziele und Arbeitsplatzanforderungen. Diese organisatorischen Maßnahmen nehmen besonders im Blick auf die im Aus- und Weiterbildungsbereich angestrebte Entstehung von Bildungsnetzwerken an Bedeutung zu. Die so zwischen Unternehmen, Aus- und Weiterbildungseinrichtungen, Interessenverbänden und Universitäten entstehenden Strukturen dienen der Absprache und Absicherung von Methoden, Inhalten und Zielen sowie der Anerkennung von Qualifikationsnachweisen.

Im Hochschulbereich ist es das Ziel, durch hochschulübergreifende Kooperationen die technischen Grundlagen für die ausgedehnte Verwendung von IKT in Fern- und Präsenzlehre zu schaffen. In der Untersuchung zeichnete sich dabei der Trend ab, für das Kernstudium gemeinsame Studienordnungen zu entwickeln, die durch Bedingungen der lokalen Ausrichtung des Studiengangs vor Ort ergänzt werden. Diese Angebote sind auch die Grundlage für die Internationalisierung von Fernlernstudiengängen oder von berufsbegleitenden Master-Studiengängen und stehen darüber hinaus in enger Verbindung mit der Zertifizierung von Studienleistungen. Im Studium soll der Anteil des selbstgesteuerten Wissenserwerbs⁶⁵ anwendungsbezogener Lerninhalte gesteigert werden. Dieser wird durch kooperative Lernformen⁶⁶ ergänzt und instruktional⁶⁷ durch den Lehrkörper unterstützt. Die Formen selbstgesteuerten Lernens sind mit einer hohen studentischen Eigenverantwortung für den Lernfortschritt verbunden. Die Individualisierung des Studiums stellt an die Qualität der modular aufbereiteten Lerninhalte besondere Anforderungen. Die Module sollen den in der Vorlesung behandelten Stoff inhaltlich vertiefen und unter Verwendung von IKT erläutern oder als Ausgangspunkt für ergänzende kooperative Lernszenarien verwendet werden.

⁶⁵ IKT-Systeme ermöglichen es Studenten, auf verschiedene Arten von Lernmodulen zuzugreifen. Dazu zählen CBTs, WBTs, Aufruf der Videoaufzeichnung einer Vorlesung oder einer Expertenrunde (vgl. Hesse, F. W./ Mandl, H. 2001, S.137 ff.).

⁶⁶ Kooperative Lernformen laufen in Gruppen ab. Die Verantwortung für den Lernerfolg wird hier auf die Lerngruppe übertragen. Als Lernformen kommen virtuelle Seminare oder Diskussionsgruppen und Online-Übungen zum Einsatz (vgl. Hesse, F. W./ Mandl, H. 2001, S.130ff.).

⁶⁷ Selbstgesteuerte und kooperative Lernformen werden tutoriell unterstützt. Online-Sprechstunden, Diskussionsforen, E-Mail-Support und Expertenkontakte sind mögliche instruktive Formen dieser tutoriellen Unterstützung (vgl. Hesse, F. W./ Mandl, H. 2001, S.130ff.).

Qualitativ hochwertige Module sind spezifisch auf die Anforderungen einer Nutzergruppe abgestimmt und aufwändig zu erzeugen. Ihre Mehrfachverwendung ist ökonomisch sinnvoll und treibt auf technischer Ebene die Standardisierung von Lernmodulen und -plattformen sowie auf organisatorischer Ebene die Vereinheitlichung von Studienordnungen voran. Eine verstärkte Selbstorganisation des Studiums erfordert aber auch ein neues Rollenverständnis der Dozenten. Traditionelle Funktionen, wie die Präsentation von Informationen und die Vermittlung von Wissen, werden durch beratende, anleitende und unterstützende Aktivitäten ergänzt.

4.5.3 Erste Einblicke in ein Bildungssystem der Wissensgesellschaft

Die vorangegangene Analyse verdeutlichte verschiedene verallgemeinerungsfähige Trends, denen die Einführung von IKT in Bildungseinrichtungen nach der Konzeption der Forschungsprojekte folgen wird. Diese Trends werden nachfolgend mit Auszügen aus der aktuellen wissenschaftlichen Diskussion der Strukturen eines zukünftigen informationstechnologisch gestützten Bildungssystems verdeutlicht.

Lernkontextebene

Ein bedeutender Trend ist auf der Lernkontextebene die Anknüpfung des IKT-Einsatzes an etablierte Bildungsstrukturen und Bildungseinrichtungen. In allen drei Bildungsbereichen Schule, Hochschule sowie Aus- und Weiterbildung soll die IKT etablierte Lehr- und Lernformen ergänzen.

Ziel ist eine Steigerung des Praxisbezugs der Lehre und eine wachsende Handlungsorientierung und Selbststeuerung von Lernprozessen (vgl. Hohlweg, G. 2001; Risse, E. 2001). Dabei wächst das Maß an Selbststeuerung von Schule über Aus- und Weiterbildung bis zur Hochschule. Insgesamt soll auch der Grad an individueller Betreuungsleistung für einzelne Lerner durch Lehrer, Tutoren und Dozenten gesteigert werden. Um das zu erreichen, werden Softwareanwendungen wie Informations- und Trainingssysteme entwickelt, die den Lehrenden durch spezifische Funktionen die Mittel an die Hand geben, Lernkurse zu gestalten und den Lernprozess zu kontrollieren. Technisch werden diese Systeme den Anforderungen

eines spezifischen Anwenderkreises angepasst, wie z.B. den medizinischen Fakultäten von Universitäten oder dem schulischen Sprachunterricht in der Sekundarstufe I. Das ermöglicht die gemeinsame Nutzung einer technischen Plattform über die Grenzen einer einzelnen Bildungseinrichtung hinaus, ein Trend, der in allen Bildungsbereichen verfolgt wird. Dabei ist die Funktion eines Informations- und Trainingssystems weitestgehend von den Lerninhalten unabhängig, was eine notwendige Voraussetzung für die Anpassung von Lerninhalten oder von Lernkursen durch den Lehrkörper ist. Die Anpassung wird durch die Modularisierung der Lerninhalte angestrebt (vgl. Kretschmer, S./ Below, C. 2001; Forum Bildung 2001a, S.45). Erst die Modularisierung ermöglicht es dem Lehrkörper beispielsweise, zusätzliche Übungseinheiten einzelnen Lernern durch Kontrollfunktionen der Plattform zuzuordnen⁶⁸. Die Entwicklung gemeinsamer technischer Plattformen und modularisierter Lerninhalte lässt längerfristig eine wachsende Vernetzung zwischen Bildungseinrichtungen erwarten. Wie die Analyse zeigte, bilden sich auf Hochschulebene kooperative Strukturen in der technischen und inhaltlichen Entwicklung von Informations- und Trainingssystemen aus, die sich zum Teil auch auf den Bereich der Aus- und Weiterbildung ausdehnen. Der Aus- und Weiterbildungssektor tendiert zur Vernetzung mit Kammern, Verbänden, Unternehmen etc., und der Schulsektor integriert Akteure und Ressourcen anderer Bildungsinstitutionen wie Bibliotheken oder Museen (vgl. Faulstich, P. 2001; Forum Bildung 2001a, S.44 f.). Als Indikator für eine zu erwartende Zunahme der Vernetzung von Bildungseinrichtungen kann außerdem die thematische Auseinandersetzung mit Standards gewertet werden. Standards sind auf technischer Ebene notwendig, um die Kommunikation zwischen Plattform und den Lernmodulen zu vereinheitlichen⁶⁹. Erst dadurch werden zentrale Plattformfunktionen wie die Speicherung von Bearbeitungsständen sowie die Weitergabe und die

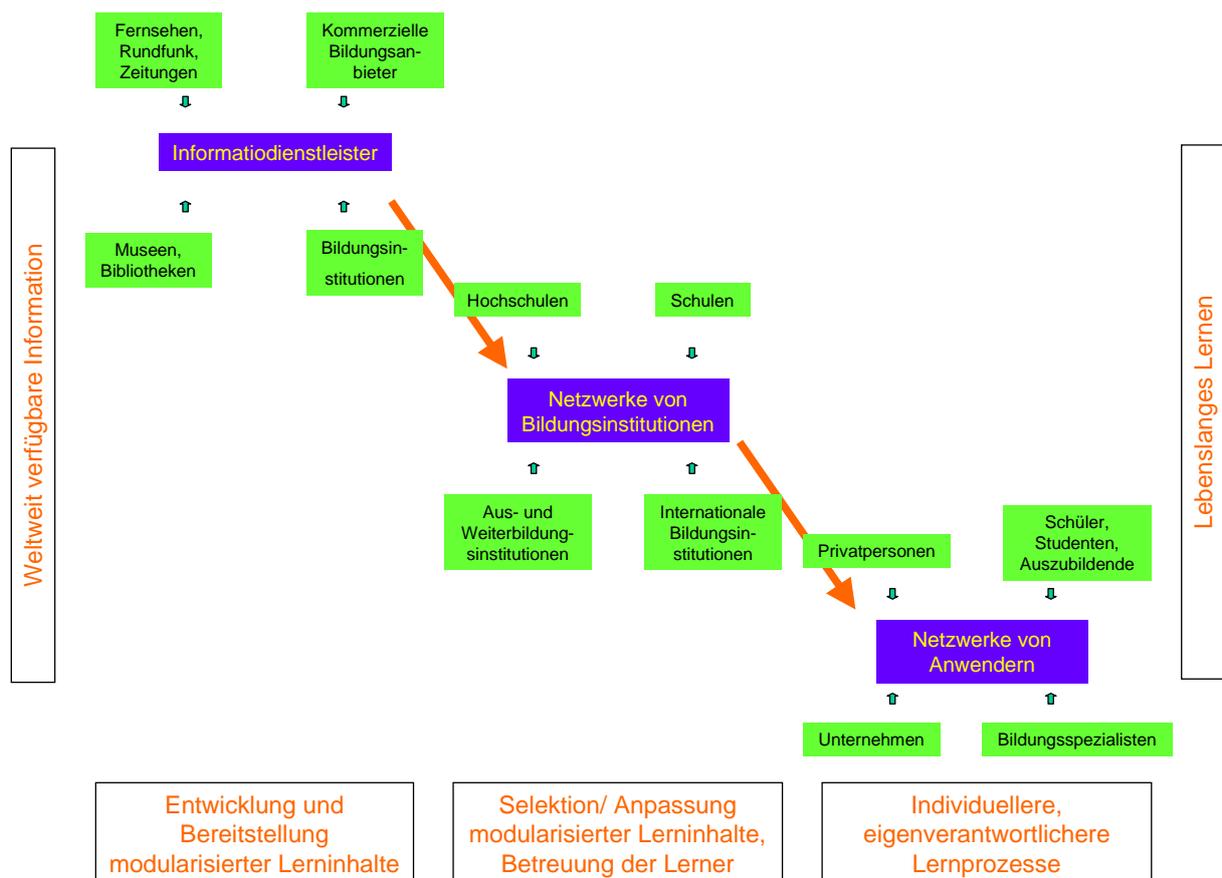
⁶⁸ Eine Voraussetzung für die Individualisierung von Lernkursen ist die Modularisierung der Lerninhalte. Die Aufteilung der Lerninhalte in kleine unabhängige Lerneinheiten ermöglicht es dem Lehrkörper, individuelle Kurse schnell und einfach zusammenzustellen. Die modularen Lerneinheiten werden unter Zuhilfenahme von Kontrollfunktion z.B. eines Informations- und Trainingssystems wie Bausteine zusammengesetzt und können bei Bedarf durch andere Module ausgewechselt werden (vgl. Satow, L. 2003).

⁶⁹ SCORM („Sharable Content Object Reference Model“) ist derzeit einer der weltweit am häufigsten eingesetzten Standards im Bereich des E-Learnings. „The SCORM is a reference model that defines the interrelationship of course components; data models and protocols so that learning content objects are sharable across systems that conform with the same model. The SCORM contains a collection of specifications adapted from global specification bodies and consortia to provide a comprehensive suite of e-learning capabilities enabling interoperability, accessibility and reusability of Web-based learning content“ (vgl. Advanced Distributed Learning 2003).

Wiederverwendung von Lernmodulen in anderen Bildungseinrichtungen möglich. Eine weitere Form der Standardisierung betrifft die Anrechnung und Bewertung von Lernleistungen. Hier wird insbesondere in Hochschulen und in der Aus- und Weiterbildung das Ziel verfolgt, Lernleistungen über institutionelle und landesspezifische Kriterien hinweg anzuerkennen, was ein weiterer Faktor für die Zunahme der Vernetzung von Bildungseinrichtungen ist (vgl. Dohmen, G. 2001, S.152; Forum Bildung 2001a, S.18 f.).

Nachstehende Grafik verdeutlicht, welche Formen und Ebenen der Vernetzung zwischen Informationsdienstleistern, Bildungsinstitutionen und Anwendern auftreten können.

Abbildung 26: Vernetzung im IKT-gestützten Bildungssystem



Quelle: eigene Darstellung

Auf der Ebene der Informationsdienstleister werden Lerninhalte digitalisiert und modularisiert, d.h. es werden nach technischen und pädagogischen Standards Medien aggregiert. Auf der Ebene der Bildungsinstitutionen werden für die Zielgruppe relevante Lerninhalte ausgewählt, gegebenenfalls adaptiert und individuellen Lernern im Rahmen von Lehr-/ Lernveranstaltungen zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus werden die Lerner betreut. Auf Anwenderseite ermöglichen die so bereit gestellten Lerninhalte individuellere und eigenverantwortlichere Lernprozesse.

Lernprozessebene

Für alle Bildungsbereiche wird deutlich, dass der Einsatz von IKT zu einem selbstgesteuerten Umgang mit den Lerninhalten durch die Lernenden führen soll. Diese Individualisierung der Lernprozesse setzt eine veränderte Rollenverteilung zwischen Lehrenden und Lernenden voraus. Wenn einerseits Lernenden eine größere Eigenverantwortung bei der Gestaltung ihrer Bildungsbiographie erhalten, müssen andererseits die Lehrenden gerade die individuelle Betreuung verstärken. Diese umfasst instruktive und moderierende Aktivitäten, ein hohes Maß an Methodenkompetenz bei der Auswahl eines geeigneten Lehransatzes und die Fähigkeit, andere, außerhalb der eigenen Bildungseinrichtung zur Verfügung stehende Lernressourcen oder -orte in die Lehre einzubinden (vgl. Forum Bildung 2001b, S.69 f.). Da diese Qualifikationen nicht ohne weiteres vorausgesetzt werden können, sollen geeignete Maßnahmen in den verschiedenen Bildungsbereichen das Selbstverständnis der Lehrenden von ihrer Rolle im Unterricht verändern helfen. Gemeinsame Konzepte über die Förderbereichsgrenzen der EU, der Bundesrepublik und Baden-Württembergs hinaus finden sich hier im Hochschulbereich sowie in der Aus- und Weiterbildung. Hier wird eine aktive Partizipation der Lehrenden an der Entwicklung der IKT-Anwendung angestrebt, um durch den Erwerb technischer Fähigkeiten auch die zu Grunde liegenden inhaltlichen und lernmethodischen Konzepte zu internalisieren. Das ist ein Leitgedanke für die Entwicklung von Autorenwerkzeugen, mit denen Dozenten und Tutoren eigene Lernmodule erzeugen können.

In Ergänzung zu den direkt auf die Lehrmittel und Lehrformen fokussierenden Maßnahmen wird die Weitergabe von Erfahrungen beim IKT-Einsatz in Form von

Nutzergemeinschaften angestrebt. Dabei sollen sich Netzwerke zwischen den Lehrenden, Lernenden, Bildungseinrichtungen, Hochschulen, Firmen und Interessenverbänden gegenseitig bei der Anwendung von IKT unterstützen. Im Bereich der Schule ist dieser Ansatz auch in europäischen Forschungsprojekten vorgesehen. Hier übernehmen Hochschulen sowohl den technischen Betrieb als auch die pädagogische Betreuung und die Qualifikation des Lehrkörpers. Im Gegensatz zu diesem integrierenden Konzept ist in den untersuchten deutschen Projekten die Entwicklung technischer Systeme von der Entwicklung qualifizierender Maßnahmen für den Lehrkörper getrennt. In bundesdeutschen Projekten liegt die Einführung von IKT-Anwendungen an Schulen in den Händen kommerzieller Partner. Davon weitgehend unabhängig fördert das Land Baden-Württemberg die Entwicklung integrativer, nachhaltiger und übertragbarer Unterrichtskonzepte in landeseigenen Einrichtungen, die der Lehrerqualifizierung und -weiterbildung dienen.

Die IKT ist Motor und Werkzeug einer sich entwickelnden Wissensgesellschaft. Auf der Ebene der Lernprozesse in Bildungseinrichtungen ermöglicht sie die Modularisierung von Lerninhalten, d.h. die zielgruppenspezifische Aufarbeitung und Sequenzierung von Informationen zur Vermittlung von Wissen. Dadurch werden in Schule, Aus- und Weiterbildungseinrichtungen und Hochschulen individuelle Lernmodelle möglich, die eine veränderte Rollenwahrnehmung aller am Bildungsprozess beteiligten Akteure erfordert. Erst durch breite Akzeptanz und Kenntnisse im Bereich des eigenverantwortlichen Lernens mit Medien können sich die Lerner Kompetenzen im persönlichen Wissensmanagement entwickeln. Diese als integrierender Bestandteil der beruflichen Tätigkeit in der Wissensgesellschaft verstandene Kompetenz ist auf Akteursebene die Voraussetzung für die Teilnahme an informell ausgelösten Lernprozessen (vgl. Hesse, F. W./ Mandl, H. 2001, S.131).

Auf übergeordneter Ebene des Bildungssystems gilt es in diesem Kontext, die Lerner möglichst frühzeitig mit einer hohen Anzahl qualitativ hochwertiger Lernmodule zu versorgen. Speziell die Generierung internationaler ‚Metadaten-Standards‘ zeigt auf technischer Ebene bereits heute erste Erfolge (vgl. AICC 2003, Advanced Distributed Learning 2003, IMS Global Learning 2003, World Wide Web Consortium 2003), so dass Lernmodule auch in anderen multimedialen Lernsystemen verwendet werden können. Damit leisten anerkannte Standards einen wesentlichen Beitrag zur

Verbesserung der Versorgung von Lernern mit modularisierten multimedialen Lerninhalten in vernetzten Bildungssystemen. Es ist anzunehmen, dass die Vernetzung von Bildungseinrichtungen künftig weiter zunehmen wird. Zum einen erscheint das als „sinnvoller Weg, die Erreichbarkeit, Verfügbarkeit, Vielfalt und Weiterentwicklung von Lernmöglichkeiten zu sichern“ (Forum Bildung 2001a, S.44), zum anderen sind diese Strukturen nötig, damit individuelle Lernresultate „die Chance zu gesellschaftlicher Anerkennung durch Zertifizierung erhalten“ (ders. 2001a, S.48). Vor allem im Hochschul- und im Aus- und Weiterbildungssektor sind die Anerkennung, die Bewertung und die Zertifizierung von Lernleistungen von wachsender Bedeutung (vgl. Europäische Kommission 2003a; 2003b; 2003d; HR-XML Consortium 2003). Auch im schulischen Sektor gibt es erste Ansätze, internationale und nationale Bildungsstandards zu etablieren (vgl. Europäischer Rat 2000a; Göthe-Institut et al. 2001; BMBF 2003; DIPF 2003). Aus struktureller Sicht legt die Etablierung von Metadatenstandards für Lernmodule den Grundstein für einen reichhaltigen Fundus an Lernangeboten, die außerhalb etablierter Bildungsstrukturen entstehen. Von maßgebendem Einfluss auf die Bildungsbiographien ist dabei die Standardisierung der Leistungsbescheinigung (Zertifizierung), d.h. der Bestätigung erreichter Leistungsstandards in Lern-, Qualifizierungs- und Bildungsprozessen. Die Standardisierung modularisierter Lerninhalte, deren Zertifizierung und ein Paradigmenwechsel im Rollenverständnis der Lehrenden und der Lernenden in Richtung einer größeren Eigenverantwortlichkeit in Lernprozessen bilden somit gleichermaßen die Basis lebenslanger Lernprozesse in der Wissensgesellschaft.

5 Ergebnisüberblick

Die vorliegende Studie untersuchte den Zusammenhang zwischen dem informationstechnologischen Fortschritt und gesellschaftlichen Veränderungsprozessen in Richtung einer Informations- und Wissensgesellschaft als ein Handlungsfeld steuerungspolitischer Maßnahmen. Sie bewegte sich im Feld politischer Steuerung in Forschung und Entwicklung und analysierte die Absichten verschiedener Projektförderer zur Errichtung von Steuerungsregimes beim IKT-

Einsatz in der Bildung. Steuerungsregimes sind darauf gerichtet, Beziehungsnetzwerke zwischen staatlichen Akteuren, der Wissenschaft und der Wirtschaft zu etablieren, um die Transferleistung wissenschaftlicher Erkenntnisse und deren Umsetzung in Wirtschaftsgüter zu verbessern. Methodisch griff die Untersuchung auf den Ansatz der Kontextsteuerung Helmut Willkes (1987c; 1988; 1996a; 1997) zurück, der ein Konzept zur Konstituierung von Steuerungsregimes entworfen hat, das der Ableitung der Untersuchungsleitfragen zu Grunde gelegt wurde. Die Entwicklung des Untersuchungsdesigns und der Untersuchungsmethoden, an denen sich die Studie ausrichtete, basierte auf den folgenden Untersuchungsleitfragen:

1. Handelt es sich bei der Vision von der Informations- und Wissensgesellschaft um ein Konzept, das die gesellschaftliche Entwicklung - basierend auf dem technologischen Fortschritt der IKT – adäquat beschreibt?
2. Inwiefern sind die Strukturen der Forschungsförderung von IKT im Bildungsbereich dazu geeignet, Koordinations- und Kooperationssysteme zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft entstehen zu lassen?
3. Wirken sich die Fördermaßnahmen von IKT im Bildungsbereich strukturierend auf die von den Forschungsvorhaben konzipierten Lehr-/ Lernmodelle aus und leisten sie einen Beitrag zur Konkretisierung eines Bildungssystems in der Informations- und Wissensgesellschaft?

Als Untersuchungsgegenstand diente die Forschungsförderung der IKT durch die Europäische Kommission, die Bundesregierung und die Landesregierung Baden-Württemberg zwischen 1996 und 2001.

Das Forschungsziel und die dazugehörigen Untersuchungsleitfragen machten den Einsatz verschiedener Untersuchungsmethoden notwendig. Methodisch integrierte die Untersuchung eine Literaturanalyse, um zu überprüfen, ob der Begriff der Informations- und Wissensgesellschaft eine angemessene Beschreibung für den durch die informationstechnologische Vernetzung ausgelösten Prozess der technisch induzierten Evolution gesellschaftlicher Lebensbereiche darstellt. Eine anschließende Sekundäranalyse basierte auf den Veröffentlichungen der Forschungsförderer und untersuchte deren Förderansätze im Blick auf das Potenzial,

Koordinations- und Kooperationssysteme zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft durch die Forschungsförderung von IKT im Bildungsbereich entstehen zu lassen. Die abschließende Inhaltsanalyse ging der Frage nach, ob sich die Vision der gesellschaftlichen Entwicklung in Richtung der Informations- und Wissensgesellschaft strukturierend auf die Forschungsziele im Bereich der Forschungs- und Entwicklungsförderung von IKT in der Bildung auswirkt.

5.1 Die Informations- und Wissensgesellschaft

Das Konzept der Informations- und Wissensgesellschaft ist ein in den 1990er Jahren in den Veröffentlichungen politischer Akteure auftauchendes Leitbild, das die durch die IKT ausgelösten gesellschaftlichen Veränderungsprozesse begrifflich zu fassen versucht. Während die Argumentation politischer Akteure zu Anfang der neunziger Jahre eher dem technologischen Determinismus zuzuordnen ist, wie es im Konzept der Informationsgesellschaft (vgl. Nora, S./ Minc A. 1980; Dizard, W. P. 1982; Schiller, H. I. 1981; Lyon, D. 1994; Angell, I. 1996; Marx, G. T. 1999) beschrieben wird, findet gegen Ende der neunziger Jahre auch die Dimension der gesellschaftlichen Einbettung der technischen Entwicklungen Aufnahme in die politischen Veröffentlichungen.

Die Interdependenz zwischen sozialem Handeln und Verhalten sowie der Informationserzeugung und -verarbeitung sind im Konzept der Wissensgesellschaft treibende Kräfte des gesellschaftlichen Wandels (vgl. Knorr-Cetina, K 1998). Als konstitutiver Mechanismus der Wissensgesellschaft wird Wissen definiert, dessen Bedeutung für die wirtschaftliche Entwicklung und den gesellschaftlichen Wohlstand als in wachsendem Maße größer eingeschätzt wird als die klassischen Produktionsfaktoren Arbeit, Kapital und Boden (vgl. Stehr, N. 1994). Auf Grund dessen erklärt sich die Bedeutung, die der IKT für die Entwicklung des Wirtschaftssystems beigemessen wurde (und wird). IKT stellt durch die Informationsaufbereitung und –übertragung vielfältige Mittel für die Vermittlung von Informationen zur Verfügung. Der IKT-Sektor wurde in diesem Zusammenhang in den neunziger Jahren zu *der* Wachstumsbranche erklärt (vgl. Booz, Allen und Hamilton 1995; Sommerlatte, T. 1995) und im Einklang hiermit vermehrt Förderprogramme für IKT durch politische Akteure aufgelegt. Daneben wurde der

Einfluss des Bildungssystem auf die Verbreitung wissensbasierter Arbeits- und Organisationsformen erkannt, was den Stellenwert zeigt, den moderne Bildungsprozesse in der politischen Diskussion der Wissensgesellschaft erreicht haben (vgl. Heidenreich, M. 2002).

5.1.1 IKT als Gegenstand der politischen Steuerung

Der erste Untersuchungsabschnitt analysierte die IKT als Gegenstandsbereich der politischen Steuerung. Es wurde deutlich, dass der Umfang und die Dynamik der Konvergenz neuer Medien und Technologien Entwicklungsprozesse anstoßen, die der IKT eine Vielzahl von Anwendungsbereichen eröffnen und Einfluss auf weite Teile der Gesellschaft haben. Die sich anschließende Diskussion des staatlichen Steuerungspotenzials veranschaulichte die Möglichkeiten und die Grenzen der politischen Steuerung von Forschung und Entwicklung in diesem Technologiebereich. Im Zuge der Erörterung stellte sich das zum Ansatz der aktiven Politik zählende Modell der Kontextsteuerung als ein interessanter Steuerungsansatz heraus.

Da politische Akteure im Umfeld der Entstehung von IKT vor der steuerungspolitischen Herausforderung stehen, dass sie weder alle Dimensionen durchschauen noch deren Entwicklung umfassend vorantreiben können, sieht das von Helmut Willke entworfene Konzept der Kontextsteuerung vor, die externen Effekte der Modernisierung in verschiedenen gesellschaftlichen Teilsystemen durch Anregung und Anleitung des Diskurses zwischen ihnen zu beeinflussen. Im Modell der Kontextsteuerung ist es Angelegenheit der Politik, Umfang und Gewicht der Entwicklung von IKT zu bewerten und in sozialverträglichen Abläufen resultieren zu lassen. Als steuerungspolitische Maßnahmen sieht sie die Errichtung von Steuerungsregimes vor, die idealtypisch betrachtet drei Hauptziele verfolgen sollen: Erstens die Generierung eines die technische Entwicklung strukturierenden visionären Konzepts, das darauf zielt, die Vielzahl divergierender Entwicklungen im IKT-Bereich mittels einer gemeinsamen Vision, die die sozialen, ökonomischen und technologischen Aspekte integriert, auszubalancieren (vgl. Willke, H. 1996a, S.30 f.). Zweitens die Verwirklichung dieser Vision durch die Einrichtung von Koordinations- und Kooperationssystemen zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Politik und

drittens die Verbreitung der neuen Technologien durch die Förderung von Referenzanwendungen.

5.1.2 Die Informations- und Wissensgesellschaft als steuerungspolitische Vision

Dem Ansatz der Kontextsteuerung folgend ist der Aufbau von Steuerungsregimes für IKT mit der Verfolgung einer die sozialen, die ökonomischen und die technischen Aspekte strukturierenden Vision verbunden (vgl. Willke, H. 1996a, S.30 f.). Es wurde deutlich, dass im Begriff der Informations- und Wissensgesellschaft eine solche Vision vorliegt, die darauf hin analysiert wurde, ob sie den gesellschaftlichen Wandel erfasst, der durch den Fortschritt der IKT ausgelöst wird. Im Zentrum der Untersuchung stand die Erörterung von Kennzeichen der Informations- und Wissensgesellschaft. Dadurch konnte der Umfang der durch die informationstechnologische Vernetzung ausgelösten Veränderungen gesellschaftlicher Lebensbereiche genauer bestimmt werden. Es zeigte sich, dass der gesellschaftliche Wandel in Richtung der Wissensgesellschaft im Zusammenhang mit der Veränderung des Arbeitsbegriffs und einer steigenden auf der Verbreitung von IKT beruhenden Vielfalt wissensbasierter Arbeits- und Organisationsformen steht. In diesem Kontext wurde deutlich, dass das Bildungssystem den qualifizierenden als auch legitimatorischen Unterbau für die Wissensgesellschaft bildet.

Die Diskussion der durch den Fortschritt der IKT ausgelösten funktionalen gesellschaftlichen Differenzierungsprozesse veranschaulichte, dass sich ihre Verbreitung spezifisch verändernd auf das Mediensystem und die funktionale Differenzierung anderer gesellschaftlicher Subsysteme auswirkt. Das geschieht in Form der Ausprägung neuer Berufsgruppen und Berufsbilder, die sich durch eine stärkere Wissensbasierung ihrer Arbeit auszeichnen. Der Umfang des freigesetzten Innovationspotenzials, das durch die Auswirkung der Professionalisierung von Informations- und Kommunikationsdienstleistungen auf unterschiedliche Berufszweige erreicht werden kann, hängt dabei im Wesentlichen davon ab, welchen Freiheitsgrad das Mediensystem als Impulsgeber für Anpassungs- und

Differenzierungsprozesse in anderen gesellschaftlichen Subsystemen hat, d.h. wie flexibel oder rigide es mit ihnen verbunden ist.

Als Auswirkung der Professionalisierung im Mediensystem selber, bilden sich quantitativ und qualitativ verbesserte Informations- und Kommunikationsdienstleistungen aus, die in ihrer Gesamtheit das Gesicht der Informationsgesellschaft prägen. Daneben löst die Evolution der Informationsgesellschaft in weiten Gesellschaftsteilen berufliche wie auch private individuelle Lernprozesse aus, deren kollektives Ergebnis einerseits die Wissensgesellschaft weiterentwickelt und andererseits die Nachfrage und kognitiven Fertigkeiten für neue IKT-Dienstleistungen bereitstellt. Das Konzept der Informations- und Wissensgesellschaft kann daher als eine Vision bezeichnet werden, die als Basis für die Errichtung von Steuerungsregimes durch politische Akteure geeignet ist.

5.2 Koordinations- und Kooperationssysteme in der Forschungs- und Entwicklungsförderung von IKT

Ausgedehnte gesellschaftliche Veränderungsprozesse, wie sie beispielsweise durch die Entstehung einer Informations- und Wissensgesellschaft auftreten, können prinzipiell zu negativen Effekten in gesellschaftlichen Teilbereichen führen. Im Modell der Kontextsteuerung ist es Teil der staatlichen Fürsorgepflicht, derlei Aspekte zu berücksichtigen, um bei der Schaffung positiver Rahmenbedingungen das Innovationspotenzial der Gesamtentwicklung zu erhöhen. Als steuerungspolitischer Ansatz wird in diesem Zusammenhang die Forschungs- und Entwicklungsförderung von Referenzanwendungen (vgl. Willke, H. 1997, S.297) genannt. Diese sollen unter kontrollierten Bedingungen den nötigen erfinderischen Freiraum gewährleisten, damit die an sie gestellten gesellschaftlichen Anforderungen erfüllt werden. Das Bildungssystem ist ein solches Referenzanwendungsgebiet von IKT und sollte - der Kontextsteuerung folgend - in ein innovationsfreundliches Umfeld integriert werden, das in Form einer Koordinations- und Kooperationskultur zwischen öffentlichen und privatwirtschaftlichen Akteuren etabliert wird. Diese Strukturen verfolgen das Ziel, den technischen und finanziellen Anforderungen der IKT gerecht zu werden (vgl. Willke, H. 1996a, S.8-16). Zur Konstituierung von Koordinations- und

Kooperationssystemen tragen folgende steuerungspolitische Handlungsoptionen bei, die in ein strategisches Förderkonzept zur Unterstützung der institutionellen Verflechtungen von Wirtschaft, Politik und Wissenschaft integriert sein sollten:

- die Analyse ökonomischer und technologischer Schwerpunkte,
- deren Aufnahme in die strukturelle und systematische Förderung von Referenzanwendungen und
- die Etablierung eines branchen- und institutionenübergreifenden Dialogs.

Die Überprüfung der Frage, ob die Strukturen der Forschungsförderung von IKT im Bildungsbereich dazu geeignet sind, Koordinations- und Kooperationssysteme zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft entstehen zu lassen, wurde im Rahmen einer Sekundäranalyse statistischen Materials aus einschlägigen Veröffentlichungen der Forschungs- und Entwicklungsförderer vorgenommen. Als Datengrundlage dienten Publikationen der Europäischen Kommission, der Bundesregierung und der Landesregierung Baden-Württemberg, die in Form von Forschungsprogrammen und Forschungsberichten vorliegen. Auf der Basis der aus diesen Quellen bezogenen Statistiken und eigener Berechnungen wurden anhand von Indikatoren empirische Aussagen über die oben aufgeführten steuerungspolitischen Handlungsoptionen möglich. Die Sekundäranalyse konnte somit vor dem Hintergrund der Fördermodelle und -strukturen das Entstehungspotenzial von Koordinations- und Kooperationssystemen im Bereich der Forschungsförderung von IKT im Bildungsbereich bewerten und vergleichen.

5.2.1 Fördermodelle

Die Diskussion der Instrumente und Prinzipien der Forschungsförderung hebt Unterschiede zwischen den Fördermodellen der Forschungsförderer hervor, die durch die Analyse des Finanzmitteleinsatzes für Förderinstrumente vertiefend untersucht wurden.

Das Konzept der europäischen Forschungsförderung beabsichtigt, durch Forschungsrahmenprogramme die strukturellen und die finanziellen Voraussetzungen für die Koordination von Forschungsprojekten zu schaffen. Dieser

Förderansatz wird durch die Definition von Förderschwerpunkten strukturiert, die in Zusammenarbeit mit Vertretern der Wirtschaft und der Wissenschaft festgelegt werden. Die einzelnen Förderschwerpunkte teilen sich in verschiedene Leitlinien auf, denen Finanzmittel zugeordnet werden. Die wettbewerbsorientierte Vergabe der Fördermittel wird durch die Generaldirektionen der Europäischen Kommission organisiert. Durch komplexe Auswahlverfahren werden hier im Rahmen des 5. Rahmenprogramms innerhalb von fünf Jahren ca. 12 Mrd. €, das entspricht ca. 80 % der Forschungsausgaben der Europäischen Kommission, dem Bereich der ‚indirekt-spezifischen Projektförderung‘ auf Kostenteilungsbasis an gemischte internationale Forschungskonsortien vergeben. Neben diesem Schwerpunktbereich der Projektförderung dienen so genannte ‚horizontale Aktionen‘, auf die ca. 15 % des Forschungsbudgets entfallen, der Weitergabe von Wissen und der Organisation des Diskurses innerhalb des Forschungsrahmenprogramms. Die zeitliche Begrenzung der Fördermaßnahmen und die umfassende Einbeziehung der Wirtschaft in die Projektförderung veranschaulichen, dass das europäische Fördermodell seinen Schwerpunkt in der angewandten, produktorientierten Forschung hat. Im Vergleich mit den Fördermodellen in der Bundesrepublik kann die Europäische Kommission flexibler über einen Großteil ihrer Fördermittel verfügen und ihre Förderziele verfolgen.

Auf Grund des hohen Anteils, den die infrastrukturelle Förderung in der Bundesrepublik und speziell in Baden-Württemberg aufweist, können anteilig weniger finanzielle Mittel in flexiblere kurz- oder mittelfristige Förderschwerpunkte investiert werden. Die infrastrukturelle Förderung unterstützt direkt Institutionen der Forschungsförderung (DFG, MPG, HGF, BLE und FHG) und die Hochschulen, die gemeinsam ca. 50 % der Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Bundes auf sich vereinen. Im Jahr 2000 wurden hierfür ca. 4,2 Mrd. € aufgewendet. Im Bund ist der Anteil der institutionellen Grundfinanzierung der Forschung deutlich ausgeprägter als in der EU. Das verdeutlicht eine Orientierung an längerfristigen Problemstellungen wie im Bereich der Grundlagen- und Vorsorgeforschung. Auf den zur Anwendung von Forschung und Entwicklung tendierenden Ressortforschungsbereich entfallen ca. 40 % des Forschungshaushalts (ca. 3,4 Mrd. €).

In Baden-Württemberg ist der Unterschied zwischen institutioneller Grundfinanzierung und Ressortforschung deutlicher ausgeprägt. Hier dienen Ausgaben für Wissenschaft und Forschung in Höhe von ca. 2,7 Mrd. € (Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg 2001) zu ca. 90 % der Grundfinanzierung der im Land ansässigen Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Die in die Ressortforschung integrierte Technologieförderung hatte 2003 ein Budget von ca. 77 Mio. € (Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2004, S.3). Im gemeinsamen Ausgabenbereich des Bundes und der Länder richten sich deren finanziellen Anteile an der Förderung von Hochschulen oder Institutionen der Forschungsförderung nach einem festen Schlüssel, so dass die zugehörigen Budgets der freien Disposition entzogen werden. Dadurch reduziert sich für dieses Förderinstrument der Handlungsspielraum steuerungspolitischer Maßnahmen, die auf die marktnahe Forschung fokussieren, was sich im weiteren Verlauf der Untersuchung bestätigte, die auf die europäische Forschungsförderung, die Ressortforschung in der Bundesrepublik und in Baden-Württemberg sowie auf die gemeinsame institutionelle Förderung gerichtet war.

5.2.2 Analytische Strukturen zur Ermittlung ökonomischer Schwerpunkte

Das Konzept der Kontextsteuerung beschreibt die Forschungs- und Entwicklungsförderung von Referenzanwendungen als Bereich steuerungspolitischer Aktivitäten, in denen der Staat mit der Privatwirtschaft kooperiert. Die Möglichkeit zur Festlegung von Förderschwerpunkten gestattet in diesem Zusammenhang einen effizienteren Mitteleinsatz in der Forschungs- und Entwicklungsförderung. Dadurch kann in ausgewiesenen Bereichen die Entstehung von Referenzanwendungen unterstützt werden.

Die Untersuchung konnte eine Übereinstimmung von ökonomischen Schwerpunkten mit Förderschwerpunkten sowohl für die Forschungsförderung der Europäischen Kommission als auch der Bundesregierung und der Landesregierung Baden-Württemberg feststellen. Alle Fördermodelle weisen Schwerpunktthemen auf und sind in der Lage, diese zu verändern, d.h. sie können neue Förderschwerpunkte

aufnehmen und deren Bedeutung durch die Veränderung der finanziellen Grundlage gewichten.

Die Definition von Forschungsschwerpunkten und deren Gewichtung erfolgt in der Europäischen Kommission durch die Gestaltung von Forschungsrahmenprogrammen und die Zuordnung von Fördermitteln zu Leitlinien und Themenfeldern der Ausschreibung. In der bundesdeutschen Forschungsförderung setzen die nahezu gleichbedeutenden Bereiche Ressortforschung und institutionelle Förderung Akzente bezüglich der Ausprägung von Forschungsschwerpunkten. In der Förderpraxis wird zu deren punktuellen Vertiefung die zeitlich begrenzte Ressortforschung eingesetzt, um vorwettbewerbliche Forschungsthemen und anwendungsorientierte Entwicklungsprojekte zu fördern. Die Förderung kann sich dabei sowohl auf Forschungseinrichtungen und Hochschulen als auch auf Wirtschaftsunternehmen richten. Für Baden-Württemberg zeigte sich, dass im Bereich der Technologieförderung mehr als 65 % der Forschungsausgaben auf institutionelle Förderungen entfallen. Durch den Verkauf von Landesbeteiligungen konnte aber Ende der 1990er Jahre die ressortübergreifende Landesmedieninitiative finanziert werden, durch die während eines Zeitraums von fünf Jahren die Entwicklung von IKT in sechs klar voneinander abgegrenzten Förderbereichen mit 275 Mio. € unterstützt wurde.

5.2.3 Strukturelle und systematische Förderung von Referenzanwendungen

Die strukturelle und systematische Förderung von Referenzanwendungen dienen im Modell der Kontextsteuerung der Akzeptanzsteigerung eines neuen Technologiebereichs. Da es sich beim Bildungssystem um einen Referenzanwendungsbereich von IKT handelt, sollte die Erforschung des IKT-Einsatzes in der Bildung einen Schwerpunkt von Förderprogrammen ausmachen, der durch Modellversuche, Pilotprojekte und -anwendungen ergänzt wird. Die systematische und strukturelle Förderung von Referenzanwendungen setzt darüber hinaus lernbereite Förderstrukturen voraus, die sich beispielsweise in Verfahren und

Methoden zur internen Evaluation sowie zum externen Monitoring der Wirksamkeit der Fördermaßnahmen manifestieren.

Die Vielfalt der Programme zur Erforschung des IKT-Einsatzes in der Bildung wie auch ihre finanzielle Ausstattung sind in den vergangenen Jahren sowohl in europäischen Forschungsprogrammen als auch in der Ressortforschung der Bundesregierung und der Landesregierung Baden-Württemberg deutlich gestiegen. Die europäische Forschungsförderung dehnte dazu die Finanzierung bestehender Förderprogramme aus oder richtete Neue ein. In der bundesdeutschen Forschungsförderung ist seit 1997 mit dem Einsetzen von Leitprojekten im Bildungsbereich eine Zunahme direkter Fördermittel festzustellen; die institutionelle Förderung weist hingegen seit Anfang der neunziger Jahre eine rückläufige Finanzierung durch den Bund auf. Seit 1997 wurde in Baden-Württemberg mit Einführung der Landesmedieninitiative ebenfalls ein neuer Ansatz im Bereich der direkten Förderung etabliert, der massiv in neue Medien für die Bildung investiert. Mit Ausnahme der institutionellen Forschungsförderung lassen alle untersuchten Fördermodelle das Bildungssystem als Referenzanwendungsgebiet von IKT erkennen.

Dennoch sind die Voraussetzungen für die strukturelle und systematische Förderung von Referenzanwendungen ausschließlich in der europäischen Forschungsförderung umfassend erfüllt. Eine ihrer Charakteristika liegt in der Ausgestaltung von Forschungsrahmenprogrammen durch die Einrichtung programminterner Evaluationsstrukturen, die einerseits die Mitsprache der gesellschaftlichen Akteure während der Programmgestaltung organisieren und andererseits die Evaluation eingehender Projektanträge und laufender Vorhaben durch unabhängige Experten regeln. Ferner werden durch einen kontinuierlichen Monitoringprozess die Effizienz und die Effektivität der Forschungsrahmenprogramme mit Blick auf deren Beitrag zur Umsetzung der politischen Leitbilder der Gemeinschaft etabliert. Außerdem ermöglichte es das Ende der 1990er Jahre eingeführte rollierende Ausschreibungsverfahren der Europäischen Kommission, die Ergebnisse der Programmevaluation und des Monitoringprozesses in die laufenden Förderaktivitäten eines Rahmenprogramms einzubinden.

Im Unterschied zur europäischen Forschungsförderung konnten für die gemeinschaftlich finanzierte institutionelle Förderung als auch die direkte Förderung des Bundes und Baden-Württembergs nur in Teilen programminterne Evaluations- bzw. Monitoringstrukturen ermittelt werden. Alle Institutionen der Forschungsförderung wurden im Rahmen einer Systemanalyse bis Ende 2001 einzeln evaluiert. Eine einrichtungsübergreifende Begutachtung von Aufgabenverteilungen und von Organisationsformen der institutionellen Forschungsförderung, die Grundlage für das Monitoring und die effektive Stimulierung eines Wettbewerbs zwischen Forschungseinrichtungen wäre (vgl. Internationale Kommission zur Systemevaluation der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft 1999, S.8 f.), wurde nicht eingerichtet.

Auch im Bereich der direkten Forschungs- und Entwicklungsförderung von IKT im Bildungsbereich etablieren die seit 1998 durchgeführten Leitprojekte interne Evaluationsstrukturen, die zur Bestimmung der Themenfelder der Leitprojekte wie auch zur Auswahl von Leitprojektskizzen eingesetzt werden. Zur Überprüfung der Wirksamkeit der Fördermaßnahme werden genehmigte Leitprojekte zyklisch einer Projektevaluation unterzogen (vgl. BMBF 1998b, S.134). Ein Monitoring des Förderansatzes auf seine Ziele sowie seines Beitrags zur Realisierung der Leitbilder der Forschungsförderung ist nicht implementiert.

In Baden-Württemberg zeichnet sich mit dem Aufbau der Landesmedieninitiative eine umfassende Restrukturierung der Technologieförderung des Landes ab. Als Steuerungs- und Koordinationsinstanz der Landesmedieninitiative fungiert ein interministerielles Gremium, das eine Monitoringfunktion für das Förderprogramm übernimmt. Es konnten aber keine Strukturen zur Evaluation einzelner Fördermaßnahmen und deren Wirksamkeit hinsichtlich der Förderziele festgestellt werden.

5.2.4 Förderung der Vernetzung von Politik, Wirtschaft und Wissenschaft

Nach Auslegung der Kontextsteuerung ist die Beteiligung von Unternehmen an Forschungsvorhaben wichtig, um die Nutzung der Forschungsergebnisse

sicherzustellen, aber auch um die für beide Seiten nützliche Zusammenarbeit des Privatsektors und der öffentlichen Forschung zu stärken. Die Entstehung kooperativer Strukturen zwischen Politik, Wissenschaft und Wirtschaft ist eine wesentliche Grundlage für den dauerhaften Austausch von Wissen zwischen diesen gesellschaftlichen Akteuren. Die Förderung der Vernetzung hängt dabei wesentlich von der realen Beteiligung dieser Akteursgruppen an den Forschungsprogrammen ab.

Die Betrachtung der Beteiligung von Partnern aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft an den Fördermaßnahmen konnte für die europäische Forschungsförderung und den zur direkten Forschungsförderung der Bundesregierung gehörenden Ansatz der Leitprojekte eine starke Vernetzung dieser gesellschaftlichen Akteure durch Projekte zur Entwicklung von IKT in der Bildung nachweisen. In der gemeinschaftlichen Forschungsförderung lassen sich große Anstrengungen und beachtliche Erfolge hinsichtlich der Integration privater Unternehmen feststellen. Im Bereich der IKT waren sie zum Ende der 1990er Jahre zu ca. 38 % an den geförderten Projekten beteiligt (vgl. Europäische Kommission 1999). Die Kombination aus kontinuierlicher europäischer Forschungsförderung von IKT in der Bildung und dem Aufbau diskursiver Strukturen durch horizontal arbeitende Projekte lassen für diesen Förderbereich die Entstehung dauerhafter, kooperativer Strukturen erwarten.

Bei den im Bereich der direkten Forschungsförderung von IKT in der Bildung geförderten Leitprojekten handelt es sich um eine marktnahe Projektform, die die Kooperation von Politik, Wissenschaft und Wirtschaft vorsieht. Mit Einführung der Leitprojekte (1997) wuchs im Förderschwerpunkt Multimedia die Bedeutung von Hochschulen und Wirtschaft als Empfängergruppen der direkten bundesdeutschen Forschungsförderung gegenüber den Institutionen der Forschungsförderung. Seit 1993 ist ihr Anteil an den Finanzmitteln dieses Förderschwerpunkts von 4 % auf ca. 18 % bei Hochschulen und von 4 % auf 15 % bei der Wirtschaft im Jahr 2000 gestiegen (vgl. BMBF 2000g, S.4 ff.). In diesem Förderbereich deutet sich eine Veränderung der Förderstrategie der Bundesregierung an, die unter der Voraussetzung der Fortschreibung der Programme dazu geeignet ist, kooperative Strukturen entstehen zu lassen.

Demgegenüber verfolgen die institutionelle Förderung durch Bund und Länder sowie die durch die Landesmedieninitiative in Baden-Württemberg koordinierte Ressortforschung in ihren der Entwicklung von IKT in der Bildung zugeordneten Programmen keinen integrierenden Ansatz. Die Finanzierungsstrukturen der institutionellen Förderung in der Bundesrepublik zeigen eine relativ geringe Vernetzung von Wirtschaft und Hochschulen sowie eine sehr geringe Vernetzung von Wirtschaft und Institutionen der Forschungsförderung. Staatliche Institutionen ohne Erwerbszweck, d.h. bundes-, landes- und gemeindeeigene Forschungseinrichtungen, finanzieren sich zu ca. 2 % und Hochschulen zu ca. 10 % durch Mittel aus der Wirtschaft (vgl. BMBF2002a: Tabelle 3, S.350-351). Das bestätigt sich auch für das Bildungsprogramm edu medi@ der Landesmedieninitiative. Die in ‚public-private-partnerships‘ eingebundenen Industrieunternehmen finanzierten die Landesmedieninitiative zu 22 % und das Teilprogramm edu medi@ zu 8 %. Daneben zeigte die Auswertung der in diesem Themenfeld beteiligten Partner, dass die öffentlichen Verwaltung zu 70 %, Privatwirtschaftliche Unternehmen und Wirtschaftsverbände zu 15 % und Forschungseinrichtungen und Hochschulen zu 10 % an den Projektkonsortien beteiligt waren. Die institutionelle Förderung und der Ansatz der Technologieförderung durch die baden-württembergische Landesmedieninitiative haben daher nur ein geringes Potenzial, die Entstehung kooperativer Strukturen (im Bereich der Forschungsförderung des IKT-Einsatzes in der Bildung) zu unterstützen.

5.2.5 Koordinations- und Kooperationssysteme zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft

Im Vergleich der untersuchten Fördermodelle weist die europäische Forschungsförderung die größte Perspektive auf, Koordinations- und Kooperationssysteme zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft im Bereich der Förderung von IKT für die Bildung entstehen zu lassen. Ihre überwiegende Ausrichtung auf anwendungsorientierte Forschung und die Möglichkeit, Forschungsrahmenprogramme flexibel zu gestalten, bietet vor dem Hintergrund der Analyse ökonomischer und technologischer Schwerpunkte und deren Aufnahme in die strukturelle und systematische Förderung von Referenzanwendungen gute

Voraussetzungen für die Etablierung eines branchen- und institutionenübergreifenden Dialogs. Mit dem zur direkten Forschungsförderung der Bundesregierung gehörenden Ansatz der Leitprojekte sind - mit leichten Abstrichen - ebenfalls gute Voraussetzungen für die Ausprägung von Koordinations- und Kooperationsstrukturen gegeben. Hier sind alle untersuchten Indikatoren mit Ausnahme der Einrichtung von Monitoringstrukturen erfüllt, die der Überprüfung der Wirksamkeit der Fördermaßnahmen dienen. Eine deutlich geringere Kapazität zur Ausbildung von Koordinations- und Kooperationsstrukturen konnte für das Teilprogramm edu medi@ der Landesmedieninitiative Baden Württembergs ermittelt werden. Als Gründe hierfür sind das Fehlen programminterner Evaluationsverfahren und die geringe Einbindung von Akteuren aus Wirtschaft und Wissenschaft anzuführen, wodurch nur sehr eingeschränkt die Entstehung vernetzter Strukturen unterstützt wird. Das niedrigste Potenzial für die Entstehung von Koordinations- und Kooperationsstrukturen zeigte sich bei der gemeinsam von Bund und Ländern finanzierten institutionellen Förderung. Als einzige untersuchte Förderart konnte für sie das Bildungssystem nicht als Schwerpunktthema im Bereich der Förderung von IKT ermittelt werden. Als weitere Schwachpunkte bezüglich der Entstehung von Koordinations- und Kooperationsstrukturen sind für diesen Förderbereich die derzeit fehlenden Monitoringstrukturen in der institutionenübergreifenden Überprüfung der Wirksamkeit der Fördermaßnahmen und die geringe Vernetzung mit Politik und Wirtschaft anzuführen.

Zur Erforschung des IKT-Einsatzes in der Bildung wenden die Bundesregierung und die Landesregierung Baden-Württemberg insgesamt ein breiteres Spektrum an Förderinstrumenten an als ihr europäisches Gegenstück. Auf Grund des finanziellen Bedarfs der institutionellen Grundförderung verfügen sie aber über starrere Strukturen, so dass nur wenig finanzielle Mittel zur direkten Förderung kurz- oder mittelfristiger Förderschwerpunkte eingesetzt werden können. Die Förderstrategie der Bundesregierung zeigt aber im Gegensatz zur Technologieförderung Baden-Württembergs seit Ende der 1990er Jahre für diesen Untersuchungsbereich eine zunehmende Bereitschaft, kooperative Projektformen und Arbeitsweisen zu fördern, die möglicherweise auf andere Forschungsbereiche ausgedehnt werden.

5.3 Das Bildungssystem als Referenzanwendungsbereich der Forschungs- und Entwicklungsförderung von IKT

Vor dem theoretischen Hintergrund der diskursiven Kontextsteuerung ist es ein Ziel von Referenzanwendungen, positive Effekte auf indifferent ablaufende systemische Entwicklungsprozesse zu erzeugen. In diesem Zusammenhang hat die Forschungsförderung die Aufgabe, Anwendern positive Erfahrungen im Umgang mit neuen Technologien zu vermitteln und Entwicklern als Vorbild für Nachahmungen und Verbesserungen zu dienen (vgl. Willke, H. 1996a, S.8-16). Da es sich beim Bildungssystem um ein Referenzanwendungsgebiet von IKT handelt und die Realisierung einer handlungsleitenden Vision das Ziel von Steuerungsregimes ist, wurde auf der Untersuchungsebene analysiert, inwiefern sich die Fördermaßnahmen von IKT im Bildungsbereich strukturierend auf die von den Forschungsvorhaben konzipierten Lehr-/ Lernmodelle auswirken und dabei einen Beitrag zur Konkretisierung eines Bildungssystems in der Informations- und Wissensgesellschaft leisten.

Die Untersuchung basierte auf der Auswertung von Projektskizzen, die in Form strukturierter Kurzbeschreibungen durch die Projektförderer Europäische Kommission, Bundesregierung und Landesregierung Baden-Württemberg veröffentlicht wurden. Untersuchungsleitfrage und Datengrundlage definierten das methodische Vorgehen der Untersuchung als qualitative inhaltsanalytische Auswertung großer Textmengen. Hierzu wurden auf der Grundlage der Untersuchungsleitfrage die Untersuchungskategorien des Untersuchungsinstruments entwickelt. Der Kodeplan umfasste drei Hauptkategorien, die sich in die Teildimensionen der Analyse aufgliederten. Der deskriptive Fragenbereich diente der Beschreibung des Projekts nach dem Themengebiet der IKT-Anwendung, seiner Nutzergruppen und der am Vorhaben beteiligten Partner. Ein weiterer Fragenbereich zum Lernkontext analysierte das Projekt hinsichtlich des Bereichs, in denen IKT im Bildungssystem eingesetzt und etabliert werden soll. Außerdem wurde untersucht, welche Aufgaben im laufenden Betrieb der IKT-Anwendung für die Anwender und die Betreiber vorgesehen sind. Ferner wurden das vorgesehene Nutzungskonzept und der Nutzungskontext der IKT-Anwendung sowie die angestrebte Vernetzung mit anderen bildungsrelevanten Akteuren und Institutionen als auch der Ansatz zur Weitergabe von Projektergebnissen ermittelt. Im Lernprozess Fragenbereich wurden

die Projekte hinsichtlich der angestrebten Wirkung des IKT-Einsatzes analysiert. Des Weiteren wurde der wissenschaftliche und pädagogische Schwerpunkt des Projekts, die Ansätze an bestehende Bildungsstrukturen anzuknüpfen, sowie das vorgesehene Unterrichtsmodell ermittelt.

5.3.1 Konzeption des Lernkontextes in einem durch IKT-gestützten Bildungssystem

Ausgangspunkt der Analyse eines IKT-gestützten Bildungssystems war die Frage nach den Strukturen, in denen künftige Lernprozesse nach dem Entwurf der analysierten Projekte ablaufen sollen.

Als *Betreiber* von IKT-Systemen für den Hochschul- und den Aus- und Weiterbildungssektor sind über alle Förderbereiche hinweg Hochschulen sowie Weiterbildungs- und Fernlerneinrichtungen vorgesehen. Der schulische Bereich wird in den EU-Projekten ebenfalls von Hochschulen bedient. In Bundesprojekten sind es Verlage und in baden-württembergischen Projekten Institutionen der Exekutive, die im eigentlichen Sinne Strukturen für die Anwendungsberatung von IKT in der Schulpraxis aufbauen. Anwender dieser IKT-Systeme sind in den Projektplanungen üblicherweise Hochschulen, Unternehmen (einschließlich KMUs), Berufsschulen und allgemein bildende Schulen.

Es wurde deutlich, dass die Komplexität der Entwicklung von IKT für das Bildungssystem in Abhängigkeit vom Nutzungskontext variiert. Im *Hochschulbereich* fallen technische Lösungen differenzierter aus als im Schul-, Aus- und Weiterbildungsbereich. Hier ist der Aufbau hochschulübergreifender Lernplattformen vorgesehen, deren Entwicklung i.d.R. von einer Gruppe von Hochschulen geleistet wird. Teilweise wird auch die Entwicklung gemeinsamer nationaler und internationaler Studienangebote angestrebt. Um die organisatorischen Voraussetzungen für den Betrieb dieser Angebote zu schaffen, werden in einer Reihe von Projekten länder- und hochschulübergreifende Kriterien zur Fortschreibung von Bildungslebensläufen thematisiert. Der *Nutzungskontext* universitärer Lernplattformen umfasst multimedial gestützte Präsenzveranstaltungen wie auch den selbstgesteuerten und den betreuten Fernstudienbereich. Zur

Erzeugung und Anpassung von Lehrmaterialien für die entstehende Lernplattform werden Autorenwerkzeuge für Dozenten bereitgestellt, um standardisierte Lernmodule zu erzeugen. Die Standardisierung und Modularisierung von Lernmaterialien ist eine zentrale Voraussetzung für ihren Austausch über Hochschulgrenzen hinweg. Sie betrifft auch ihre Verwendbarkeit auf unterschiedlichsten Anwenderplattformen, in deren Zusammenhang der Einsatz mobiler Endgeräte wie PDAs und Laptops in der Lehre erprobt wird. Als Hauptunterschied zwischen den Projektförderern hat sich der Anwenderkreis herausgestellt, der auf europäischer und baden-württembergischer Ebene größer ist. In Landesprojekten werden teilweise Fachhochschulen und Berufsakademien in die Nutzung integriert. Europäische Projekte beziehen auch Postgraduierte, Unternehmen, Berufsschulen und allgemein bildende Schulen in ihre Konzeptionen ein.

Im *Aus- und Weiterbildungsbereich* ist der selbstgesteuerte, von Tutoren betreute Fernstudienbereich die vorherrschende Anwendungsform von IKT. Zu diesem Zweck werden Informations-, Lehr-, Lern- und Trainingssysteme für Unternehmen und Selbstlerner von Weiterbildungs- und Fernlernerinstitutionen realisiert, die bei der Betreuung beispielsweise mit Hochschulen oder Interessenverbänden kooperieren. Der Lehr-/ Lernansatz der Aus- oder Weiterbildungsmaßnahmen kombiniert teilweise Präsenzphasen mit tutoriell gestützten Fernlernphasen. Zu diesem Zweck werden Lernzentren eingerichtet, in denen einerseits die Lerner zu bestimmten Zeitpunkten des Kurses räumlich zusammenkommen und andererseits die Lernplattform wie auch die Fernlerner betreut werden. Zur Betreuung werden aus technischer Sicht Kommunikations- und Arbeitswerkzeuge eingesetzt, die es Lernern, Lerngruppen und Tutoren erlauben, miteinander zu kommunizieren oder zu kooperieren. Lernzentren, die Kombinationen von Präsenz- und Fernlernangeboten entwickeln, entwerfen ihr Angebot darüber hinaus für regional ansässige Unternehmen eines Industriezweigs. In europäischen Forschungsprojekten wird dabei auch versucht, vernetzte Regionen ähnlichen Profils miteinander zu verbinden. In den untersuchten Projekten wird dem Umstand, dass ein zunehmender Anteil der Fernlehre in der Aus- und Weiterbildung der Zertifizierung von Lernleistungen bedarf, entweder durch den Versuch, Standards einzusetzen, oder durch die Kooperation mit Verbänden und Kammern Rechnung getragen. Ein übergeordnetes Ziel ist es, den Praxisbezug von

Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen zu steigern. Als vorwiegende Lehr- und Lernform wurden in den untersuchten Projektskizzen tutoriell betreute Selbstlernangebote festgestellt. Der Tutor beurteilt dabei den Kenntnisstand der Lerners und schlägt ihm Lernkurse vor, die dieser selbständig oder in Form kooperativer Arbeitsaufträge in Lerngruppen bearbeitet. In allen untersuchten Projektskizzen wird deutlich, dass Aus- und Weiterbildungsverbände entstehen, die die Strukturen für den Wissenstransfer zwischen Aus- und Weiterbildungseinrichtungen, Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Verbänden, Kammern und Unternehmen verbessern und eine Vereinheitlichung von Bildungsstandards vorantreiben sollen.

In der Konzeption der untersuchten Projekte bleibt im *Schulunterricht* die zentrale Rolle des Lehrers im Unterricht erhalten, der über den Einsatz von IKT als Ergänzung traditioneller Lehrformen entscheidet. Die am häufigsten vorgesehene Unterrichtsform ist die multimedial gestützte Präsenzveranstaltung im Computerklassenzimmer. Die dafür vorgesehenen Lerninhalte werden auf der Grundlage der Lehrpläne in modularisierter Form entwickelt und als Lernmodule in Datenbanksystemen abgelegt. Dort können sie aufgerufen und vom Lehrer während der Unterrichtsvorbereitungsphase dem eigenen Unterrichtsbedarf angepasst werden. Dazu stehen ihm Auswahl-, Bearbeitungs- und Kontrollfunktionen zur Verfügung. Trotz des gemeinsamen Ziels, dem Lehrkörper die individuellere Betreuung einzelner Schüler zu erleichtern, variiert die Komplexität der technischen Entwicklungen relativ stark. Technisch gesehen werden Lehrer sowohl in europäischen als auch in bundesdeutschen Projekten in die Lage versetzt, eigene Unterrichtsmaterialien für Informations- und Trainingssysteme zu erstellen und zu verwalten. Bundesprojekte fokussieren dabei stärker auf die Entwicklung vorgefertigter Inhalte, wogegen europäische Projekte dazu tendieren, den Aufbau eigener Materialien durch den Lehrer oder die Verwendung von Arbeitswerkzeugen im Unterricht anzuleiten. In Bundesprojekten entstehen neben Client-Server-Anwendungen auch CD-ROMs, die das Potenzial vernetzter Computer weniger stark nutzen. In baden-württembergischen Projekten wiederum sind hauptsächlich Projektergebnisse intendiert, die in technische und didaktische Beratungsstrukturen für Lehrer und Schulen eingehen. Lehrer- und schülerzentrierte Lehr- und Lernformen werden insgesamt durch die Projekte gleichermaßen berücksichtigt. Ziel

ist es, handlungsorientiertes, selbstgesteuertes und entdeckendes Lernen zu fördern, das durch den Lehrer beaufsichtigt wird. Die sich durch die Umgestaltung der Lehr- und Lernformen verändernde Lehrer- und Schülerrolle wird von den Projekten in unterschiedlicher Weise angegangen. Auf europäischer Ebene ist in diesem Kontext die Vernetzung von Anwendern über die Grenzen des Klassenzimmers hinaus das dominierende Konzept, mit dem Schüler und Lehrer den Umgang mit den neuen Technologien erlernen oder Hilfestellungen erhalten sollen. Dazu werden beispielsweise Lerngemeinschaften gebildet, die das Elternhaus in die schulische Entwicklung der Kinder integrieren oder pädagogische Lehrstühle und andere Lehrer heranziehen, die didaktische Hilfestellungen geben können. Bundesprojekte binden wiederum kulturelle Einrichtungen ein, die als Experten für den Austausch mit Schülern und Lehrern zur Verfügung stehen. Die Landesprojekte haben das vorrangige Ziel, beratende und betreuende Strukturen für Lehrer, Eltern und Schüler am Landesinstitut für Erziehung und Unterricht oder an den Landesbildstellen einzurichten.

5.3.2 Die Unterstützung von Lernprozessen im Bildungssystem durch IKT

Die Strukturen künftiger Bildungsinhalte wie auch die angestrebten Lehr- und Lernmodelle, durch die das lebenslange Lernen verwirklicht werden sollen, wurden durch die Analyse des Anwendungskontextes von IKT im Lernprozess deutlich.

In erster Linie streben die untersuchten Projekte auf der Lernprozessebene die Einbindung in bestehende Stoffverteilungspläne an. Die Entwicklung zielgruppenspezifischer Angebote wird durch die Modularisierung von Lerninhalten ermöglicht, über deren Einsatz der Lehrkörper (Lehrer, Tutoren und Dozenten) entscheidet. Im Schulunterricht bleibt der räumliche und zeitliche Zusammenhang des Unterrichts beim Einsatz von IKT-Anwendungen bestehen. Die Lernmodule der IKT-Anwendungen sind medienpädagogisch dahingehend optimiert, dass sie den Lehrplananforderungen gerecht werden. Insgesamt ist ein zunehmender Anwendungsbezug des Unterrichts geplant sowie eine Stärkung handlungsorientierter und fächerübergreifender Lehrformen, die neben dem heute dominierenden lehrerzentrierten Unterricht auch konstruktivistische Elemente aufweisen (vgl. Hesse, F. W./ Mandl, H. 2001, S.127 f.). Speziell in den

Bundesprojekten ist es Ziel der inhaltlichen Entwicklung, die Anpassung von Lernmodulen durch den Lehrer auf ein Minimum zu reduzieren. Gleichwohl werden einfache Editoren entwickelt oder Standardanwendungen unterstützt, um Lehrern und Schülern die Erzeugung eigener Inhalte zu ermöglichen. Der zunehmende Einsatz von IKT in der Schule verändert das angestammte Unterrichtskonzept und führt zu einer Veränderung der Lehrer- und Schülerrolle. Die Projektbeschreibungen verdeutlichen in diesem Zusammenhang die zunehmend moderierende Tätigkeit des Lehrkörpers, um Schülern die Fähigkeit zu vermitteln, sich selbständig Wissen anzueignen (vgl. Forum Bildung 2001b, S67 f.). Lehrer sollen zunehmend Lernprozesse initiieren. Der Anteil der reinen Wissensvermittlung im Unterricht geht zurück. Neue Lehrformen zeichnen sich durch Methodenvielfalt aus, die den Lehrervortrag und die kooperative Gruppenarbeit ebenso wie den Einsatz von IKT involvieren, um Schülern systematisch Lernanreize zu geben. Die Förderung selbstgesteuerter Lernprozesse erhöht aber auch die Eigenverantwortung der Schüler bezüglich des Lernerfolgs (vgl. Risse, E. 2001, S.158 f.). Die Lernprozesse in der Schule sollen durch den Einsatz von IKT speziell in Bezug auf die Methodenvielfalt unterstützt werden. Funktionen und Werkzeuge der entwickelten technischen Plattformen folgen diesem Leitgedanken. Adaptive Lernsysteme, die sich automatisch an die Kenntnisse eines Lerners anpassen, werden eher selten konzipiert.

In der Aus- und Weiterbildung greifen die Projekte den Ansatz offener Lehrpläne auf, die ihren Fokus auf die persönliche Kompetenzentwicklung und die Selbstorganisation von Lernprozessen legen (vgl. Forum Bildung 2001b, S.68). Die Bildungsveranstaltungen finden als örtlich und zeitlich unabhängige, selbstgesteuerte Lernaktivitäten statt, die häufig durch Präsenzveranstaltungen und durch Gruppenlernphasen ergänzt werden. Tutoren organisieren und betreuen die Fernlernkurse und einzelne Lerner unter Verwendung der vom Informations- und Trainingssystem zur Verfügung gestellten Werkzeuge. Der von den Projekten verwendete Ansatz zur Abstimmung von Lerninhalten auf Ausbildungsziele und Arbeitsplatzanforderungen sieht die Gründung von Bildungsnetzwerken im Aus- und Weiterbildungsbereich vor. Diese zwischen Unternehmen, Aus- und Weiterbildungseinrichtungen, Interessenverbänden, Kammern und Universitäten

entstehenden Strukturen dienen der Absprache und Absicherung von Methoden, Inhalten und Zielen der Qualifikationsmaßnahmen sowie deren Zertifizierung.

In Hochschulen schaffen hochschulübergreifende Kooperationen die technischen Grundlagen für den ausgedehnten Einsatz von IKT in der Fern- und Präsenzlehre. Auf inhaltlicher Seite wird die Entstehung gemeinsamer Studienordnungen für das Kernstudium angestrebt, die durch lokale Schwerpunkte ergänzt werden. Die Modularisierung von Studieninhalten und -bereichen zielt auch auf die Internationalisierung von Studienangeboten oder die Schaffung berufsbegleitender Master-Studiengänge. In diesem Zusammenhang wird in allen Förderbereichen die Zertifizierung von Studienleistungen thematisiert. Auf der Lernprozessebene soll durch den Einsatz von IKT der Anteil des selbstgesteuerten Wissenserwerbs gesteigert werden. Gleichzeitig nimmt der Praxisbezug der Lerninhalte zu. Als Ergänzung sind kooperative Lernformen vorgesehen, die instruktional durch den Lehrkörper unterstützt werden (vgl. Hesse, F. W./ Mandl, H. 2001, S.130 f.). Durch die Zunahme selbstgesteuerter Lernprozesse wird die studentische Eigenverantwortung für den Lernfortschritt gestärkt, und das traditionelle Rollenverständnis des Dozenten verändert sich. Aufgaben wie die Präsentation und die Vermittlung von Wissen werden durch beratende und anleitende Aktivitäten ergänzt. Spezifisch entwickelte Studienmodule sollen den in der Vorlesung behandelten Stoff inhaltlich vertiefen und erläutern. Außerdem dienen sie als Ausgangspunkt für ergänzende kooperative Lernszenarien. Da es aufwendig ist, hochwertige Studienmodule zu erzeugen, ist in allen Förderbereichen ihre Weitergabe vorgesehen. Die Standardisierung von Lernmodulen und Plattformen sowie die Angleichung von Studienordnungen bilden die dafür nötige Grundlage.

5.4 Steuerungsregimes in der Forschungsförderung der IKT in der Bildung

Die vorliegende Untersuchung konnte aufzeigen, dass es sich beim Konzept der Informations- und Wissensgesellschaft um ein geeignetes Leitbild handelt, das die gesellschaftliche Entwicklung - basierend auf dem Fortschritt der IKT – adäquat beschreibt. Ebenso zeigte sich, dass die Strukturen der Forschungsförderung der IKT im Bildungsbereich in unterschiedlicher Weise dazu geeignet sind,

Koordinations- und Kooperationssysteme zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft auszubilden. In diesem Zusammenhang ist vor allem die europäische Forschungsförderung hervorzuheben, die vor dem Hintergrund der Kontextsteuerung ein hohes Potenzial für die Entstehung solcher Strukturen aufweist. Ein vergleichsweise hohes Potenzial zur Ausprägung von Koordinations- und Kooperationssystemen zeigte sich außerdem für die zur direkten Forschungsförderung der Bundesregierung gehörenden Leitprojekte. Vor dem Hintergrund, dass erfolgreich etablierte Koordinations- und Kommunikationsstrukturen über die Grenzen bestehender Wirtschaftsbranchen hinaus in interdisziplinärer Weise Wissenstransfer, Lernen, Weiterbildung, Unternehmensneugründungen und -ansiedlungen begünstigen (vgl. Braczyk, H.-J. 1998), unterstützen sie die Nachhaltigkeit der Forschungsförderung. Die Landesmedieninitiative in Baden-Württemberg und die institutionelle Förderung durch Bund und Länder weisen im Vergleich dazu weniger günstige Strukturen auf.

Trotz verschiedenartiger Förderstrukturen und unterschiedlicher Perspektiven, interdisziplinäre Kommunikation über Wirtschafts- und Wissenschaftsbereiche einzurichten, zeigte sich, dass sich die Fördermaßnahmen von IKT im Bildungsbereich strukturierend auf die von den Forschungsvorhaben konzipierten Lehr-/ Lernmodelle auswirken. In allen wesentlichen Bildungsbereichen Schule, Hochschule und Aus- und Weiterbildung vermögen sie ein künftiges Bildungssystem in der Informations- und Wissensgesellschaft zu konkretisieren.

Treffen die Forschungsergebnisse auf Strukturen, die den branchenübergreifenden Dialog durch Kommunikation, Koordination und Moderation anregen, wachsen die Chancen für einen erfolgreichen Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse. Es wurde deutlich, dass die europäische Forschungsförderung am umfassendsten Verhandlungs- oder Steuerungssysteme zwischen öffentlichen und privaten Akteuren mit dem Ziel einrichtet, der Gesamtkomplexität der informationstechnologischen Entwicklung durch vielfältige in kooperativen Strukturen vorangetriebene Entwicklungs- und Anwendungsprozesse gerecht zu werden. Der Kommunikationsprozess der gesellschaftlichen Akteure hat sich in diesen Steuerungsregimen auf Grund der Kontinuität der Forschungsförderung der EU stärker verfestigt als in der bundesdeutschen und der baden-württembergischen

Forschungsförderung. In diesen Bereichen konnten nur geringe Tendenzen festgestellt werden, den Austausch gesellschaftlicher und ökonomischer Problemstellungen sowie wissenschaftlicher Problemlösungen zu etablieren. Davon ausgenommen sind lediglich die in der Ressortforschung des Bundes angesiedelten Leitprojekte unter der Voraussetzung, dass die hier aufgelegten Bildungsprogramme erfahrungsbasiert fortgesetzt werden.

5.5 Ausblick

Die Untersuchung konnte eine präzise Vorstellung entwickeln, wie nach der Konzeption der untersuchten Projekte Bildungsprozesse in der Informations- und Wissensgesellschaft ablaufen sollen und daraus verallgemeinerungsfähige Trends bezüglich des IKT-Einsatzes im Bildungssystem ableiten. Es wurde deutlich, dass in den Planungen der untersuchten Projekte der Übergang von der Informations- zur Wissensgesellschaft im Bildungssystem nicht als digitale Revolution stattfindet, sondern in Form der schrittweisen Einführung zielgruppenspezifischer IKT-Anwendungen, die die etablierten Lehr- und Lernformen ergänzen. Methodisch-didaktisch ist die Einbindung des IKT-Einsatzes in bestehende Bildungsstrukturen darauf gerichtet, den Praxisbezug der Lehre sowie die Handlungsorientierung und die Selbststeuerung von Lernprozessen zu steigern. Die sich abzeichnende Tendenz zur Individualisierung von Lernprozessen findet ihre Grundlage in modularisierten, digitalen Lerninhalten, die es dem Lehrkörper ermöglicht, Stärken oder Schwächen einzelner Lerner spezifisch zu berücksichtigen. In diesem Kontext wird auch eine veränderte Rollenwahrnehmung der Lehrenden in Richtung der Anleitung und methodischen Beratung der Lernenden thematisiert. Die Aneignung von Kompetenzen im persönlichen Wissensmanagement wird zum Ziel künftiger Lernprozesse. Neben der Anpassung der Ausbildung des Lehrkörpers und dem Aufbau von Beratungsstrukturen für den IKT-Einsatz in der Bildung sieht diese Entwicklung eine Überarbeitung der Bildungspläne vor.

Es zeigte sich, dass technische Plattformen in allen Bildungsbereichen über die Grenzen einer einzelnen Bildungseinrichtung hinaus entwickelt, genutzt und betreut werden. Die Verfestigung derartiger Kooperationen bewirkt längerfristig eine tiefer gehende Vernetzung zwischen Bildungseinrichtungen, die den Ausgangspunkt für

die Erzeugung eines weitreichenden Bildungsangebots darstellen, in dem sich lebenslange Lernprozesse abspielen. Dazu fokussieren die technischen Entwicklungen auf die Einführung internationaler Metadaten-Standards, die die Verwendung von Lernmodulen in unterschiedlichen Lernsystemen ermöglichen. Es wurde evident, dass die Verbreitung dieser Standards das Potenzial in sich birgt, eine wesentliche Verbesserung der Versorgung von Lernern mit modularisierten, multimedialen Lerninhalten zu bewirken. Darüber hinaus sind Standards auf inhaltlicher Ebene von zunehmender Bedeutung für die Anerkennung, Bewertung und Zertifizierung von Lernleistungen, die für die Erstellung individueller Bildungsbiographien notwendig sind.

6 Literaturverzeichnis

1.	Abromeit, Heidrun 1990: Government-Industry Relations in West Germany, in: Chick, Martin (Hg.): Governments, Industries and Markets, Aldershot, S.49-73.
2.	Advanced Distributed Learning 2003: (www.adlnet.org , letzter Aufruf 04/04).
3.	AICC - 'Aviation Industry CBT' 2003: (http://www.aicc.org , letzter Aufruf 04/04).
4.	Alemann, Ulrich von/ Schatz, Heribert/ Simonis, Georg/ Latniak, Erich/ Liesenfeld, Joachim/ Loss, Uwe/ Stark, Barbara/ Weiß, Walter 1992: Leitbilder sozialverträglicher Technikgestaltung, Opladen.
5.	Angell, Ian 1996: Winners and Losers in the Information Age, in: Society 34, S.81-85.
6.	Apel, Helmut/ Friedrich, Werner 2001: Europäische Forschungsrahmenprogramme in Deutschland. Studie zur deutschen Beteiligung und deren Effekte im 4. Rahmenprogramm (1994-1998), Köln.
7.	Arnold, Rolf/ Gieseke, Wiltrud (Hg.) 1999: Die Weiterbildungsgesellschaft, Band 2: Bildungspolitische Konsequenzen, Neuwied.
8.	A.T. Kearney 2004: Gezielter Einsatz von eLearning ist wichtiger Hebel, um die „Pisa-Lücke“ zu schließen. Einsatz von Computern an deutschen Schulen mangelhaft, Düsseldorf, (http://www.atkearney.de/content/presse/pressemitteilungen_practices_detail.php/id/49279/practice/telekomm , letzter Aufruf: 03/05).
9.	Atlantis 2000: 5-Year Assessment Questionnaire Survey on a Selected Sample of FP3 and FP4 Projects, Brussel.
10.	Baltes, Paul B. 2002: Das Zeitalter des permanent unfertigen Menschen - lebenslanges Lernen verlangt einen Wechsel von sequenzierten zu parallelisierten Bildungsverläufen, in: Personalführung, 6, S.24-32.
11.	Barley, Zoe/ Jenness, Mark 1993: Cluster Evaluation: A Method to strengthen Evaluation in smaller Programs with similar Purposes, in: Evaluation Practice 14/ 1993, Heft 2, S.141-147.
12.	Barley, Zoe/ Jenness, Mark 1995: Conceptual Underpinning for Programm Evaluations of major Public Importance: Collaborative Stakeholder Involvement, in: Frechtling, J. (Hg.): Footprints: Strategies for Non-traditional Program Evaluation, Arlington.
13.	Bardmann, Theodor M. 1991: Der zweite Doppelpunkt. Systemtheoretische und gesellschaftstheoretische Anmerkungen zur politischen Steuerung, in: Bardmann, Theodor M./ Kersting, Heinz Jürgen /Vogel, Hans-Christoph/ Woltmann, Bernd: Irritation als Plan – Konstruktivistische Einredungen, Aachen, S.10-31.
14.	Barthel, Jochen/ Fuchs, Gerhard/ Wolf, Hans-Georg 1999: Technikabschätzung zur Informations- und Kommunikationstechnik, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Arbeitsbericht Nr. 131, Stuttgart.
15.	Batinic, Bernad/ Werner, Andreas/ Gräf, Lorenz/ Bandilla, Wolfgang (Hg.) 1999: Online Research: Methoden, Anwendungen und Ergebnisse, Göttingen.
16.	Baumert, Jürgen 1999: Bildung in der Wissensgesellschaft: ein Werkstattbericht zum Reformbedarf im Bildungssystem, Münster.
17.	Baumert, Jürgen/ Artelt, Cordula/ Klieme, Eckhard/ Neubrand, Michael/ Prenzel, Manfred/ Schiefele, Ulrich/ Schneider, Wolfgang/ Tillmann, Klaus-Jürgen/ Weiß, Manfred (Hg.) 2002: PISA 2000 - Die Länder der Bundesrepublik Deutschland im Vergleich, Opladen.
18.	Bayrische Staatsregierung 1995: Bayern Online - Datenhochgeschwindigkeitsnetz und neue Kommunikationstechnologien für Bayern, München.
19.	BDI – Bundesverband der deutschen Industrie 1995: Mehr Innovationen aus Deutschland. Innovationspolitische Grundsatzpositionen des Bundesverbands der Deutschen Industrie, Köln.
20.	Bechtle, Günter 1998: Das Verhältnis von Organisation und Innovation: Wie reagiert die baden-württembergische Industrie auf die Krise der neunziger Jahre?, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Arbeitsbericht Nr. 124, Stuttgart.
21.	Beck, Ulrich 1986: Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne, Frankfurt a.M..
22.	Beck, Ulrich/ Giddens, Anthony/ Lash, Scott (Hg.)1986: Reflexive Modernisierung. Eine Kontroverse, Frankfurt a.M..
23.	Becker, Thomas 1993: Integriertes Technologie-Informationssystem – Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit Deutschland, Wiesbaden.

24.	Behaghel, Katrin 1998, Soziale Einbettung des interaktiven Fernsehens: Das Beispiel des Stuttgarter Pilotprojekts „Multimedia Baden-Württemberg“, in: Braczyk, Hans-Joachim/ Fuchs, Gerhard (Hg.): Informationstechnische Vernetzung: Berichte aus Projekten der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, S.149-160.
25.	Bell, Daniel 1975: Die nachindustrielle Gesellschaft, Frankfurt a. M., New York.
26.	Berger, Roland 1994: Wirtschaftsstandort Deutschland. Mit neuen Strukturen zurück zur Spitze, in: technologie & management, 43. Jahrgang, Heft 1, S.9-13.
27.	Bericht der Bundesregierung 1996: INFO 2000 Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft, Bonn.
28.	Berndschneider, Wolfgang/ Schindler, Götz/ Schüller, Joachim 1991: Industriepolitik in Baden-Württemberg und Bayern, in: Jürgens, Ulrich/ Krumbein, Wolfgang (Hg.): Industriepolitische Strategien: Bundesländer im Vergleich, Berlin, S.57-73.
29.	Best, Michael 1990: The New Competition, Cambridge, Mass.
30.	Bielaczyc, Kate/ Collins, Allan 1999: Learning Communities in Classrooms: A Reconceptualization of Educational Practice, in: Reigeluth, C.M. (Hg.): Instructional Design Theories and Models. A New Paradigm of Instructional Theory, Vol. II, London, S.269-292.
31.	BITKOM 2003: Wege in der Informationsgesellschaft 2003, Berlin.
32.	BITKOM 2005: Daten zur Informationsgesellschaft, Berlin.
33.	Bittlingmayer, Uwe H, 2001: Soziale Polarisierung durch Wissen. Zum Wandel der Arbeitsmarktchancen in der "Wissensgesellschaft", in: Berger, Peter A./ Konietzka, Dirk (Hg.): Neue Ungleichheiten in der Erwerbgesellschaft, Opladen, S.313-329.
34.	BLK - Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung 1998: Multimedia im Hochschulbereich - Erster Bericht der Staatssekretärs-Arbeitsgruppe, Heft 63, Bonn (http://www.blk-bonn.de/papers/heft63.pdf , letzter Aufruf 04/04).
35.	BLK - Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung 1999: Multimedia im Hochschulbereich - Zweiter Bericht der BLK-Staatssekretärs-Arbeitsgruppe, Heft 76, Bonn.
36.	BLK - Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung 2000: BLK-Bildungsfinanzbericht 1998/1999, Bonn.
37.	BLK - Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung 2000: Globalisierung des Bildungsmarktes durch neue Medien. Auswirkungen auf die Hochschulen; Dokumentation des Bildungspolitischen Gesprächs der BLK vom 1. Oktober 1999, Bonn.
38.	BLK - Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung 2000: Multimedia in der Hochschule, Heft 85, Bonn.
39.	BLK - Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung 2001: Evaluation der gemeinsam geförderten Forschung in Deutschland. Thesen der BLK für die Regierungschefs des Bundes und der Länder, Bonn (http://www.blk-bonn.de/evaluation_thesen_blk.htm , letzter Aufruf 01/04).
40.	BLK - Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung 2004: BLK-Bildungsfinanzbericht 2002/2003, Bonn.
41.	BMBF 1995: Rat für Forschung, Technologie und Innovation: Informationsgesellschaft – Chancen, Innovationen und Herausforderungen/ Feststellungen und Empfehlungen, Bonn.
42.	BMBF 1996a: Information als Rohstoff für Innovation, Bonn.
43.	BMBF 1996b: Bundesbericht Forschung 1996 - BUFO 1996, Bonn.
44.	BMBF 1996c: Schulen ans Netz: Rundschreiben an die Mitglieder des Deutschen Bundestages, Bonn.
45.	BMBF 1997a: Berufsbildungsbericht 1997, Bonn, (http://www.berufsbildungsbericht.info/_htdocs/bbb1997/teil1/inhalt/teil1_kapitel3.htm , letzter Aufruf 01/04).
46.	BMBF 1997b: Ideenwettbewerb für Leitprojekte im Themenfeld „Nutzung des weltweit verfügbaren Wissens für Aus- und Weiterbildung und Innovationsprozesse“, Bonn.
47.	BMBF 1997c: Innovationen für die Wissensgesellschaft. Förderprogramm Informationstechnik, Bonn.
48.	BMBF 1998a: Rat für Forschung, Technologie und Innovation: Kompetenz im globalen Wettbewerb Perspektiven für Bildung, Wirtschaft und Wissenschaft, Feststellungen und Empfehlungen, Bonn.
49.	BMBF 1998b: Faktenbericht 1998 zum Bundesbericht Forschung, Bonn.
50.	BMBF 1998c: Schulen am Netz in Deutschland. Eine Momentaufnahme der Zahlen, Daten und Programme in den Bundesländern, Bonn.

51.	BMBF 1999: Innovation und Arbeitsplätze in der Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts, Bonn.
52.	BMBF 2000a: Anschluss statt Ausschluss. Informationstechnologie in der Bildung, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Innovationen Wissensgesellschaft, Bonn.
53.	BMBF 2000b: Bekanntmachung von Richtlinien über die Förderung von Vorhaben zur Förderung des Einsatzes Neuer Medien in der Hochschullehre, Bonn, (http://www.gmd.de/PT-NMB/Ausschreibungen/Hochschulen.html , letzter Aufruf 04/04).
54.	BMBF 2000c: Bekanntmachung von Richtlinien über die Förderung von Vorhaben zur Entwicklung und zum Einsatz von Lehr- und Lernsoftware in Schulen, Bonn, (http://www.gmd.de/PT-NMB/Ausschreibungen/Ausschreibung.html , letzter Aufruf 04/04).
55.	BMBF 2000d: Bundesbericht Forschung 2000 - BUFO 2000, Bonn, (http://www.bmbf.de/pub/bufo2000.pdf , letzter Aufruf 04/04).
56.	BMBF 2000e: Grund- und Strukturdaten 1999/2000, Bonn, (http://www.bmbf.de/pub/GuS2000_ges_dt.pdf , letzter Aufruf 04/04).
57.	BMBF 2000f: Mittel des BMBF nach Förderbereichen/Förderschwerpunkten und Förderarten, Bonn, (http://oas.ip.kp.dlr.de/cgi-bin/rwcgi60?foegesfa , letzter Aufruf 05/03).
58.	BMBF 2000g: Mittel des BMBF nach Förderbereichen/Förderschwerpunkten und Empfängergruppen, Bonn, (http://oas.ip.kp.dlr.de/cgi-bin/rwcgi60?foegeswz , letzter Aufruf 05/03).
59.	BMBF 2000h: Richtlinien für Vorhaben zur Entwicklung und zum Einsatz multimedialer Lehr- und Lernsoftware in der IT-Weiterbildung im Rahmen des Förderprogramms „Neue Medien in der Bildung“, Bonn, (http://www.gmd.de/PT-NMB/Ausschreibungen/IT_Weiterbildung.html , letzter Aufruf 04/04).
60.	BMBF 2000i: Richtlinien über die Förderung von Projekten zur Unterstützung von E-Learning an Hochschulen durch mobilen Rechnereinsatz („Notebook.University“) im Förderprogramm „Neue Medien in der Bildung“, Bonn, (http://www.gmd.de/PT-NMB/Ausschreibungen/Notebook.htm , letzter Aufruf 04/04).
61.	BMBF 2001a: Europäische Forschungsrahmenprogramme in Deutschland, Bonn.
62.	BMBF 2001b: TIMMS – Impulse für Schule und Unterricht, Bonn, (http://www.bmbf.de/pub/timss.pdf , letzter Aufruf 04/04).
63.	BMBF 2001c: „Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2000 – Zusammenfassender Endbericht 2000“, Bonn, (http://www.bmbf.de/pub/tlf2000_net.pdf letzter Aufruf 04/04).
64.	BMBF 2002a: Faktenbericht Forschung 2002, Bonn, (http://www.bmbf.de/pub/faktenbericht_forschung_2002.pdf , letzter Aufruf 04/04).
65.	BMBF 2002b: OECD-Veröffentlichung „Bildung auf einen Blick“ - Wesentliche Aussagen der OECD zur Ausgabe 2002, Bonn.
66.	BMBF 2003: Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise, Bonn, (http://www.bmbf.de/pub/zur_entwicklung_nationaler_bildungsstandards.pdf , letzter Aufruf 09/04).
67.	BMBF 2004: Bundesbericht Forschung 2004, Bonn, Berlin.
68.	BMWi 1971: Zweites Datenverarbeitungsprogramm der Bundesregierung, Bonn.
69.	BMFT 1976: Drittes Datenverarbeitungsprogramm der Bundesregierung 1976-1979, Bonn.
70.	BMFT 1993: Deutscher Delphi Bericht zur Entwicklung von Wissenschaft und Technik, Bonn.
71.	BMFT 1994: Initiative zur Förderung der Software-Technologie in Wirtschaft, Wissenschaft und Technik, Bonn.
72.	BMFT/ BMWi 1989: Zukunftskonzept Informationstechnik, Bonn.
73.	BMwF: 1967: Programm für die Förderung der Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Datenverarbeitung für öffentliche Aufgaben, Bonn.
74.	BMWi 1996: Info 2000. Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft. Bericht der Bundesregierung, Bonn.
75.	Böhret, Carl 1990: Folge: Entwurf für eine aktive Politik gegen schleichende Katastrophen, Opladen.
76.	Booz, Allen und Hamilton 1996: Zukunft Multimedia. Grundlagen, Märkte und Perspektiven in Deutschland, 3. Auflage, Frankfurt a. M..
77.	Bos, Wilfried/ Tarnai, Christian (Hg.) 1989: Inhaltsanalyse, Münster/ New York.
78.	Braczyk, Hans-Joachim 1996: Erneuerung einer Industrieregion?, in: ders./ Schienstock, Gerd (Hg.): Kurswechsel in der Industrie: Lean production in Baden-Württemberg, Stuttgart, Berlin, Köln, S.11-23.

79.	Braczyk, Hans-Joachim 1998: Industriepolitik für die Informationsgesellschaft, in: ders./ Fuchs, Gerhard (Hg.) Informationstechnische Vernetzung: Berichte aus Projekten der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart, S.179-194.
80.	Braczyk, Hans-Joachim/ Cooke, Phillip/ Heidenreich, Martin (Hg.) 1998: Regional Innovation Systems, London.
81.	Braczyk, Hans-Joachim/ Fuchs, Gerhard (Hg.) 1997: Einleitung, in: ders. Informationstechnische Vernetzung: Berichte aus Projekten der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart, S.9-20.
82.	Braczyk, Hans-Joachim/ Schienstock, Gerd/ Steffensen, Bernd 1996: Die Regionalökonomie Baden-Württembergs – Ursachen und Grenzen des Erfolgs, in: Braczyk, Hans-Joachim/ Schienstock, Gerd (Hg.): Kurswechsel in der Industrie: Lean production in Baden-Württemberg, Stuttgart, Berlin, Köln, S.24-51.
83.	Braczyk, Hans-Joachim/ Schienstock, Gerd 1996: Im ‚Lean-Express‘ zu einem neuen Produktionsmodell?, in: Braczyk, Hans-Joachim/ Schienstock, Gerd (Hg.): Kurswechsel in der Industrie: Lean production in Baden-Württemberg, Stuttgart, Berlin, Köln, S.269-329.
84.	Bräunling, G./ Harmsen Dirk-Michael 1975: Die Förderprinzipien und Instrumente der Forschungs- und Technologiepolitik, Göttingen.
85.	Brandt, Martin/ Volkert, Bernd 2003: Regionales Monitoring zur Wissensökonomie. Ansatzpunkte, Anforderungen, Grenzen, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Arbeitsbericht Nr. 238, Stuttgart.
86.	Braun, Dietmar 1993a: Politische Steuerungsfähigkeit in intermediären Systemen am Beispiel der Forschungsförderung, in Poltische Vierteljahresschrift, 33, 3, S.249-271.
87.	Braun, Dietmar 1993b: Zur Steuerbarkeit funktionaler Teilsysteme: Akteurstheoretische Sichtweisen funktionaler Differenzierung in modernen Gesellschaften, in: PVS-Sonderheft 24, Opladen, S.199-222.
88.	Braun, Dietmar 1997: Die politische Steuerung der Wissenschaft: ein Beitrag zum kooperativen Staat, Frankfurt a.M., New York.
89.	Braun, Dietmar 2000: Politische Gesellschaftsteuerung zwischen System und Akteur, in: Lange, Stefan/ Braun, Dietmar: Politische Steuerung zwischen System und Akteur, Opladen, S.99-172.
90.	Brecht, Roland 1992: Zur technologischen Wettbewerbsposition Baden-Württembergs, in: Baden-Württemberg in Wort und Zahl, Jahrgang 40, Heft 12, S.594-605.
91.	Brusco, Sebastiano/ Sabel, Charles F. 1981: Artisan Production and Economic Growth, in: Wilkinson, Frank (Hg.): New Firms and Regional Development, London.
92.	Brown, A.L./ Campione, J.C. 1994: Guided discovery in a community of learners. In McGilly K. (Hg.) Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice, Cambridge (MA), S.229-270.
93.	Bulletin der Bundesregierung 1963: Erlaß des Bundeskanzler zum Geschäftsbereich des Bundesministeriums für wissenschaftliche Forschung vom 10. Mai 1963, Bonn.
94.	Bullinger, Hans Jörg: „Dienstleistungsmärkte im Wandel - Herausforderungen und Perspektiven“, in: ders. (Hg.) 1995: Dienstleistung der Zukunft, Wiesbaden, S.45-95.
95.	Bundesbericht Forschung III 1969: Bonn Bad-Godesberg.
96.	Bundesbericht Forschung VIII 1988: Bonn Bad-Godesberg.
97.	Castells, Manuel 1996: The Rise of the Network Society, Oxford.
98.	Charlet, Vincent 2001: Analyse des participations francaises au ciquième PCRD ; Etude réalisée pour le Ministère de la Recherche (Direction de la Technologie), Décision n ^o 01 K5505, Paris.
99.	Chesbrough, Henry/ Teece, David 1996: Innovation richtig organisieren - aber ist virtuell auch virtuos?, in: Harvard Business Manager 3/1996, S.63-70.
100.	Clar, Günter/ Fuchs, Gerhard 1998: Vernetztes Lernen - Beispiele und Erfahrungen, in: Braczyk, Hans-Joachim/ Fuchs, Gerhard (Hg.) 1997: Informationstechnische Vernetzung: Berichte aus Projekten der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart, S.69-82.
101.	Claus, Joachim, 1995: The European Information Infrastructure required for regional competitive Advantage, in: European Telecommunication Standardization and the Information Society: The State of the Art 1995, London.
102.	Cooke, Philip 2002: Knowledge Economies, Clusters, Learning and Kooperative Advantage, London.
103.	Cooke, Philip/ Morgan, Kevin 1990: Industry, Training and Technology Transfer: The Baden-Württemberg System in Perspective, Regional Industrial Research, Report 6, Cardiff.

104.	Der Spiegel 2004: Ein Land, zwei Welten, in: Der Spiegel, Nr. 44/2004, S.110-112.
105.	Deutsches Historisches Museum 1998: Lebendiges virtuelles Museum Online, (http://www.dhm.de/lemo/objekte/video/gt_kurz/index.ram letzter Aufruf 04/04).
106.	Die Zeit Nr.8 1995: Aufbruch ins Ungewisse, S.37.
107.	DIPF - Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung 2003: Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards - Eine Expertise -, Frankfurt a.M., (http://www.dipf.de/aktuelles/expertise_bildungsstandards.pdf letzter Aufruf 12/03).
108.	Dizard, Wilson P. 1982: The Coming Information Age. An Overview on Technology, Economics and Politics, New York.
109.	Dohmen, Günther 1997: Zauberformel LLL: Lebenslanges Lernen, in: Der Bürger im Staat, 47. Jahrgang, Heft 4, S.254-259.
110.	Dohmen, Günther 1998: Lerngesellschaft und Lernkultur, in: Heidelberger Club für Wirtschaft und Kultur e.V. (Hg.): Bereit für die Wissensgesellschaft?, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, S.95-108.
111.	Dohmen, Günther 2001: Zertifizierung, in: Forum Bildung 2001: Lernen - ein Leben lang - Vorläufige Empfehlungen und Expertenbericht, Bonn, S.152-160.
112.	Drucker, Peter F. 1986: The Changed World Economy, in: Foreign Affairs 64, S.768-791.
113.	Drucker, Peter F. 1994: The Age of social Transformation, in: The Atlantic Monthly, Volume 273, Number 11, Boston.
114.	DSL Forum 2004: General Introduction to Copper Access Technologies, (http://www.dsiforum.org/aboutdsl/general_tutorial.html , letzter Aufruf 04/04)
115.	Dybe Georg 2002: Regionaler wirtschaftlicher Wandel – Die Sicht der evolutorischen und der „Neuen Wachstumstheorie“, Münster, Hamburg, London.
116.	Edquist, Charles 1997: Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations, London.
117.	Edquist, Charles 2004: Systems of Innovations: Perspectives and Challenges, in: The Oxford Handbook of Innovation, S.1-28.
118.	Egle, Christoph 1998: Bereit für die Wissensgesellschaft? Bildung und Ausbildung auf dem Prüfstand, Berlin.
119.	Eichhorn, Peter 2001: Convergence of Telecommunications and Broadcasting in Germany: Technological Change, Public Policy and Market Structure, in: Nakamura, Kiyoshi/ Agata, Koichiro (Hg.): Convergence of Telecommunications and Broadcasting in Japan, United Kingdom and Germany, Richmond, Surrey, S.3-8.
120.	Eichhorn, Peter/ Greiling, Dorothea 2000: European Union Policies towards Services of general Interest - Within the Framework of Public Management, in: Barrows, David (Hg.)/ Macdonald, Ian H.: The New Public Management - International Developments, North York, Ontario, S.81-104.
121.	Elias, Norbert 1992: Über den Prozess der Zivilisation, Frankfurt a.M.
122.	Engel, Dirk/ Steil, Fabian 1999: Dienstleistungsneugründungen in Baden-Württemberg, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Arbeitsbericht Nr. 139, Stuttgart.
123.	Enquete Kommission des Deutschen Bundestags 1996: Zukunft der Medien in Wirtschaft und Gesellschaft, Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft. Am Tor des 21. Jahrhunderts, Bonn.
124.	Enquete Kommission des Deutschen Bundestags 1998: Zukunft der Medien in Wirtschaft und Gesellschaft. Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft, Schlussbericht, Bonn.
125.	Erber, Georg 2003: Wachstum und Beschäftigung in Deutschland: Probleme und Perspektiven, in: Gries, Thomas/ Jungmittag, Andre/ Welfens, Paul J.J.: Neue Wachstums und Innovationspolitik in Deutschland und Europa, Heidelberg, S.121-174.
126.	Esser, Josef/ Fach, Wolfgang/ Väh, Werner 1983: Krisenregulierung: zur politischen Durchsetzung ökonomischer Zwänge, Frankfurt a. M..
127.	ETSI 1995: Report of the Sixth Strategic Review Committee on European Information Infrastructure, Part B: Main Report and Annexes, Sophia Antipolis.
128.	Etzioni, Amitai 1968: The Active Society. A Society of societal and political Processes, New York, London.
129.	Etzkowitz, Henry/ Leydesdorff, Loet 2000: The Dynamics of Innovation: From National Systems and „Mode 2“ to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. Research Policy 29, S.109-123.
130.	Europäische Kommission 1979: Die europäische Gemeinschaft und die neuen Informationstechnologien: Eine Antwort der Gemeinschaft, KOM(79) 650, Brüssel.

131.	Europäische Kommission 1984: 1. Rahmenprogramm für gemeinschaftliche Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationstätigkeiten und ein Erstes Rahmenprogramm, 1984-1987, (http://dbs.cordis.lu/cordis-cgi/srchidadb?ACTION=D&SESSION=114092001-7-24&DOC=1&TBL=DE_PROG&RCN=EN_RCN:4&CALLER=DE_CORDIS letzter Aufruf 04/04).
132.	Europäische Kommission 1986: Dokument KOM (86) 430.
133.	Europäische Kommission 1987: 2. Rahmenprogramm für Gemeinschaftsmaßnahmen auf dem Gebiet der Forschung und technologischen Entwicklung, 1987-1991, (http://dbs.cordis.lu/cordis-cgi/srchidadb?ACTION=D&SESSION=118882001-7-24&DOC=1&TBL=DE_PROG&RCN=EN_RCN:24&CALLER=PROGLINK_DE letzter Aufruf 04/04).
134.	Europäische Kommission 1988: Gemeinschaftliche (EWG-) Maßnahme im Bereich Lerntechnologien (DELTA) Erkundungsaktion, 1988-1990, (http://dbs.cordis.lu/cordis-cgi/srchidadb?ACTION=D&SESSION=284322001-10-4&DOC=2&TBL=DE_PROG&RCN=EN_RCN:108&CALLER=EISIMPLE_DE_PROG letzter Aufruf 04/04).
135.	Europäische Kommission 1990a: 3. Rahmenprogramm der Gemeinschaftsmaßnahmen auf dem Gebiet der Forschung und technologischen Entwicklung, 1990-1994, (http://dbs.cordis.lu/cordis-cgi/srchidadb?ACTION=D&SESSION=137752001-7-24&DOC=1&TBL=DE_PROG&RCN=EN_RCN:164&CALLER=PROGLINK_DE letzter Aufruf 04/04).
136.	Europäische Kommission 1990b: Spezifisches Forschungs- und technologisches Entwicklungsprogramm (EWG) im Bereich der Telematik-Systeme auf Gebieten von allgemeinem Interesse (1990-1994), (http://dbs.cordis.lu/cordis-cgi/srchidadb?ACTION=D&SESSION=202001-10-4&DOC=3&TBL=DE_PROG&RCN=EN_RCN:194&CALLER=EISIMPLE_DE_PROG letzter Aufruf 04/04).
137.	Europäische Kommission 1993: Grünbuch zur europäischen Dimension des Bildungswesens, Brüssel.
138.	Europäische Kommission 1994a: 4. Rahmenprogramm der Europäischen Gemeinschaft für Aktivitäten im Bereich der Forschung, technologischen Entwicklung und Demonstration, 1994-1998, (http://dbs.cordis.lu/cordis-cgi/srchidadb?ACTION=D&SESSION=141992001-7-24&DOC=42&TBL=DE_PROG&RCN=EN_RCN:342&CALLER=DE_CORDIS , letzter Aufruf 04/04).
139.	Europäische Kommission 1994b: Europe and the Global Information Society: Recommendations to the European Council, (http://europa.eu.int/ISPO/infosoc/backg/bangeman.html letzter Aufruf 04/04).
140.	Europäische Kommission 1994c: Spezifisches Programm für Forschung und technologische Entwicklung, einschließlich Demonstration, im Bereich Telematikanwendungen von gemeinsamem Interesse (1994-1998), (http://dbs.cordis.lu/cordis-cgi/srchidadb?ACTION=D&SESSION=18262001-10-4&DOC=11&TBL=DE_PROG&RCN=EN_RCN:458&CALLER=EISIMPLE_DE_PROG letzter Aufruf 04/04).
141.	Europäische Kommission 1995a: Gemeinschaftliches Aktionsprogramm SOCRATES, (1995-1999), (http://dbs.cordis.lu/cordis-cgi/srchidadb?ACTION=D&SESSION=66102001-10-4&DOC=10&TBL=DE_PROG&RCN=EN_RCN:450&CALLER=EISIMPLE_DE_PROG letzter Aufruf 04/04).
142.	Europäische Kommission 1995b: Green Paper on the Liberalisation of Telecommunications Infrastructure and Cable Television Networks. Part II: A Common Approach to the Provision of Infrastructure for Telecommunications in the European Union. Commission of the European Communities, KOM (94) 682, Brussels/ Luxembourg.
143.	Europäische Kommission 1995c: LEONARDO DA VINCI - First phase: 1995-1999, (http://europa.eu.int/comm/education/programmes/leonardo/old/leonardo_old.html letzter Aufruf 04/04).
144.	Europäische Kommission 1995d: Task Forces für die Entwicklung der Prioritäten bei Forschungsprojekten von gemeinsamem industriellen Interesse: Lernprogramme und Multimedia, (1995-), (http://dbs.cordis.lu/cordis-cgi/srchidadb?ACTION=D&SESSION=25402001-10-4&DOC=8&TBL=DE_PROG&RCN=EN_RCN:546&CALLER=EISIMPLE_DE_PROG letzter Aufruf 04/04).

145.	Europäische Kommission 1995e: Weißbuch zur allgemeinen und beruflichen Bildung Lehren und Lernen. Auf dem Weg zur kognitiven Gesellschaft, KOM(95) 590, Brüssel (http://europa.eu.int/ISPO/convergencegp/97623de.pdf , letzter Aufruf 04/04).
146.	Europäische Kommission 1996a: Die Zukunft gestalten – Die europäische Wirtschaft im Dienste der Bürger (EUR 16961), Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften.
147.	Europäische Kommission 1996b: Gesamtbericht über die Tätigkeiten der Europäischen Union: Jahresbericht 1996, Brüssel.
148.	Europäische Kommission 1996c: Grünbuch Allgemeine und Berufliche Bildung - Forschung: Hindernisse für die grenzüberschreitende Mobilität, KOM(96) 462, (http://europa.eu.int/en/record/green/gp9610/transmob.htm , letzter Aufruf 04/04).
149.	Europäische Kommission 1996d: Telematics Application Programme – Education and Training Sector: Project Summaries, Brüssel.
150.	Europäische Kommission 1997a: Eine Informationsgesellschaft für alle. Abschlußbericht der Gruppe hochrangiger Experten, DGV, Brüssel, April 1997 (http://europa.eu.int/comm/employment_social/knowledge_society/buildingde.pdf , letzter Aufruf 09/04).
151.	Europäische Kommission 1997b: Grünbuch zur Konvergenz der Branchen Telekommunikation, Medien und Informationstechnologie und ihren ordnungspolitischen Auswirkungen - Ein Schritt in Richtung Informationsgesellschaft, KOM(97) 623, (http://europa.eu.int/ISPO/convergencegp/97623de.pdf , letzter Aufruf 04/04).
152.	Europäische Kommission 1997c: Mitteilung der Kommission über die soziale und arbeitsmarktspezifische Dimension der Informationsgesellschaft. Im Vordergrund der Mensch – Die nächsten Schritte. KOM(97) 390, Brüssel, (http://europa.eu.int/comm/employment_social/soc-dial/info_soc/com397/97397de.pdf , letzter Aufruf 09/04).
153.	Europäische Kommission 1998: 5. FTE-Rahmenprogramm, 1998-2002, (http://dbs.cordis.lu/cordis-cgi/srclidadb?ACTION=D&SESSION=162302001-7-24&DOC=1&TBL=DE_PROG&RCN=EN_RCN:624&CALLER=PROGLINK_DE , letzter Aufruf 04/04).
154.	Europäische Kommission 1999: Tätigkeiten der Europäischen Union im Bereich der Forschung und technologischen Entwicklung, KOM(99) 284, Brüssel.
155.	Europäische Kommission 2000a: Five Year Assessment Report Related to the Specific Programme: User Friendly Information Society - Covering the Period 1995-1999, Brüssel.
156.	Europäische Kommission 2000b: FTE-Bestimmungen im Maastricht-Vertrag, (http://www.cordis.lu/de/src/f_004_de.htm , letzter Aufruf 04/04).
157.	Europäische Kommission 2000c: LEONARDO DA VINCI - Zweite Phase: 2000 - 2006, (http://europa.eu.int/comm/education/leonardo_old.html , letzter Aufruf 04/04)
158.	Europäische Kommission 2000d: Science policies in the European Union. Promoting Excellence through Mainstreaming Gender Equality. A Report from the ETAN Expert Working Group on Women and Science, Brüssel.
159.	Europäische Kommission 2000e: Towards a European Research Area. Science, Technology and Innovation. Key Figures 2000, Brüssel.
160.	Europäische Kommission 2000f: Zweite Phase des gemeinschaftlichen Aktionsprogramms im Bereich der allgemeinen Bildung Socrates (2000-2006), (http://dbs.cordis.lu/cordis-cgi/srclidadb?ACTION=D&SESSION=66102001-10-4&DOC=11&TBL=DE_PROG&RCN=EN_RCN:660&CALLER=EISIMPLE_DE_PROG , letzter Aufruf 04/04).
161.	Europäische Kommission 2001a: Einen europäischen Raum des lebenslangen Lernens schaffen, KOM(2001) 678, Brüssel, (http://europa.eu.int/comm/education/policies/III/life/communication/com_de.pdf , letzter Aufruf 07/03).
162.	Europäische Kommission 2001b: EUROSTAT. (http://europa.eu.int/en/comm/eurostat/servde/home.htm , letzter Aufruf 04/04).
163.	Europäische Kommission 2001c: Generaldirektion Forschung, (http://europa.eu.int/comm/dgs/research/index_de.html , letzter Aufruf 04/04).
164.	Europäische Kommission 2001d: The eLearning Action Plan designing tomorrow's Education KOM(2001) 172, Brüssel.
165.	Europäische Kommission 2001e: The Information Network on Education in Europe, "EURYDICE", (http://www.eurydice.org letzter Aufruf 04/04).

166.	Europäische Kommission 2001f: SOCRATES - COMENIUS European Cooperation on School Education, (http://europa.eu.int/comm/education/socrates/comenius/index.html , letzter Aufruf 04/04).
167.	Europäische Kommission 2001g: SOCRATES – ERASMUS the European Community programme in the field of higher education, (http://europa.eu.int/comm/education/erasmus.html , letzter Aufruf 04/04)
168.	Europäische Kommission 2001h: SOCRATES - Gemeinsame Aktionen, (http://europa.eu.int/comm/education/programmes/socrates/joint/jointactions_en.html , letzter Aufruf 04/04)
169.	Europäische Kommission 2001i: SOCRATES - GRUNDTVIG: Adult Education and other educational Pathways, (http://europa.eu.int/comm/education/socrates/adult/home.html , letzter Aufruf 04/04)
170.	Europäische Kommission 2001j: SOCRATES – Lingua, (http://europa.eu.int/comm/education/languages/de/actions/lingua2.html , letzter Aufruf 04/04)
171.	Europäische Kommission 2001k: SOCRATES – Minerva, (http://europa.eu.int/comm/education/socrates/minerva/ind1a.html , letzter Aufruf 04/04)
172.	Europäische Kommission 2002: Auf dem Weg zur europäischen Wissensgesellschaft - Die Informationsgesellschaft in der Europäischen Union, (http://europa.eu.int/comm/publications/booklets/move/36/de.doc , letzter Aufruf 04/04).
173.	Europäische Kommission 2003a: Allgemeine und berufliche Bildung 2010 - Unterschiedliche Systeme, Gemeinsame Ziele, (http://europa.eu.int/comm/education/policies/2010/et_2010_de.html , letzter Aufruf 12/03)
174.	Europäische Kommission 2003b: Allgemeine und berufliche Bildung 2010, KOM(2003) 685, Brüssel, (http://europa.eu.int/comm/education/policies/2010/doc/com_2003_685-a1_23013_de.pdf , letzter Aufruf 12/03).
175.	Europäische Kommission 2003c: Education and Training Applications, (http://www.cordis.lu/ist/ka3/eat/home.html , letzter Aufruf 03/04)
176.	Europäische Kommission 2003d: Europäisches System zur Anrechnung, Übertragung und Akkumulierung von Studienleistungen (ECTS), (http://europa.eu.int/comm/education/programmes/socrates/ects_de.html , letzter Aufruf 12/03)
177.	Europäische Kommission 2004: Five Year Assessment Report of the Research Framework Programmes 1999-2003, Brüssel.
178.	Europäischer Rat 2000a: A common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment, Cambridge.
179.	Europäischer Rat 2000b: Europäischer Raum der Forschung und Innovation – Entschließung des Rates, 2305, Tagung des Rates der Forschung, 16. November 2000, Brüssel.
180.	Europäischer Rat 2000c: Schlussfolgerungen des Vorsitzes des Europäischen Rates in Lissabon (23. und 24. März 2000), (http://www.europarl.eu.int/summits/lis1_de.htm , letzter Aufruf 10/04).
181.	Faulstich, Peter 2001: Regionale Netzwerke lebenslangen Lernens, in: Forum Bildung 2001: Lernen - ein Leben lang – Vorläufige Empfehlungen und Expertenbericht, Bonn, S.122-135.
182.	Faure, Edgar/ Herrera, Felipe/ Kaddura, Abdul-Razzak/ Lopes, Henri/ Petrovski, Artur V./ Rahnama, Majid/ Champion Ward, Frederick 1973: Wie wir leben lernen. Der Unesco-Bericht über Ziele und Zukunft unserer Erziehungsprogramme, Reinbek.
183.	FEICRO/ EACRO 1997: Fifth Framework Focus: SMEs in the 5th FWP: Joint FEICRO/ EACRO position paper, Luxemburg, (http://www.cordis.lu/fifth/src/bod-sme.htm , letzter Aufruf 02/05).
184.	Fernuniversität Hagen 2004: Lernraum Virtuelle Universität, (https://vu.fernuni-hagen.de/index.php , letzter Aufruf 03/04).
185.	Forst and Sullivan 2002: Global Mobile Gaming Markets, New York.
186.	Forum Bildung 2001a: Lernen - ein Leben lang - Bericht der Expertengruppe des Forums Bildung, in: ders. 2001: Lernen - ein Leben lang – Vorläufige Empfehlungen und Expertenbericht, Bonn, S.25-60.
187.	Forum Bildung 2001b: Neue Lern- und Lehrkultur - Vorläufige Empfehlungen des Forums Bildung, in: ders. 2001: Neue Lern- und Lehrkultur – Vorläufige Empfehlungen und Expertenbericht, Bonn, S.8-102.
188.	Fraunhofer-Gesellschaft 1998: Systemevaluierung der Fraunhofer-Gesellschaft. Bericht der Evaluierungskommission, (ftp://192.76.176.135/eval_fhg.pdf , letzter Aufruf 12/03) .

189.	Fritsche, Angelika 1999: Gut gemeint, aber ... , in: Erziehung und Wissenschaft - Zeitschrift der Bildungsgewerkschaft GEW: Nr. 4/99, S.14-15.
190.	Fritzler, M./ Unser G. 1998: Die Europäische Union, Bonn.
191.	Fuchs, Gerhard 1992: Zukunftstechnologien und politische Gestaltung. Zur staatlichen Regulierung technologischer Innovationen. Probleme und Lösungsstrategien am Beispiel der Informations- und Kommunikationstechniken, München.
192.	Fuchs, Gerhard 1998: Multimedia-Standort Baden-Württemberg - zwischen Hoffen und Bangen, in: Braczyk, Hans-Joachim/ Fuchs, Gerhard (Hg.): Informationstechnische Vernetzung: Berichte aus Projekten der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart, S.35-52.
193.	Fuchs, Gerhard/ Wolf, Hans-Georg 1997: Regional Economies, Interactive Television and Interorganisational Networks – A Case Study of an Innovative Network in Baden-Wuerttemberg, in: European Planning Studies 5, S.619-636.
194.	Fuchs, Gerhard/ Wolf, Hans-Georg 2000: Regionale Erneuerung durch Multimedia?, Baden-Baden.
195.	Fuchs, Gerhard/ Renz, Christian/ Teutsch, Barbara 2002: Electronic Commerce – Chancen und Herausforderungen für Baden-Württemberg, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Arbeitsbericht Nr. 194, Stuttgart.
196.	Fuhrmann, Frank Uwe/ Väh, Werner 1990: Staatliche Technologiepolitik nach der Wende, in: WSI-Mitteilungen, 43. Jahrgang, Heft 10, S.622-629.
197.	Gates, Bill 1999: Business @ the Speed of Thought, New York.
198.	Gerjets, Jutta 1982: Forschungspolitik in der Bundesrepublik Deutschland, Köln.
199.	GfDS - Gesellschaft für deutsche Sprache e.V. 1995: Wörter des Jahres/ Unwörter (http://www.gfds.de/woerter.html , letzter Aufruf 12/03).
200.	Gibbons, Michael/ Limoges, Camille/ Nowotny, Helga/ Schwartzman, Simon/ Scott, Peter/ Trow, Martin 1994: The new Production of Knowledge. The Dynamics of Science and Research in contemporary Societies, London, Thousand Oaks, New Dehli.
201.	Giddens, Anthony 1990: Sociology, Modernity and Utopia, in: New Statesman & Society 125(3), S.20-22.
202.	Glutz, Peter 1994: Eine Kultur des Wandels schaffen, in: technologie & management, 43. Jahrgang, Heft 3, S.103-108.
203.	GMD – Gesellschaft für mathematische Datenverarbeitung 2000: Zur Struktur der EU-Förderung, (http://www.gmd.de/PT-NMB/EU6-Foerderung/Struktur.html letzter Aufruf 04/04).
204.	Göthe-Institut Inter-Nationes (Hg.)/ KMK/ der Schweizerischen Konferenz der Kantonalen Erziehungsdirektoren/ Österreichisches Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur 2001: Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen: Lernen, Lehren, Beurteilen. München, (http://www.goethe.de/referenzrahmen letzter Aufruf 04/04).
205.	Gottschalk, Sandra/ Janz, Norbert 2003: Bestimmungsfaktoren der Innovationsfähigkeit, in: Janz, Norbert/ Licht, Georg: Innovationsforschung heute, Baden-Baden, S.17-41.
206.	Gottschalk, Sandra/ Licht, Georg 2003: Innovation und Netzwerke, in: Janz, Norbert/ Licht, Georg: Innovationsforschung heute, Baden-Baden, S.41-72..
207.	Grabher, Gernot 1993: The Weakness of strong Ties: The Lock-in of regional Development in the Ruhr Area, in: Grabher, Gernot (Hg.): The Embedded Firm. On the Socioeconomics of Industrial Networks, Berlin, S.255-277.
208.	Gräf, Lorenz/ Krajewski, Markus 1997: Soziologie des Internet. Handeln im elektronischen Web-Werk, Frankfurt, New York.
209.	Grande, Edgar 1996a: Die Grenzen des Subsidiaritätsprinzips in der europäischen Forschungs- und Technologiepolitik, in: Sturm, Roland (Hg.): Europäische Forschungs- und Technologiepolitik und die Anforderungen des Subsidiaritätsprinzips, Baden-Baden, S.131-142.
210.	Grande, Edgar 1996b: Das Paradox der Schwäche: Forschungspolitik und die Einflusslogik europäischer Politikverflechtung, in: Jachtenfuchs, Markus/ Kohler-Koch, Beate (Hg.): Europäische Integration, Opladen, S.373-399.
211.	Grande, Edgar 1997: Postnationale Demokratie – ein Ausweg aus der Gloalisierungsfalle?, in: Fricke, Werner (Hg.): Jahrbuch Arbeit + Technik: Globalisierung und institutionelle Reform, Bonn, S.353-367.
212.	Grande, Edgar 1999: Innovationspolitik im europäischen Mehrebenensystem: Zur neuen Architektur des Staatlichen, in: Grimmer, Klaus/ Kuhlmann, Stefan/ Meyer-Kramer, Frieder (Hg.): Innovationspolitik in globalisierten Arenen, Opladen, S.87-103.

213.	Grande, Edgar 2000: Multi-Level Governance: Institutionelle Besonderheiten und Funktionsbedingungen der europäischen Mehrebenenrechts, in: Grande, Edgar/ Jachtenfuchs, Markus (Hg.): Wie problemfähig ist die EU?, Baden-Baden, S.11-30.
214.	Grande, Edgar 2001a: The Erosion of State Capacity and the European Innovation Policy Dilemma. A Comparison of German and European Information Technology Policies, in : Research Policy, Vol. 30, No. 6, S.905-921.
215.	Grande, Edgar 2001b: Von der Technologie- zur Innovationspolitik – Europäische Forschungs- und Technologiepolitik im Zeitalter der Globalisierung, in: Simonis, Georg/ Saretzki, Thomas (Hg.): Politik und Technik, PVS-Sonderheft 31/2000, Opladen, S.268-387.
216.	Grande, Edgar/ Häusler, Jürgen, 1994: Industrieforschung und Forschungspolitik. Staatliche Steuerungspotenziale in der Informationstechnik, Frankfurt a. M..
217.	Grande, Edgar/ Peschke, Anke 1999: Transnational Cooperation and Policy Networks in European Science Policy Making, in: Research Policy, Vol. 28, No. 1, S.43-61.
218.	Grewlich, Klaus W. 1992: Europa im globalen Technologiewettlauf: der Weltmarkt wird zum Binnenmarkt, Gütersloh.
219.	Grossmann, G./ Helpmann, E. 1991: Innovation and Growth in the Global Economy, Cambridge (MA).
220.	Grote, Ursula 2004: Übersicht über laufende Vorhaben des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zur Softwaretechnologie, Berlin: Projektträger Softwaresysteme des BMBF im DLR e.V., (http://www.softwarefoerderung.de/projekte/vortrag_GROTE.pdf , letzter Aufruf 03/05).
221.	Grupp, Hariolf 1993: Technologie am Beginn des 21. Jahrhunderts, 2. Auflage, Heidelberg.
222.	Grupp, Hariolf 1995: Der Delphi-Report, Stuttgart: DVA.
223.	Grupp, Hariolf/ Hinze, Sybille/ Jungmittag, Andre/ Reiß, Thomas/ Schmoch, Ulrich 1997: Technologische Position Deutschlands im internationalen Wettbewerb. Beitrag im Rahmen der Berichterstattung 1996 zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands, Karlsruhe.
224.	Gugel, Günther 2001: Global lernen. Lernen in Zeiten der Globalisierung - aktualisierte Auflage, Tübingen.
225.	Guy, Ken/ Tebutt, John/ Stroyan, James 1999: Evaluation of the Operation and Impacts in Ireland of EU's Fourth Framework for Research and Development, A Report Prepared for Forfás Acting on behalf of the Office of Science and Technology in the Department of Enterprise, Trade and Employment, Final Report, Technopolis Ltd.
226.	Habermas, Jürgen 1973: Legitimationsprobleme im Spätkapitalismus, Frankfurt a.M..
227.	Hack, Lothar 1988: Vor Vollendung der Tatsachen: Die Rolle von Wissenschaft und Technologie in der dritten Phase der industriellen Revolution, Frankfurt a.M.
228.	Hack, Lothar/ Hack, Irmgard, 1985: Die Wirklichkeit, die Wissenschaft. Zum wechselseitigen Begründungsverhältnis von „Verwissenschaftlichung der Industrie“ und „Industrialisierung der Wissenschaft“, Frankfurt a. M., Campus.
229.	Hamm, Ingrid, Müller-Bölling, Detlef (Hg.) 1997: Hochschulentwicklung durch neue Medien, Erfahrungen - Projekte – Projektionen, Gütersloh.
230.	Harrison, Colin/ Comber, Chris/ Fisher, Tony/ Haw, Kaye/ Lewin, Cathy/ Lunzer, Eric/ McFarlane, Angela/ Mavers, Di/ Scrimshaw, Peter/ Somekh, Bridget/ Watling, Rob 2002: ImpaCT2 - The Impact of Information and Communication Technologies on Pupil Learning and Attainment, London, (http://www.becta.org.uk/page_documents/research/ImpaCT2_strand1_report.pdf , letzter Aufruf: 03/05).
231.	Heidenreich, Martin 1999: Gibt es einen europäischen Weg in die Wissensgesellschaft?, in: Schmidt, Gert/ Trincszek, Rainer (Hg.) 1999: Globalisierung – Ökonomische und soziale Herausforderungen am Ende des zwanzigsten Jahrhunderts, Soziale Welt – Sonderband 13, Baden-Baden, S.293-324.
232.	Heidenreich, Martin 2000: Die Organisation der Wissensgesellschaft, in: Hubig, Christoph (Hg.): Unterwegs zur Wissensgesellschaft: Grundlagen – Trends – Probleme, Berlin, S.107-118.
233.	Heidenreich, Martin 2002: Merkmale der Wissensgesellschaft, (http://www.uni-bamberg.de/sowi/europastudien/dokumente/blk.pdf , letzter Aufruf 04/04).
234.	Heidenreich, Martin 2003: Die Debatte um die Wissensgesellschaft, in: Bösch, Stefan/ Schulz-Schaeffer, Ingo (Hg.): Wissenschaft in der Wissensgesellschaft, Opladen, (http://www.uni-bamberg.de/sowi/europastudien/dokumente/wissensgesellschaft_2002.pdf , letzter Aufruf 04/04).

235.	Heidenreich, Martin/ Krauss, Gerhard 1996: Das baden-württembergische Produktions- und Innovationsregime - Zwischen vergangenen Erfolgen und neuen Herausforderungen, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Arbeitsbericht Nr. 54. Stuttgart, (http://www.uni-bamberg.de/sowi/europastudien/dokumente/ris_bawue.pdf , letzter Aufruf 04/05).
236.	Heidenreich, Martin/ Krauss, Gerhard 2004: The Baden-Württemberg Productions and Innovation Regime – Past Successes and new Challenges, in: Cooke, Philip/ Heidenreich, Martin/ Braczyk, Hans-Joachim (Hg.): Regional Innovation Systems: The Role of Governance in a Globalized World, zweite Auflage, London, New York, (http://www.uni-bamberg.de/sowi/europastudien/dokumente/ris_bawue.pdf , letzter Aufruf 04/05).
237.	Heins, Volker 2002: Weltbürger und Lokalpatrioten. Eine Einführung in das Thema der Nichtregierungsorganisationen, Opladen.
238.	Hempell, Thomas 2003: Innovation im Dienstleistungssektor, in: Janz, Norbert/ Licht, Georg: Innovationsforschung heute, Baden-Baden, S.149-184.
239.	Henning, Klaus/ Strina, Giuseppa/ Ihsen, Susanne 1995: Strukturfragen eines innovativen Bildungssystems, in: Hans Jörg Bullinger (Hg.): Dienstleistung der Zukunft, Wiesbaden.
240.	Herrigel, Gary B. 1987: The Political Economy of Change: Mechanical Engineering in the FRG, working paper, Cambridge (MA).
241.	Herrigel, Gary B. 1990: Industrial Organization and the Politics of Industrial Change, in: Katzensteiner, Peter (Hg.): Industry and Politics in West Germany, PhD thesis, Boston.
242.	Herrigel, Gary B. 1993: Power and the Redefinition of Industrial Districts. The Case of Baden-Württemberg, in: Grabher, Gernot (Hg.): The Embedded Firm. On the Socioeconomics of Industrial Networks, Berlin, S.227-251.
243.	Hesse, Friedrich W./ Mandl, Heinz 2001: Neue Technik verlangt neue pädagogische Konzepte, in: Forum Bildung: Neue Lern- und Lehrkultur – Vorläufige Empfehlungen und Expertenbericht, Bonn, S.127-147.
244.	Hirst, Paul/ Thompson, Grahame 1992: The Problem of 'Globalization': International Economic Relations, National Economic Management and the Formation of Trading Blocs, in: Economy and Society 21. Jg. Nr. 4, S.357-396.
245.	HIS 1997: Neue Medien in Lehre und Studium, Beiträge zur Hochschulpolitik 6/1997, Bonn.
246.	Hoffmann-Riem, Wolfgang 1995: Von der Rundfunk- zur Multi-Medienkommunikation - Änderungen im Regulierungsbedarf, in: Kubicek, H. (Hg.) u.a.: Jahrbuch Telekommunikation und Gesellschaft 1995. Multimedia sucht Anwendung, Heidelberg.
247.	Hofmann, Jeanette 1991: Innovationsförderung in Berlin und Baden-Württemberg – Zum regionalen Eigenleben technologiepolitischer Konzepte, in: Jürgens, Ulrich/ Krumbein, Wolfgang (Hg.): Industriepolitische Strategien: Bundesländer im Vergleich, Berlin, S.74-97.
248.	Hofmann, Jeanette 2000: "Und wer regiert das Internet? – Regimewechsel im Cyberspace", in: Kubicek, Herbert/ Braczyk, Hans-Joachim/ Klumpp, Dieter/ Rossnagel, Alexander (Hg.): Global @home. Jahrbuch Telekommunikation und Gesellschaft 2000, Heidelberg, S.67-78.
249.	Hofmann, Jeanette/ Marc Holitscher 2004: Zur Beziehung von Macht und Technik im Internet, in: Thiedeke, Udo (Hg.): Soziologie des Cyberspace. Medien, Strukturen und Semantiken, Opladen, S.411-433.
250.	Hohlweg, Günther 2001: Lernen ein Leben lang - Neue Medien für lebenslanges Lernen, in: Forum Bildung: Lernen - ein Leben lang - Vorläufige Empfehlungen und Expertenbericht, Bonn, S.161-169.
251.	Holznagel, Bernd 2002: Teilhabe und Recht in der Digitalen Welt. Gutachten für die Enquete-Kommission „Globalisierung der Weltwirtschaft – Herausforderungen und Antworten“, Deutscher Bundestag (AU-Stud 14/28), Berlin.
252.	Hornbostel, Stefan 1997: Wissenschaftsindikatoren. Bewertungen in der Wissenschaft, Opladen.
253.	Hrbek, Rudolf/ Erdmann, Vera 1987: Integrationsschub durch Technologiepolitik?, in: ORDO 38, S.183-207.
254.	HR-XML Consortium 2003: HR-XML Consortium (http://www.hr-xml.org/channels/home.htm , letzter Aufruf 12/03).
255.	Hubig, Christoph (Hg.) 2000: Unterwegs zur Wissensgesellschaft. Grundlagen – Trends – Probleme, Berlin, S.107-118.
256.	IDC 2003: European Broadband Access Services Market Analysis, 2002-2007, (http://www.idc.com/getdoc.jhtml?containerId=BT03K , letzter Aufruf 12/03).

257.	IfD - Institut für Demoskopie 2002: Handy - Hat bald jeder eines? Technische Innovationen sorgen weiterhin für Marktdynamik, Allensbacher Bericht Nr_ 22-2002, (http://www.ifd-allensbach.de/news/prd_0222.html letzter Aufruf: 08/04).
258.	Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung 1994: Der Wirtschafts- und Forschungsstandort Baden-Württemberg - Potenziale und Perspektiven, München.
259.	IMS Global Learning 2003: Open Specifications for Interoperable Learning Technologies, (http://www.imsglobal.org , letzter Aufruf 04/04).
260.	In-Stat/MDR 2004: Growth Returns – Worldwide Mobile Subscriber Forecasts 2004 – 2009.
261.	ISI –Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung 1998: Studie zur globalen Entwicklung von Wissenschaft und Technik. Zusammenfassung und Ergebnisse, Karlsruhe.
262.	iwd – Informationsdienst des Instituts der deutschen Wirtschaft 2004: Familienpolitik - Mehr Eltern braucht das Land, in: iwd, Köln, Nr. 45 vom 5. November 2004, (http://www.iwkoeln.de/default.aspx?p=content&i=17840 , letzter Aufruf: 03/05).
263.	Iwer, Frank/ Rehberg, Frank 1995: Regionalisierung der Strukturpolitik in Baden-Württemberg, in: Ziegler, Astrid (Hg.): Regionalisierung der Strukturpolitik, Marburg, S.83-107.
264.	Jänicke, Martin 1986: Staatsversagen: Die Ohnmacht der Politik in der Industriegesellschaft, München: Piper.
265.	Janz, Norbert/ Ebling, Günther/ Gottschalk, Sandra/ Peters, Bettina/ Schmidt, Thomas 2003: Die Mannheimer Innovationspanels: Datenerhebung und -nutzung, in: Janz, Norbert/ Licht, Georg: Innovationsforschung heute, Baden-Baden, S.9-17.
266.	Jasper, Jörg 1998: Technologische Innovationen in Europa: ordnungspolitische Implikationen der Forschungs- und Entwicklungspolitik der EU, Wiesbaden.
267.	Jenkins, Henry/ Thorburn, David (Hg.) 2003: Democracy and the New Media, Cambridge.
268.	Keck, Otto, 1984: Der schnelle Brüter: Eine Fallstudie über Entscheidungsprozesse in der Großtechnik, Frankfurt a. M..
269.	Kerres, Michael 1998: Multimediale und telemediale Lernumgebungen, Oldenburg, München, Wien.
270.	Kerst, Christian/ Steffensen, Bernd 1995: Der baden-württembergische Maschinenbau. Ergebnisse der Sekundärauswertung einer Unternehmensbefragung (NIFA-Panel), Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Arbeitsbericht Nr.49, Stuttgart.
271.	Klinke, Andreas/ Renn, Ortwin 1999: Prometheus Unbound – Challenges of Risk Evaluation, Risk Classification and Risk Management, Stuttgart: Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg.
272.	Klodt, Henning 1987: Wettlauf um die Zukunft: Technologiepolitik im internationalen Vergleich, Tübingen.
273.	Klodt, Henning 1995: Grundlagen der Forschungs- und Technologiepolitik, München.
274.	Knorr-Cetina, Karin 1998: Sozialität mit Objekten. Soziale Beziehungen in post-traditionalen Wissensgesellschaften, in: Rammert, Werner (Hg.): Technik und Sozialtheorie, Frankfurt a.M., New York, S.83-120.
275.	Knorr Cetina, Karin 1999: Epistemic Cultures. How the Sciences make Knowledge. Cambridge.
276.	Kocar, Lydia 2002: Globale Ökonomie und nationale Politik – Die Forschungs- und Technologiepolitik der EU, Frankfurt a.M..
277.	Körper-Weik, Margot/ Wehling, Hans-Georg 1994: Standort Deutschland, Stuttgart.
278.	Kogut, Bruce (Hg.) 2003: The Global Internet Economy, Cambridge.
279.	Kommission zur Systemevaluation der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft 1999: Forschungsförderung in Deutschland - Bericht der internationalen Kommission zur Systemevaluation der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft, Hannover.
280.	Kozma, Robert/ Quellmalz, Edys 1998: Evaluation der Auswirkungen der National Information Infrastructure auf das Bildungswesen - Probleme und Erfordernisse, (www.jtg-online.de/jahrbuch/online/ Online-Artikel/kozma/kozma.html , letzter Aufruf 01/03).
281.	Krauss, Gerhard 1997: Technologieorientierte Unternehmensgründungen in Baden-Württemberg, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Arbeitsbericht Nr. 77, Stuttgart.

282.	Kretschmer, Susanne/ Below, Christina 2001: Lebensbegleitendes Lernen: Modularisierung, in: Forum Bildung: Lernen - ein Leben lang - Vorläufige Empfehlungen und Expertenbericht, Bonn, S.146-151.
283.	Krieger, Wolfgang 1995: Forschung und Staat, in: Frieß, Peter/ Steiner, Peter (Hg.), Forschung und Technik in Deutschland seit 1945, München.
284.	Krohn, Wolfgang 1997: Rekursive Lernprozesse: Experimentelle Praktiken in der Gesellschaft. Das Beispiel der Abfallwirtschaft, in: Rammert, Werner/ Bechmann, Gotthard (Hg.): Technik und Gesellschaft. Jahrbuch 9: Innovation – Prozesse, Produkte, Politik, Frankfurt a.M., New York.
285.	Kromrey, Helmut 2002: Empirische Sozialforschung, Opladen.
286.	Kubicek, Herbert 1986: Zur sozialen Beherrschbarkeit integrierter Fernmeldenetze, in: Schröder, Klaus Theo (Hg.): Arbeit und Informationstechnik. Informatik-Fachberichte 123, Berlin, Heidelberg u.a., S.325-350.
287.	Kubicek, Herbert 1991: Von der Technikfolgenabschätzung zur Regulierungsforschung, in: ders. (Hg.): Telekommunikation und Gesellschaft. Kritisches Jahrbuch der Telekommunikation, Karlsruhe, S.23 ff.
288.	Kubicek, Herbert 1994: Steuerung in die Nichtsteuerbarkeit. Paradoxien in der Entwicklung der Telekommunikation in Deutschland, in: Ingo Braun; Bernward Joerges (Hg.): Technik ohne Grenzen. Frankfurt a. M., S.107-165.
289.	Kubicek, Herbert 1997: Universaldienstregelung in den USA und in Deutschland, in: Computer und Recht 13 (1997), 1, S.1-10.
290.	Kubicek, Herbert 1999: Möglichkeiten und Gefahren der „Informationsgesellschaft“ in: Sylvia Rizvi (Hg.), Herbert Klaeren (Hg.) Tübinger Studentexte Informatik und Gesellschaft, Tübingen, (http://www.wisspro.de/iug_site/themen/politik/beitraege/studentext_infogesellschaft.pdf , letzter Aufruf 03/05).
291.	Kubicek, Herbert/ Beckert, Bernd/ Breiter, Andreas/ Hagen, Martin 2001: Staatliche Initiativen auf dem Weg in die Informationsgesellschaft: Ein Vergleich von Multimedia-Pilotprojekten in ihrem politischen Kontext: Deutschland, EU und USA, Universität Bremen Fachbereich 3.
292.	Kubicek, Herbert/ Rolf, Arno 1985: Mikropolis. Mit Computernetzen in die „Informationsgesellschaft“, Hamburg.
293.	Kuhlen, Rainer 1995: Wissensmanagement - Mittler in elektronischen Märkten, in: Bullinger, Hans Jörg (Hg.): Dienstleistung der Zukunft, Wiesbaden.
294.	Kuhlmann, Stefan 1998: Politikmoderation: Evaluationsverfahren in der Forschungs- und Technologiepolitik, Baden-Baden.
295.	Kurz Eberhard/ Altgeld, Jochen: „Informations- und Kommunikationstechnologie - treibender Faktor für innovative Dienstleistungen“, in: Bullinger, Hans Jörg (Hg.) 1995: Dienstleistung der Zukunft, Wiesbaden.
296.	Kuwan, Helmut 1998: Delphi-Befragung 1996/1998: „Potentiale und Dimensionen der Wissensgesellschaft – Auswirkungen auf Bildungsprozesse und Bildungsstrukturen“, Basel.
297.	Roland Berger & Partner 2000: Zukunftsinvestitionen in Baden-Württemberg – Zusammengefasste Projektergebnisse, Landesstiftung Baden-Württemberg, Stuttgart, (http://www.baden-wuerttemberg.de/sixcms/media.php/598/zukunftsinvestitionen.pdf , letzter Aufruf 04/05).
298.	Lange, Stefan 2000: Politische Steuerung als systemtheoretisches Problem, in: Lange, Stefan/ Braun, Dietmar: Politische Steuerung zwischen System und Akteur, Opladen, S.15-98.
299.	Lay, Gunter 1999: Innovation in Production: The Adoption and Impacts of the New Manufacturing Concepts in German Industry, Heidelberg.
300.	Leonhardt, Birgit 1985: Schlüsseltechnologien im ökonomischen Wetttrüsten, in: Der Technologie-Manager (Technology & Management), 34. Jahrgang, Heft 2, S.6-16.
301.	Lindblom, Charles Edward 1959: The Science of „Muddling Through“, in: Etzioni, Amitai (Hg.): Readings of modern Organizations, 2 nd print, Englewood Cliffs, S.154-173.
302.	Lindblom, Charles Edward, 1980: Jenseits von Markt und Staat. Eine Kritik der politischen und ökonomischen Systeme, Stuttgart.
303.	Lindblom, Charles Edward, 1990: Inquiry and Change. The troubled Attempt to understand and shape Society, New Haven, London, New York.
304.	Louvre 2004: Virtual Tour (http://www.louvre.fr/anglais/visite/vis_f.htm , letzter Aufruf 03/04)
305.	Lüde, Rolf v. 1998: Das doppelte Gesicht von Arbeit und Bildung, in: Heidelberger Club für Wirtschaft und Kultur e.V. (Hg.) 1998: Bereit für die Wissensgesellschaft?, Berlin, Heidelberg, New York, S.159-174.

306.	Luhmann, Niklas 1970: Soziologische Aufklärung, Opladen.
307.	Luhmann, Niklas 1971: Politische Planung, in: Ronge, Volker/ Schmiege Günter: Politische Planung in Theorie und Praxis, München, S.57-80.
308.	Luhmann, Niklas 1981: Politische Theorie im Wohlfahrtsstaat, München.
309.	Luhmann, Niklas 1984: Soziale Systeme, Frankfurt a. M..
310.	Luhmann, Niklas 1987: Die Differenzierung von Politik und Wirtschaft und ihre gesellschaftlichen Grundlagen, in: ders.: Soziologische Aufklärung, Bd. 4, Opladen, S. 32-48
311.	Luhmann, Niklas 1988: Die Wirtschaft der Gesellschaft, Frankfurt a. M..
312.	Luhmann, Niklas 1989: Politische Steuerung: Ein Diskussionsbeitrag, in: Politische Vierteljahresschrift 30, S.4-9.
313.	Luhmann, Niklas 1990: Die Wissenschaft der Gesellschaft, Frankfurt a. M..
314.	Luhmann, Niklas 1991: „Steuerung durch Recht? Einige klarstellende Bemerkungen, in: Zeitschrift für Rechtssoziologie, 12, 1, S.142-146.
315.	Luhmann, Niklas 1995: Die Soziologie des Wissens. Probleme ihrer theoretischen Konstruktion, in: ders. Gesellschaftsstruktur und Semantik. Bd. 4. Frankfurt a.M., S.189-201.
316.	Lundvall, Bengt-Ake (Hg.) 1992: National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and interactive Learning, London.
317.	Lundvall, Bengt-Ake/ Johnson, Björn 1994: The Learning Economy. Journal of Industry Studies 1, S.23-42.
318.	Luukkonen, Terttu/ Hälikkä, Sasu/ Niskanen, Pirjo/ Eela, Riikka 1999: Finish Participation in the Fourth Framework Programme, Publication of the Tekes International Co-operation, 4/1999, Helsinki.
319.	Lyon, David 1994: The Electronic Eye. The Rise of Surveillance Society, Minneapolis (MN).
320.	Machulp, Fritz 1962: The Production and Distribution of Knowledge in the United States, Priceton.
321.	Machulp, Fritz 1980: Knowledge: Its Creation, Distribution and Economic Significance, Priceton.
322.	Maier, Hans E. 1987: Das Modell Baden-Württemberg. Über institutionelle Voraussetzungen differenzierter Qualitätsproduktion – Eine Skizze, Discussion Papers No. IIM/LMP 87-10a, Wissenschaftszentrum für Sozialforschung, Berlin.
323.	Malerba, Franco 2004: Sectoral Systems: How and why Innovation differs across Sectors, in: The Oxford Handbook of Innovation, Oxford, S.380-407.
324.	Malsch, Thomas/ Möll, Gerd/ Weißbach, Barbara 1996: Nebeschwaden überm Industriestandort, in: Braczyk, Hans-Joachim/ Schienstock, Gerd (Hg.): Kurswechsel in der Industrie: Lean production in Baden-Württemberg, Stuttgart, Berlin, Köln, S.154-168.
325.	Mandl, Heinz 2002: Implementation von E-Learning zur Optimierung von Wissens zur Optimierung von Wissensmanagement in einem Unternehmen, (http://www.wissensplanet.com/wissensplanet/file/91391/ , letzter Aufruf 04/04).
326.	Mandl, Heinz/ Reinmann-Rothmeier, Gabi/ Gräsel, Cornelia 1998: Gutachten zur Vorbereitung des Programms „Systematische Einbeziehung von Medien, Informations- und Kommunikationstechnologie in Lehr- und Lernprozesse“ (Heft 66), BLK, Bonn, (http://www.blk-bonn.de/papers/heft66.pdf , letzter Aufruf 04/04).
327.	Mansell, Robin 1993: The New Telecommunications. A Political Economy of Network Evolution, London.
328.	Marx, Gary T. 1999: Ethics for the new Surveillance, in: Bennett, Collin J./ Grant, Rebecca (Hg.): Visions of Privacy. Policy Choices for the Ddigital Age, Toronto, S.39-67.
329.	Mason, Robin 1998: Globalising Education. Trends and Applications, London.
330.	Mayntz, Renate 1988: Funktionelle Teilsysteme in der Theorie sozialer Differenzierung, in: Mayntz, Renate et al. (Hg.): Differenzierung und Verselbständigung: zur Entwicklung gesellschaftlicher Teilsystem, Frankfurt a.M., New York, S.11-44.
331.	Mayntz, Renate 1993: Policy-Netzwerke und die Logik von Verhandlungssystemen, in: Héritier, Adrienne (Hg.): Policy-Analyse, Opladen: Westdeutscher Verlag, S.39-56.
332.	Mayntz, Renate 1994: Deutsche Forschung im Einigungsprozess, Frankfurt a.M.: Campus.
333.	Mayntz, Renate 1997a: Corporate Actors in Public Policy, in: Mayntz, Renate: Soziale Dynamik und politische Steuerung: theoretische und methodologische Überlegungen, Frankfurt a.M., New York, S.168-185.
334.	Mayntz, Renate 1997b: Politische Steuerung und gesellschaftliche Steuerungsprobleme, in: Mayntz, Renate: Soziale Dynamik und politische Steuerung: theoretische und methodologische Überlegungen, Frankfurt a.M., New York, S.186-208.

335.	Mayntz, Renate 1997c: Politische Steuerbarkeit und Reformblockaden, in: Mayntz, Renate: Soziale Dynamik und politische Steuerung: theoretische und methodologische Überlegungen, Frankfurt a.M., New York, S.209-238.
336.	Mayntz, Renate 1997d: Politische Steuerung: Aufstieg, Niedergang und Transformation einer Theorie, in: Mayntz, Renate: Soziale Dynamik und politische Steuerung: theoretische und methodologische Überlegungen, Frankfurt a.M., New York, S.263-292.
337.	Mayntz, Renate/ Scharpf, Fritz W. 1973: Planungsorganisation. Die Diskussion um die Reform von Regierung und Verwaltung des Bundes, München.
338.	Mayntz, Renate/ Scharpf, Fritz W. 1995: Der Ansatz des akteurszentrierten Institutionalismus, in Mayntz, Renate/ Scharpf, Fritz W. (Hg.): Gesellschaftliche Selbstregelung und politische Steuerung, Frankfurt a.M., S.39-72.
339.	Mayring, Philipp 2000: Qualitative Inhaltsanalyse, in: Forum Qualitative Sozialforschung - On-line Journal, Volume 1, No. 2 (http://www.qualitative-research.net/fqs-texte/2-00/2-00mayring-d.htm , letzter Aufruf 04/05).
340.	Meier, Thomas, 1992: Neue Medien, Köln.
341.	Meyer, John/ Boli, John/ Thomas, George M./ Ramiret, Francisco O. 1997: World Society and the Nation-State, in: American Journal of Sociology 103/1, S.144-181.
342.	Meyer-Kramer, Frieder 1989: Der Einfluß staatlicher Technologiepolitik auf industrielle Innovationen, Baden-Baden.
343.	Meyer-Kramer, Frieder/ Reger, Guido 1997: Konsequenzen veränderter industrieller F&E-Strategien für die nationale Forschungs- und Technologiepolitik, in: Gerybadze, Alexander/ Meyer-Kramer, Frieder/ Schrader, Stephan/ Sommerlatte, Tom: Internationale Management und Innovation, Stuttgart, S.196-224
344.	Meyer-Stamer, Jörg 1996: Industrial Policy in the EU: Old Dilemmas and New Options, European Planning Studies, Vol.4, No. 4, S.471-484.
345.	Meyer-Stamer, Jörg 1999a: Lokale und regionale Standortpolitik – Konzepte und Instrumente jenseits von Industriepolitik und traditioneller Wirtschaftsförderung, Duisburg: Institut für Entwicklung und Frieden (INEF-Report 39), (http://www.meyer-stamer.de/1999/report39.pdf , letzter Aufruf 04/05).
346.	Meyer-Stamer, Jörg 1999b: Strategien lokaler/regionaler Entwicklung: Cluster, Standortpolitik und systemische Wettbewerbsfähigkeit, in: Nord-Süd aktuell, 3/1999 (http://www.meyer-stamer.de/1999/nsa.pdf , letzter Aufruf 04/05).
347.	Ministerium für Wissenschaft und Forschung in Baden-Württemberg 1995: Landesforschungsbericht 1995, Stuttgart.
348.	Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg 2001: Bericht zum Staatshaushaltsplan für 2002 und 2003, Stuttgart.
349.	Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg 2003: Landesforschungsbeirat Baden-Württemberg Abschlussbericht über die 3. Arbeitsphase 1999 – 2002, Analysen und Empfehlungen, Stuttgart.
350.	Mittelstrass, Jürgen 1999: New Challenges to Education and Research in a Global Economy, in: Meyer-Kramer, Frieder (Hg.): Globalisation of R&D and Technology Markets, Consequences for National Innovation Policies, Heidelberg, New York, S.133-140.
351.	Mountain Times Businessletter der Gossweiler Media AG Nr.1 1998: Ausbildung und Entwicklung in einem Multimedia-Institut im Berner Oberland mit internationaler Ausrichtung, S.1.
352.	Moritz, Hans-Werner/ Neus, Hermann R. 1997: Telekommunikationsgesetz und US Telecommunications Act. Ein Vergleich der ordnungspolitischen Ansätze, in: Computer und Recht 13 (1997), 4, S.239-245.
353.	Müller-Merbach, Heiner 1994: Die Wettbewerbsfähigkeit der Bundesrepublik Deutschland. Eine Relativierung innerhalb der Triade, in: Schiemenz, Bernd/ Wurl, Hans-Jürgen (Hg.): Internationales Management. Beiträge zur Zusammenarbeit, Wiesbaden, S.61-93.
354.	Müller-Merbach, Heiner 1995: Gesamtwirtschaftliches Reengineering der Technologiepolitik: Abgestimmte Prozessketten statt isolierter Einzelprojekte, in: technologie & management, 44. Jahrgang, Heft 4, S.55-59.
355.	Müller-Merbach, Heiner/ Jacobsen, Andreas/ Vogel, Christoph 1995: Schlüsseltechnologien in Rheinland-Pfalz, Mainz.
356.	Mullis, Ina V. S./ Martin, Michael O./ Beaton Albert E./ Gonzalez, Eugenio J/ Kelly, Dana L./ Smith, Teresa A. 1998: Mathematics and Science Achievement in the Final Year of Secondary School: IEA's Third International Mathematics and Science Study, Center for the Study of Testing, Evaluation, and Educational Policy, Boston College.

357.	Multimedia-Enquete 1995: Bericht und Empfehlungen der Enquete-Kommission „Entwicklung, Chancen und Auswirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechnologie in Baden-Württemberg“ (Multimedia-Enquete), Landtag von Baden-Württemberg, 11. Wahlperiode, Drucksache 11/6400.
358.	Münch, Richard, 1991: Dialektik der Kommunikationsgesellschaft, Frankfurt a.M.
359.	Mytelka, Lynn/ Delapierre, Michel 1988: The Alliance Strategies of European Firms in the Information Technology Industry and the Role of ESPRIT, in: Dunning, John/ Robson P. (Hg.): Multinationals and the European Community, Oxford, S.129-151.
360.	Naisbitt, John 1984: Megatrends. Ten New Directions Transforming Our Lives, New York.
361.	Neef, Dale (Hg.) 1997: The Knowledge Economy, Boston.
362.	Negroponte, Nicholas 1997: Total digital. Die Welt zwischen 0 und 1 oder die Zukunft der Kommunikation, München.
363.	Nelson, Richard R. 1993: National Systems of Innovation. A comparative Analysis, Oxford.
364.	Niebel, Michael 1997: The Action Plan of the European Commission, in: Kubicek, Herbert/ Dutton, William H./ Williams, Robin 1997, The Social Shaping of Information Superhighways. European and American Roads to the Information Society, S.61-67.
365.	Nora, Simon/ Minc Alain 1980: The Computerization of Society. A Report to the President of France, Cambridge (MA).
366.	OECD 1968: Gaps in the Technology. General Report, Paris: OECD.
367.	OECD 1996: The Knowledge-based Economy. Arbeitspapier Nr. OECD/GD(96)102, Paris.
368.	OECD 2001: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2001 – Towards a knowledge-based Economy, Paris.
369.	OECD 2004a: Bildung auf einen Blick - OECD Indikatoren, Paris.
370.	OECD 2004b: Learning for tomorrow's world. First results from PISA 2003, Paris.
371.	OECD 2004c: Problem Solving for tomorrow's World – First Measures of cross-curricular Skills from PISA 2003, Paris.
372.	Offe, Claus 1972: Strukturprobleme des kapitalistischen Staates, Frankfurt a.M..
373.	Offe, Claus 1986: Die Utopie der Null-Option: Modernität und Modernisierung als politische Gütekriterien, in: Ellwein, Thomas et. al. (Hg.): Jahrbuch zur Staats- und Verwaltungswissenschaft, Bd. 1/ 1987, Baden-Baden, S.309-320.
374.	Oppenländer, Karl Heinrich 1993: Zur Errichtung eines Technologierats, in: ifo-Schnelldienst, 46. Jahrgang, Heft 34, S.3-6.
375.	Oppermann, Bettina/ Langer, Kerstin 2002: Die Qualität partizipativer und kooperativer Projekte in der Technikfolgenabschätzung, Akademie für Technikfolgenabschätzung, Arbeitsbericht Nr. 226, Stuttgart.
376.	Oregon State University 1998: Operating Budget Fiscal Year 1997-98 - Major Revenue Sources, in: ders: OUS Financial Report 6/98, (http://www.orst.edu/dept/budgets/IR/FB99/9fin3.pdf , letzter Aufruf 04/04).
377.	OSTP - Office of Science and Technology Policy 1995: National Critical Technology Report, Washington DC.
378.	Paoli, Pascal/ Merlié, Damien 2001: Dritte Europäische Umfrage über die Arbeitsbedingungen 2000, Europäische Stiftung zur Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen, (http://www.eurofound.ie/publications/EF0121.htm letzter Aufruf 11/04).
379.	Paul, Gerd 1999: An der Wissensarbeiterfront? Das Beispiel der industriellen Softwareproduktion, in: Konrad, Wilfried/ Schumm, Wilhelm (Hg.): Wissen und Arbeit. Neue Konturen von Wissensarbeit, Münster: Westfälisches Dampfboot, S.77-91.
380.	Pernicka, Susanne/ Feigl-Heihs, Monika/ Gerstl, Alfred/ Biegelbauer, Peter 2002: Wie demokratisch ist die europäische Forschungs- und Technologiepolitik, Baden-Baden.
381.	Peters, Bettina 2003: Innovation und Beschäftigung, in: Janz, Norbert/ Licht, Georg: Innovationsforschung heute, Baden-Baden: Nomos, S.113-148.
382.	Peterson, John/ Bomberg Elisabeth 2000: Decision Making in the European Union, New York.
383.	Peterson, John/ Sharp, Margret 1998: Technology Policy in the European Union, New York.
384.	Pförtch, Waldemar A. 2002: Lernen in der New Economy - Entwicklungstendenzen in der Bildungsindustrie, in: Ute Scheffer, Friedrich W. Hesse (Hg.): E-Learning - Die Revolution des Lernens gewinnbringend einsetzen, Stuttgart, S.119-135.
385.	Piore, Michael J./ Sabel, Charles F. 1985: Das Ende der Massenproduktion. Studie über die Requalifizierung der Arbeit und Rückkehr der Ökonomie in die Gesellschaft, Berlin.

386.	Polanyi, Karl 1978: The Great Transformation: Politische und ökonomische Ursprünge von Gesellschaften und Wirtschaftssystemen, Frankfurt a. M..
387.	Polanyi, Michael 1962: The Republic of Science: Its Political and Economic Theory, in: Minerva 1, S.172-181.
388.	Popper, Karl 1961: The Poverty of Historicism, 2 überarbeitete Auflage, London.
389.	Porter Michael, E. 1990: The Competitive Advantage of Nations, New York.
390.	Prenzel, Manfred/ Baumert, Jürgen/ Blum, Werner/ Lehmann, Rainer/ Leutner, Detlev/ Neubrand, Michael/ Pekrun, Reinhard/ Rolff, Hans-Günter/ Rost, Jürgen/ Schiefele, Ulrich (Hg.) 2004a: PISA 2003 - Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs PISA-Konsortium Deutschland.
391.	Prenzel, Manfred/ Baumert, Jürgen/ Blum, Werner/ Lehmann, Rainer/ Leutner, Detlev/ Neubrand, Michael/ Pekrun, Reinhard/ Rolff, Hans-Günter/ Rost, Jürgen/ Schiefele, Ulrich (Hg.) 2004b: PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs, Münster.
392.	Pyke, Frank/ Sengenberger, Werner (Hg.) 1992: Industrial District and Local Economic Regeneration, Genf.
393.	Rammer, Christian/ Polt, Wolfgang/ Egel, Jürgen/ Licht, Georg/ Schibany, Andreas 2004: Internationale Trends der Forschungs- und Innovationspolitik: Fällt Deutschland zurück?, Baden-Baden.
394.	Rechnungshof Baden-Württemberg 2004: Kostenorientierte Optimierung der Wirtschaftsförderung in Baden-Württemberg, Az. III-0700 Q 02 – 03.66, beratende Äußerung nach § 88 Abs. 2 LHO, (http://www.rechnungshof.baden-wuerttemberg.de/sixcms/media.php/971/20041008_BA_Wifoed.pdf , letzter Aufruf 04/05).
395.	Reese, Jürgen/ Kubicek, Herbert/ Lange, Bernd-Peter/ Lutterbeck, Bernd/ Reese, Uwe 1979: Gefahren der informationstechnologischen Entwicklung. Perspektiven der Wirkungsforschung, Frankfurt a.M., New York.
396.	Reger, Guido/ Kuhlmann, Stefan 1995: Europäische Technologiepolitik in Deutschland, Heidelberg.
397.	Reich, Robert 1992: The Work of Nations. Preparing Ourselves for the 21 st Century Capitalism, New York.
398.	Reimann, Peter 1998: Bildung mit neuen Medien: Lernen in der Informationsgesellschaft, in: Heidelberger Club für Wirtschaft und Kultur e.V. (Hg.) 1998: Bereit für die Wissensgesellschaft?, Berlin, Heidelberg, New York, S.193-204.
399.	Renn, Ortwin 1994a: Wirtschaftskrise Baden-Württemberg – Faktoren für einen neuen Innovationsschub, in: Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, TA-Informationen 1, Stuttgart, S.1-3.
400.	Renn, Ortwin 1994b: Ein regionales Konzept qualitativen Wachstums und nachhaltiger Entwicklung – Pilotstudie für das Land Baden-Württemberg, Akademie für Technikfolgenabschätzung, Arbeitsbericht Nr. 3, Stuttgart.
401.	Renn, Ortwin 2000a: Nachhaltige Entwicklung: Ein Leitbild für Baden-Württemberg, in: Renn, Ortwin/ Pfister, Gerhard/ Rau Matthias (Hg.): Nachhaltiges Baden-Württemberg – Strategien für eine umfassende Integration der Fachpolitiken, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart, S.9-21.
402.	Renn, Ortwin/ Rohrmann Bernd 2000b: Cross-Cultural Risk Perception – A Survey of Empirical Studies, Dordrecht, Boston, London.
403.	Renn, Ortwin/ Zwick Michael, M./ Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestags (Hg.) 1997: Risiko- und Technikakzeptanz, Berlin, Heidelberg, New York, Barcelona, Budapest, Hongkong, London, Mailand, Paris, Santa Clara, Singapur, Tokio: Springer.
404.	Riehm, Ulrich/ Wingert, Bernd 1995: Multimedia - Mythen, Chancen und Herausforderungen, Mannheim.
405.	Riehm, Ulrich 1998: Notwendigkeit und Möglichkeit einer "Internet-Politik", in: René Pfammatter (Hg.) 1998: Multi-Media-Mania. Reflexionen zu Aspekten neuer Medien. Konstanz, S.213-248, (http://www.itas.fzk.de/deu/itaslit/rieh98a.htm , letzter Aufruf 12.02).
406.	Rinn, Ulrike/ Bett, Katja/ Wedekind, Joachim (u.a.) 2003: Virtuelle Lehre an deutschen Hochschulen im Verbund, Institut für Wissensmedien, Tübingen.
407.	Risse, Erika 2001: Auf dem Weg zu einer neuen Lern- und Lehrkultur. Erfahrungen und Perspektiven der Schulpraxis, in: Forum Bildung: Neue Lern- und Lehrkultur- Vorläufige Empfehlungen und Expertenbericht, Bonn, S154-167.

408.	Ronge, Volker 1977: Forschungspolitik als Strukturpolitik, München, Piper. Rucht, Dieter/ Fuchs, Gerhard 1989: Techniksteuerung und Technikfolgenabschätzung: Interventionen von Parlament, Regierung und Justiz, in: Görlitz, Axel/ Voigt, Rüdiger: Jahresschrift für Soziologie, Pfaffenweiler: Centaurus-Verlagsgesellschaft, S.47-79.
409.	Rucht, Dieter/ Fuchs, Gerhard 1989: Techniksteuerung und Technikfolgenabschätzung: Interventionen von Parlament, Regierung und Justiz, in: Görlitz, Axel/ Voigt, Rüdiger: Jahresschrift für Soziologie, Pfaffenweiler, S.47-79.
410.	Sabel, Charles F./ Herrigel, Gary/ Deeg, Richard/ Kazis, Richard 1987: Regional Properties Compared: Massachusetts and Baden-Württemberg in the 1980's, Discussion Paper IIM/LMP87-10b, Wissenschaftszentrum für Sozialforschung, Berlin.
411.	Sandholtz, Wayne 1992: High-Tech Europe: The Politics of international Cooperation, Berkley.
412.	Satow, Lars 2003: eLearning und eTesting. Eine Einführung, Unveröffentlichtes Manuskript, (http://userpage.fu-berlin.de/~satow/ , letzter Aufruf 04/05).
413.	Sauer, Dieter/ Lang, Christa (Hg.) 1999: Paradoxien der Innovation. Perspektiven sozialwissenschaftlicher Innovationsforschung, Frankfurt a. M..
414.	Scardamalia, Marlene/ Bereiter, Carl 1994: Computer Support for knowledge-building Communities. Journal of the Learning Sciences, 3, S.265-283.
415.	Schade, Angelika 1999: Von der Währungs- zur Wissensunion, in: Erziehung und Wissenschaft - Zeitschrift der Bildungsgewerkschaft GEW: Nr. 4/99, S.10-11.
416.	Scharpf, Fritz W. 1986: Strukturen der post-industriellen Gesellschaft, in: Soziale Welt H. 37, S.3-24.
417.	Scharpf, Fritz W. 2000: The Viability of Advances Welfare States in the international Economy: Vulnerabilities and Options, in: Journal of European Public Policy, Vol. 7(2), S.190-228.
418.	Scheffer, Ute/ Hesse, Friedrich W. (Hg.) 2002: E-Learning. Die Revolution des Lernens gewinnbringend einsetzen, Stuttgart.
419.	Scheid, Rudolf 1991: Der Technologie-Sachverständigenrat, in: technologie & management, 40. Jahrgang, Heft 1, S.11-15.
420.	Schmitz, Hubert 1992: Industrial districts: Model and Reality in Baden-Württemberg, in Pyke, Frank/ Sengenberger, Werner (Hg.): Industrial Districts and Local Economic Regeneration, Genf, S.87-121.
421.	Schnell, Rainer/ Hill, Paul/ Esser, Elke 1999: Methoden der empirischen Sozialforschung. München.
422.	Schibany, Andreas/ Jörg, L./ Gassler, Helmut/ Warta, Katharina/ Sturm, Elisabeth/ Polt, Wolfgang/ Streicher, Gerhard/ Luukonen, Terttu/ Arnold, Erik 2001: Evaluierung der österreichischen Beteiligung am 4. Rahmenprogramm der EU für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration, Wien.
423.	Schiller Herbert, I. 1981: Who Knows: Information in the Age of Fortune 500, Norwood (NJ).
424.	Schmitz, Hubert 1989: Flexible Specialisation – A New Paradigm of Small-Scale Industrialisation?, Brighton.
425.	Schmitz, Hubert 1992: Industrial Districts: Model and Reality in Baden-Württemberg, Germany, in: Frank, Pyke/ Sengenberger, Werner (Hg.) 1992: Industrial Districts and Local Economic Regeneration, International Institute for Labour Studies, Genf, S.87-121.
426.	Schmitz, Hubert 1995a: Small Shoemakers and Fordist Giants: Tale of a Supercluster, World Development, Vol. 23, No. 1, S.9-28.
427.	Schmitz, Hubert 1995b: Collective Efficiency: Growth Path for small-scale Industry, Journal of Development Studies, Vol. 31, No. 4, S.529-566.
428.	Schönberger, Klaus/ Springer, Stefanie (Hg.) 2003: Subjektivierete Arbeit. Mensch, Organisation und Technik in einer entgrenzten Arbeitswelt, Frankfurt a. M..
429.	Schrage, Klaus 1995: Dienstleistung - Tendenzen im Konsum und Freizeitbereich, in: Bullinger, Hans Jörg (Hg.): Dienstleistung der Zukunft, Wiesbaden.
430.	Schulen ans Netz 2001: Schwerpunkt der Arbeit - Unterstützung der Unterrichtspraxis, (http://www.schulen-ans-netz.de/san/initiatoren/index.php , letzter Aufruf 04/04).
431.	Schulen ans Netz 2001: Historie Schulen ans Netz e. V., (http://www.schulen-ans-netz.de/san/historie/index.php , letzter Aufruf 04/04).
432.	Schulz-Zander, Renate 2000: Lehrerbildung in der Wissensgesellschaft. Innovation durch Medien und Informationstechnologie, Opladen.
433.	Schumpeter, Joseph 1993: Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, Berlin.

434.	Seitz, Konrad 1992: Die japanisch-amerikanische Herausforderung. Deutschlands Hochtechnologie-Industrien kämpfen ums Überleben, 4.Auflage, Stuttgart.
435.	Semlinger, Klaus 1996: Industrial-district-Politik in Baden-Württemberg – zwischen Neubesinnung und Neuanfang, in: Braczyk, Hans-Joachim/ Schienstock, Gerd (Hg.): Kurswechsel in der Industrie: lean production in Baden-Württemberg, Stuttgart, u.a., S.169-183.
436.	Sennett, Richard 1998: The Corrosion of Character. The personal Consequences of Work in the new Capitalism, New York u.a..
437.	Sennett, Richard 2000: Der flexible Mensch. Die Kultur des neuen Kapitalismus - 4. Aufl., München.
438.	Soeffner, Hans-Georg 1995: Die gesellschaftliche Stellung der Kirche nach dem Zweiten Weltkrieg, in: Soeffner, Hans-Georg/ Knuth, Hans Christian/ Nissle, Cornelius/ Aufnahmen von Helms, Thomas, Dächer der Hoffnung. Kirchenbau in Hamburg zwischen 1950 und 1970, hrsg. vom Vermessungsamt Hamburg, Hamburg, S.9-25.
439.	Sommerlatte, Tom 1995: Neue Märkte durch Multimedia: Chancen und Barrieren, in: Eberspächer, Jörg (Hg.): Neue Märkte durch Multimedia, München 1995, S.16-30.
440.	Sonntag Aktuell, Nr. 11 1999: Das Internet kommt aus der Steckdose, S.14.
441.	Spies, Volker 2001: "Die Schule rennt!" - Bildung im 21. Jahrhundert, in: Daniel Dettling (Hg.), "Deutschland ruckt!" Die junge Republik zwischen Brüssel, Berlin und Budapest, Frankfurt a.M..
442.	Spöhring Walter 1995: Qualitative Sozialforschung. Stuttgart.
443.	Staatsministerium Baden-Württemberg 1999a: Baden-Württemberg in der Informationsgesellschaft. Entwurf eines Leitbildes für den Medienstandort, Stuttgart.
444.	Staatsministerium Baden-Württemberg 1999b: Baden-Württemberg medi@. Dritter Statusbericht der Landesmedieninitiative. Projektdokumentation 1999/ 2000, Stuttgart.
445.	Staatsministerium Baden-Württemberg 2004: Baden-Württemberg startet als erstes Land breit angelegte systematische Evaluation von Schulen, Pressemitteilung (3. August 2004), Nr. 257/2004, (http://www.leu-bw.de/wir/presse/presse1.pdf , letzter Aufruf 03/05).
446.	Stadt Berlin 2004: Bürgerservice, (http://www.berlin.de/rubrikenebersicht/buergerservice.html , letzter Aufruf 03/04).
447.	Stamm, Thomas 1981: Zwischen Staat und Selbstverwaltung. Die deutsche Forschung im Wiederaufbau 1945-1965, Bielefeld.
448.	Starbatty, Joachim 1987: Die ordnungspolitische Dimension der EG-Technologiepolitik, in: ORDO 38, S.155-181.
449.	Starbatty, Joachim 2001: Globalisierung und die EU als "sicherer Hafen": einige ordnungspolitische Anmerkungen, Tübinger Diskussionsbeitrag/ Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der Eberhard-Karls-Universität, 211.
450.	Starbatty, Joachim/ Schäfers, Manfred/ Vetterlein, Uwe 1990: Europäische Technologiepolitik: Entwicklungslinien und Entwicklungsmöglichkeiten aus Sicht der Bundesrepublik Deutschland, in: ORDO 41, S.131-149.
451.	Starbatty, Joachim/ Vetterlein, Uwe 1990: Die Technologiepolitik der Europäischen Gemeinschaft/ Entstehung, Praxis und ordnungspolitische Konformität.
452.	Starbatty, Joachim/ Vetterlein, Uwe 1994: Forschungs- und Technologiepolitik der Europäischen Union, Diskussionsbeitrag/ Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der Eberhard-Karls-Universität Tübingen, 39.
453.	Starbatty, Joachim/ Vetterlein, Uwe 1998: Forschungs- und Technologiepolitik, in: Klemmer, Paul: Handbuch Europäische Wirtschaftspolitik, München, S.665-733.
454.	Statistisches Bundesamt 2003: Informationstechnologie in Haushalten. Ergebnisse einer Pilotstudie für das Jahr 2003, Wiesbaden.
455.	Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2001: Erwerbstätigkeit Landesdaten, (http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/ArbeitsmErwerb/Landesdaten/ letzter Aufruf 04/04).
456.	Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2004: Forschungs- und Entwicklungsmonitor Baden-Württemberg, Stuttgart.
457.	Stehr, Nico 1994: Arbeit, Eigentum und Wissen: zur Theorie von Wissensgesellschaften, Frankfurt a.M..
458.	Stehr, Nico 2000: Die Zerbrechlichkeit moderner Gesellschaften, Velbrück, Weilerswist.
459.	Stehr, Nico 2001: Wissen und Wirtschaften: Die gesellschaftlichen Grundlagen der modernen Ökonomie, Frankfurt a. M..
460.	Stehr, Nico 2003: Wissenspolitik – die Überwachung des Wissens, Frankfurt a. M..

461.	Steiner, Hans 2001: Projektbericht Evaluation der Anwendung von EDV-gestützten Lernprogrammen und Lernsystemen an verschiedenen Schulen des Oberschulamtbereichs Karlsruhe, Karlsruhe.
462.	Stock, J./ Wolff, H./ Mohr, H./ Thiedke, J. 1998: Delphi-Befragung 1996/1998: Potenziale und Dimensionen der Wissensgesellschaft - Auswirkungen auf Bildungsprozesse und Bildungsstrukturen Endbericht. Durchgeführt im Auftrag des BMBFs, vorgelegt von der Prognos AG, Basel.
463.	Strauss, Anselm L. 1994: Grundlagen qualitativer Sozialforschung, München.
464.	Stremmel, Jörg 1988: Die Forschungs- und Technologiepolitik der Europäischen Gemeinschaft, Aachen.
465.	Stucke, Andreas 1993: Institutionalisierung der Forschungspolitik. Entstehung, Entwicklung und Steuerungsprobleme des Bundesforschungsministeriums, Frankfurt a.M..
466.	STZ - Stuttgarter Zeitung 2000: „Bei EnBW-Plänen bleiben“, Nr. 10/ 56. Jahrgang, S.5
467.	STZ - Stuttgarter Zeitung 2004: „Harvard - internationaler Goldstandard für Hochschulen“, Nr. 6/ 60. Jahrgang, S.8.
468.	Süß, Werner 1993: Das Technologieargument im Innovationsprozeß, in: Süß, Werner/ Becker, Gerhard (Hg.): Politik und Technologieentwicklung in Europa, Berlin.
469.	Theobald, Axel/ Dreyer, Markus/ Starsetzki, Thomas (Hg.) 2003: Online-Marktforschung: theoretische Grundlagen und praktische Erfahrungen. Wiesbaden.
470.	The Post Online Edition 2001: State Funding is key to assure success for public universities, Athens Ohio, Ohio University, (http://thepost.baker.ohiou.edu/archives3/jul01/071201/editorial.html , letzter Aufruf 04/04).
471.	Toffler, Alvin 1980: Die Zukunftschance. Von der Industriegesellschaft zu einer humanen Zivilisation, München.
472.	Toffler, Alvin 1991: Powershift: Knowledge, Wealth, and Violence at the Edge of the 21 st Century, New York.
473.	Töpsch, Karin 1997: Telearbeit als technische und soziale Innovation, in: Braczyk, Hans-Joachim/ Fuchs, Gerhard (Hg.): Informationstechnische Vernetzung: Berichte aus Projekten der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, S.53-68.
474.	Turow, Joseph/Kavanaugh, Andrea L. 2003: The Wired Homestead, Cambridge.
475.	Vogel, Christoph 2000: Deutschland im internationalen Technologiewettlauf: Bedeutung der Forschungs- und Technologiepolitik für die technologische Wettbewerbsfähigkeit, Berlin.
476.	Wallace, Patricia 2004: The Internet and the Work Place, Cambridge.
477.	Wasserlos, Georg 1996: Sind wir ‚lean-fähig‘?, in: Braczyk, Hans-Joachim/ Schienstock, Gerd (Hg.): Kurswechsel in der Industrie: lean production in Baden-Württemberg, Stuttgart, Berlin, Köln, S.232-244.
478.	Weber, M. 1972: Gesammelte Aufsätze zur Religionssoziologie, Tübingen.
479.	Weber, M. 1980: Wirtschaft und Gesellschaft, 5. Aufl., Tübingen.
480.	Welt am Sonntag 2004: Der Markt der PC-Spiele, (http://www.wams.de/data/2004/10/17/347337.html , letzter Aufruf 02/05).
481.	Wehling, Hans-Georg, 1994: Wirtschaftsstandort Deutschland ohne Zukunft ?, in: Landeszentrale für politische Bildung, Baden Württemberg, Der Bürger im Staat 44/2, Stuttgart.
482.	Wehling, Hans-Georg, 1997: Bildungspolitik, in: Landeszentrale für politische Bildung, Baden Württemberg, Der Bürger im Staat 47/4, Stuttgart.
483.	Wehling, Hans-Georg, 2000: Auf dem Weg in 21. Jahrhundert, in: Landeszentrale für politische Bildung, Baden Württemberg, Der Bürger im Staat 50/3, Stuttgart.
484.	Weingart, Peter 2001: Die Stunde der Wahrheit. Zum Verhältnis der Wissenschaft zu Politik, Wirtschaft und Medien in der Wissensgesellschaft, Velbrück.
485.	Weiss, Peter 1998: Europäische Innovationspolitik: ein alternativer Ansatz zur Konzeption und Praxis der europäischen Industriepolitik, Berlin.
486.	Werle, Raymund/ Lang, Christa (Hg.) 1997: Modell Internet? Entwicklungsperspektiven neuer Kommunikationsnetze, Frankfurt, New York.
487.	Willke, Helmut 1983: Entzauberung des Staates: Überlegungen zu einer sozietaalen Steuerungstheorie, Königstein.
488.	Willke, Helmut 1984: Gesellschaftssteuierung, in: Glagow, Manfred (Hg.): Gesellschaftssteuierung zwischen Korporatismus und Subsidiarität, Bielefeld, AJZ, S.29-53.
489.	Willke, Helmut 1987a: Differenzierung und Integration in Luhmanns Theorie sozialer Systeme, in: Haferkamp, Hans/ Schmid, Michael (Hg.): Sinn, Kommunikation und soziale Differenzierung, Frankfurt a. M., S.247-274.

490.	Willke, Helmut 1987b: Entzauberung des Staates. Grundlinien eine systemtheoretischen Argumentation, in: Ellwein, Thomas et al. (Hg.): Jahrbuch zur Staats- und Verwaltungswissenschaft, Bd. 1/1987, Baden-Baden, S.285-308.
491.	Willke, Helmut 1987c: Kontextsteuerung durch Recht? Zur Steuerungsfunktion des Rechts in polyzentrischer Gesellschaft, in: Glasgow, Manfred/ Willke, Helmut (Hg.): Dezentrale Gesellschaftsteuerung. Probleme der Integration polyzentrischer Gesellschaft, S.3-26.
492.	Willke, Helmut 1987d: Strategien der Intervention in autonome Systeme, in: Baecker et al. (Hg.): Theorie als Passion, Frankfurt a.M..
493.	Willke, Helmut 1988: Staatliche Intervention als Kontextsteuerung. Am Beispiel EUREKA, in: Kritische Vierteljahresschrift für Kriminologie und Gesetzgebung, H.3, S.214-229.
494.	Willke, Helmut 1992: Ironie des Staates: Grundlinien einer Staatstheorie polyzentrischer Gesellschaft, Frankfurt a.M..
495.	Willke, Helmut 1996a: Die Entwicklung im Multimedia-Bereich als Herausforderung regionalpolitischer Steuerung, in: Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg: Regionale Erneuerung durch Multimedia, Stuttgart.
496.	Willke, Helmut 1996b: Dimensionen des Wissensmanagements – Zum Zusammenhang von gesellschaftlicher und organisatorischer Wissensbasierung, in: Schreyögg, Georg und Conrad, Peter (Hg.) 1996: Wissensmanagement, Berlin.
497.	Willke, Helmut 1996c: Systemtheorie II: Interventionstheorie, 2. Auflage, Stuttgart.
498.	Willke, Helmut 1997: Die Supervision des Staates, Frankfurt a. M..
499.	Willke, Helmut 1998: Systemisches Wissensmanagement, Stuttgart.
500.	Winkler, Katrin/ Reinmann-Rothmeier, Gabi/ Mandl, Heinz 2000: Learning Communities und Wissensmanagement. Beschreibung einer firmenübergreifenden Learning Community am Beispiel einer Wissensmanagement-Fallstudie (Forschungsbericht Nr. 126), München: Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Empirische Psychologie.
501.	Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2004: Wirtschaftsnahe Forschungseinrichtungen in Baden-Württemberg, Stuttgart.
502.	Wissenschaftsrat 1998: Empfehlungen zur Hochschulentwicklung durch Multimedia in Studium und Lehre. Köln.
503.	Wissenschaftsrat 2001: Systemevaluation der Blauen Liste - Stellungnahme des Wissenschaftsrates zum Abschluß der Bewertung der Einrichtungen der Blauen Liste, (http://www.wissenschaftsrat.de/texte/4703-01.pdf , letzter Aufruf 01/04).
504.	Wissenschaftsrat 2001: Systemevaluation der HGF - Stellungnahme des Wissenschaftsrates zur Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (Drs. 4755/01), (http://www.wissenschaftsrat.de/texte/4755-01.pdf , letzter Aufruf 01/ 04).
505.	World Wide Web Consortium 2003: W3C Activities (http://www.w3.org/Consortium/Activities , letzter Aufruf 04/04).
506.	Wolf, Hans-Georg 1998: Wieviel Arbeit bringt die Informationsgesellschaft? Zur Diskussion um die Beschäftigungswirkungen der neuen IuK-Techniken, in: Braczyk, Hans-Joachim/ Fuchs, Gerhard (Hg.): Informationstechnische Vernetzung: Berichte aus Projekten der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, S.21-34.
507.	Womack, James, P./ Jones, Daniel T./ Roos, Daniel 1991: Die zweite Revolution in der Autoindustrie. Konsequenzen aus der weltweiten Studie aus dem Massachusetts Institute of Technology, Frankfurt a. M., New York.
508.	Zeidler, Gerhard. 1994. Europäische Telekommunikation. Eine Standortbestimmung, Veröffentlichung der Alcatel-SEL (Unternehmensplanung und Strategie), Stuttgart.
509.	Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung 1997: Leitbild Baden-Württemberg für die Bereiche Bildung, Wirtschaft, Wissenschaft, Forschung und Technologie, Staat und Gesellschaft, Mannheim.
510.	Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung 2005: IKT-Report, Mannheim, (ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/div/IKTRep/IKT_Report_2005.pdf / letzter Aufruf 05/05).
511.	Zohlhöfer, Reimut, 2001: Die Wirtschaftspolitik der Ära Kohl. Eine Analyse der Schlüsselentscheidungen in den Politikfeldern Finanzen, Arbeit und Entstaatlichung, 1982-1998, Opladen.
512.	Zoll, Rainer; (Hrsg.) 1992: Ein neues kulturelles Modell. Zum soziokulturellen Wandel in Gesellschaften Westeuropas und Nordamerikas, Opladen.
513.	Zukunftskommission „Wirtschaft 2000“ 1993: Aufbruch aus der Krise. Bericht der Zukunftskommission „Wirtschaft 2000“ des Landes Baden-Württemberg, Staatsministerium Baden-Württemberg, Stuttgart.

7 Glossar

Application Sharing	Beim Application Sharing können mehrere Benutzer gleichzeitig auf einen Computer (und spezifische darauf befindliche Programme) zugreifen, sofern der Besitzer des Rechners die Zugriffsberechtigung auf den Rechner oder Programme freigibt.
Chat	Chat (von engl. to chat=plaudern) ist die Bezeichnung für die im Internet weit verbreitete Art der direkten (meist textbasierten) Unterhaltung zwischen zwei oder mehreren Personen in Echtzeit.
Filesharing	Beim Filesharing (im Internet) können mehrere Benutzer ein Dokument bearbeiten und aktualisieren, sofern der Autor die Zugriffsberechtigung für das Dokument freigibt.
Grünbuch	Dokument (der Europäischen Kommission) mit Aktionsvorschlägen in einem bestimmten Politikbereich für die öffentliche Diskussion.
Newsgroups	Newsgroups dienen dem Austausch von Nachrichten im Internet. Veröffentlicht ein Benutzer einen Artikel in einer Newsgroup, so wird dieser an einen Newsserver gesendet, der den Artikel dann weiteren Benutzern zur Verfügung stellen oder an andere Server weiterleiten kann.
Strukturfonds	Förderinstrumente (der Europäischen Kommission) für strukturschwache Regionen in der EU.
Tablet PC	Als Tablet PCs werden Computer bezeichnet, die ungefähr die Größe einer Schreibtafel haben, tragbar und drahtlos anschließbar sind und keine Tastatur sowie Maus benötigen, weil der Anwender ihn mit einem digitalen Stift bedient.
Videokonferenz	Eine Videokonferenz (über IP) ist eine audiovisuelle Telekommunikationstechnologie (im Internet), das heißt sie überträgt Bild und Ton zwischen zwei oder mehr Standorten.
Weißbuch	Grundsatzerklärung (der Europäischen Kommission) zur politischen Strategie.
Whiteboard	Ein Whiteboard („digitalen Tafel“) ist eine Benutzeroberfläche im Internet, auf der Anwender zeitgleich einen Sachverhalt grafisch oder schriftlich bearbeiten können.

Anhang 1 - Kurzfragebogen des ersten Untersuchungsabschnitts der Inhaltsanalyse

Fragekategorie	Leitfrage	Codierung	Zuordnung/ Handlungsanweisung
Forschungsziel	Soll eine IKT-Anwendung entwickelt, erforscht oder entwickelt und erforscht werden?	Erforschung	5. Cluster: Projekte zur Erforschung des Einsatzes neuer Medien in der Praxis (Ende).
		Entwicklung	Weiter zu Frage 2.
		Entwicklung und Erforschung	Weiter zu Frage 2.
Technischer Hintergrund	Welche Technologien werden entwickelt bzw. eingesetzt?	Machbarkeitsstudie technischer Systeme	1. Cluster: Projekte zur Entwicklung fortschrittlicher Technologie oder Testanlagen (Ende).
		Einführung technischer Systeme in Bildungseinrichtungen	4. Cluster: Projekte zur Verbesserung der Infrastruktur in Bildungsinstitutionen (Ende).
		Entwicklung und Erforschung von Software bzw. Lehr-/ Lernsystemen	Weiter zu Frage 3.
Vernetzung	Erhalten die Anwender durch die Projektentwicklung Zugang zu anderen Ressourcen/ Akteuren im Bildungssystem?	Ja	2. Cluster: Projekte zur Errichtung von Bildungsk Kooperationen (Ende).
		Nein	3. Cluster: Projekte zur Entwicklung von Hardware und Software für das Bildungssystem (Ende).

Anhang 2 – Zuordnung der Forschungsprojekte zu einem Projektcluster

Forschungsprojekte der Europäischen Kommission

Projekte zur Entwicklung fortschrittlicher Technologie oder Testanlagen	Projekte zur Errichtung von Bildungssystemen	Projekte zur Entwicklung von Hardware und Software für Bildungssysteme	Projekte zur Verbesserung der Infrastruktur in Bildungsinstitutionen	Projekte zur Erforschung des Einsatzes neuer Medien in der Praxis
1. DOMITEL (ET1008)	1. AQUARIUS (ET 1001)	1. ARIADNE (ET 1002)	1. GUIDE (ET 3102)	1. ELECTRA (ET 1010)
	2. BIC (ET 1003)	2. COAST (ET 1005)	2. AGORA (SU 1101)	2. TRENDS (ET 1024)
	3. CL4K (ET 1004)	3. DEMOS (ET 1007)	3. VIRLAN (MM 1029)	3. T3 (SU1117)
	4. COINS (ET 1006)	4. EUROMET (ET 1011)	4. Integrating European Worker's Education	
	5. EETP (ET 1009)	5. IDEALS (ET 1012)		
	6. KAMP (ET 1013)	6. POLLEN (ET 1016)		
	7. LINES (ET 1014)	7. SAFETY NET (ET 1019)		
	8. MODEM (ET 1015)	8. FORUM (ET 3001)		
	9. PRONET (ET 1017)	9. PENELOPE (ET 3002)		
	10. REM (ET 1018)	10. SAELN (ET 3003)		
	11. SERVIVE (ET 1020)	11. SIMULAB (ET 3004)		
	12. TECAR (ET 1021)	12. SAVIE (ET 3103)		
	13. TOPILOT (ET 1023)	13. TELEMAN (ET 3104)		
	14. TELOS (ET 3005)	14. ETUE-NET (ET 1106)		
	15. DART (ET 3101)	15. TRANSMETE (SU 1122)		
	16. CAFE MONDIAL (UR 1003)			
	17. IT EDUCTRA (HC 1108)			
	18. TEN (ET 1022)			
N	1	18	15	4
				3

Forschungsprojekte der Bundesregierung

Projekte zur Entwicklung fortschrittlicher Technologie oder Testanlagen	Projekte zur Errichtung von Bildungssystemen	Projekte zur Entwicklung von Hardware und Software für Bildungssysteme	Projekte zur Verbesserung der Infrastruktur in Bildungsinstitutionen	Projekte zur Erforschung des Einsatzes neuer Medien in der Praxis
1. preOSCA - Konzeption multimedialer Infrastrukturdienste für Präsenzuniversitäten auf der Basis von Open-Source-Entwicklung	1. LEBENSLANGES LERNEN (BMBF)	1. MEDICDAT (BMBF)	1. SENEKA (BMBF)	1. ALBA - Analyse von Lernsoftware zur Unterstützung und Qualitätssicherung von Bildungsprozessen in der Aus- und Weiterbildung
2. MONIST	2. VIRTUELLE FACHHOCHSCHULE (BMBF)	2. Deutsch mit System	2. SCHULEN ANS NETZ	2. Arbeitsprozessorientierte Weiterbildung in der IT-Branche: Konzeption und Umsetzung von Referenzprojekten Phase II: Konzeption und Evaluierung
3. Entwicklung und Evaluierung eines virtuellen Informatik-Praktikums	3. VERNETZTES STUDIUM CHEMIE (BMBF)	3. ROMANIS Romanische Sprachen für die Sekundarstufe I	3. eCampus Duisburg	3. Defizitanalyse hinsichtlich der Verfügbarkeit von Standards für die Entwicklung von Lernprogrammen und Ansätze für Qualitätsstandards im Bereich beruflicher Bildung
	4. LEMOLernen – das Lern-Portal für den Geschichtsunterricht in der Schule	4. Bildende Kunst: Sehen – Verstehen – Gestalten. Ein interaktiver Medienbaukasten für den Kunstunterricht	4. Notebook – University Berlin	4. Die Positionierung virtueller Hochschulen im Bildungsmarkt
	5. Klett Unterrichts-Module Eine Weiterentwicklung der Unterrichtsprojekte Intel-Initiative "Lehren für die Zukunft"	5. Konzeption und Produktion einer CD-ROM-Reihe mit Grundlagen-themen aus dem Fachbereich Erdkunde/ Geographie auf der Basis eines fächerübergreifenden und fächerverbindenden Ansatzes zur Stärkung der wissenschaftspropädeutischen Ausbildung sowie dem Aufbau und redaktionelle Betreuung eines projektbegleitenden Onlinedienstes	5. Notebook-University an der FHTW Berlin	5. kevih – Konzepte und Elemente Virtueller Hochschule
	6. Weltreligionen – Virtuelle Begegnung mit den Religionen der Welt	6. Entwicklung eines MultiMediaAtlas (MMA) für die Sekundarstufe I und II	6. Notebook University - Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf	6. Neue Medien - Nutzungs-, Planungs- und Organisationskonzepte

Projekte zur Entwicklung fortschrittlicher Technologie oder Testanlagen	Projekte zur Errichtung von Bildungssystemen	Projekte zur Entwicklung von Hardware und Software für Bildungssysteme	Projekte zur Verbesserung der Infrastruktur in Bildungsinstitutionen	Projekte zur Erforschung des Einsatzes neuer Medien in der Praxis
	7. Digitale Oberstufe	7. Entwicklung von interaktiver Unterrichtssoftware für geistig- und mehrfachbehinderte Schülerinnen und Schüler mit speziellem sonderpädagogischem Förderbedarf an Sonderschulen und Grundschulen zu lehrplanrelevanten Themen	7. Notebook University Kassel	7. Notebook-University Stuttgart – NUSS
	8. „Das Transparente Life-Science Labor“	8. Virtuelle Stadtsimulation dein t o w n	8. Notebook-University Bielefeld	8. UbiCampus Notebook University Hannover
	9. Entwicklung einer netzwerkorientierten multimedialen Unterrichtssoftware "Geschichte des Nationalsozialismus" zum Einsatz in schulischen Lerngruppen, kurz: Unterrichtssoftware „Geschichte des Nationalsozialismus“	9. ALF – Arbeiten und Lernen im Fachbereich	9. Notebook-University Cottbus	
	10. Aufbau eines Kompetenzzentrums zur Unterstützung regionaler und überregionaler IT-Bildungsnetzwerke	10. APO-Profil: Technical Writer IT	10. Notebook-University der Fachhochschule Lippe und Höxter	
	11. Mediengestalter/in 2000plus	11. Sichere IT-Nutzung für Aus- und Weiterbildung	11. Notebook-University der RWTH Aachen	
	12. Meisternetz – Virtuelle Lernmodule im Rahmen der Qualifizierung zum Industriemeister Metall	12. KI-smile	12. Notebook-University FH Rosenheim	
	13. Meisterqualifizierung Online	13. FlyMove	13. Notebook-University Flensburg	
	14. MOSICO-Entwicklung und Ausprägung von Kompetenzen auf dem Gebiet der Modellbildung und Simulation	14. PORTIKO Multimediale Lehr- und Lernplattform für den Studiengang Bauingenieurwesen	14. Notebook-University Freiburg	
	15. Teachware on Demand:	15. Multimediales Fernstudium Medizinische Informatik	15. Notebook-University Göttingen	
	16. Aufbau eines Netzwerkes für Telelearning zur lebensbegleitenden Qualifizierung in KMU im Handwerk	16. mile – multimedia learning environments	16. Notebook University an der Hochschule Magdeburg-Stendal	

Projekte zur Entwicklung fortschrittlicher Technologie oder Testanlagen	Projekte zur Errichtung von Bildungssystemen	Projekte zur Entwicklung von Hardware und Software für Bildungssysteme	Projekte zur Verbesserung der Infrastruktur in Bildungsinstitutionen	Projekte zur Erforschung des Einsatzes neuer Medien in der Praxis
	17. Virtuelles Autohaus, Telelernen im Kraftfahrzeug-gewerbe	17. In2Math - Interaktive Mathematik- und Informatikgrund-ausbildung	17. Notebook-University TU München	
	18. Virtuelles Bildungsnetzwerk für textilberufe (ViBiNeT)	18. movii – moving images and interfaces	18. SoFa - Studium ohne Festnetz-anschluß an der Universität Ulm	
	19. Vision 2003 – Lehr- und Lernsysteme in der Medizin	19. eL3 – eLernen und eLehren in der integrierten Lehrer-Aus- und Weiterbildung	19. Notebook University - TU Berlin	
	20. Multimediales Netzwerk zur Wissensvermittlung im Fach Werkstoffe im Bauwesen für die Aus- und Weiterbildung von Bauingenieuren und Architekten	20. DaMiT – Data Mining Tutor	20. Förderinitiative WLAN: Durchführung von Demonstrationsprojekten für die Funkvernetzung von Hochschulen (Projektname FH-Lippe: WiLaDi (Wireles-Lan-Diadaktik))	
	21. ULI – Universitärer Lehrverbund Informatik	21. Neue Statistik		
	22. Wissenswerkstatt Rechensysteme	22. uni-deutsch.de		
	23. LogEduGate: Integrative und multimediale Plattform für die Ausbildung in der Logistik	23. New Economy		
	24. IWFcontentport	24. Entwicklung einer WWW-basierten, modularen Lernumgebung für die mathematische Ausbildung von Ingenieuren zur Unterstützung der Präsenzlehre und zur Förderung der selbständigen, aktiven Auseinandersetzung der Studierenden mit der Mathematik.		
	25. IT-PROTO Internetbasiertes Projektmanagement Tutoring	25. PortaLingua		
	26. IMLAB – Interdisziplinäres, modulares Lehr- und Lernsystem für Architektur und Bauwesen	26. Virtuelles Praktikum Gentechnik - ViP-Gen		
	27. CASEPORT	27. SonoCard - ein simulatives Lehr- und Lernsysteme für die kardiologische Sonographie		

Projekte zur Entwicklung fortschrittlicher Technologie oder Testanlagen	Projekte zur Errichtung von Bildungssystemen	Projekte zur Entwicklung von Hardware und Software für Bildungssysteme	Projekte zur Verbesserung der Infrastruktur in Bildungsinstitutionen	Projekte zur Erforschung des Einsatzes neuer Medien in der Praxis
	28. Webbasierte Lehre der Unfallchirurgie für die Aus- und Weiterbildung	28. PSI – Psychologie Seminare im Internet		
	29. International Master of Business Informatics	29. Praxis und Theorie mündlicher Kommunikation. Ein Grundbaustein der englischen Fachdidaktik im Multimediasystem		
	30. Online-casa - Online-Campus Soziale Arbeit	30. PolitikON		
	31. EduMedia-Verbund. Mediendidaktik in Hauptfach-Studiengängen der Pädagogik und Psychologie	31. Physik multimedial - Lehr- und Lernmodule für das Studium der Physik als Nebenfach		
	32. MMISS - MultiMedia-Instruktion in Sicheren Systemen	32. Physik 2000		
	33. Lehrämter Technik	33. MuSoft – Multimedia in der SoftwareTechnik		
	34. Notebook-University an der Technischen Universität Darmstadt	34. Multimediales und vernetztes Lernen – Studierplatz Sprachen		
	35. Notebook-Universität Bremen	35. MILCA – Medienintensive Lehrmodule in der Computerlinguistik -Ausbildung		
	36. Notebook-University Uni Rostock (NUR)	36. MeduC@se – Fallbasiertes, problemorientiertes Lernen		
	37. TeleVISE: Betreuungssystem und virtuelle Lernumgebung Mathematik an der Hochschule Bremen	37. math-kit. Ein multimedialer Baukasten für die Mathematikausbildung im Grundstudium		
	38. VAWI – Virtuelle Aus- und Weiterbildung Wirtschaftsinformatik	38. LogEduGate: Integrative und multimediale Plattform für die Ausbildung in der Logistik		
		39. LearNet – Lernen und Experimentieren an realen technischen Anlagen im Netz		
		40. ILSO – Integrierte Lehre Soziologie		
		41. GeoVis Geographie und Visualisierung		

Projekte zur Entwicklung fortschrittlicher Technologie oder Testanlagen	Projekte zur Errichtung von Bildungssystemen	Projekte zur Entwicklung von Hardware und Software für Bildungssysteme	Projekte zur Verbesserung der Infrastruktur in Bildungsinstitutionen	Projekte zur Erforschung des Einsatzes neuer Medien in der Praxis
		42. FLUWU – FernLernUmgebungen für den Themenbereich Wasser und Umwelt		
		43. eBUT – e-Learning in der Bewegungs- und Trainingswissenschaft		
		44. 2MN – Module für die multimediale netzbasierte Hochschullehre		
		45. SIMBA		
		46. med:u – eLearning in der medizinischen Lehre		
		47. Entwicklung eines multimedialen Lehr- und Lernsystems zur Numerischen Mathematik und Statistik		
		48. WEBGEO – Webbing von Geoprozessen für die Grundausbildung Physische Geographie		
		49. Medienquadrat – Medien für Medien		
		50. Prometheus		
		51. Virtuelles Studienfach Operations Research/ Management Science		
		52. Virtuelle Sozialpsychologie mit Compile		
		53. Multimedia Education – Internet Campus: MEDicine		
		54. eL-IT		
		55. GIMOLUS Einführung GIS- und modellgestützter Lehrmodule in umweltorientierten Studiengängen		
		56. [my:PAT.org] Multimedia-Ausbildung in der Prozess- und Anlagentechnik		
		57. Multimediale Europaorientierte Juristenausbildung		
		58. Entwicklung multimedialer korpusbasierter Lehrmodule für Sprachausbildung und Interkulturelle Kommunikation		

Projekte zur Entwicklung fortschrittlicher Technologie oder Testanlagen	Projekte zur Errichtung von Bildungssystemen	Projekte zur Entwicklung von Hardware und Software für Bildungssysteme	Projekte zur Verbesserung der Infrastruktur in Bildungsinstitutionen	Projekte zur Erforschung des Einsatzes neuer Medien in der Praxis
		59. Methodenlehre-Baukasten. Modulares Lernprogramm für Psychologie, Soziologie, Erziehungswissenschaft, Medizin und Wirtschaftswissenschaft		
		60. Organische Chemie an der Grenze zu den Biowissenschaften		
		61. Entwicklung eines intranetbasierten Lern- und Erklärungssystems für die theoretische und klinische Kardiologie mit dem Leitthema Koronare Herzkrankheit		
		62. Prometheus		
		63. Entwicklung multimedialer Lernkonzepte zur Integration in der Hochschulausbildung im Bereich Public Policy		
		64. Lamedica		
		65. e-stat		
		66. MeduCluster/SYM POL		
		67. Wissensnetzwerk Controlling		
		68. IMPULS EC		
		69. ImmuTEACH		
		70. Online-Lehrbuch Jugendforschung – Entwicklung, Erprobung und Einführung eines Online-Lehrmoduls pädagogische Jugendforschung		
		71. Spomedial – Neue Medien in der Sportmedizinischen Lehre		
		72. Multimediales Lernnetz Bauphysik		
		73. VINGS – Virtual International Gender Studies		
		74. INTEGRAL II		
		75. Pro-Teachnet		
		76. Bildungsnetzwerk WINFOLine		
		77. CONTROL-NET		
		78. Entwicklung einer dezentralen internetunterstützten Lehr-Lernumgebung für das Lehramtsstudium Mathematik		

Projekte zur Entwicklung fortschrittlicher Technologie oder Testanlagen	Projekte zur Errichtung von Bildungssystemen	Projekte zur Entwicklung von Hardware und Software für Bildungssysteme	Projekte zur Verbesserung der Infrastruktur in Bildungsinstitutionen	Projekte zur Erforschung des Einsatzes neuer Medien in der Praxis
		79. Entwicklung einer Online-Lernumgebung zur Verbesserung und Erweiterung des Einführungspraktikums Botanische Bestimmungsübungen		
		80. Linguistics Online		
		81. Rechtsinformatik Online		
		82. Schule des Sehens – Neue Medien der Kunstgeschichte		
		83. Verbundprojekt Geoinformation (GIS)		
		84. WissPro – Wissensprojekt Informatiksysteme im Kontext		
		85. Entwicklung und Evaluation interaktiver, multimedialer Lernsoftware für technische und physikalische Praktika in Ingenieur-Studiengängen		
		86. Literaturkritik in Deutschland – Theorie und Praxis vom 18. Jahrhundert bis zur Gegenwart – Ein multimediales Informations- und Lernsystem		
		87. Entwicklung internet-basierter Lehr-/Lernmodule für diagnostisch-chirurgische High-Tech-Fächer mit Schwerpunkt der Realisierung eines Teaching and Training Network in Neurosurgery		
		88. Pflicht- und Wahlfachstudium Arbeits- und Sozialrecht – multimediale Kurseinheiten und internetbasierte Studienbegleitung		
		89. DEJAVU		
		90. k-MED – Knowledge-Based Multimedia Medicine Education		
		91. IT-PROTO Internetbasiertes Projektmanagement Tutoring		
		92. Moderation VR		
N	3	38	93	20
			20	9

Forschungsprojekte der Landesregierung Baden-Württemberg

Projekte zur Entwicklung fortschrittlicher Technologie oder Testanlagen	Projekte zur Errichtung von Bildungssystemen	Projekte zur Entwicklung von Hardware und Software für Bildungssysteme	Projekte zur Verbesserung der Infrastruktur in Bildungsinstitutionen	Projekte zur Erforschung des Einsatzes neuer Medien in der Praxis
	1. Online-Forum Medienpädagogik (E01)	1. Innovative Schulprojekte (E03)	1. Schulverwaltung Online (E02)	1. Neue Medien und Medienerziehung (E07)
	2. Neue Technologien in der pädagogischen Förderung Behinderter (E08)	2. Multimediale Lernsoftware (E06)	2. Vernetzung der Schulen (E05)	2. Multimedia Lernumgebung im Mathematikunterricht (E10)
	3. Multimediagestützte Studiengänge an Hochschulen (E18)	3. Multimediale Lernumgebung in der Grundschule (E09)	3. Stärkung der Technologiekompetenz an Beruflichen Schulen (E13)	3. Einsatz computergestützter Lernprogramme (CBT) in Beruflichen Schulen (E11)
	4. Virtuelle Hochschule (E19)	4. Offline-Medien (E17)	4. Kommunikationstechnik für wissenschaftliche Bibliotheken (E20)	4. Berufsbildende Fremdsprachen unter Einsatz eines computergestützten Medienverbundes (CALL) (E12)
	5. IHK Lernstudio Grunbach (E31)	5. Berufsspezifische Multimedia-Lehrgänge in der Aus- und Weiterbildung (E28)	5. Multimedia-Lerninseln in Berufsbildungszentren (E29)	5. Einsatz neuer IKT im Berufsvorbereitungsjahr (C5)
	6. Fours Motors Virtual University (E39)	6. Computergestütztes Lernen im Technologieunterricht/ Handhabungstechnik/ Robotik (CULT) (E34)	6. Multimedia-PC für alle öffentlichen Schulen (E36)	6. Mobiles Klassenzimmer (E15)
	7. Akademie für ärztliche Fortbildung in neuen Medien (E43)	7. LandesForschungsDatenbank (E41)	7. MultimET (Multimedia for Education and Training) (E21)	
	8. Einrichtung einer CBT-Datenbank (E44)	8. BLK-Fernstudienprojekt Informatik und Gesellschaft (E37)		
		9. BLK-Fernstudienprojekt Kombination multimedialer und tutorieller Lehr- und Lernangebote im Fach Urologie (E38)		
		10. Virtual Character (E40)		
		11. Modellprojekt zur Schulung und Umsetzung der Gebäudeenergieberatung und der Solartechnik in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) – MoSchUS (E46)		

Projekte zur Entwicklung fortschrittlicher Technologie oder Testanlagen	Projekte zur Errichtung von Bildungssystemen	Projekte zur Entwicklung von Hardware und Software für Bildungssysteme	Projekte zur Verbesserung der Infrastruktur in Bildungsinstitutionen	Projekte zur Erforschung des Einsatzes neuer Medien in der Praxis	
		12. Fachbetrieb für Gebäudetechnik: Neue Lehrgänge sowie Entwicklung und Produktion einer CBT-Anwendung in der Gebäudesystemtechnik (E47)			
		13. Marketing im Handwerk und in kleinen Unternehmen (E48)			
N	0	8	13	7	6

Ergebnisübersicht Verteilung der Projektskizzen auf Projektcluster

	Projekte zur Entwicklung fortschrittlicher Technologie oder Testanlagen	Projekte zur Errichtung von Bildungssystemen	Projekte zur Entwicklung von Hardware und Software für Bildungssysteme	Projekte zur Verbesserung der Infrastruktur in Bildungsinstitutionen	Projekte zur Erforschung des Einsatzes neuer Medien in der Praxis	Summe
EU	1	18	15	4	3	41
BRD	3	38	92	20	9	162
BW	0	8	13	7	6	34
Summe	4	64	120	32	18	237

Anhang 3 - Kodierschema des zweiten Untersuchungsabschnitts der Inhaltsanalyse

Teildimension	Variable	Frage	Codierung/ Aufnahme von Texteinheiten
Thema/ Anwendungsgebiet	V1	Für welche Anwendungsgebiete von IKT entwickelt/ erforscht das Projekt Inhalte, Software oder Systeme?	<ul style="list-style-type: none"> Anwendungen von IKT für die universitäre Bildung (Konzepte, Studienfach) Anwendungen von IKT für die Aus- und Weiterbildung (Berufsausbildung, Training-on-the-job) Anwendungen von IKT für die schulische Bildung (IKT-Systeme für den Unterricht, Schulunterrichtssoftware, Lehrerweiterbildung)
Zielgruppen	V2	Welche Zielgruppe hat das Projekt?	<ul style="list-style-type: none"> Größere und große Unternehmen (z.B. Banken, Nahverkehrsunternehmen), KMUs Anbieter von IKT (Telekommunikations-Hardware) Verlage Interessenverbände (z.B. Handelskammern, Berufsverbände, Gewerkschaften) Kulturelle Einrichtungen (z.B. Museen, Bibliotheken), Einrichtungen der Exekutive (z.B. Landesministerien, Kommunalverwaltung), Forschungseinrichtungen Hochschule (Universitäten, Fachhochschulen, Berufsakademien) Berufsschule Schule Haushalte (incl. Weiterbildung und Einbeziehung der Eltern in den Lernprozess der Kinder) Weiterbildungs- und Fernlerneinrichtungen (z.B. VHS, Fernuniversitäten, Fernschulen)
Akteure	V3	Welche Akteure sind an der Aufrechterhaltung der IKT-Dienstleistung beteiligt?	<ul style="list-style-type: none"> Siehe oben (V2)
Kompetenzen, Verantwortlichkeiten sowie Art und Umfang der Beiträge von Anwendern und Betreibern der IKT-Applikation	V4	Welche Kompetenzen weisen institutionelle Akteure in Bezug auf folgende Kriterien der Betreuung von IKT auf?	<ul style="list-style-type: none"> Technische Betreuung Wissenschaftliche/ organisatorische Betreuung Didaktische Betreuung
	V5	Welche Verantwortlichkeiten/ Tätigkeitsbereiche leiten sich aus diesen Kompetenzen für die in das Bildungssystem involvierten gesellschaftlichen Akteure ab?	<ul style="list-style-type: none"> Akteur/ Tätigkeitsfeld, Kompetenzen Akteur/ Tätigkeitsfeld, Kompetenzen
Wissenschaftliche und pädagogische Beschaffenheit des Projekts	V6	Wo liegt der Schwerpunkt der wissenschaftlichen Arbeit der Projekte?	<p>Wissenstransfer zur</p> <ul style="list-style-type: none"> Verbesserung der Kenntnisse über technisch/ didaktische Einsatzmöglichkeiten von IKT in Bildungseinrichtungen Verbesserung der Vernetzung von und zwischen Bildungseinrichtungen
	V7	Wo liegt aus pädagogischer Sicht der Schwerpunkt der geplanten IKT-Anwendungen?	<ul style="list-style-type: none"> Bereitstellung modularisierter Lerninhalte in Systemen Entwicklung eines fächerübergreifenden interkulturellen Lernnetzwerks Generierung von Medienkompetenz Vernetzung von Lerngruppen Selbstgesteuerte Lernprozesse
Angestrebte Einbindung der Projektentwicklungen in Bildungseinrichtungen/ vorhandene Stoffverteilungspläne (z.B. Lehrplan, Studienordnung)	V8	Welche Anwendungs-/ Entwicklungsbereich soll durch den Einsatz von IKT gefördert werden?	<ul style="list-style-type: none"> Kooperation zwischen Bildungseinrichtungen Neue Lehr-/Lernansätze an Universitäten/ Komplementärangebote Berufliche Aus- und Weiterbildung Aus- und Weiterbildung von Lehrer Anpassung an den schulischen Lehrplan/ die Studienordnung
Projektdefinition von Lernzeiten und -orten	V9	Wie, wann und wo sollen Lernprozesse primär stattfinden?	<ul style="list-style-type: none"> Zeit- und ortsunabhängiges Lernen Ortsunabhängiges aber zeitabhängiges Lernen Orts- und zeitabhängiges Lernen

Teildimension	Variable	Frage	Codierung/ Aufnahme von Texteinheiten
Verteilung des Zugangs zu Personen und Ressourcen des Bildungssystems	V10	Findet der Zugang zu den Lerninhalten eher selbst- oder eher fremdgesteuert statt?	<ul style="list-style-type: none"> • Weiterbildungseinrichtung (Tutor/ Lerner) • Schule (Lehrer/ Schüler) • Universität (Dozent/ Student)
Integrations- und Koordinationsansätze des Projekts mit lokalen oder regionalen Aktivitäten zur Veränderung des Bildungssystems	V11	Welche Art(en) von Vernetzung strebt das Projekt auf regionaler Ebene an?	<ul style="list-style-type: none"> • Vernetzung von öffentlichen Einrichtungen und wissenschaftlichen Institutionen (Universitäten, FHs, BAs, Bildungseinrichtungen des Landes/ Bundes, etc.) • Vernetzung von Wirtschaftsunternehmen, Industrieverbänden etc. • Vernetzung auf regionaler Ebene/ Vernetzung strukturell schwacher Regionen • Vernetzung von Aus- und Weiterbildungseinrichtungen
Integrations- und Koordinationsansätze der Projekte mit landes-, bundes- oder europapolitischen Aktivitäten zur Veränderung des Bildungssystems	V12	Welche Art(en) von Vernetzung strebt das Projekt auf überregionaler Ebene an?	<ul style="list-style-type: none"> • Landes-/ Bundesweit • Europa-/ Weltweit