

**KOMPETENTE INFORMATIONSSUCHE
IM WORLD WIDE WEB**

**ENTWICKLUNG UND EVALUATION
EINES WEBTRAININGS FÜR SCHÜLER**

Dissertation

der Fakultät für Informations- und Kognitionswissenschaften
der Eberhard-Karls-Universität Tübingen
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Naturwissenschaften
(Dr. rer. nat.)

vorgelegt von

Dipl.-Psych. Tina Schorr

aus Saarbrücken

Tübingen

2005

Tag der mündlichen Qualifikation: 27. April 2005
Dekan: Prof. Dr. Michael Diehl
1. Berichterstatter: Prof. Dr. Peter H. Gerjets
2. Berichterstatter: Prof. Dr. Werner H. Tack
(Universität des Saarlandes)
3. Berichterstatter: Prof. Dr. Dr. Friedrich W. Hesse

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich einigen Menschen danken, die mich bei der Erstellung dieser Arbeit wesentlich unterstützt haben.

Mein herzlicher Dank gilt an erster Stelle meinem Betreuer Prof. Dr. Peter H. Gerjets, der meinen wissenschaftlichen Werdegang von Beginn an begleitet und gefördert hat. Seine fundierte Kritik und Ermutigung in zahllosen Diskussionen haben mir bei Konzeption und Realisierung der Arbeit außerordentlich geholfen. Auch meinem zweiten Betreuer Prof. Dr. Werner H. Tack danke ich sehr für seine Unterstützung. Die Struktur der Arbeit ist von seiner analytischen Denkweise bei der Behandlung wissenschaftlicher Fragestellungen entscheidend geprägt.

Weiter bedanke ich mich bei Prof. Dr. Dr. Friedrich W. Hesse, der mir durch die Aufnahme an seinem Lehrstuhl „Angewandte Kognitionspsychologie und Medienpsychologie“ an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen und die Möglichkeit zur Mitarbeit im „Institut für Wissensmedien“ (IWM) optimale Bedingungen zur Erstellung der Arbeit geboten hat. Außerdem unterstützte er mich mit vielen kritischen Anregungen als Betreuer im Virtuellen Graduiertenkolleg „Wissenserwerb und Wissensaustausch mit neuen Medien“ (VGK) der Deutschen Forschungsgemeinschaft, in dessen Rahmen ich die Arbeit angefertigt habe.

Besonders herzlich danke ich Julia Schuh und Dr. Katharina Scheiter für ihre fortwährende inhaltliche, praktische und motivationale Hilfestellung. Für anregende Diskussionen bedanke ich mich bei allen Dozenten und Stipendiaten des VGK, besonders bei Tanja Keller, Ingo Kollar und Marc Stadtler. Rosemarie Croizier danke ich für ihre Hilfe bei organisatorischen Fragen, Erik Ründal und Frank Stelzer für die technische Unterstützung sowie Margarete Bohland, Lisa Olbrich und Eva Schmetz für die Hilfe bei der Datenerhebung. Auch gilt mein Dank den Mitarbeitern des Lehrstuhls von Prof. Dr. Dr. Friedrich W. Hesse und den Mitarbeitern des IWM. Der Deutschen Forschungsgemeinschaft danke ich für die finanzielle Unterstützung der Arbeit im Rahmen des VGK.

Für ihr Interesse und außerordentliches Engagement bei der Durchführung der empirischen Studien danke ich den Rektoren und involvierten Lehrern der beteiligten Schulen sowie den Schülern, die an den Studien teilgenommen haben, und deren Eltern für ihr Einverständnis hierzu.

Mein sehr herzlicher Dank gilt meinen Eltern, die immer für mich da waren, an mich geglaubt und mir meine Ausbildung ermöglicht haben. Für seine liebevolle und tatkräftige Unterstützung, sein großes Interesse an der Arbeit, seine Ermunterung und Geduld danke ich schließlich ganz besonders herzlich Klaus Hellenthal, dem ich diese Arbeit widme.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
I.	THEORETISCHER TEIL	9
2.	Ausgangssituation	9
2.1	Das World Wide Web als Informationsumgebung	9
2.1.1	Entstehung und Struktur des Internet	10
2.1.2	Internetnutzung in Deutschland	11
2.1.3	Eigenschaften des World Wide Web	14
2.2	Trainingsansätze zu Internet und World Wide Web: Webbasierte Internetführerscheine	18
2.2.1	Merkmale webbasierter Internetführerscheine	19
2.2.2	Bewertung webbasierter Internetführerscheine	24
2.3	Vergleichende Zusammenfassung	27
3.	Konzeptionelle Analyse der Informationssuche im World Wide Web	31
3.1	Medienkompetenz-Forschung	33
3.1.1	Grundannahmen	34
3.1.2	Modellvorstellungen: Nutzerkompetenzen	37
3.1.3	Ableitung von Inhaltsaspekten für ein Webtraining	42
3.2	Information Retrieval-Forschung	48
3.2.1	Grundannahmen	49
3.2.2	Modellvorstellungen: Teilprozesse der Informationssuche	54
3.2.3	Ableitung von Inhaltsaspekten für ein Webtraining	68
3.3	Integrative Betrachtung	74
4.	Informationssuche im World Wide Web als Problem- löseprozess	81
4.1	Problemraum-Konzeption	81
4.2	Anwendung der Problemraum-Konzeption auf die Infor- mationssuche im World Wide Web	85
4.3	Aufgabenanalyse: Informationsprobleme	90
4.3.1	Identifikation von Teilzielen	98
4.3.2	Erstellen einer Teilzielhierarchie	108
4.3.3	Definition von Teilzielstrukturen	110
4.4	Fazit	116

5.	Entwicklung des Webtrainings KIS-WEB	119
5.1	Zielsetzung	119
5.2	Trainingsmodule	121
5.2.1	Modul 1: Das World Wide Web als Informationsumgebung	125
5.2.2	Modul 2: Informationsprobleme	130
5.2.3	Modul 3: Lokalisation einer Information	133
5.2.4	Modul 4: Lokalisation einer Website	138
5.2.5	Modul 5: Bestimmung eines Anbieters	147
5.2.6	Modul 6: Identifikation von Einzelaufgaben	154
5.3	Realisierung	160
5.3.1	Settings	160
5.3.2	Instruktionsmethoden	163
5.4	Trainingsplan	173
II.	EMPIRISCHER TEIL	177
6.	Studie 1: Evaluation eines webbasierten Internetführerscheins	177
6.1	Ableitung der Hypothesen	178
6.2	Design	182
6.2.1	Unabhängige Variablen	183
6.2.2	Abhängige Variablen	183
6.2.3	Kontrollvariablen	183
6.2.4	Versuchsplan	183
6.3	Operationalisierung	184
6.3.1	Operationalisierung der unabhängigen Variablen	184
6.3.2	Operationalisierung der abhängigen Variablen	194
6.3.3	Operationalisierung der Kontrollvariablen	199
6.4	Versuchsmaterial	201
6.5	Versuchsdurchführung	203
6.6	Ergebnisse	206
6.6.1	Charakterisierung der Stichprobe	206
6.6.2	Hypothesenprüfung	209
6.7	Diskussion	217
6.7.1	Charakterisierung der Stichprobe	217
6.7.2	Hypothesenprüfung	219
6.8	Fazit	225

7.	Studie 2: Evaluation des Webtrainings KIS-WEB	229
7.1	Ableitung der Hypothesen	230
7.2	Design	236
7.2.1	Unabhängige Variablen	236
7.2.2	Abhängige Variablen	236
7.2.3	Kontrollvariablen	236
7.2.4	Versuchsplan	237
7.3	Operationalisierung	237
7.3.1	Operationalisierung der unabhängigen Variablen	238
7.3.2	Operationalisierung der abhängigen Variablen	240
7.3.3	Operationalisierung der Kontrollvariablen	244
7.4	Versuchsmaterial	249
7.5	Versuchsdurchführung	251
7.6	Ergebnisse	254
7.6.1	Charakterisierung der Stichprobe	254
7.6.2	Hypothesenprüfung	259
7.7	Diskussion	274
7.7.1	Charakterisierung der Stichprobe	274
7.7.2	Hypothesenprüfung	277
7.8	Fazit	289
8.	Zusammenfassung und Ausblick	293
8.1	Theoretischer Teil	294
8.2	Empirischer Teil	299
8.3	Ausblick	302
9.	Literaturverzeichnis	311
10.	Anhang	331
A.	Webtraining KIS-WEB	331
B.	Versuchsmaterial zu Studie 1	331
B.1	Fragen zur Erfassung der Kontrollvariablen	331
B.2	Fragen zur Erfassung des deklarativen Wissens	334
B.3	Informationsprobleme zur Erfassung der Suchperformanz	337
B.4	Lösungsschlüssel für die Informationsprobleme (Auszug)	340
C.	Versuchsmaterial zu Studie 2	342
C.1	Fragen zur Erfassung der Kontrollvariablen	342
C.2	Fragen zur Erfassung des deklarativen Wissens	349
C.3	Informationsprobleme zur Erfassung der Suchperformanz	354
C.4	Lösungsschlüssel für die Informationsprobleme (Auszug)	358

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Integrierte Inhaltsaspekte auf Basis von Medienkompetenz-Forschung und Information Retrieval-Forschung	79
Tabelle 2:	Inhaltsaspekte und Teilzielstrukturen als Grundlage der Trainingsmodule von KIS-WEB	124
Tabelle 3:	Trainingsplan des Webtrainings KIS-WEB	175
Tabelle 4:	Versuchsplan in Studie 1	183
Tabelle 5:	Versuchsdurchführung in Studie 1	205
Tabelle 6:	Paarweise Vergleiche der Suchperformanz bei Informationsproblemen mit unterschiedlicher Teilzielstruktur (TZS) anhand der mittleren Differenzen	216
Tabelle 7:	Zusammenfassung der Hypothesenprüfung in Studie 1	217
Tabelle 8:	Versuchsplan in Studie 2	237
Tabelle 9:	Versuchsdurchführung in Studie 2	253
Tabelle 10:	Korrelationen zwischen epistemologischen Überzeugungen und suchirrelevantem bzw. suchrelevantem deklarativem Wissen	263
Tabelle 11:	Korrelationen zwischen Lernintensität und suchirrelevantem bzw. suchrelevantem deklarativem Wissen nach Messzeitpunkten (MZP)	264
Tabelle 12:	Paarweise Vergleiche der Suchperformanz bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur (TZS) 1 bis 4 zu unterschiedlichen Messzeitpunkten (MZP) anhand der mittleren Differenzen	268
Tabelle 13:	Korrelationen zwischen epistemologischen Überzeugungen und Suchperformanz nach der Teilzielstruktur (TZS) von Informationsproblemen	271
Tabelle 14:	Korrelationen zwischen Lernintensität und Suchperformanz nach der Teilzielstruktur (TZS) von Informationsproblemen	272
Tabelle 15:	Zusammenfassung der Hypothesenprüfung in Studie 2	273
Tabelle 16:	Idealtypische Charakterisierung von systemorientiertem und nutzerorientiertem Ansatz	307

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Kapitel der Lernphase (www.kidstation.de)	20
Abbildung 2:	Multiple Choice-Frage der Testphase (www.surfcheck-online.de)	21
Abbildung 3:	Themenbereich ‚World Wide Web‘ der Lernphase (www.surfcheck-online.de)	22
Abbildung 4:	Instruktionsmethoden der Lernphase (webfuehrerschein.web.de)	23
Abbildung 5:	Instruktionsmethoden der Lernphase (www.kidstation.de)	24
Abbildung 6:	Geltungsbereich und Konkretisierungsgrad von Medienkompetenz-Forschung und Information Retrieval-Forschung	31
Abbildung 7:	Teilprozesse der Informationssuche im WWW nach Hölscher (2000)	66
Abbildung 8:	Problemraum-Konzeption	82
Abbildung 9:	Informationsquelle zur Lösung der ersten Einzel- aufgabe	100
Abbildung 10:	Informationsquelle zur Lösung der zweiten Ein- zelaufgabe	101
Abbildung 11:	Lokalisation einer Website unter Verwendung der Suchmaschine ‚Google‘	105
Abbildung 12:	Lokalisation einer Information mit geringer Infor- mationstiefe im Gesamtangebot einer Website	107
Abbildung 13:	Teilzielhierarchie für Informationsprobleme	109
Abbildung 14:	Teilzielstruktur 1 von Informationsproblemen	111
Abbildung 15:	Teilzielstruktur 2 von Informationsproblemen	112
Abbildung 16:	Teilzielstruktur 3 von Informationsproblemen	113
Abbildung 17:	Teilzielstruktur 4 von Informationsproblemen	115
Abbildung 18:	Teilzielstrukturen von Informationsproblemen	117
Abbildung 19:	Startseite von Modul 1: Internet	127
Abbildung 20:	Startseite von Modul 1: World Wide Web	128
Abbildung 21:	Startseite von Modul 1: Suchsysteme im WWW	129

Abbildung 22: Startseite von Modul 2	132
Abbildung 23: Startseite von Modul 3	136
Abbildung 24: Startseite von Modul 4	144
Abbildung 25: Startseite von Modul 5	152
Abbildung 26: Startseite von Modul 6	157
Abbildung 27: Oberflächliche Informationssuche im WWW zur Explikation benötigter Informationen	158
Abbildung 28: Bearbeitung der Hypermedia-Umgebung von KIS- WEB in einer Schülerdyade	162
Abbildung 29: Prototypisches Beispiel zu Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 2 (Modul 2)	165
Abbildung 30: Beispiellösung des prototypischen Beispiels aus Abbildung 29 (Modul 2)	166
Abbildung 31: Beispiel zum Aufruf einer Hilfs-Website (Modul 4)	167
Abbildung 32: Symbolische Visualisierung zur Illustration der Struktur des Internet (Modul 1)	168
Abbildung 33: Konkrete Visualisierung zur Illustration einer Wortsuche auf einer Webseite (Modul 3)	168
Abbildung 34: Auswahl zwischen Linkalternativen als inter- aktives Element (Modul 3)	169
Abbildung 35: Beispielseite eines Arbeitsblatts (Modul 4)	170
Abbildung 36: Beispielseite eines Übungsblatts (Modul 4)	171
Abbildung 37: Homepage von ‚Surfcheck-Online‘	185
Abbildung 38: Start der Lernphase von ‚Surfcheck-Online‘	186
Abbildung 39: Merksatz und Lückentext in ‚Surfcheck-Online‘	188
Abbildung 40: Visualisierung in ‚Surfcheck-Online‘	188
Abbildung 41: Mittlere deklarative Wissensänderung [Prozent- punkte] bei suchirrelevantem und suchrelevantem Wissen in Abhängigkeit vom Faktor Instruktions- bedingung	210
Abbildung 42: Mittlere Performanzänderung [Prozentpunkte] in Abhängigkeit von den Faktoren Instruktionsbe- dingung und Teilzielstruktur (TZS)	213
Abbildung 43: Mittlere Suchperformanz [%] in Abhängigkeit vom Faktor Teilzielstruktur (TZS)	215

Abbildung 44: Realisierte Messzeitpunkte (MZP) im Verlauf des Webtrainings KIS-WEB für die abhängigen Variablen deklaratives Wissen und Suchperformanz	239
Abbildung 45: Mittlere Bearbeitungsleistungen [%] für deklaratives Wissen und Suchperformanz vor und nach der Durchführung von KIS-WEB in Abhängigkeit vom Faktor Klassenstufe	260
Abbildung 46: Mittleres suchirrelevantes und suchrelevantes deklaratives Wissen [%] in Abhängigkeit vom Faktor Messzeitpunkt (MZP)	262
Abbildung 47: Bivariate Streudiagramme für Lernintensität [%] und suchirrelevantes bzw. suchrelevantes deklaratives Wissen [%] zum dritten Messzeitpunkt	265
Abbildung 48: Mittlere Suchperformanz [%] in Abhängigkeit von den Faktoren Messzeitpunkt (MZP) und Teilzielstruktur (TZS)	267
Abbildung 49: Mittlere Suchperformanz [%] in Abhängigkeit vom Faktor Teilzielstruktur (TZS)	270

**„Logging onto the Internet is not the deal;
it’s finding information on the Internet.”**

Kommentar einer Bibliothekarin
zur Aussage des damaligen US-Präsidenten Bill Clinton
in seiner zweiten Amtsantrittsrede am 20. Januar 1997,
dass jeder Klassenraum, jede Bibliothek und jedes Kind in den USA
Zugang zum Informationszeitalter und damit zum Internet erhalten soll

(zitiert in Fidel et al., 1999, S. 26)

1. EINLEITUNG

In der vorliegenden Arbeit wird die Informationssuche im World Wide Web (WWW) analysiert und die darauf aufbauende Entwicklung und Evaluation eines Webtrainings für Schüler¹ beschrieben, das eine kompetente Informationssuche im Web fördern soll. Die Informationssuche im Web umfasst alle Aktivitäten eines Nutzers, die zur Lösung eines Informationsproblems durch die gezielte Suche nach Informationen in der Informationsumgebung WWW unternommen werden. Damit werden solche Webaktivitäten nicht berücksichtigt, die lediglich einem ungerichteten Lesen von Informationen im Web dienen, also kein bestimmtes Ziel verfolgen (*browsing* im Gegensatz zu *searching* nach McDonald & Stevenson, 1998).

Die Informationssuche im WWW kann als eine Form der eigenständigen Nutzung von Informationsangeboten betrachtet werden, zu deren Erfolg aus psychologischer Sicht ein kompetenter Umgang mit Informationen auf Seiten eines Nutzers zentral ist (z.B. Brand-Gruwel, Wopereis & Vermetten, 2005). Eigenständigkeit bei der Nutzung von Informationsangeboten wird häufig als wesentliche Voraussetzung beschrieben, um den Anforderungen der modernen Informationsgesellschaft zu begegnen (z.B. Groebel, 2001; Hillebrand & Lange, 1996; von Rein, 1996), die vor allem durch eine rasante Entwicklung der Informationstechnologie („Digitale Revolution“ nach Wössner, 2001) sowie durch eine starke Zunahme von Wissen („Wissensexplosion“ nach Glotz, 2001) charakterisiert ist. Zur Förderung dieser Eigenständigkeit stehen prinzipiell zwei Ansätze zur Verfügung (z.B. Saracevic, 1999), nämlich zum einen ein systemorientierter Ansatz, der in dieser Arbeit nicht weiter verfolgt wird, und zum anderen ein nutzerorientierter Ansatz, welcher der vorliegenden Arbeit zu Grunde liegt. Dabei zielt der systemori-

¹ Zur besseren Lesbarkeit wird hier und im Folgenden ausschließlich die maskuline Form für Personen verwendet; die feminine Form ist jeweils implizit einzubeziehen.

enterte Ansatz auf die Erleichterung der eigenständigen Nutzung von Informationsangeboten durch die Verbesserung der hierbei verwendeten Informationstechnologie. Der nutzerorientierte Ansatz will demgegenüber die Kompetenzen eines Nutzers im Umgang mit Informationsangeboten steigern. Diesen Kompetenzen wird insofern eine große Bedeutung zugesprochen, als diesbezügliche Defizite eine eigenständige Nutzung von Informationsangeboten beeinträchtigen und damit letztlich auch den Erwerb domänenspezifischen Wissens einschränken können (z.B. Todd, 1995).

Im Rahmen des nutzerorientierten Ansatzes wird die eigenständige Nutzung von Informationsangeboten häufig unter dem Begriff der Medienkompetenz diskutiert, deren Vermittlung als gesellschaftlicher Auftrag insbesondere an die Schulen herangetragen wird (z.B. Hamm, 2001). Entsprechend wurde beispielsweise Medienerziehung in der Bildungsplanreform 2004 des Landes Baden-Württemberg als Innovationsfeld berücksichtigt (www.bildungsstandards-bw.de) oder eine informationstechnische Grundbildung in den Lehrplan für fünfte Klassen an saarländischen Gymnasien integriert (www.bildungsserver.saarland.de). Einen bundesländerübergreifenden Ansatz verfolgt demgegenüber der Verein ‚Schulen ans Netz‘, der 1996 durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie die Deutsche Telekom AG gegründet wurde (www.schulen-ans-netz.de). Die Zielsetzung dieses Vereins bestand ursprünglich darin, bundesweit 10 000 Schulen den Internetzugang durch Unterstützung bei der Anschaffung von Hardware und Software sowie durch eine kostengünstige Zugangsleitung zu ermöglichen.² Mittlerweile stehen Maßnahmen zur Förderung der Medienkompetenz von Lehrern und Schülern im Vordergrund wie beispielsweise in dem Projekt ‚Surfcheck-Online‘, in dessen Rahmen ein gleichnamiger webbasierter Internetführerschein für Schüler entwickelt wurde. In die-

² Tatsächlich waren im Juli 2004 bereits 98% der bundesdeutschen Schulen mit Computern für den Unterrichtseinsatz ausgestattet; 68% dieser Computer waren an das Internet angeschlossen (Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2004).

sem wird – symptomatisch für bestehende Trainingsansätze zu Internet und WWW – überwiegend technisches Wissen vermittelt, während der Umgang mit Informationen weitgehend vernachlässigt wird. Insofern kann angezweifelt werden, ob ein solcher Internetführerschein tatsächlich die Informationssuche im Web fördern kann, da nämlich ein kompetenter Umgang mit Informationen hierfür aus psychologischer Sicht entscheidend ist.

Daher wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit ein Webtraining zur Förderung einer kompetenten Informationssuche im WWW entwickelt und empirisch evaluiert, das – speziell für Schüler als Zielgruppe – den Umgang mit Informationen in den Mittelpunkt stellt. Diesem Webtraining liegt ein nutzerorientierter Ansatz zu Grunde, d.h. es zielt darauf ab, die zur Informationssuche im Web notwendigen Kompetenzen bei Schülern zu steigern.

Gliederung der Arbeit

Im Folgenden wird die Konzeption der vorliegenden Arbeit, die aus einem theoretischen und einem empirischen Teil besteht, genauer vorgestellt, indem ein Überblick über die Gliederung gegeben wird.

- *Theoretischer Teil.* Im theoretischen Teil der Arbeit wird die Ausgangssituation erläutert (*Kapitel 2*), die Informationssuche im WWW auf konzeptioneller Ebene analysiert (*Kapitel 3*) und als Problemlöseprozess beschrieben (*Kapitel 4*) sowie die Entwicklung des bereits angesprochenen Webtrainings dargestellt (*Kapitel 5*). Die Inhalte der einzelnen Kapitel werden nun genauer ausgeführt.

In **Kapitel 2** wird zur Beschreibung der Ausgangssituation in einem ersten Schritt das World Wide Web als Informationsumgebung vorgestellt. Dazu werden Entstehung und Struktur des Internet skizziert sowie Angaben zur Internetnutzung in Deutschland gemacht. Weiter werden spezifische Anforderungen an einen Nutzer bei der Informa-

tionssuche im Web formuliert, die aus den besonderen Eigenschaften des WWW als Informationsumgebung resultieren. In einem zweiten Schritt werden webbasierte Internetführerscheine als verbreitete Trainingsansätze zu Internet und WWW anhand ihrer wesentlichen Merkmale charakterisiert und bewertet. Dabei zeigt sich eine starke Technikorientierung der Internetführerscheine zu Lasten von Ausführungen zum Umgang mit Informationen. Abschließend werden in einer vergleichenden Zusammenfassung die Anforderungen bei einer Informationssuche im Web den Merkmalen webbasierter Internetführerscheine gegenübergestellt. Aus diesem Vergleich wird der Schluss gezogen, dass webbasierte Internetführerscheine eine Informationssuche im Web erleichtern, aber nicht umfassend unterstützen können. Zur Prüfung der getroffenen Einschätzung wurde ein webbasierter Internetführerschein in einer ersten Studie evaluiert, die im empirischen Teil der Arbeit vorgestellt wird (*Kapitel 6*).

Um ein Webtraining entwickeln zu können, das im Gegensatz zu webbasierten Internetführerscheinen den kompetenten Umgang mit Informationen in den Mittelpunkt stellt, ist die Identifikation der wesentlichen Trainingsinhalte erforderlich. Hierzu beinhaltet **Kapitel 3** eine konzeptionelle Analyse der Informationssuche im WWW, die aus Modellvorstellungen der folgenden beiden Forschungsbereiche wesentliche Inhaltsaspekte für ein Webtraining ableitet:

1. *Medienkompetenz-Forschung*. Zunächst wird die Medienkompetenz-Forschung, die den Begriff der Medienkompetenz in Teilkompetenzen dekomponiert, in ihren Grundannahmen vorgestellt. Anschließend werden Modellvorstellungen zu Nutzerkompetenzen präsentiert und als Grundlage zur Ableitung von Inhaltsaspekten für ein Webtraining verwendet.
2. *Information Retrieval-Forschung*. Zur Darstellung der Grundannahmen der Information Retrieval-Forschung wird ein Überblick über die Entwicklung dieses Forschungsbereichs gegeben. Im An-

schluss werden Modellvorstellungen zu Teilprozessen der Informationssuche angeführt, aus denen Inhaltsaspekte für ein Webtraining abgeleitet werden.

Die aus den Modellvorstellungen der Medienkompetenz-Forschung und der Information Retrieval-Forschung abgeleiteten Inhaltsaspekte werden in einer integrativen Betrachtung zusammengefasst. Damit liegen letztlich fünf integrierte Inhaltsaspekte über die beiden Forschungsbereiche hinweg vor, die zur Entwicklung eines effektiven Webtrainings zu berücksichtigen sind. Diese Inhaltsaspekte beziehen sich auf die Repräsentation des WWW als Informationsumgebung, die Spezifikation des Informationsbedarfs, die Anwendung von Suchstrategien, die Selektion und Evaluation von Informationsquellen und Informationen sowie auf das Monitoring einer Informationssuche.

Auf Basis der abgeleiteten Inhaltsaspekte lässt sich eine kompetente Informationssuche unter anderem durch die Anpassung an ein zu lösendes Informationsproblem beschreiben. Um das für eine solche Anpassungsleistung erforderliche Wissen bestimmen und in einem Webtraining vermitteln zu können, ist eine Systematik für Informationsprobleme, welche mittels einer Informationssuche im Web gelöst werden können, erforderlich. Daher wird in **Kapitel 4** eine Aufgabenanalyse durchgeführt, deren Zielsetzung in der Erstellung einer solchen Systematik liegt. Um hierbei über einen einheitlichen Beschreibungsrahmen zu verfügen, wird auf die so genannte Problemraum-Konzeption (vgl. Newell & Simon, 1972) zurückgegriffen. Diese wird zunächst in ihren wesentlichen Annahmen vorgestellt, bevor die Informationssuche im Web auf dieser Basis als Problemlöseprozess beschrieben wird und Beispiele aus der Problemlöse-Forschung für die Anwendung der Problemraum-Konzeption auf die Informationssuche im Web gegeben werden. Die schließlich unter Rückgriff auf die Problemraum-Konzeption durchgeführte Aufgabenanalyse identifiziert vier Teilziele von Informationsproblemen im Web. Diese bestehen in der Identifikation von Einzelaufgaben, der Bestimmung eines

geeigneten Anbieters von Informationen, der Lokalisation einer Website im Web und der Lokalisation einer Information auf einer Website. Diese Teilziele werden in einer Teilzielhierarchie angeordnet, welche die Grundlage für die Definition von vier Teilzielstrukturen bildet. Dabei enthält die Teilzielstruktur eines Informationsproblems alle Teilziele, die zur Lösung dieses Informationsproblems erfolgreich zu bearbeiten sind. Damit erlauben Teilzielstrukturen die systematische Bestimmung von Informationsproblemen im Web.

Zum Abschluss des theoretischen Teils der Arbeit wird in **Kapitel 5** die Entwicklung des Webtrainings KIS-WEB (*Kompetente Informationssuche im World Wide WEB*) präsentiert, die sich an den in der konzeptionellen Analyse abgeleiteten Inhaltsaspekten (*Kapitel 3*) und den Ergebnissen der Aufgabenanalyse (*Kapitel 4*) orientiert. Die Zielsetzung von KIS-WEB besteht in der Förderung einer kompetenten Informationssuche von Schülern im WWW. Konkret sollen in dem Webtraining die Wissensvoraussetzungen zur Anwendung schemabasierter Bearbeitungsstrategien vermittelt werden, da diese domänenunabhängig als Zeichen von Expertise und damit von Kompetenz angesehen werden (vgl. Marshall, 1995, für einen Überblick). Bezogen auf die Informationssuche im Web bestehen diese Wissensvoraussetzungen zum einen in den Teilzielstrukturen von Informationsproblemen und zum anderen in den notwendigen Bearbeitungsschritten zur Lösung der in den Teilzielstrukturen enthaltenen Teilziele. Zur Vermittlung der genannten Wissensvoraussetzungen umfasst das Webtraining KIS-WEB sechs aufeinander aufbauende Trainingsmodule, zu denen jeweils der relevante Forschungshintergrund sowie die konkreten Trainingsinhalte präsentiert werden. Während sich das erste Modul mit dem World Wide Web als Informationsumgebung befasst, wird im zweiten Modul die systematische Bestimmung von Informationsproblemen anhand ihrer Teilzielstrukturen vermittelt. Jedes der vier nachfolgenden Module stellt die Bearbeitung eines der vier in den Teilzielstrukturen enthaltenen Teilziele in den Mittelpunkt. Dazu

werden für jedes Teilziel zielführende Bearbeitungsschritte sowie Regeln zu deren Auswahl angeführt. Der Vorstellung der Trainingsmodule folgen Ausführungen zur Realisierung des Webtrainings, indem die eingesetzten Settings und Instruktionsmethoden erläutert werden. Abschließend wird in Form eines Trainingsplans eine zusammenfassende Übersicht über KIS-WEB gegeben. Die Effektivität des Webtrainings hinsichtlich der Förderung einer kompetenten Informationssuche von Schülern im WWW wurde in einer zweiten Studie überprüft, welche Bestandteil des nachfolgend skizzierten empirischen Teils der Arbeit ist (*Kapitel 7*).

- *Empirischer Teil.* Der empirische Teil beinhaltet die Präsentation der beiden im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführten Studien zur Evaluation eines webbasierten Internetführerscheins (*Kapitel 6*) bzw. des Webtrainings KIS-WEB (*Kapitel 7*).

Die erste empirische Studie, die in **Kapitel 6** vorgestellt wird, untersucht den Einfluss webbasierter Internetführerscheine auf die Informationssuche von Schülern im WWW, um diesen Einfluss – falls er positiv ist – als Mindestanforderung für das Webtraining KIS-WEB zu formulieren. An der Studie nahmen Schüler der sechsten Klasse eines Gymnasiums teil, die als Instruktionsbedingung entweder den webbasierten Internetführerschein ‚Surfcheck-Online‘ bearbeiteten oder die Möglichkeit zur freien Exploration des Web erhielten. Aufbauend auf der Analyse webbasierter Internetführerscheine im theoretischen Teil der Arbeit (*Kapitel 2*) wurde von der Durchführung eines solchen Internetführerscheins eine Erleichterung der Informationssuche im Web erwartet. Konkret bestanden die Annahmen, dass Schüler mit webbasiertem Internetführerschein im Gegensatz zu Schülern mit freier Exploration des Web deklaratives Wissen zu Internet und WWW erwerben sowie ihre Suchperformanz bei Bearbeitung von Informationsproblemen steigern können. Die Ergebnisse zeigten jedoch, dass dies nicht der Fall war, d.h. die Durchführung von ‚Surfcheck-Online‘ resultierte – ebenso wie die freie Exploration

des Web – weder in einem Erwerb deklarativen Wissens noch in einer Verbesserung der Suchperformanz. Als Fazit der ersten Studie ist damit festzuhalten, dass weder ein technikorientierter webbasierter Internetführerschein noch die freie Exploration des Web Schüler bei der Informationssuche im WWW ausreichend unterstützen.

Basierend auf den Ergebnissen der ersten Studie bestand die Mindestanforderung an das Webtraining KIS-WEB lediglich darin, überhaupt einen förderlichen Effekt auf die Informationssuche von Schülern im Web auszuüben. Inwieweit KIS-WEB diese Anforderung erfüllt, wurde in der zweiten empirischen Studie zur Evaluation des Webtrainings überprüft, die in **Kapitel 7** präsentiert wird. An dieser Studie nahmen Schüler einer siebten und einer achten Gymnasialklasse teil, deren deklaratives Wissen zu Internet und WWW sowie deren Suchperformanz bei Bearbeitung von Informationsproblemen über den Trainingsverlauf von KIS-WEB mehrfach erhoben wurden. Entsprechend der Erwartungen zur Effektivität des Webtrainings konnte tatsächlich ein positiver Einfluss von KIS-WEB sowohl auf das deklarative Wissen als auch auf die Suchperformanz nachgewiesen werden, wobei die festgestellte Leistungssteigerung in beiden Fällen mit der Lernintensität der Schüler im Webtraining zusammenhängt. Damit stellt das Webtraining KIS-WEB ein effektives Instrument zur Förderung einer kompetenten Informationssuche von Schülern im WWW dar. Dieser empirische Beleg der Effektivität von KIS-WEB kann zusätzlich als Bewährung der theoriegeleiteten Vorgehensweise bei der Entwicklung des Webtrainings betrachtet werden.

Die vorliegende Arbeit schließt in **Kapitel 8** mit einer Zusammenfassung des theoretischen und des empirischen Teils. Außerdem wird ein Ausblick gegeben, der die Integration des Webtrainings KIS-WEB in den schulischen Unterricht, Erweiterungsmöglichkeiten von KIS-WEB sowie das Verhältnis von systemorientiertem und nutzerorientiertem Ansatz bei der Förderung einer kompetenten Informationssuche im WWW thematisiert.

I. THEORETISCHER TEIL

Im vorliegenden theoretischen Teil wird zunächst die Ausgangssituation erläutert, wie sie sich für die Informationssuche im WWW darstellt (*Kapitel 2*). Darauf folgt die Vorstellung einer konzeptionellen Analyse der Informationssuche im Web (*Kapitel 3*) und die Beschreibung der Informationssuche im Web als Problemlöseprozess (*Kapitel 4*). Diese theoretischen Betrachtungen stellen die Basis für die Entwicklung des Webtrainings KIS-WEB dar, das als Abschluss des theoretischen Teils präsentiert wird (*Kapitel 5*).

2. AUSGANGSSITUATION

Zur Beschreibung der Ausgangssituation wird zunächst das WWW als Informationsumgebung betrachtet, um eine Einführung in den Gegenstandsbereich zu geben und die spezifischen Anforderungen an einen Nutzer bei der Informationssuche im Web zu verdeutlichen. Im Anschluss werden webbasierte Internetführerscheine als verbreitete Trainingsansätze zu Internet und WWW anhand ihrer wesentlichen Merkmale charakterisiert und bewertet. Schließlich werden in einer vergleichenden Zusammenfassung die Anforderungen bei einer Informationssuche im Web den Merkmalen webbasierter Internetführerscheine gegenübergestellt, um so Aussagen über deren Eignung zur Unterstützung einer kompetenten Informationssuche im Web treffen zu können.

2.1 DAS WORLD WIDE WEB ALS INFORMATIONSUMGEBUNG

In der Literatur wird häufig die Besonderheit des WWW als Informationsumgebung herausgestellt (z.B. Blair, 2002b; Hölscher, 2000). Jansen und Pooch (2001) bezeichnen das Web sogar als „a unique

searching environment that necessitates further and independent study“ (S. 244). Daher ist es zu Beginn von Ausführungen zu einer kompetenten Informationssuche im WWW sinnvoll, das Web als Informationsumgebung näher vorzustellen. Dazu werden zunächst Entstehung und Struktur des Internet skizziert sowie Angaben zur Internetnutzung in Deutschland gemacht. Schließlich werden die besonderen Eigenschaften des WWW als Informationsumgebung erläutert, aus denen sich spezifische Anforderungen an einen Nutzer bei der Informationssuche im Web ergeben.

2.1.1 Entstehung und Struktur des Internet

Die Entwicklung des Internet begann in den USA um 1957 aus der Motivation, ein möglichst robustes militärisches Computernetzwerk zu entwickeln, das auch bei teilweiser Zerstörung der Infrastruktur noch funktionsfähig sein sollte. Erst ab etwa Ende der 70er Jahre wurde die militärische durch eine zivile Nutzung – auch über die USA hinaus – ergänzt, indem Computernetzwerke von Unternehmen und staatlichen Einrichtungen, insbesondere auch von Forschungsinstitutionen, integriert wurden. Ende der 80er Jahre erfolgte eine Trennung des militärischen Netzwerks (MILNET) und des zivilen, forschungsorientierten Netzwerks (ARPANET), welches schließlich „Internet“ (*INTER*connected Set of *NET*works) genannt wurde. Die Entstehung des WWW als Dienst des Internet wird gemeinhin mit der Freigabe von Standards durch das Europäische Labor für Teilchenphysik CERN im Jahr 1993 gleichgesetzt, die eine einfache Bedienbarkeit des Web realisierten und multimediale Anwendungen im Web erlaubten (vgl. van Eimeren, Gerhard & Frees, 2004). Neben dem WWW existieren weitere Dienste des Internet wie beispielsweise E-Mail oder Chat, auf die im Rahmen der vorliegenden Arbeit aber nur beiläufig eingegangen wird.

2.1.2 Internetnutzung in Deutschland

Wie aus der Darstellung von Entstehung und Struktur des Internet ersichtlich, können Internet und insbesondere WWW erst seit einem relativ kurzen Zeitraum von der breiten Öffentlichkeit genutzt werden. Im Folgenden wird nun der aktuelle Stand der Internetnutzung in Deutschland skizziert. Dieser wird in regelmäßigen Zeitabständen durch mehrere repräsentative Studien erfasst, wie etwa @facts (SevenOne Interactive, IP NEWMEDIA & LYCOS Europe, 2004), der (N)Onliner Atlas (TNS EMNID & Initiative D21, 2004) oder die ARD/ZDF-Online-Studie (van Eimeren et al., 2004). Diese Studien stimmen in ihren Kernaussagen im Wesentlichen überein und weichen lediglich in ihren Prozentangaben zur Internetnutzung – bedingt durch Unterschiede in Stichprobenszusammensetzung und Operationalisierung – geringfügig voneinander ab. Die folgende Skizzierung der Internetnutzung in Deutschland auf Ebene der Kernaussagen kann daher basierend auf einer der Studien vorgenommen werden, wozu die ARD/ZDF-Online-Studie 2004 (van Eimeren et. al., 2004) auf Grund ihrer detaillierten, öffentlich verfügbaren Dokumentation ausgewählt wurde. Leider bezieht sich diese Erhebung ebenso wie die anderen angeführten Studien nur auf die deutsche Bevölkerung ab 14 Jahren. Da im Rahmen der vorliegenden Arbeit aber ein Webtraining für Schüler entwickelt wird, interessiert auch die Internetnutzung einer jüngeren Zielgruppe. Daher wird in Ergänzung zur ARD/ZDF-Online-Studie 2004 die zuletzt 2003 durchgeführte KIM-Studie (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2003) herangezogen, in der Computer- und Internetnutzung speziell von Kindern zwischen 6 und 13 Jahren in Deutschland untersucht wird.

ARD/ZDF-Online-Studie 2004: Bevölkerung ab 14 Jahre

Die ARD/ZDF-Online-Studie 2004 (van Eimeren et. al., 2004) bildet als Teil einer seit 1997 jährlich durchgeführten Befragungsserie die Internetnutzung innerhalb der bundesdeutschen Bevölkerung ab 14 Jahre ab. Die Daten von 2004 basieren auf den Angaben in 2 537 telefonisch

durchgeführten Interviews. Die folgende Darstellung gibt die Kernaussagen der Studie wieder und geht dabei insbesondere auf die jüngste untersuchte Altersgruppe der 14- bis 19-Jährigen ein.

Von allen Befragten gaben 55% an, das Internet zumindest gelegentlich zu nutzen, wobei diese Nutzung im Durchschnitt seit 56 Monaten erfolgte. Innerhalb der Altersgruppe von 14 bis 19 Jahren waren sogar 95% Internetnutzer, so dass hier von einer fast vollständigen Internetpenetration gesprochen werden kann; die durchschnittliche Dauer der Internetnutzung wird für dieses Alterssegment leider nicht berichtet. Die hauptsächlichsten Online-Aktivitäten der Gesamtgruppe der Internetnutzer stellten E-Mail sowie die zielgerichtete Suche nach Angeboten und das Surfen im Web dar, die von 76%, 51% bzw. 45% mindestens einmal wöchentlich ausgeführt wurden. Diese Schwerpunktsetzung spiegelt sich auch in der Altersgruppe der 14- bis 19-Jährigen mit 72%, 50% bzw. 67% wider, wobei hier auch Gesprächsforen, Newsgroups oder Chats von 45% der Befragten (gegenüber 16% in der Gesamtstichprobe) mindestens einmal in der Woche genutzt wurden. Die größere Bedeutung von Surfen gegenüber der zielgerichteten Suche bei den 14- bis 19-Jährigen sowie deren überdurchschnittliche Wahrnehmung kommunikativer Angebote lässt den Schluss zu, dass bei dieser Altersgruppe eine im Vergleich zur Gesamtstichprobe weniger am direkten Nutzen orientierte Verwendung des Internet erfolgt. Als Zugangsweg zu Webangeboten stand für die Gesamtgruppe der Befragten an erster Stelle die Nutzung von Suchmaschinen und Suchkatalogen (74%), gefolgt von Empfehlungen von Freunden oder Bekannten (63%); eine diesbezügliche Ausdifferenzierung für die Altersgruppe der 14- bis 19-Jährigen ist der Studie nicht zu entnehmen.

Als im Kontext der vorliegenden Arbeit relevante Kernaussagen der ARD/ZDF-Online-Studie 2004 können festgehalten werden, dass für die Altersgruppe der 14- bis 19-Jährigen eine fast vollständige Internetpenetration vorliegt und dass Surfen, zielgerichtete Informationssuche im

Web und Gesprächsforen, Newsgroups oder Chats die vornehmlichen Online-Aktivitäten nach E-Mail sind.

KIM-Studie 2003: Kinder zwischen 6 und 13 Jahren

Die KIM-Studie (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2003) wird seit 1999 jährlich durchgeführt, wobei im Jahr 2003 eine repräsentative Stichprobe von 1 201 Kindern zwischen 6 und 13 Jahren gemeinsam mit ihren Müttern in persönlich-mündlichen Interviews an der Studie teilnahm.

Von den befragten Kindern nutzten 70% zumindest selten einen Computer und von diesen wiederum 60% auch das Internet, so dass die Internetpenetration bezogen auf die Gesamtstichprobe bei 42% lag. Von den Computernutzern gaben 30% an, mindestens einmal wöchentlich im Internet zu surfen. Als hauptsächliche Online-Aktivitäten nannten die Internetnutzer die Suche nach Informationen für die Schule (42%) bzw. zu einem bestimmten Thema (41%) sowie E-Mail (40%) und die Nutzung spezieller Websites für Kinder (32%).

Die Kernaussagen der KIM-Studie 2003 können dahingehend zusammengefasst werden, dass es sich bei 42% der 6- bis 13-jährigen Kinder um Internetnutzer handelt. Die Internetpenetration in dieser jungen Altersgruppe kann damit als relativ hoch angesehen werden, insbesondere im Vergleich mit dem in der ARD/ZDF-Online-Studie 2004 angegebenen Durchschnitt von 55% für die Gesamtbevölkerung. Ebenso wie bei den darin befragten Jugendlichen und Erwachsenen nahm auch bei den an der KIM-Studie teilnehmenden Kindern die gezielte Suche nach Informationen im Web neben E-Mail eine prominente Stellung unter den Online-Aktivitäten ein.

2.1.3 Eigenschaften des World Wide Web

Während die bisherigen Erläuterungen dem Internet allgemein galten, bezieht sich die nachfolgende Darstellung speziell auf das World Wide Web. Dieses setzt sich aus Websites als Informationsquellen zusammen, die Anbieter im Web veröffentlichen und die miteinander über elektronische Verknüpfungen (Links) verbunden sein können. Eine Website ihrerseits besteht üblicherweise aus mehreren, ebenfalls untereinander verlinkten Webseiten.

Um die spezifischen Anforderungen bei einer Informationssuche im Web herauszuarbeiten, wird nun das WWW in seinen Besonderheiten als Informationsumgebung charakterisiert:

- *Offene Zugänglichkeit.* Eine grundlegende Eigenschaft des Web als Teil des Internet besteht in seiner offenen Zugänglichkeit im Sinne eines einfachen Zugangs und einer ständigen weltweiten Verfügbarkeit (z.B. Gapski, 2001; Jansen & Pooch, 2001). Als Resultat der offenen Zugänglichkeit stellen Jansen und Pooch (2001) die sehr große und heterogene Nutzerpopulation des Web heraus. Deren Umfang kann näherungsweise aus der Anzahl von Internetnutzern allgemein abgeleitet werden, welche in einer Studie der International Telecommunication Union vom Dezember 2003 auf etwa 623 Millionen Menschen weltweit für das Jahr 2002 geschätzt wird, d.h. auf über 10% der Weltbevölkerung (zitiert nach TNS Infratest, 2004). Eine offene Zugänglichkeit bietet das Web aber nicht nur in Bezug auf die Nutzung, sondern auch hinsichtlich der Veröffentlichung von Informationen. Die Möglichkeit hierzu steht nämlich ebenfalls prinzipiell (d.h. bei Vorliegen der technischen Voraussetzungen) jedem Interessierten zur Verfügung.
- *Verteilte Autorenschaft.* Da prinzipiell jede Person Informationen im Web veröffentlichen kann, wird dem Web eine weithin verteilte Autorenschaft zugesprochen (z.B. Blair, 2002b; Hölscher, 2000; Rössler, 1999). Entsprechend groß ist die Spannweite der Informationsquel-

len in Bezug auf Schreibstile und Präsentationsformen sowie Glaubwürdigkeit und Aktualität der angebotenen Informationen.

- *Fehlende Zentralinstanz.* Bei so genannten konventionellen Medien (z.B. Zeitungen) ist eine verteilte Autorenschaft üblicherweise mit einer Zentralinstanz verbunden. Diese gibt editoriale Standards vor, ordnet zu veröffentlichende Informationen und stellt deren Qualität sicher. Im WWW allerdings ist dies nicht der Fall, d.h. hier existiert keine allgemein verbreitete, verbindliche Zentralinstanz zur Standardisierung, Strukturierung und Qualitätssicherung von Informationen. Daher trifft der jeweilige Autor selbst die Entscheidungen über Format und Inhalt von Veröffentlichungen im Web, wobei deren Bewertung hinsichtlich Glaubwürdigkeit und Aktualität dem Nutzer überlassen bleibt (z.B. Jenkins, Corritore & Wiedenbeck, 2003).
- *Mangelnde zeitliche Beständigkeit.* Ein Autor im Web kann seine Entscheidungen über Format und Inhalt veröffentlichter Informationen jederzeit revidieren und entsprechende Änderungen vornehmen (z.B. Blair, 2002b; Friedrichsen, Ehe, Janneck & Wysterski, 1999; Jansen & Pooch, 2001; Jenkins et al., 2003). Der daraus folgende Mangel an zeitlicher Beständigkeit beeinträchtigt die Verlässlichkeit des WWW als Informationsumgebung. Ein Nutzer kann nämlich nicht sicher davon ausgehen, dass einmal gefundene Informationen auch zu einem späteren Zeitpunkt noch in gleicher Form, mit gleichem Inhalt und an gleicher Stelle verfügbar sind.
- *Hoher Informationsumfang.* Die Größe des WWW kann näherungsweise anhand der Anzahl von Internet-Hosts beschrieben werden, also der Anzahl von Computern im Internet, die Dienste oder Daten anbieten. Die Studie ‚ISC Internet Domain Survey‘ gibt für Januar 2004 etwa 233 Millionen Hosts weltweit an (zitiert nach TNS Infratest, 2004). Den resultierenden hohen Informationsumfang des Web sehen viele Autoren als wesentliches Charakteristikum an, das die Suche nach einer bestimmten Information in dieser Informations-

umgebung erschwert (z.B. Groebel, 2001; Jansen & Pooch, 2001; Jenkins et al., 2003). So beschreiben Fittkau und Maaß (1999), dass Webnutzer häufig die Orientierung im umfangreichen Informationsangebot des WWW verlieren, wodurch die Effizienz der Informationssuche beeinträchtigt wird. Blair (2002b) betont die Notwendigkeit, bei einer Informationssuche im Web den Suchraum sinnvoll zu verkleinern. Hierzu kann auf Suchsysteme wie Suchmaschinen (z.B. ‚Google‘) oder Suchkataloge (z.B. ‚Yahoo‘) zurückgegriffen werden, welche die Auswahlmenge der verfügbaren Informationen entsprechend einer Nutzereingabe verringern (vgl. hierzu auch Günther & Hahn, 2000). Dabei ist allerdings zu bedenken, dass ein Nutzer eines Suchsystems die Kontrolle über den Auswahlprozess an einen ihm weitgehend unbekanntem Automatismus mit unzugänglichen Algorithmen abgibt. Dies betrachtet Blair (2002b) insofern als problematisch, als sich viele Suchsysteme an einer verdeckten Schlüsselwort-Klassifikation von Websites orientieren, die von den Anbietern der Websites geliefert wird und die oftmals den Inhalt der Websites nicht adäquat wiedergibt (vgl. Clark, 2002 sowie Kleinberg & Lawrence, 2001, zu alternativen Suchalgorithmen für Suchmaschinen mittels Linkanalysen). Entsprechend besteht nach Thomas und Fischer (1996) die Gefahr, dass „users can drown in irrelevant information“ (S. 5) und dass das eigentliche Suchziel auch bei Verwendung eines Suchsystems verfehlt wird.

- *Inhaltliche Heterogenität.* Der hohe Informationsumfang ist mit einem weiteren wesentlichen Kennzeichen des WWW verbunden, nämlich mit einer großen inhaltlichen Breite und Heterogenität (z.B. Jansen & Pooch, 2001). Dementsprechend kann das Web einerseits bei jedem denkbaren Suchziel als Informationsumgebung eingesetzt werden, enthält dabei aber andererseits sehr viele im jeweiligen Kontext irrelevante Informationen. Dies stellt hohe Anforderungen an die Informationsselektion durch einen Webnutzer, bei der relevante Informa-

tion ausgewählt und gleichzeitig Ablenkung durch irrelevante Information vermieden werden soll.

- *Ungeordnete Netzwerk-Struktur.* Ein weiteres Charakteristikum des Web, das mit der fehlenden Zentralinstanz zusammenhängt und das durch den hohen Informationsumfang und die inhaltliche Heterogenität bedeutsam wird, besteht in der ungeordneten Netzwerk-Struktur des Web (z.B. Friedrichsen et al., 1999; Hölscher, 2000; Wirth & Schweiger, 1999). Kleinberg und Lawrence (2001) betonen, dass dieser dezentralisierten Struktur keine entworfenen Architektur zu Grunde liegt. Die Autoren beschreiben das Web als ein sich ständig veränderndes virtuelles Netzwerk, das aus Inhaltsknoten mit Informationen und Links zu deren Verbindung besteht. Die Struktur des Web ist damit auch als Hypertext-Struktur zu beschreiben (vgl. Conklin, 1987; Rouet, Levonen, Dillon & Spiro, 1996; Tergan, 1997), aus der besondere Anforderungen an einen Nutzer bei der Informationssuche resultieren. Diese beziehen sich auf die Orientierung im Netzwerk sowie auf das Auffinden darin enthaltener Informationen.
- *Multimedialität und Interaktivität.* Schließlich beschreibt ein weiteres Merkmal des WWW die Darstellung von Informationen in dieser Informationsumgebung. Die spezifische Weboberfläche erlaubt nämlich die Realisierung verschiedener Formen von Multimedialität und Interaktivität (z.B. Friedrichsen et al., 1999; Gapski, 2001; Groebel, 2001). So können beispielsweise dynamische Visualisierungen, Audio, Elemente der Personalisierung oder Feedback eingebunden werden, was sicherlich einen Grund für die Attraktivität des WWW bei seinen Nutzern darstellt.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass das World Wide Web als Informationsumgebung Besonderheiten aufweist, die bei einer Informationssuche einerseits sehr hilfreich sein können, andererseits aber auch spezifische Anforderungen an einen Nutzer stellen. Diese Anforderungen beziehen sich auf die Orientierung im Informationsangebot des

Web, die Selektion relevanter Informationen sowie die Evaluation von Informationsquellen und Informationen nach Glaubwürdigkeit und Aktualität. Zwar handelt es sich hierbei um Aspekte der Informationssuche, die auch bei der Verwendung anderer Informationsumgebungen (z.B. Lexika) relevant sein können, doch gewinnen sie im Web durch dessen skizzierte Eigenschaften eine besondere Bedeutung für den Sucherfolg.

Interessant ist nun die Frage, inwieweit bestehende Trainingsansätze zu Internet und WWW geeignet sind, einen Nutzer bei der Bewältigung dieser Anforderungen zu unterstützen und damit eine kompetente Informationssuche im Web zu fördern. Bevor diese Frage erörtert wird, werden zunächst webbasierte Internetführerscheine als verbreitete Trainingsansätze vorgestellt.

2.2 TRAININGSANSÄTZE ZU INTERNET UND WORLD WIDE WEB: WEBBASIERTER INTERNETFÜHRERSCHEINE

Im Folgenden werden ausschließlich Trainingsansätze zur allgemeinen Nutzung von Internet und WWW bzw. zur Informationssuche im Web betrachtet, wohingegen internet- und webbezogene Trainings mit anderer Schwerpunktsetzung (z.B. Programmierung in HTML) nicht berücksichtigt werden, da diese im Kontext der vorliegenden Arbeit nicht relevant sind.

Die betrachteten Trainingsansätze zu Internet und World Wide Web bestehen in der Mehrzahl aus einer Lernphase und aus einer Testphase, deren Durchführung im Erfolgsfall oft mit einem Zertifikat bestätigt wird. Solchermaßen aufgebaute Trainingsansätze können unter dem Begriff des Internetführerscheins zusammengefasst werden. Internetführerscheine werden von kommerziellen Anbietern (z.B. www.pc-college.de) wie von öffentlichen Institutionen (z.B. www.vhs-tuebingen.de) angeboten und sind als Präsenzkurse oder auch als webbasierte Kurse zum Selbststudium konzipiert. Im Fall webbasierter Internetführerscheine stehen die Kursmaterialien häufig komplett im Web zum Ab-

ruf bereit, während im Fall von Präsenzkursen meist nur Inhaltsbeschreibungen, aber nicht die verwendeten Materialien veröffentlicht werden. Auf Grund der Verfügbarkeit der Kursmaterialien basiert die nachfolgende Darstellung von Internetführerscheinern als verbreiteten Trainingsansätzen zu Internet und WWW daher auf webbasierten Internetführerscheinern. Stellt man allerdings die Inhaltsbeschreibungen zu Präsenzkursen den Materialien webbasierter Kurse gegenüber, so scheinen beide Arten von Kursen in Struktur und inhaltlicher Ausrichtung durchaus miteinander vergleichbar zu sein. Folglich können die auf Basis der webbasierten Internetführerscheine getroffenen strukturellen und inhaltlichen Aussagen im Prinzip auf Präsenzkurse übertragen werden, während aber möglicherweise Unterschiede in den verwendeten Instruktionmethoden bestehen.

Webbasierte Internetführerscheine existieren sowohl für Erwachsene (z.B. webfuehrerschein.web.de) als auch speziell für Kinder und Jugendliche (www.kidstation.de, www.surfcheck-online.de). In Abhängigkeit von der jeweiligen Zielgruppe unterscheiden sich die Angebote vor allem hinsichtlich der Darstellungstiefe, der verwendeten Sprache sowie der optischen Gestaltung (z.B. Farbigkeit), nicht aber in der grundsätzlichen Ausrichtung. Daher werden im Folgenden webbasierte Internetführerscheine weitgehend zielgruppenunabhängig beschrieben und bewertet.

2.2.1 Merkmale webbasierter Internetführerscheine

Die Beschreibung webbasierter Internetführerscheine erfolgt anhand ihrer wesentlichen Merkmale, die getrennt nach den drei Aspekten Struktur, Inhalte und Instruktionmethoden dargestellt werden.

Struktur

Wie bereits angesprochen bestehen Internetführerscheine generell aus einer Lernphase und einer Testphase. In der Lernphase werden einem

Nutzer üblicherweise verschiedene Kapitel zu Internet und WWW zur selbständigen Bearbeitung vorgegeben. Webbasierte Internetführerscheine sind in der Regel in eine Hypertext-Struktur eingebettet, so dass der Nutzer diese Bearbeitung prinzipiell in beliebiger Reihenfolge vornehmen kann, wenn auch meistens eine bestimmte Bearbeitungsreihenfolge vorgeschlagen wird (vgl. Abb. 1).

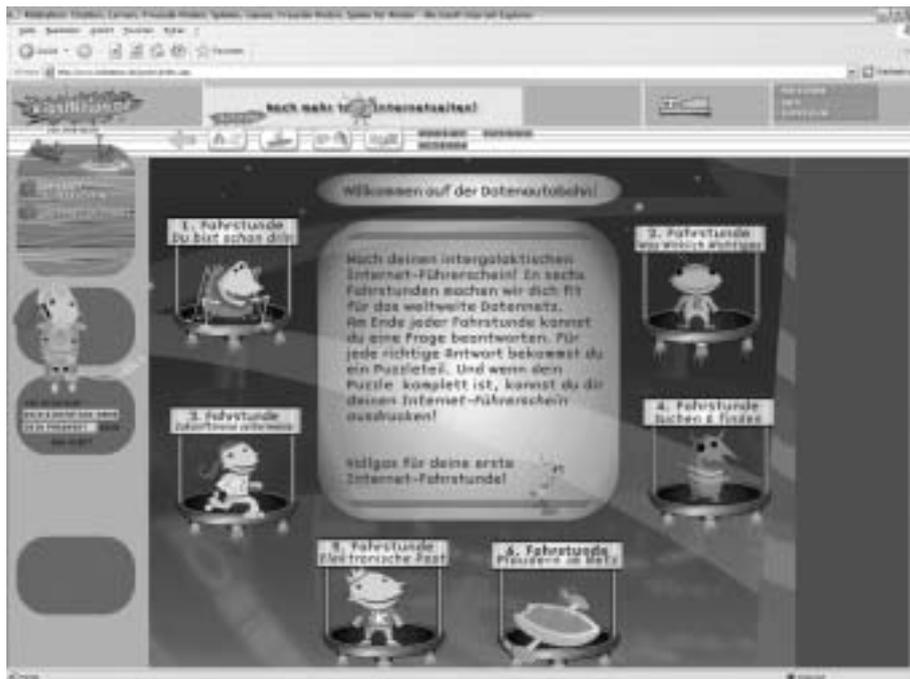


Abbildung 1: Kapitel der Lernphase (www.kidstation.de)

Die Testphase, die der Nutzer gewöhnlich explizit starten muss, enthält – häufig in Multiple Choice-Form – Fragen zu den Inhalten der Lernphase (vgl. Abb. 2). Diese Fragen beziehen sich auf Faktenwissen und sind meistens ohne Rückgriffsmöglichkeit auf die Inhalte der Lernphase zu beantworten. Dem Nutzer wird üblicherweise Feedback gegeben, das sich entweder direkt auf eine einzelne Antwort, auf die Antworten zu einem bestimmten Kapitel der Lernphase oder zusammengefasst auf alle in der Testphase gegebenen Antworten bezieht. Die erfolgreiche Bearbeitung der Testphase wird dem Nutzer oftmals durch ein Teilnahmezertifikat zum Ausdrucken bestätigt, während er im Misserfolgfall meist dazu aufgefordert wird, sich noch einmal mit den Inhalten der Lernphase zu befassen.



Abbildung 2: Multiple Choice-Frage der Testphase
(www.surfcheck-online.de)

Inhalte

Inhaltlich vermitteln webbasierte Internetführerscheine in erster Linie Faktenwissen zum Internet und seinen Diensten, wobei hauptsächlich die folgenden vier Themenbereiche behandelt werden (vgl. auch die Kapitel der Lernphase in Abb. 1):

- *Internet.* Dieser Themenbereich umfasst üblicherweise einen Überblick über die Geschichte des Internet sowie technische Angaben zur Funktionsweise des Internet.
- *World Wide Web.* In diesem Themenbereich werden meist strukturelle Eigenschaften des WWW beschrieben und technische Erläuterungen zu Realisierung und Navigation gegeben. Als Instrumente der Suche nach Informationen im Web werden häufig Suchmaschinen und Suchkataloge genannt, deren Bedienung knapp eingeführt wird. Sofern besondere Anforderungen bei der Informationssuche im

WWW angesprochen werden, so geschieht dies auf einer eher abstrakten Ebene (vgl. Abb. 3).



Abbildung 3: Themenbereich ‚World Wide Web‘ der Lernphase (www.surfcheck-online.de)

- *Kommunikation.* Neben dem Web werden als weitere Dienste des Internet häufig E-Mail und Chat als Kommunikationsinstrumente vorgestellt und in ihrer Funktionsweise erläutert.
- *Sicherheit.* Die verschiedenen Internetdienste übergreifend wird oftmals die Sicherheit im Internet angesprochen. Dabei werden zum einen Sicherheitsprobleme auf technischer Ebene (z.B. Viren) behandelt und zum anderen – insbesondere bei Kindern und Jugendlichen als Zielgruppe – Verhaltenshinweise auf kommunikativer Ebene (z.B. Warnung vor Weitergabe persönlicher Daten) gegeben.

Instruktionsmethoden

Die Inhaltsvermittlung in webbasierten Internetführerscheinern erfolgt in erster Linie textbasiert, wobei der Nutzer meist direkt angesprochen wird. Neben Fließtext finden sich teilweise hervorgehobene Merksätze

und selten zusätzliche Instruktionmethoden wie Lückentexte (vgl. Merksatz und Verweis auf Lückentext in Abb. 3) oder illustrierende Beispiele (vgl. Abb. 4).



Abbildung 4: Instruktionmethoden der Lernphase
(webfuehrerschein.web.de)

Zur Illustration der in Textform vermittelten Inhalte werden häufig statische Grafiken herangezogen, welche von abbildgetreuen Screenshots (vgl. das Suchformular einer Suchmaschine in Abb. 4) bis hin zu comicartigen Darstellungen (vgl. Abb. 5) reichen. Vor allem in webbasierten Internetführerscheinen mit Kindern und Jugendlichen als Zielgruppe werden außerdem bisweilen interaktive Elemente eingesetzt, die größtenteils nicht die Inhalte illustrieren, sondern der Motivationsförderung dienen.



Abbildung 5: Instruktionsmethoden der Lernphase
(www.kidstation.de)

2.2.2 Bewertung webbasierter Internetführerscheine

Die Bewertung webbasierter Internetführerscheine erfolgt nun auf Basis der beschriebenen Merkmale (*Kapitel 2.2.1*), und zwar bezogen erst auf die Lernphase und dann auf die Testphase.

Lernphase

Hinsichtlich der inhaltlichen Ausrichtung webbasierter Internetführerscheine ist zunächst festzustellen, dass die hauptsächlich behandelten Themenbereiche die tatsächlichen Nutzungsschwerpunkte des Internet (*Kapitel 2.1.2*) abdecken. Dabei vermitteln webbasierte Internetführerscheine zum einen allgemeines Einführungswissen, das einen Überblick über das Internet und seine Dienste gibt, und zum anderen in großem Ausmaß technisches Bedienungs- und Hintergrundwissen. Diese starke Technikorientierung webbasierter Internetführerscheine sollte einem Nutzer den Erwerb umfangreichen technischen Wissens zum Internet und seinen Diensten ermöglichen.

Die dargelegte Fokussierung webbasierter Internetführerscheine auf technische Aspekte geht zu Lasten von Ausführungen zum Umgang mit Informationen. Dieser wird in webbasierten Internetführerscheinen nämlich nur sehr knapp und vorrangig unter dem Aspekt des Datenschutzes und der Sicherheit behandelt. Hingegen wird in Bezug auf die Selektion oder Evaluation von Informationen im Web bestenfalls erwähnt, dass nicht alle von einem Suchsystem angebotenen Informationsquellen gleich relevant oder glaubwürdig sind. Beurteilungskriterien hierzu werden aber nicht vorgeschlagen, so dass die wenigen gegebenen Ausführungen zum Umgang mit Informationen sehr oberflächlich bleiben.

Weiter ist festzustellen, dass in webbasierten Internetführerscheinen nahezu ausschließlich Faktenwissen vermittelt wird. Eine Einübung dieses Wissens, welche die Anwendbarkeit durch einen Nutzer erleichtern und damit dessen Handlungskompetenzen stärken könnte, findet nicht statt. Dieser Kritikpunkt trifft insbesondere auf den ohnehin nur knapp und oberflächlich behandelten Umgang mit Informationen zu. Hierzu sind webbasierten Internetführerscheinen keine konkreten Handlungsanweisungen zu entnehmen, die einen Nutzer bei der Informationssuche im Web leiten könnten.

Die Beschränkung webbasierter Internetführerscheine auf die Vermittlung von Faktenwissen ohne Unterstützung der Wissensanwendung spiegelt sich in den verwendeten Instruktionmethoden wider. So beinhalten webbasierte Internetführerscheine überwiegend Fließtext und setzen weitergehende Instruktionmethoden nur zurückhaltend ein. Die starke Textdominanz kann gerade bei Kindern und Jugendlichen als Zielgruppe in einem nur oberflächlichen Lesen der dargebotenen Informationen resultieren. Diese Gefahr besteht insbesondere auf Grund der Informationsdarbietung am Computermonitor, welche eine oberflächliche Informationsbearbeitung begünstigt (z.B. Shapiro & Niederhauser, 2004, für einen Überblick). Außerdem führt die spärliche Verwendung weitergehender Instruktionmethoden dazu, dass webbasierte Internetführerscheine in den gegebenen Ausführungen oftmals sehr abstrakt

bleiben. Dies ist insbesondere auf den seltenen Einsatz von Beispielen zurückzuführen, deren zentrale Bedeutung zur Unterstützung des Lernprozesses und konkret auch zur Förderung der Wissensanwendung hinreichend empirisch belegt ist (vgl. Atkinson, Derry, Renkl & Wortham, 2000, für einen Überblick). Positiv hervorzuheben ist jedoch die oftmals sehr aufwändige grafische Gestaltung webbasierter Internetführerscheine, die – sofern sie tatsächlich der inhaltlichen Komplettierung dient – den Prozess des Wissenserwerbs positiv beeinflussen kann (z.B. Shah & Hoeffner, 2002 sowie Vekiri, 2002, zu den Bedingungen eines lernförderlichen Effekts grafischer Illustrationen).

Testphase

In der Testphase webbasierter Internetführerscheine wird das in der Lernphase vermittelte Einführungswissen sowie insbesondere das technische Bedienungs- und Hintergrundwissen zum Internet und seinen Diensten abgefragt. Entsprechend ist auch die Testphase durch eine starke Technikorientierung geprägt.

Weiter spiegelt sich auch die Beschränkung der Lernphase auf Faktenwissen in der Testphase wider, die nämlich ausschließlich aus Fragen zur Erfassung des explizit vermittelten Faktenwissens besteht. Insofern kann die Lernleistung eines Nutzers direkt auf Basis der Bearbeitungsergebnisse in der Testphase erschlossen werden.

Über die auf das vermittelte Faktenwissen bezogenen Fragen hinaus sind in der Testphase üblicherweise keine zusätzlichen Fragen oder Aufgaben enthalten, die auf die Handlungskompetenzen oder Transferfertigkeiten eines Nutzers abzielen würden. Insbesondere ist die tatsächliche Nutzung des Internet und seiner Dienste zur erfolgreichen Bearbeitung der Testphase nicht erforderlich. Damit kann auf Basis der Bearbeitungsergebnisse eines Nutzers in der Testphase webbasierter Internetführerscheine kein Rückschluss auf dessen praktische Fertig-

keiten und damit auch nicht auf dessen Performanz bei der Suche nach Informationen im WWW gezogen werden.

2.3 VERGLEICHENDE ZUSAMMENFASSUNG

Um die Eignung webbasierter Internetführerscheine zur Förderung einer kompetenten Informationssuche im WWW zu beurteilen, kann nun überlegt werden, inwiefern Struktur, Inhalte und Instruktionmethoden dieser Internetführerscheine den besonderen Anforderungen einer Informationssuche im Web gerecht werden. Diese Anforderungen bestehen darin, dass es für einen Nutzer notwendig ist, sich im Informationsangebot des Web zu orientieren, relevante Informationen zu selektieren sowie Informationsquellen und Informationen nach Glaubwürdigkeit und Aktualität zu evaluieren (*Kapitel 2.1.3*).

Durch die Präsentation allgemeinen Einführungswissens scheinen webbasierte Internetführerscheine geeignet, um einem Nutzer einen Überblick über das Internet und seine Dienste zu geben. Somit erhält ein Nutzer auch einen Eindruck vom WWW als Informationsumgebung, wodurch die Orientierung im Web erleichtert werden sollte. Weiter wird technisches Bedienungswissen zum Internet und seinen Diensten vermittelt, wobei für die Informationssuche im Web besonders die Ausführungen zur Navigation sowie zu Suchsystemen im Web von Relevanz sind. Diese sollten einen Nutzer prinzipiell in die Lage versetzen, sowohl Suchmaschinen als auch Suchkataloge zu bedienen. Allerdings muss einschränkend hinzugefügt werden, dass webbasierte Internetführerscheine auf Faktenwissen fokussieren und in ihren Ausführungen sehr abstrakt bleiben. Dies spiegelt sich wider in der zurückhaltenden Verwendung von Instruktionmethoden, welche die Handlungskompetenzen eines Nutzers fördern könnten. Entsprechend ist damit zu rechnen, dass ein Nutzer sich durch die Beschäftigung mit einem webbasierten Internetführerschein zwar Bedienungswissen theoretisch aneignet, dieses aber trotzdem nicht oder nur unzureichend anwenden kann.

Über solches Bedienungswissen hinaus wird in webbasierten Internetführerscheinen auch technisches Hintergrundwissen zum Internet und seinen Diensten vermittelt, dessen unmittelbare Relevanz allerdings zumindest im Kontext der Informationssuche im WWW nicht zu erkennen ist.

Die dargestellte Technikorientierung webbasierter Internetführerscheine geht zu Lasten der Wissensvermittlung zum Umgang mit Informationen, die aus psychologischer Sicht zur Förderung einer kompetenten Informationssuche im WWW notwendig ist (z.B. Brand-Gruwel et al., 2005). Insbesondere wurden die Selektion relevanter Informationen und die Evaluation von Informationsquellen und Informationen nach Glaubwürdigkeit und Aktualität als wesentliche Anforderungen einer Informationssuche im Web identifiziert. Diese aber werden in webbasierten Internetführerscheinen nur knapp und oberflächlich behandelt. So werden weder Beurteilungskriterien zur Selektion und Evaluation vorgeschlagen noch konkrete Handlungsanweisungen gegeben. Daher wird der Aufbau entsprechender Handlungskompetenzen auf Nutzerseite durch webbasierte Internetführerscheine mutmaßlich nicht unterstützt.

Auf Basis der vorangegangenen Ausführungen wird webbasierten Internetführerscheinen zusammenfassend das Potenzial zugesprochen, einem Nutzer Hilfestellung bei der Orientierung im WWW zu geben und dadurch die Informationssuche im Web zu erleichtern. Jedoch ist eine weitergehende Unterstützung auf Grund der unzureichenden Wissensvermittlung zum Umgang mit Informationen im Web fraglich. Zur empirischen Prüfung dieser Einschätzung, die durch den Vergleich der Anforderungen einer Informationssuche im Web mit den Merkmalen webbasierter Internetführerscheine getroffen wurde, sind weiterreichende Evaluationsstudien notwendig. Dabei sollte über das in der Testphase webbasierter Internetführerscheine erhobene Faktenwissen hinaus auch die tatsächliche Performanz eines Nutzers bei der Informationssuche im Web erhoben werden. Da entsprechende, öffentlich zugängliche Studien nicht auffindig gemacht werden konnten, beinhaltet die vorliegen-

de Arbeit eine eigene Studie zur Evaluation eines webbasierten Internetführerscheins, die im empirischen Teil der Arbeit vorgestellt wird (*Kapitel 6*).

Zunächst aber wird im nun folgenden Kapitel des theoretischen Teils eine konzeptionelle Analyse der Informationssuche im WWW vorgenommen, um auf dieser Grundlage Inhaltsaspekte für ein Webtraining zu bestimmen, das den kompetenten Umgang mit Informationen in den Mittelpunkt stellt.

3. KONZEPTIONELLE ANALYSE DER INFORMATIONSSUCHE IM WORLD WIDE WEB

Zur Entwicklung eines Webtrainings, das den kompetenten Umgang mit Informationen in den Mittelpunkt stellt, müssen notwendige Inhalte eines solchen Trainings identifiziert werden. Dazu wird im Folgenden eine konzeptionelle Analyse der Informationssuche im WWW vorgenommen, die zwei in diesem Kontext relevante Forschungsbereiche aufgreift, nämlich die Medienkompetenz-Forschung und die Information Retrieval-Forschung. Diese beiden Forschungsbereiche ergänzen einander in Geltungsbereich und Konkretisierungsgrad ihrer Modellvorstellungen (vgl. Abb. 6).

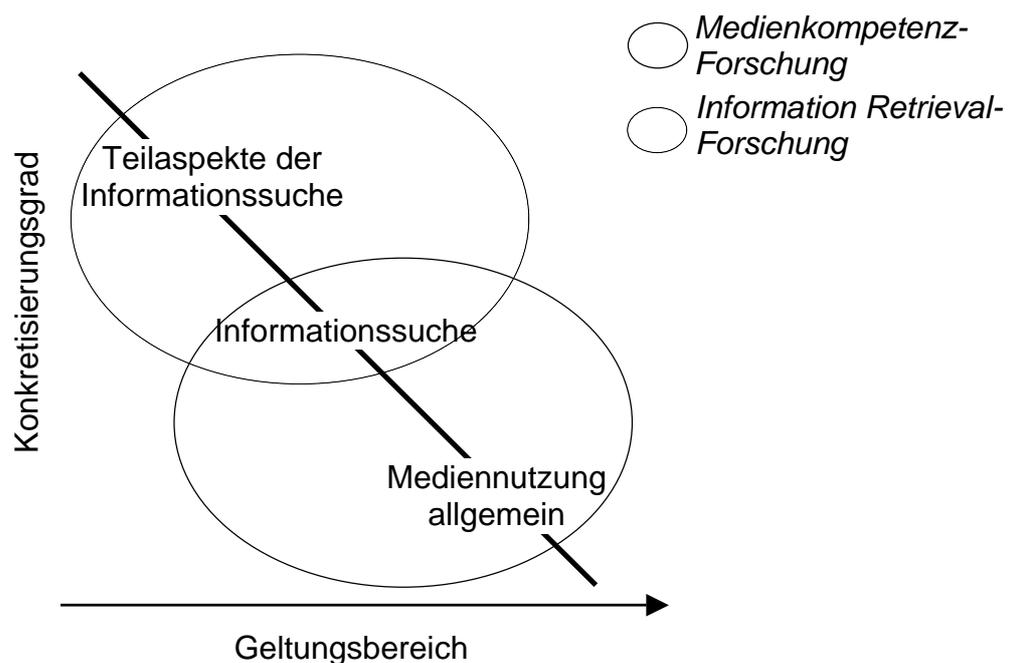


Abbildung 6: Geltungsbereich und Konkretisierungsgrad von Medienkompetenz-Forschung und Information Retrieval-Forschung

Es wird davon ausgegangen, dass theoretische Modellvorstellungen unter anderem anhand des beanspruchten Geltungsbereichs und des realisierten Konkretisierungsgrades beschrieben werden können. Dabei gibt es üblicherweise einen negativen Zusammenhang zwischen diesen beiden Merkmalen, d.h. ein weiter Geltungsbereich ist in der Regel mit

einem geringen Konkretisierungsgrad verbunden, während ein enger Geltungsbereich einen hohen Konkretisierungsgrad ermöglicht.

Die Medienkompetenz-Forschung, die im Rahmen der konzeptuellen Analyse herangezogen wird, untersucht als vornehmlichen Forschungsgegenstand die Mediennutzung allgemein. Entsprechend ist der Geltungsbereich dieses Forschungsbereichs als weit und der Konkretisierungsgrad als gering zu beschreiben. Eine Zunahme des Konkretisierungsgrades wird nur bei gleichzeitiger Begrenzung des Geltungsbereichs erreicht, wenn Modellvorstellungen speziell zur Informationssuche als untergeordnetem Forschungsgegenstand formuliert werden. Im Fall der ebenfalls betrachteten Information Retrieval-Forschung werden Modellvorstellungen sowohl zur Informationssuche als auch zu einzelnen Teilaspekten der Informationssuche (z.B. Evaluation von Informationsquellen) vorgelegt. Daher ist mit diesem Forschungsbereich ein mittlerer bis enger Geltungsbereich verbunden, wodurch ein mittlerer bis hoher Konkretisierungsgrad realisiert werden kann.

Die beiden betrachteten Forschungsbereiche ergänzen sich aber nicht nur in Bezug auf Geltungsbereich und Konkretisierungsgrad der formulierten Modellvorstellungen, sondern auch in inhaltlicher Hinsicht. So dekomponiert die Medienkompetenz-Forschung den Begriff der Medienkompetenz in Teilkompetenzen auf Nutzerseite, während die Information Retrieval-Forschung eine Zergliederung der Informationssuche in Teilprozesse vornimmt. Insofern ist zur Identifikation notwendiger Inhalte eines Webtrainings zur Förderung einer kompetenten Informationssuche die Berücksichtigung beider Forschungsbereiche sinnvoll.

Entsprechend werden im Rahmen der konzeptionellen Analyse die Grundannahmen und die im Kontext der Informationssuche im Web relevanten Modellvorstellungen der Medienkompetenz-Forschung und der Information Retrieval-Forschung präsentiert. Für die Information Retrieval-Forschung ist zu bemerken, dass hierbei nur Modellvorstellungen zur Informationssuche angeführt werden. Modellvorstellungen

zu Teilaspekten der Informationssuche werden auf Grund ihres engen Geltungsbereichs erst bei der Entwicklung des Webtrainings KIS-WEB im Kontext derjenigen Trainingsmodule herangezogen, welche die jeweiligen Teilaspekte behandeln (*Kapitel 5.2*).

Aus den Modellvorstellungen der Medienkompetenz-Forschung sowie der Information Retrieval-Forschung werden schließlich jeweils Inhaltsaspekte abgeleitet, welche die notwendigen Inhalte eines Webtrainings zur Förderung einer kompetenten Informationssuche aus der Perspektive des jeweiligen Forschungsbereichs beschreiben. Die unterschiedlichen Perspektiven werden dann in einer integrativen Betrachtung zueinander in Bezug gesetzt und zusammengefasst, indem integrierte Inhaltsaspekte für ein Webtraining über die beiden Forschungsbereiche hinweg formuliert werden.

3.1 MEDIENKOMPETENZ-FORSCHUNG

Zunächst soll nun die Medienkompetenz-Forschung vorgestellt werden, die überwiegend von Seiten der Pädagogik und der Soziologie sowie vereinzelt der Medienpsychologie bearbeitet wird. Üblicherweise ist die Medienkompetenz-Forschung mit einem starken Anwendungsbezug verbunden, der sich etwa darin äußert, dass Medienkompetenz oftmals im Zusammenhang mit schulischer Medienerziehung diskutiert wird. Der Schwerpunkt der Medienkompetenz-Forschung liegt auf der Identifikation von Nutzerkompetenzen bei der Mediennutzung allgemein und bei der gezielten Informationssuche. Dazu wird der Begriff der Medienkompetenz basierend auf theoretischen Analysen und teilweise gestützt durch Beobachtungsstudien in Teilkompetenzen dekomponiert, die auf Nutzerseite zur Gewährleistung einer kompetenten Mediennutzung vorliegen müssen. Diese Teilkompetenzen werden in der Medienkompetenz-Forschung überwiegend unabhängig von Medium und Nutzungsziel formuliert, können aber auf die Informationssuche im Web als spezifische Anwendungssituation übertragen werden.

Im Folgenden werden die Grundannahmen der Medienkompetenz-Forschung präsentiert, bevor die im Kontext der Informationssuche im Web relevanten Modellvorstellungen des Forschungsbereichs zu Nutzerkompetenzen dargestellt werden. Aus diesen Modellvorstellungen werden schließlich Inhaltsaspekte für ein Webtraining zur Förderung einer kompetenten Informationssuche abgeleitet.

3.1.1 Grundannahmen

Um einen Überblick über die Grundannahmen der Medienkompetenz-Forschung zu geben, wird zunächst das Kompetenz-Verständnis des Forschungsbereichs erläutert, bevor Medienkompetenz definiert und der Erwerb von Medienkompetenz thematisiert wird.

Kompetenz-Verständnis

Die Medienkompetenz-Forschung (vgl. Baacke, 1996, für einen Überblick) beruft sich in ihrem Kompetenz-Verständnis auf Chomsky (1972), der für den Bereich der Sprache zwischen Kompetenz und Performanz unterscheidet. Unter Kompetenz wird dabei das Wissen eines ideellen Hörers/Sprechers um eine potenziell unendliche Zahl von Sätzen verstanden, während Performanz den tatsächlichen situativen Sprachgebrauch bezeichnet. Diese Konzeption wird prinzipiell auf die Medienutzung übertragen, wobei in Bezug auf die Begrifflichkeit laut Rupp (1999) jedoch Kompetenz und Performanz beide unter den Begriff der Medienkompetenz subsumiert werden. Diese beinhaltet damit sowohl das prinzipiell verfügbare Wissen eines Mediennutzers als auch dessen tatsächlichen Wissensgebrauch bei der Nutzung von Medien. Nach Baacke (1996) besteht die Konsequenz aus diesem Verständnis von Medienkompetenz zum einen darin, dass jeder potenzielle Mediennutzer als kompetent und damit als mündiger Rezipient zu betrachten ist. Zum anderen ist von der Erziehbarkeit eines Mediennutzers dahingehend auszugehen, dass dessen tatsächliche Performanz durch geeignete didaktische Maßnahmen gesteigert werden kann.

Definition von Medienkompetenz

Medienkompetenz ist nach Gapski (2001) als Komplex verschiedenartiger kognitiver und handlungspraktischer Fähig- und Fertigkeiten in Bezug auf den Umgang mit Medien zu verstehen. Entsprechend bezeichnet der Autor Medienkompetenz als „Komplexbegriff“ (Dörner, 1999), d.h. als Sammelbegriff, welcher der Dekomposition bedarf. Diese Auffassung spiegelt sich in verschiedenen Ansätzen zur Definition von Medienkompetenz wider, die Medienkompetenz als Menge von Teilkompetenzen auf Seiten eines individuellen Nutzers beschreiben (vgl. Gapski, 2001, für einen Überblick). Diese Nutzerkompetenzen reichen von der technischen Medienbedienung (z.B. Baacke, 1996) über Informationsselektion (z.B. Glotz, 2001) und Mediengestaltung (z.B. Gapski & Lange, 1997) bis hin zu medialem Sozialverhalten (z.B. Groebel, 2001). In Art und Anzahl der angenommenen Nutzerkompetenzen bestehen zwischen den verschiedenen Ansätzen teilweise beträchtliche Unterschiede; diese werden bei Präsentation der Modellvorstellungen der Medienkompetenz-Forschung dargelegt (*Kapitel 3.1.2*).

In der englischsprachigen Literatur wird Medienkompetenz unter dem Begriff der Information Literacy diskutiert, der von Zurkowski (1974, zitiert nach Spitzer, Eisenberg & Lowe, 1998) eingeführt und wie folgt beschrieben wurde:

People trained in the application of information resources to their work can be called information literates. They have learned techniques and skills for utilizing the wide range of information tools as well as primary sources in molding information-solutions to their problems. (S. 6, zitiert nach Spitzer et al., 1998, S. 22)

Die so verstandene Information Literacy bzw. Medienkompetenz kann als Coping-Strategie aufgefasst werden, die einem Individuum die An-

passung an die Anforderungen einer medialen Umwelt erlaubt (z.B. Groebel, 2001; Hillebrand & Lange, 1996; von Rein, 1996; Winterhoff-Spurk, 1996).

Erwerb von Medienkompetenz

Der Erwerb von Medienkompetenz wird vor allem von Seiten der Pädagogik als selbstgesteuerter Konstruktionsprozess aufgefasst, bei welchem dem Individuum eine große Bedeutung zukommt (z.B. Spanhel, 1999; Sutter, 1999). Allerdings betont Elbers (1991) für den Kompetenzerwerb bei Kindern, dass Kompetenz nicht durch ausschließlich spontane Selbstkonstruktion entstehen kann, jedoch auch nicht durch die alleinige Vorgabe zu erwerbender Inhalte. Daher wird die Berücksichtigung dieser beiden Komponenten in einem pädagogischen Prozess propagiert, indem Kinder in einem angeleiteten Lernprozess, der ihr Vorwissen explizit anspricht, zur Exploration vorgegebener Kompetenzinhalte angeregt werden.

Diese Vorstellung findet sich auch bei Groebel (2001), der den Konstruktionsprozess von Medienkompetenz durch den Einsatz pädagogischer Strategien fördern will und hierzu ein sequenzielles Vorgehen vorschlägt. Zunächst sind durch die Mediendidaktik technische Kompetenzen zu vermitteln, um eine Mediennutzung überhaupt erst zu ermöglichen. Daran anschließend sollen in der Medienerziehung inhaltliche Kompetenzen im Vordergrund stehen, indem Faktenwissen um mediale Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten sowie Prozesswissen zu Medienfunktionen, Evaluations- und Selektionsmechanismen aufgebaut wird. Zuletzt soll im Rahmen der Kommunikationsbildung die Integration der technischen und inhaltlichen Kompetenzen in den (auch nicht-medialen) Wissensbestand eines Individuums unterstützt werden.

3.1.2 Modellvorstellungen: Nutzerkompetenzen

Wie bei der Definition von Medienkompetenz angesprochen wurde, unterscheiden sich Ansätze innerhalb der Medienkompetenz-Forschung dahingehend, welche Nutzerkompetenzen jeweils als Bestandteil von Medienkompetenz postuliert werden. Um die diesbezügliche Bandbreite zu veranschaulichen, wird auf eine von Gapski (2001) durchgeführte Inhaltsanalyse zurückgegriffen, da diese wohl den umfassendsten Überblick über angenommene Teilkompetenzen bei der Mediennutzung gibt. Im Anschluss werden Modellvorstellungen der Medienkompetenz-Forschung speziell zur Informationssuche präsentiert.

Nutzerkompetenzen bei der Mediennutzung

Auf Basis einer Inhaltsanalyse, die 104 Definitionen von Medienkompetenz berücksichtigt, schlägt Gapski (2001) sechs Kategorien vor, denen sich die in diesen Definitionen genannten Nutzerkompetenzen zuordnen lassen:

- *Medienkundliche Nutzerkompetenzen.* Diese Kategorie umfasst das Wissen eines Nutzers um Medienzusammenhänge und die technische Realisierung von Medien.
- *Praktisch-instrumentelle Nutzerkompetenzen.* Diese Nutzerkompetenzen beinhalten Fertigkeiten eines Nutzers zur konkreten technischen Medienanwendung.
- *Selbst-reflexive Nutzerkompetenzen.* Nutzerkompetenzen dieser Kategorie thematisieren das Verhältnis zwischen Mediennutzer und medialer Umwelt.
- *Kreativ-gestalterische Nutzerkompetenzen.* Diese Kategorie enthält Nutzerkompetenzen, die auf die kreative Produktion eines Nutzers mittels Medien abzielen.

- *Sozial-reflexive Nutzerkompetenzen.* Hier wird ein überindividueller, sozialer Referenzrahmen für den Umgang mit Medien betont, d.h. es wird das an Werten wie sozialer Verantwortlichkeit und politischer Handlungsfähigkeit orientierte mediale Handeln eines Nutzers betrachtet.
- *Affektive Nutzerkompetenzen.* Schließlich beziehen sich Nutzerkompetenzen auch auf emotionale und affektive Dimensionen des Umgangs mit Medien und der individuellen Bewältigung von Medienwirkungen durch einen Nutzer.

Die von Gapski (2001) in der Inhaltsanalyse vorgeschlagenen Kategorien sind nicht gleichmäßig mit Nutzerkompetenzen belegt, sondern es überwiegen medienkundliche, praktisch-instrumentelle und selbst-reflexive Nutzerkompetenzen. Kreativ-gestalterische und sozial-reflexive Nutzerkompetenzen werden lediglich in ungefähr der Hälfte bzw. weniger als der Hälfte der berücksichtigten Definitionen von Medienkompetenz erwähnt, während affektive Nutzerkompetenzen nur in etwa jeder fünften Definition angesprochen werden.

Die vorgestellten Kategorien und die darin enthaltenen Nutzerkompetenzen werden überwiegend unabhängig von Medium und Nutzungsziel postuliert, sind aber prinzipiell auf die Informationssuche im WWW als spezifische Anwendungssituation übertragbar. Allerdings sind nicht alle der Kategorien für diese Anwendungssituation gleichermaßen relevant. Insbesondere kreativ-gestalterische, sozial-reflexive und affektive Nutzerkompetenzen sind bei der kompetenten Suche nach Informationen nur von geringer Relevanz; daher werden diese Kategorien im Weiteren vernachlässigt. Stattdessen fokussieren die folgenden Ausführungen auf Modellvorstellungen zu medienkundlichen, praktisch-instrumentellen und selbst-reflexiven Nutzerkompetenzen, da diesen eine Bedeutung für die Informationssuche allgemein und damit auch im Web zugesprochen wird.

Nutzerkompetenzen bei der Informationssuche

Auch bei Beschränkung der Betrachtung auf medienkundliche, praktisch-instrumentelle und selbst-reflexive Nutzerkompetenzen gibt es nach wie vor große Unterschiede in den Modellvorstellungen der Medienkompetenz-Forschung hinsichtlich Art und Anzahl angenommener Nutzerkompetenzen. Um die diesbezügliche Bandbreite darzustellen, werden nun verschiedene Modellvorstellungen angeführt, die im Kontext der Informationssuche relevante Nutzerkompetenzen beinhalten. Mit fortschreitender Darbietungsreihenfolge zeichnen sich die Modellvorstellungen dabei durch einen zunehmenden Konkretisierungsgrad in der Beschreibung der angeführten Nutzerkompetenzen aus.

Dewe und Sander (1996), die Medienkompetenz als integrativen Bestandteil eines Kompetenzmodells der Erwachsenenbildung betrachten, diskriminieren zwischen Sachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz als Nutzerkompetenzen. Sachkompetenz bezieht sich hier auf technische Aspekte der Mediennutzung, Selbstkompetenz auf die Verwendung von Medien zur Erfüllung eigener Ziele und Sozialkompetenz schließlich auf die Kenntnis gesellschaftlicher Strukturen in der Medienwelt. Ein ähnlich weiter Bezugsrahmen wird von Baacke (1996) bei der Kategorisierung von Medienkompetenz auf individueller Ebene in Medien-Kritik, Medien-Kunde, Medien-Nutzung und Medien-Gestaltung vertreten. Dies trifft auch auf die Modellvorstellungen von Gapski und Lange (1997) zu, welche als individuelle Nutzerkompetenzen instrumentelle Kompetenzen zur technischen Handhabung von Medien, informativ-lernende Kompetenzen bezogen auf den Produktionshintergrund von Medien, kritisch-reflexive Kompetenzen zur Bewertung medialer Inhalte, kreativ-gestalterische Kompetenzen zur Medienproduktion sowie Selbstbestimmungs- und Orientierungskompetenzen zur Medienselektion postulieren. Diese Nutzerkompetenzen finden sich sinngemäß auch bei Theunert (1996), wenn die Fähigkeit zu kritischer Distanz gegenüber Medienentwicklungen, zu selbstbestimmtem Umgang mit Medien bzw. Medieninhalten und zu aktiver Kommunikation

mittels Medien als Voraussetzung für medienkompetentes Verhalten genannt wird. Die Fähigkeit zu kritischer Distanz basiert dabei auf einem Verständnis für mediale Funktionen und Interessen, während die Fähigkeit zu selbstbestimmtem Umgang Wissen um Relevanzkriterien, Strukturierungswissen sowie das Unterscheidungsvermögen zwischen Realität und Fiktion umfasst. Die Fähigkeit zu aktiver Kommunikation schließlich erfordert Wissen um die technische Medienhandhabung sowie Ausdrucksvermögen mittels Sprache, Bildern, Tönen und Symbolen.

Das Unterscheidungsvermögen zwischen Realität und Fiktion wird auch von Groebel (2001) als Aspekt von Medienkompetenz angeführt. Darüber hinaus benennt der Autor als Nutzerkompetenzen die Anpassung eines Mediennutzers an die mediale Umwelt, den selbstbestimmten Umgang mit medial induzierten Gefühlen, die Fähigkeit zu einem medialen Sozialverhalten und das Verfügen über kognitives Medienwissen. Dieses kognitive Medienwissen beinhaltet zum einen die Fähigkeit eines Nutzers zur Diskriminierung zwischen Fakten-, Prozess- und Strukturwissen. Faktenwissen bezieht sich dabei auf das Ordnen, die Evaluation und die Integration von Informationen in den Wissensbestand eines Mediennutzers. Mit Prozesswissen wird die Herstellung von Handlungsfähigkeit auf Basis von Informationen bezeichnet und Strukturwissen beschreibt schließlich die Bezugnahme prozessual verknüpfter Fakten auf gesellschaftliche Strukturen. Zum anderen wird Quellenkritik als Bestandteil kognitiven Medienwissens angeführt. Dies beschreibt die Fähigkeit, Rückschlüsse auf die Qualität der Informationen eines Anbieters etwa an Hand der verwendeten Sprache oder formaler Angaben zur Informationspräsentation (z.B. zu Autor und Publikationszeitpunkt) ziehen zu können.

Die in den Modellvorstellungen von Groebel (2001) erwähnte Anpassung eines Mediennutzers an die mediale Umwelt findet sich auch bei Glotz (2001), der diese Anpassung als reflexives Nutzerverhalten gegenüber Medien bzw. als Anpassung des Medieneinsatzes an eine kommunikative Situation konkretisiert. Weitere Nutzerkompetenzen

nach Glotz (2001) sind die Filter- bzw. Selektionsfähigkeit, das Symbolverständnis und die Zeichenkompetenz, die angemessene Zeitökonomie gegenüber dem Überangebot an Kommunikation sowie die intuitive Fähigkeit zum Medienwechsel.

Hamm (2001) nennt als Grundvoraussetzungen medienkompetenten Verhaltens Lesen und Sehen im Sinne einer Visual Literacy (vgl. Braden & Hortin, 1982). Außerdem führt die Autorin Quellen- und Recherchekompetenz sowie Wissensmanagement als Komponenten von Medienkompetenz an. Wissensmanagement beinhaltet dabei die Fähigkeit zur Selektion, Interpretation, Evaluation und Strukturierung von Informationen. Ebenfalls auf Visual Literacy als Fähigkeit zur Dekodierung von Bildern bezieht sich Stang (1996) und formuliert als weitere Nutzerkompetenzen die Fähigkeit zur Kodierung bzw. Dekodierung von Sinnzusammenhängen, das Denken in vernetzten Strukturen, die Kenntnis medialer Besonderheiten und technische Fertigkeiten. Weiter wird Visual Literacy als Nutzerkompetenz von Spitzer et al. (1998) aufgegriffen. Darüber hinaus führen die Autoren Media Literacy (vgl. Aufderheide, 1993), Computer Literacy (vgl. Eisenberg & Johnson, 1996) und Network Literacy (vgl. McClure, 1993) als Komponenten von Medienkompetenz an. Dabei bezieht sich Media Literacy auf den Abruf, die Analyse und Generierung von Informationen, während Computer Literacy die Nutzung von Computern als Werkzeug des Lernens und der Informationsverarbeitung umfasst. Network Literacy schließlich setzt Wissen um die besonderen Eigenschaften einer vernetzten Informationsumgebung wie dem WWW voraus und basiert auf der Fähigkeit, in vernetzten Informationsumgebungen Informationen mit Hilfe von Suchsystemen abzurufen und zur Erreichung eigener Informationsziele zu verwenden.

Als Komponenten von Medienkompetenz können die genannten Spezifikationen von Literacy auch als Teilbereiche der Information Literacy aufgefasst werden. Deren Vorliegen äußert sich laut Doyle (1992, zitiert nach Spitzer et al., 1998) in den folgenden Aktionen eines Nutzers:

- Recognizes that accurate and complete information is the basis for intelligent decision making
- Recognizes the need for information
- Formulates questions based on information needs
- Identifies potential sources of information
- Develops successful search strategies
- Accesses sources of information including computer-based and other technologies
- Evaluates information
- Organizes information for practical application
- Integrates new information into an existing body of knowledge
- Uses information in critical thinking and problem solving
(S. 8, zitiert nach Spitzer et al., 1998, S. 23)

In dieser Aufzählung der Aktionen eines Nutzers mit Information Literacy wird konkreter als in den bisher präsentierten Modellvorstellungen das einer Informationssuche zu Grunde liegende Nutzungsziel berücksichtigt, indem etwa die Verwendung von Informationen zum Problemlösen angesprochen wird.

3.1.3 Ableitung von Inhaltsaspekten für ein Webtraining

Aus den angeführten Modellvorstellungen der Medienkompetenzforschung, die Nutzerkompetenzen bei der Mediennutzung bzw. der Informationssuche spezifizieren, werden nachfolgend Inhaltsaspekte für ein Webtraining zur Förderung einer kompetenten Informationssuche abgeleitet. Dazu werden die in diesem Kontext relevanten Nutzerkompetenzen in Anlehnung an die von Gapski (2001) vorgeschlagenen Kategorien zusammengefasst und gegebenenfalls ergänzt, wobei ein konkreter Bezug zum WWW als Informationsumgebung hergestellt wird.

Medienkundliche Nutzerkompetenzen

Medienkundliche Nutzerkompetenzen beziehen sich auf das Wissen eines Nutzers um Medienzusammenhänge und die technische Realisierung von Medien. Konkret werden in Modellvorstellungen der Medienkompetenz-Forschung hierzu das Wissen um Medienstruktur und medialen Produktionshintergrund genannt (Baacke, 1996; Dewe & Sander, 1996; Gapski & Lange, 1997; Schneider, 1996; Theunert, 1996). Wolsing (1996) konkretisiert medienkundliches Wissen weiter als Wissen um Hardware, Software, Konfiguration, Angebotsstrukturen, Produktions-, Datenschutz- und Kaufbedingungen von Medien, während Stang (1996) die Kenntnis der Besonderheiten unterschiedlicher Medien unterstreicht.

Bezogen auf die Informationssuche im WWW umfasst medienkundliches Wissen entsprechend der vorangegangenen Ausführungen Hintergrundwissen um Entstehung, Struktur und Zugangsmöglichkeiten des Internet sowie Wissen um die besonderen Eigenschaften des Web als Informationsumgebung (*Kapitel 2.1.3*). Auf Basis der vorgenommenen konzeptionellen Analyse kann damit der erste Inhaltsaspekt aus der Medienkompetenz-Forschung (MK), der auch bei webbasierten Internetführerscheinern Berücksichtigung findet, wie folgt formuliert werden:

Inhaltsaspekt MK 1: Medienkunde

Hintergrundwissen zum Internet (Entstehung, Struktur, Zugangsmöglichkeiten) und Wissen um Eigenschaften des WWW als Informationsumgebung

Praktisch-instrumentelle Nutzerkompetenzen

Praktisch-instrumentelle Nutzerkompetenzen bezeichnen die Fertigkeiten eines Nutzers zur konkreten technischen Medienanwendung und werden in den meisten der vorgestellten Modellvorstellungen berücksich-

sichtigt (Baacke, 1996; Dewe & Sander, 1996; Gapski & Lange, 1997; Glotz, 2001; Hamm, 2001; Stang, 1996; Theunert, 1996; von Rein, 1996). Dabei betont Glotz (2001) wie auch Eshet-Alkalai (2004), dass es sich bei technischer Anwendungskompetenz zwar um eine notwendige, nicht aber um eine hinreichende Bedingung für medienkompetentes Verhalten handelt. Dies gilt auch für weitere Grundvoraussetzungen der Mediennutzung, die neben rein technischen Aspekten (z.B. Aktivierung eines Browsers zur Informationssuche im WWW) ebenso als praktisch-instrumentelle Nutzerkompetenzen angesehen werden können, wie Lesen (Hamm, 2001; Mandl, Reinmann-Rothmeier & Gräsel, 1998), Visual Literacy (Hamm, 2001; Spitzer et al., 1998; Stang, 1996), Computer Literacy (Spitzer et al., 1998), Network Literacy (Spitzer et al., 1998) oder auch Symbolverständnis (Glotz, 2001; Theunert, 1996).

Für die spezifische Anwendungssituation der Informationssuche im WWW beziehen sich praktisch-instrumentelle Nutzerkompetenzen auf die Bedienung eines Computers, des Internet und des Web. Konkret beinhaltet dies im Wesentlichen den Gebrauch der Computerhardware, die Herstellung einer Internetverbindung, die Bedienung eines Browsers sowie die Nutzung von Suchsystemen und Web-Tools (z.B. Suchfunktionen auf Websites). Als zweiter Inhaltsaspekt für ein Webtraining kann damit festgehalten werden:

Inhaltsaspekt MK 2: Medienbedienung

Anwendungswissen zu Computer, Internet und WWW: Gebrauch der Computerhardware, Herstellung einer Internetverbindung, Bedienung eines Browsers, Nutzung von Suchsystemen und Web-Tools

Selbst-reflexive Nutzerkompetenzen

Selbst-reflexive Nutzerkompetenzen betreffen das Verhältnis eines Nutzers zur medialen Umwelt, wobei von Seiten der Medienkompetenzforschung diesbezüglich verschiedene Aspekte angesprochen werden.

So wird als Grundvoraussetzung für die kompetente Nutzung eines Mediums angeführt, dass ein Nutzer sich im medialen Informationsangebot orientieren kann (Gapski & Lange, 1997; Mandl et al., 1998). Für das WWW besteht diese Anforderung insbesondere, da diese Informationsumgebung durch einen hohen Informationsumfang gekennzeichnet ist und einem Nutzer zudem durch die ungeordnete Netzwerk-Struktur wenig eindeutige Orientierungspunkte bietet. Der damit verbundene Mangel an systemgesteuerter Nutzerunterstützung führt dazu, dass die Orientierung im Informationsangebot des Web weitgehend von den Kompetenzen eines Nutzers abhängt. Entsprechend lautet der dritte Inhaltsaspekt für die Entwicklung eines Webtrainings:

Inhaltsaspekt MK 3: Orientierung

Wissen zur Orientierung im Informationsangebot des WWW

Weiterhin wird in den Modellvorstellungen die Fähigkeit eines Nutzers zur Selektion von Informationen als Nutzerkompetenz genannt (Doyle, 1992; Gapski & Lange, 1997; Glotz, 2001; Hamm, 2001; Wolsing, 1996). Um eine fundierte Selektionsentscheidung treffen zu können, bedarf es auf Nutzerseite eines Evaluationsprozesses (Doyle, 1992; Gapski & Lange, 1997; Groebel, 2001; Hamm, 2001; Theunert, 1996). Hierzu sind vor allem die folgenden beiden Dimensionen bedeutsam:

- *Relevanz*. Ein Nutzer bewertet die Relevanz einer Information, die sich aus der Brauchbarkeit der Information im Kontext eines Informationsproblems ergibt, dessen Lösung das Ziel der Mediennutzung darstellt (Baacke, 1996; Dewe & Sander, 1996; Doyle, 1992; Gapski & Lange, 1997; Hamm, 2001; Theunert, 1996; Wolsing, 1996).
- *Qualität*. Ein Nutzer evaluiert eine Information nach ihrer Qualität im Sinne von Glaubwürdigkeit und Aktualität. Darüber können etwa die

von einem Anbieter verwendete Sprache oder formale Angaben zur Informationspräsentation Aufschluss geben (Groebel, 2001).

Die Fähigkeit eines Nutzers zur Informationsselektion anhand der beiden angeführten Dimensionen ist für den Erfolg einer Informationssuche im WWW zur Lösung eines Informationsproblems zentral. Auf Grund des hohen Informationsumfangs und der damit verbundenen inhaltlichen Heterogenität des Web enthält dieses nämlich sehr viele im Kontext eines betrachteten Informationsproblems irrelevante Informationen. Außerdem ermöglichen offene Zugänglichkeit, verteilte Autorenschaft und fehlende Zentralinstanz im Web eine große Spannweite in Bezug auf die Qualität von Informationen. Auf Nutzerseite ist daher die Fähigkeit zur Selektion und Evaluation von Informationen im Web erforderlich, so dass der vierte Inhaltsaspekt aus der Medienkompetenz-Forschung wie folgt formuliert werden kann:

Inhaltsaspekt MK 4: Selektion und Evaluation

Wissen zur fundierten Informationsselektion auf Basis der Evaluation von Informationen nach Relevanz und Qualität im Sinne von Glaubwürdigkeit und Aktualität

Fazit

Die Leistung der Medienkompetenz-Forschung liegt in der Identifikation von Nutzerkompetenzen bei der Mediennutzung allgemein und bei der gezielten Informationssuche auf Basis von theoretischen Analysen und Beobachtungsstudien. Entsprechend diesem weiten Geltungsbereich weisen die diesbezüglichen Modellvorstellungen einen eher geringen Konkretisierungsgrad in der Beschreibung der Nutzerkompetenzen auf, weswegen Baacke (1996) den Medienkompetenz-Begriff als „weit und darum auch empirisch ‚leer‘“ (S. 119) kritisiert.

Der Konkretisierungsgrad in Bezug auf die identifizierten Nutzerkompetenzen kann allerdings erhöht werden, wenn diese im Rahmen der vor-

liegenden konzeptuellen Analyse auf die spezifische Anwendungssituation der Informationssuche im WWW übertragen werden. Dies erlaubt die Ableitung von vier Inhaltsaspekten, die in einem Webtraining zur Förderung einer kompetenten Informationssuche enthalten sein sollten. Diese Inhaltsaspekte beziehen sich auf Medienkunde, Medienbedienung und auf die selbst-reflexiven Nutzerkompetenzen der Orientierung sowie der Selektion und Evaluation.

Auch bei Herstellung eines konkreten Bezugs zum Web als Informationsumgebung ist aber insbesondere bei den beiden letztgenannten Inhaltsaspekten weiterhin festzustellen, dass zu diesen von Seiten der Medienkompetenz-Forschung nur sehr allgemeine Angaben gemacht werden. So wird zwar beispielsweise als Kriterium der Selektionsentscheidung eines Nutzers die Relevanzeinschätzung von Informationen im Kontext eines Informationsproblems angeführt. Jedoch bleibt dabei weitgehend unklar, wie eine solche Relevanzeinschätzung vorgenommen wird, und entsprechend auch, wie diese einem Nutzer zu vermitteln ist. Dieser Umstand findet sich in der Kritik von Neuss (2000) wieder, der bemängelt, dass eine Operationalisierung von Medienkompetenz kaum vollzogen ist. Daraus folgt eine Schwäche des Medienkompetenz-Begriffs, die Baacke (1996) als „pädagogische Unspezifität“ (S. 120) bezeichnet. Der eher geringe Konkretisierungsgrad in der Beschreibung angenommener Nutzerkompetenzen auf Seiten der Medienkompetenz-Forschung ist also gleichzeitig mit einem Mangel an Konzepten verbunden, wie Medienkompetenz bzw. die einzelnen Nutzerkompetenzen vermittelt werden könnten.

Zusammenfassend ist damit festzustellen, dass die Medienkompetenz-Forschung zur Entwicklung eines Webtrainings zur Förderung einer kompetenten Informationssuche beiträgt, indem aus ihren Modellvorstellungen Inhaltsaspekte für ein solches Webtraining abgeleitet werden können. Zur Vermittlung der in diesen Inhaltsaspekten angesprochenen Nutzerkompetenzen bedarf es aber einer stärkeren Konkretisierung, die

durch den Einbezug der Information Retrieval-Forschung in die vorliegende konzeptuelle Analyse erreicht werden soll.

3.2 INFORMATION RETRIEVAL-FORSCHUNG

Die Information Retrieval-Forschung, die überwiegend in die Informationswissenschaft und vereinzelt in die Psychologie eingebettet ist, untersucht den Prozess der Informationssuche, zu deren Realisierung Informationstechnologie eingesetzt wird, und segmentiert diesen Prozess in Teilprozesse. Die Basis hierzu bilden sowohl theoretische Analysen, die meist durch eine starke Formalisierung geprägt sind, als auch in großem Umfang qualitativ oder quantitativ ausgerichtete empirische Studien in Form von Befragungen, Beobachtungsstudien, Feldstudien und Experimenten.

Die gezielte Suche nach Informationen mittels Informationstechnologie wird innerhalb der Information Retrieval-Forschung sowohl allgemein für Informationsumgebungen mit Datenbank-Struktur als auch speziell bezogen auf das World Wide Web betrachtet. Dabei wird in einem systemorientierten Ansatz auf die verwendete Informationstechnologie fokussiert, während in einem nutzerorientierten Ansatz ein Nutzer in Interaktion mit Informationstechnologie im Mittelpunkt steht. Die Modellvorstellungen der Information Retrieval-Forschung behandeln entweder den Prozess der Informationssuche insgesamt oder aber einzelne Teilprozesse (z.B. Selektion von Informationen) als Teilaspekte des Suchprozesses. Im Vergleich zur Medienkompetenz-Forschung sind die Modellvorstellungen der Information Retrieval-Forschung entsprechend durch einen engeren Geltungsbereich, aber auch durch einen höheren Konkretisierungsgrad gekennzeichnet.

Vor der Präsentation der Modellvorstellungen aus der Information Retrieval-Forschung werden nun zunächst die Grundannahmen des Forschungsbereichs erläutert. Abschließend werden aus den angeführten

Modellvorstellungen Inhaltsaspekte für ein Webtraining zur Förderung einer kompetenten Informationssuche abgeleitet.

3.2.1 Grundannahmen

Zur Darstellung der Grundannahmen der Information Retrieval-Forschung wird zunächst die Entstehung des anfangs stark systemorientierten Forschungsbereichs skizziert. Im Anschluss wird die Trendwende der Information Retrieval-Forschung durch den Einbezug des nutzerorientierten Ansatzes beschrieben, die mit einer entsprechenden Ausweitung der Forschungsinteressen verbunden ist.

Entstehung des Forschungsbereichs

Die Anfänge der Information Retrieval-Forschung wie auch der Informationswissenschaft generell liegen in der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg, wobei der Begriff ‚Information Science‘ formal erstmals 1958 mit der Gründung des ‚Institute of Information Scientists‘ in Großbritannien verwendet wurde (Ingwersen, 1992). Die ursprüngliche – systemorientierte – Zielsetzung der Informationswissenschaft bestand darin, den menschlichen Umgang mit Informationen zu untersuchen, um mittels geeigneter Informationstechnologie Effizienz bei Abruf und Nutzung von Informationen zu gewährleisten (Saracevic, 1999). Ausgangspunkt für diese Art wissenschaftlicher Beschäftigung waren Anwendungsprobleme im Umgang mit Informationen, die mit Einführung der Computertechnologie sowie dem damit verbundenen Zuwachs an verfügbaren Informationen bedeutsam wurden. Für die entstandene Informationswissenschaft identifizieren White und McCain (1998) zwei Hauptforschungsfelder, die nach Saracevic (1999) weitgehend unverbunden nebeneinander stehen. Dabei handelt es sich zum einen um Grundlagenforschung (Domain Cluster) und zum anderen um angewandte Information Retrieval-Forschung (Retrieval Cluster).

Der Begriff ‚Information Retrieval‘ wurde von Mooers (1951) eingeführt, wobei sich die Information Retrieval-Forschung beschäftigt mit „problems relating to the effective storage, access, and searching of information required by individuals“ (Ingwersen, 1992, S. V). Für die von einem systemorientierten Ansatz geprägte Anfangszeit der Information Retrieval-Forschung formuliert Belkin (1993) das Grundproblem als Auswahl von Dokumenten bzw. Informationsquellen aus einer Informationsumgebung in Reaktion auf Suchanfragen (Queries) eines Nutzers. Als Evaluationsmaße etablieren sich insbesondere die Maße Recall und Precision. Dabei gibt Recall den Anteil abgerufener relevanter Dokumente an der Gesamtzahl relevanter Dokumente in einer Informationsumgebung an und Precision den Anteil relevanter Dokumente an der Gesamtzahl abgerufener Dokumente (z.B. Fidel, 1991; Hildreth, 2001; Saracevic, 1999).

Die Forschungsschwerpunkte lagen zu Beginn der Information Retrieval-Forschung vornehmlich auf der Repräsentation von Informationen in Informationsumgebungen, auf der Repräsentation von Queries sowie auf Techniken zum Vergleich dieser beiden Repräsentationen. Diese Schwerpunktsetzung baute auf der Vorstellung auf, dass die Funktion von Information Retrieval-Systemen im Abgleich von Repräsentationen mittels einer Matching-Funktion liegt (Ingwersen, 1992). Die zentralen Komponenten solcher Suchsysteme in einer Informationsumgebung bestanden demzufolge in einem Input für die Repräsentationen, einem Prozessor zur Ausführung einer Matching-Funktion sowie einem Output in Form von Listen mit Dokumentverweisen (van Rijsbergen, 1979). Studien aus dieser systemorientierten Perspektive befassten sich im Wesentlichen mit technologischen Aspekten und untersuchten Bibliotheken als Informationsumgebungen. Entsprechend standen als Zielgruppe trainierte Nutzer, nämlich Bibliotheksangestellte, im Vordergrund, welche eine Mittlerfunktion zwischen Informationsumgebung bzw. Suchsystemen und eigentlichem Nutzer einnahmen. Sowohl diesem eigentlichen Nutzer als auch der Zielgruppe trainierter Nutzer wur-

de in der Anfangszeit der Information Retrieval-Forschung eine überwiegend passive Rolle zugesprochen. Dies zeigte sich in einer starken Systemkontrolle zu Lasten einer möglichen Nutzerkontrolle in realisierten Information Retrieval-Systemen.

Trendwende: Ausweitung der Forschungsinteressen

Anfang der 1980er Jahre zeichnete sich eine Trendwende ab, welche die Nutzer und insbesondere deren Interaktion mit einer Informationsumgebung ins Zentrum des Interesses rückte. Mit diesem Einbezug des nutzerorientierten Ansatzes in die Information Retrieval-Forschung werden nun innerhalb des Forschungsbereichs zwei verschiedene Perspektiven eingenommen, da auch der systemorientierte Ansatz weiter verfolgt wird (Saracevic, 1999). Die Darstellung im Folgenden berücksichtigt dennoch überwiegend den nutzerorientierten Ansatz, da vornehmlich dieser im Kontext der Zielsetzung der vorliegenden Arbeit, der Entwicklung eines Webtrainings, das an den Kompetenzen eines Nutzers ansetzt, relevant ist.

Belkin (1978), der den kommunikativen Aspekt von Information Retrieval als Austausch zwischen einem Erzeuger und einem Nutzer von Informationen betont, identifiziert die folgenden Forschungsschwerpunkte für den nutzerorientierten Ansatz innerhalb der Information Retrieval-Forschung:

- Transfer von Informationen in interaktiven Informationsumgebungen
- Konzeptualisierung des Informationsbedarfs
- Effektivität von Informationsumgebungen und Informationstransfer
- Beziehung zwischen Information und Informationserzeuger
- Beziehung zwischen Information und Informationsnutzer

Die Darstellung der Forschungsschwerpunkte nach Belkin (1978) macht deutlich, dass die Trendwende innerhalb der Information Retrieval-Forschung durch den Einbezug des nutzerorientierten Ansatzes mit einer Ausweitung der Forschungsinteressen verbunden ist. Diese Ausweitung kann durch nachfolgende Aspekte charakterisiert werden:

- *Aktive Nutzer.* Wurden Nutzer vor der Trendwende als passiv betrachtet, so wird ihnen nun eine aktive Rolle und ihrer Interaktion mit einem Suchsystem in einer Informationsumgebung eine zentrale Stellung im Information Retrieval-Prozess zugesprochen. Das entsprechende Verständnis von Information Retrieval als Mensch-Computer-Interaktion (Belkin, Cool, Stein & Thiel, 1995) führt dazu, dass nicht mehr nur technologische Aspekte von Suchsystemen und Informationsumgebungen, sondern auch Nutzervariablen in empirischen Untersuchungen berücksichtigt werden (z.B. Belkin, Oddy & Brooks, 1982a, 1982b, zum Einbezug des Wissensstands eines Nutzers).
- *Laien als Nutzer.* Bereits van Rijsbergen (1979) prognostizierte eine Ausdehnung der Nutzerpopulation durch die Vernetzung von Computern, so dass nicht nur trainierte Experten, sondern auch Laien Informationsumgebungen nutzen und deren Suchsysteme bedienen. Mit zunehmender Verfügbarkeit von Informationen zeigt sich diese Entwicklung tatsächlich mit der Konsequenz, dass innerhalb der Information Retrieval-Forschung auch das Suchverhalten von Laien Berücksichtigung findet bzw. sogar zum Standardfall wird (Fidel, 1991; Jenkins et al., 2003).
- *Prozess der Informationssuche.* Mit dem Einbezug des nutzerorientierten Ansatzes in die Information Retrieval-Forschung erweitert sich der Fokus vom Abgleich der Repräsentationen von Informationen und Queries auf den gesamten Prozess einer Informationssuche (Belkin, 1993; Fidel, 1991). Dies äußert sich beispielsweise im Interesse an nutzerspezifischen Suchstrategien beim Information Retrie-

val. So führen etwa Belkin, Marchetti und Cool (1993) sechzehn prototypische Suchstrategien an, die sich durch Kombination der Endpole von vier angenommenen Dimensionen ergeben. Diese Dimensionen sind gemeinsam mit den jeweiligen Endpolen wie folgt beschreibbar: (1) Interaktionsziel: Lernen vs. Auswahl, (2) Interaktionsmethode: Scanning vs. Suche, (3) Abrufmethode: Wiedererkennen vs. Spezifizierung und (4) Ressourcentyp: Information vs. Meta-Information.

- *Instruktionale Unterstützung.* Mit der Annahme aktiver Nutzer und der Berücksichtigung von Laien als Nutzern dehnt sich das Interesse der Information Retrieval-Forschung auf instruktionale Maßnahmen zur Nutzerunterstützung aus. Zum Forschungsgegenstand werden damit etwa so genannte Intermediary Expert Systems, die zwischen einem informationssuchenden Laien und einer Experten-Informationsumgebung vermitteln. So legt Ingwersen (1992) ein Rahmenmodell für solche Systeme vor, das auf den Prinzipien Adaptivität, Unterstützung und Transparenz basiert, während Fidel (1991) die Berücksichtigung von Suchziel und Eigenschaften eines Nutzers als Anforderung an Intermediary Expert Systems beschreibt.

Weiter entwickeln Belkin et al. (1993) zur Implementierung instruktionaler Maßnahmen die Informationsumgebung BRAQUE (*BR*owsing *And* *QU*ery *formulation*), die Suchstrategien von Nutzern unterstützen und in einer späteren Entwicklungsstufe die Informationssuche durch Strategieempfehlungen lenken soll (vgl. auch Belkin et al., 1995, zur skriptbasierten Nutzerunterstützung). Die Entwicklung von BRAQUE erfolgt auf Basis einer kognitiven Aufgabenanalyse. Deren Zielsetzung besteht in der Beschreibung der Anforderungen an eine Informationsumgebung, welche die Anwendung der bereits erwähnten sechzehn prototypischen Suchstrategien nach Belkin et al. (1993) unterstützt. In der Aufgabenanalyse werden insbesondere mögliche Probleme bei Anwendung einer der Strategien sowie Maßnahmen zur Vermeidung dieser Probleme identifiziert.

Repräsentationsformat. Schließlich führen allgemeine technische Weiterentwicklungen zu einer Ausweitung der Forschungsinteressen der Information Retrieval-Forschung. So werden zusätzlich zu textbasierten auch piktorale Informationsrepräsentationen (z.B. Grafiken, Fotos) berücksichtigt (Ingwersen, 1992). Entsprechend werden als Informationsumgebungen nicht mehr nur rein textbasierte Datenbank-Systeme untersucht, sondern zunehmend Multimedia-Umgebungen und später das World Wide Web (Fidel, 1991; Saracevic, 1999).

Die skizzierte Trendwende der Information Retrieval-Forschung und die damit verbundene Ausweitung der Forschungsinteressen spiegeln sich in aktuellen Auffassungen zur Informationswissenschaft wider. So beschreibt etwa Spink (2000) deren Forschungsgegenstand als Informationssuche und Informationsabruf mittels Informationstechnologie und betont, dass es sich hierbei um einen interaktiven Prozess handelt, in dem kognitive, affektive, soziale und situationale Variablen wirksam sind.

3.2.2 Modellvorstellungen: Teilprozesse der Informationssuche

Modellvorstellungen der Information Retrieval-Forschung analysieren die Informationssuche von Nutzern in einer Informationsumgebung und segmentieren diese Informationssuche in Teilprozesse. Dabei können die Modellvorstellungen für die Informationssuche allgemein oder speziell für das WWW als Informationsumgebung formuliert sein. Nach Fidel et al. (1999) ist für die Anwendungssituation der Informationssuche im Web ein Rückgriff auf Modellvorstellungen zur Informationssuche allgemein sinnvoll, wenn die Autoren sagen, dass „studies about students' searching behavior that were carried out with other systems are relevant to the study of Web searching behavior“ (S. 24). Daher werden im Rahmen der vorliegenden konzeptionellen Analyse zunächst Modellvorstellungen der Information Retrieval-Forschung zu Teilprozessen der Informationssuche allgemein vorgestellt. Die Darbietungs-

reihenfolge dieser Modellvorstellungen orientiert sich an einem zunehmenden Konkretisierungsgrad in der Beschreibung der angenommenen Teilprozesse. Dies gilt ebenso für die anschließend präsentierten Modellvorstellungen zu Teilprozessen der Informationssuche, die sich speziell auf das WWW als Informationsumgebung beziehen. Diese gesonderte Betrachtung ist wegen der spezifischen Eigenschaften des Web sinnvoll, auf Grund derer Jansen und Pooch (2001) das Web als „a unique searching environment that necessitates further and independent study“ (S. 244) bezeichnen.

Teilprozesse der Informationssuche

Im Folgenden werden Modellvorstellungen der Information Retrieval-Forschung zur Informationssuche allgemein vorgestellt, die sich in Art und Anzahl angenommener Teilprozesse voneinander unterscheiden.

Kuhlthau (1993) unterteilt die Informationssuche eines Nutzers in die folgenden sechs aufeinander aufbauenden Teilprozesse:

1. *Initiation*. Der Suchprozess beginnt mit dem Erkennen einer Informationslücke im Kontext einer Aufgabenbearbeitung.
2. *Selection*. Das Thema der Informationssuche wird bestimmt.
3. *Exploration*. Teilbereiche des gewählten Themas werden exploriert.
4. *Formulation*. Auf Basis der vorangegangenen Exploration wird ein Teilbereich zur detaillierten Suche festgelegt.
5. *Collection*. Innerhalb des gewählten Teilbereichs wird eine erschöpfende Informationssuche durchgeführt.
6. *Closure*. Die Informationssuche wird beendet.

Eisenberg und Berkowitz (1996) sehen den Ausgangspunkt einer Informationssuche ebenso im Feststellen einer Informationslücke durch einen Nutzer (Teilprozess 1). Im Unterschied zu Kuhlthau (1993) aller-

dings beziehen die Autoren explizit Suchstrategien (Teilprozess 2) und Evaluationsprozesse (Teilprozesse 4 und 6) in ihre Modellvorstellungen ein, wie die folgende Aufzählung der sechs angenommenen Teilprozesse nach Eisenberg und Berkowitz (1996) deutlich macht:

1. *Task Definition*. Eine festgestellte Informationslücke wird als Informationsproblem definiert, d.h. die benötigten Informationen werden expliziert.
2. *Information-Seeking Strategies*. Ein Spektrum möglicher Informationsquellen wird bestimmt und nach Priorität geordnet.
3. *Location and Access*. Die zuvor bestimmten Informationsquellen werden beginnend mit der höchsten Prioritätsstufe nacheinander lokalisiert und nach den benötigten Informationen durchsucht.
4. *Information Use*. Gefundene Informationen werden gelesen und extrahiert, wenn sie der Definition des Informationsproblems entsprechen.
5. *Synthesis*. Extrahierte Informationen werden organisiert und gegebenenfalls präsentiert.
6. *Evaluation*. Prozess und Ergebnis der Informationssuche werden bewertet.

Als ersten Teilprozess der Informationssuche nimmt auch Marchionini (1995) das Feststellen einer Informationslücke an und berücksichtigt weiter wie Eisenberg und Berkowitz (1996) Evaluationsprozesse als Bestandteil einer Informationssuche (Teilprozesse 6 und 8). Darüber hinaus bezieht sich Marchionini (1995) insofern auf Suchstrategien, als in den Modellvorstellungen die Anwendung einer spezifischen Strategie, nämlich die Nutzung eines Suchsystems in einer Informationsumgebung, betrachtet wird (Teilprozesse 4 bis 6). Ein Überblick über die acht von Marchionini (1995) postulierten Teilprozesse der Informationssuche wird nachfolgend gegeben:

1. Eine Informationslücke wird erkannt und als Informationsproblem akzeptiert.
2. Das Informationsproblem wird analysiert und eingegrenzt.
3. Eine geeignete Informationsumgebung wird zur Suche nach den zur Lösung des Informationsproblems benötigten Informationen ausgewählt.
4. Zur Eingabe in ein Suchsystem der gewählten Informationsumgebung wird eine Suchanfrage formuliert.
5. Die konkrete Informationssuche wird durchgeführt.
6. Die Suchausgabe wird gelesen; darin enthaltene Dokumente werden hinsichtlich der Relevanz im Kontext des betrachteten Informationsproblems bewertet.
7. Bei positiver Bewertung von Dokumenten werden Informationen aus diesen extrahiert.
8. Es findet eine Phase der Reflexion statt mit dem Ergebnis, dass der Suchprozess entweder noch einmal durchlaufen oder mit der Lösung des Informationsproblems im positiven bzw. mit Resignation im negativen Fall beendet wird.

Ebenso wie Marchionini (1995) bezieht auch Blair (2002a, 2002b) die Nutzung eines Suchsystems in seine Modellvorstellungen zur Informationssuche ein, wobei der Autor auf die Interaktion von Nutzer und Suchsystem in Form von Suchanfragen fokussiert. Für den Erfolg dieser Interaktion sind nach Blair (2002a) die folgenden drei Faktoren entscheidend:

1. *Größe der Informationsumgebung.* Je größer eine Informationsumgebung ist, umso mehr Informationsquellen enthält sie, die bei einer Informationssuche in Betracht gezogen werden müssen. Daher ist der quantitative Suchaufwand bei großen Informationsumgebungen

zwangsläufig höher als bei kleinen, ohne dass damit automatisch mehr relevante Informationsquellen zur Verfügung stehen. Große Informationsumgebungen unterscheiden sich von kleinen darüber hinaus auch in qualitativer Hinsicht. Mit steigender Anzahl von Dokumenten erhöht sich nämlich üblicherweise die Auftretenshäufigkeit von Wörtern, wodurch es in einer großen Informationsumgebung wahrscheinlich wird, dass ein Wort in mehreren Bedeutungen auftritt. Bei einer Informationssuche ist aber gewöhnlich nur ein begrenzter Bedeutungsbereich relevant, so dass bei der Informationssuche in großen Informationsumgebungen das Problem der semantischen Abgrenzung zentral ist. Daher sind Suchstrategien und Suchtechniken, die in kleinen Informationsumgebungen zum Erfolg führen, nicht zwangsläufig auch für die Informationssuche in großen Informationsumgebungen geeignet.

2. *Suchtyp*. Blair (2002a) diskriminiert zwischen erschöpfender und stichprobenartiger Suche, wobei für die erschöpfende Suche weiter danach unterschieden werden kann, ob die Existenz gesuchter Dokumente gesichert ist oder nicht (Existence Search³). Je nach Suchtyp werden unterschiedliche Kriterien für die Beendigung einer Informationssuche angenommen. Beispielsweise endet eine erschöpfende Suche nach einem sicher existierenden Dokument erfolgreich mit dessen Auffinden. Bei einer stichprobenartigen Suche hingegen ist der Suchabschluss variabel und davon abhängig, welche Anzahl relevanter Dokumente ein Nutzer als zu erreichendes Minimum festgelegt hat.
3. *Repräsentationsformat*. An ein Format zur Repräsentation von Dokumenten in einer Informationsumgebung wird die Anforderung einer möglichst genauen Beschreibung (Description) bei einer gleichzeitig bestmöglichen Abgrenzung (Discrimination) von Dokumenten ge-

³ Auf Grund des hohen Informationsumfangs des World Wide Web ist die Möglichkeit zu einer Existence Search in dieser Informationsumgebung de facto nicht gegeben.

stellt. Je besser ein Repräsentationsformat dieser Anforderung gerecht wird, umso höher ist die Effektivität der Informationssuche. Generell kann zwischen inhaltsbezogenen und kontextbezogenen Repräsentationsformaten unterschieden werden. Erstere fokussieren auf die Inhalte von Dokumenten, wobei an Stelle kompletter Inhalte meist Schlüsselwörter repräsentiert werden. Kontextbezogene Repräsentationsformate hingegen beziehen sich auf formale Merkmale von Dokumenten wie beispielsweise den Autor, Titel, Dokumenttyp oder Publikationszeitpunkt.

Die genannten Faktoren versteht Blair (2002a) als Dimensionen mit Endpolen, aus deren Kombination acht prototypische Suchszenarien entstehen, die jeweils unterschiedliche Suchstrategien erfordern. Das Suchszenario einer Informationssuche im WWW ist anhand der Faktoren beschreibbar als Suche in einer sehr großen Informationsumgebung, in der alle Suchtypen außer der Existence Search durchführbar sind und in der Dokumente vornehmlich inhaltsbezogen repräsentiert werden⁴. Entsprechend gilt der von Blair (2002b) für die Suche in großen Informationsumgebungen propagierte Suchprozess auch für die Informationssuche im Web. Dieser Suchprozess beinhaltet die folgenden beiden Schritte:

1. *Partitioning Queries*. Im ersten Schritt wird eine große Informationsumgebung reduziert, indem ein Nutzer in einem Suchsystem der Informationsumgebung eine Suchanfrage (Partitioning Query) stellt und als Ergebnis eine Suchausgabe erhält, die eine kleinere Dokumentensammlung mit Bezug zur Suchanfrage beinhaltet. Eine optimale Suchanfrage führt dabei zu einer Suchausgabe, die nachfolgenden Kriterien genügt:

⁴ Wenn auch inhaltsbezogene Repräsentationsformate im WWW überwiegen, so können als Metainformationen zu einer Webseite doch auch formale Merkmale (z.B. Autor, Publikationszeitpunkt) repräsentiert werden. Diese können bei einer Informationssuche im Web von den meisten Suchsystemen (z.B. Suchmaschine ‚Google‘) als Suchkriterien berücksichtigt werden.

- Die Zugehörigkeit eines Dokuments zu einer Suchausgabe ist eindeutig, d.h. die Suchanfrage erzeugt eine dichotome Aufteilung aller Dokumente der Informationsumgebung.
- Die Größe der Suchausgabe überschreitet nicht den Anticipated Futility Point, der die maximale Anzahl von Dokumenten bezeichnet, die ein Nutzer durchzusehen bereit ist.
- Die Größe der Suchausgabe übersteigt nicht den Search Futility Point, der die maximale Anzahl irrelevanter Dokumente angibt, die ein Nutzer beim Durchsehen der Suchausgabe akzeptiert.
- Gleichzeitig enthält die Suchausgabe mindestens so viele Dokumente, dass die erwünschte Minimalanzahl relevanter Dokumente darin enthalten sein kann.
- Die Struktur der Suchausgabe ermöglicht die Formulierung weiterer sinnvoller Suchanfragen.

2. *Resolving Queries*. Die erhaltene Suchausgabe wird im zweiten Schritt durch das Stellen weiterer Suchanfragen (*Resolving Queries*) nach relevanten Dokumenten durchsucht, bis die Informationssuche erfolgreich beendet oder aber abgebrochen wird. Im Fall eines Abbruchs besteht die Möglichkeit einer erneuten Ausführung des Suchprozesses, indem die Informationsumgebung insgesamt wieder zum Ausgangspunkt genommen wird.

Dieser von Blair (2002b) beschriebene Suchprozess findet sich in vergleichbarer Konzeption bei Clark (2002). Letzterer geht ebenfalls davon aus, dass bei der Informationssuche in einer Informationsumgebung zunächst ein relevantes Subset von Dokumenten erzeugt werden muss, innerhalb dessen dann eine detaillierte Informationssuche stattfinden kann.

In den bisher angeführten Modellvorstellungen der Information Retrieval-Forschung wird die Informationssuche in Teilprozesse segmentiert,

wobei aber kaum Aussagen über Bedingungen getroffen werden, welche die Ausführung der Teilprozesse beeinflussen. Einen solchen Einflussfaktor, nämlich die Komplexität von Informationsproblemen, betrachten Byström und Järvelin (1995). Die Autoren gehen davon aus, dass Nutzer mit wachsender Komplexität von Informationsproblemen mehr in die Durchführung einer erfolgreichen Informationssuche investieren müssen, denn „as the tasks grow more complicated, the information needs also become more complicated“ (Byström & Järvelin, 1995, S. 208). Die Komplexität von Informationsproblemen wird dabei dadurch bestimmt, wie gut sich ein Informationsnutzer vor Beginn einer Informationssuche die Aufgabenlösung, den Suchprozess und die benötigten Informationen vorstellen kann. Damit spiegelt die Aufgabenkomplexität den Grad der Sicherheit bzw. Unsicherheit eines Nutzers in Bezug auf eine anstehende Informationssuche wider (vgl. auch Yoon, 1998, zum Einfluss von Unsicherheit auf die Informationssuche). In einer Feldstudie untersuchen Byström und Järvelin (1995) den Zusammenhang zwischen der Komplexität von Informationsproblemen und der Art der für eine erfolgreiche Informationssuche benötigten Informationen. Als Informationsarten wird dabei in Anlehnung an die Problemlöseforschung zwischen Domain Information, Problem Information und Problem-Solving Information unterschieden. Die Ergebnisse zeigen, dass eine steigende Komplexität von Informationsproblemen von einer wachsenden Bedeutung der Informationsarten Domain Information und Problem-Solving Information begleitet wird. Außerdem erhöht sich mit steigender Komplexität von Informationsproblemen die Anzahl verwendeter Informationsquellen, während aber der Erfolg der Informationssuche abnimmt (vgl. hierzu auch Hildreth, 2001).

Teilprozesse der Informationssuche im World Wide Web

Während die bisher vorgestellten Modellvorstellungen die Informationssuche allgemein betrachteten und in Teilprozesse segmentierten, fokussieren die nachfolgenden Modellvorstellungen der Information Re-

trieval-Forschung auf die Informationssuche im WWW als Informationsumgebung und schlagen Teilprozesse speziell für diese Anwendungssituation vor.

Shneiderman, Byrd und Croft (1997, 1998) nehmen in ihren Modellvorstellungen eine Einteilung der Informationssuche im Web in vier Teilprozesse vor:

1. *Formulation*. Der erste Teilprozess schließt alle Handlungen eines Nutzers bis zum Absenden einer Suchanfrage an ein Suchsystem ein.
2. *Action*. Die Suche wird durch Interaktion mit einem Suchsystem ausgeführt.
3. *Review of Results*. Die Dokumente der resultierenden Suchausgabe werden durchsucht und bewertet.
4. *Refinement*. Falls nötig werden Reformulierungen der Suchanfrage vorgenommen.

Die angeführten Teilprozesse stellen für die Autoren die Basis der Bewertung von Suchmaschinen im Web dar. Der Fokus liegt hier also in erster Linie auf der Entwicklung eines pragmatischen Kategorisierungsschemas für die Informationssuche im Web mit Hilfe eines Suchsystems.

Auf einem solch pragmatischen Ansatz gründet auch die Arbeit von Hargittai (2000). Deren Zielsetzung besteht in der Erstellung eines Kategoriensystems für Log Files, welche das Navigationsverhalten von Nutzern im Web detailliert erfassen, indem jedes Anklicken eines Links registriert und mit einer Zeitmarke versehen wird (vgl. Barab, Bowdish, Young & Owen, 1996). Hierzu werden sechs Teilprozesse angenommen, die ausschließlich auf beobachtbaren Nutzeraktivitäten beruhen:

- Direkter Aufruf einer Webseite über die Eingabe der URL in einen Browser
- Eingabe einer Suchanfrage und Starten der Suche mit einer Suchmaschine
- Aufruf eines Links aus der Suchausgabe einer Suchmaschine
- Aufruf eines Links aus einem Webkatalog
- Aufruf eines Werbe-Links
- Aufruf eines Links (außer Werbe-Link) auf einer Webseite (außer Suchsystem)

Navarro-Prieto, Scaife und Rogers (1999) hingegen gehen in ihren Modellvorstellungen explizit über die beobachtbaren Aktivitäten eines Nutzers hinaus. Die Autoren verstehen eine Informationssuche als Interaktion zwischen einem Nutzer, einem Informationsproblem und der Informationsstruktur im WWW. Als relevante Faktoren auf Nutzerseite werden die Weberfahrung, Suchstrategien, der kognitive Stil (vgl. Fidel, 1990; Ford, Miller & Moss, 2001, 2003) sowie das Wissen in einer Suchdomäne benannt. Hinsichtlich der Informationsprobleme unterscheiden die Autoren in Anlehnung an Shneiderman (1997) zwischen der Suche nach spezifischen Informationen (Fact-Finding) und der unspezifischen Exploration eines Themengebiets (Exploration). In Bezug auf die Informationsstruktur im Web schließlich werden sowohl Informationsprobleme berücksichtigt, bei denen die notwendigen Informationen im Web verteilt sind, als auch solche, bei denen die Informationen zentral an einem Ort abrufbar sind.

Die Modellvorstellungen von Navarro-Prieto et al. (1999) basieren auf Beobachtungen und Befragungen sowohl von unerfahrenen als auch von erfahrenen Nutzern des Web bei Bearbeitung der vorgestellten Arten von Informationsproblemen. Die Ergebnisse zeigen, dass eine erfolgreiche Informationssuche mit einem Planungsprozess beginnt, der

die Merkmale des jeweiligen Informationsproblems ebenso einbezieht wie die Informationsstruktur im Web. Entsprechend dieser Planungsphase wählt ein Nutzer im Idealfall aus einem Pool verfügbarer Suchstrategien eine Strategie zur Ausführung aus. Allgemein unterscheiden die Autoren zwischen folgenden Arten von Suchstrategien:

- *Top-Down Strategy*. Der Suchprozess beginnt mit der Eingabe einer allgemeinen Suchanfrage in eine Suchmaschine und wird im weiteren Verlauf auf Basis gefundener Informationen immer weiter eingegrenzt. Diese Strategie wird vorwiegend von erfahrenen Nutzern angewendet, und zwar in erster Linie zur Exploration eines Gegenstandsbereichs mit verteilter Informationsstruktur im WWW.
- *Bottom-Up Strategy*. Am Anfang der Informationssuche steht die Eingabe einer sehr spezifischen Suchanfrage in eine Suchmaschine. Aus der Suchausgabe werden so lange Dokumente ausgewählt, bis die gesuchten Informationen gefunden sind. Unerfahrene Nutzer wenden meistens diese Strategie – ungeachtet der Merkmale von Informationsproblemen und der Informationsstruktur im WWW – an. Erfahrene Nutzer demgegenüber führen diese Strategie vornehmlich bei der Suche nach spezifischen Informationen (Fact-Finding) aus, die als im Web verteilt angenommen werden.
- *Mixed Strategy*. Diese Strategie stellt eine Kombination aus Top-Down und Bottom-Up Strategy dar und wird hauptsächlich von erfahrenen Nutzern angewendet, die dabei oft in mehreren Browserfenstern gleichzeitig arbeiten.

Auch Laus (2001) berücksichtigt in seinen Modellvorstellungen zur Informationssuche im Web verschiedene Arten von Informationsproblemen. Hier wird in Anlehnung an Mosenthal (1996) von den folgenden vier Arten von Informationsproblemen ausgegangen:

- *Locate*. Die Lösung erfordert das Auffinden genau definierter Sachinformationen.

- *Cycle*. Mehrere Locate-Aufgaben werden hintereinander geschaltet, wobei sie unabhängig oder auch abhängig voneinander sein können.
- *Integrate*. Zur Lösung ist die Integration von Informationen (z.B. durch einen Vergleich) erforderlich, die das Ergebnis der Bearbeitung mehrerer Locate-Aufgaben sind.
- *Generate*. Zusätzlich zur Informationssuche müssen mit Hilfe von Vorwissen eigenständig Inferenzen gezogen werden.

Die von Laus (2001) betrachteten Arten von Informationsproblemen können als Ausdifferenzierung der Suche nach spezifischen Informationen (Fact-Finding nach Shneiderman, 1997) aufgefasst werden, während die unspezifische Exploration eines Themengebiets ebenso wie die Informationsstruktur im Web (vgl. Navarro-Prieto et al., 1999) nicht berücksichtigt werden. Zur Lösung von Informationsproblemen führt ein Nutzer nach Laus (2001) eine Informationssuche aus, die aus den folgenden sieben Teilprozessen besteht:

1. Zielaufbereitung
2. Materialexploration und –kategorisierung
3. Aufgabenkategorisierung und -sequenzierung
4. Toolselektion
5. Informationsextraktion
6. Informationsintegration
7. Erfolgskontrolle / Monitoring

Die ersten beiden genannten Teilprozesse zählt Laus (2001) zu einer Vorbereitungsphase, während alle übrigen Teilprozesse in einer Ausführungsphase zusammengefasst werden. Dabei wird von einer gegenseitigen Beeinflussung der Teilprozesse ausgegangen, d.h. es besteht

keine strenge Linearitätsannahme bezüglich der tatsächlichen Abfolge bei einer Informationssuche. Als direkte Prädiktoren für die Performanz bei einer Informationssuche im Web werden die Aufgabenkategorisierung und -sequenzierung (Teilprozess 3) sowie die Toolselektion (Teilprozess 4) betrachtet, wobei unter einem Tool ein Hilfsmittel zur Informationssuche (z.B. eine Suchmaschine) verstanden wird.

Eine detailliertere Beschreibung angenommener Teilprozesse der Informationssuche im WWW findet sich bei Hölscher (2000). Basis dieser Modellvorstellungen (vgl. Abb. 7) sind empirische Studien, in denen Experten zu ihrem Suchprozess im Web bei Bearbeitung von Informationsproblemen befragt sowie dabei beobachtet wurden. Außerdem wurden Experten und Laien in ihren Vorgehensweisen bei der Informationssuche im Web empirisch miteinander verglichen. Dabei wurde der Zusammenhang zwischen dem inhaltlichen Wissen in einer Untersuchungsdomäne und der Weberfahrung systematisch untersucht.

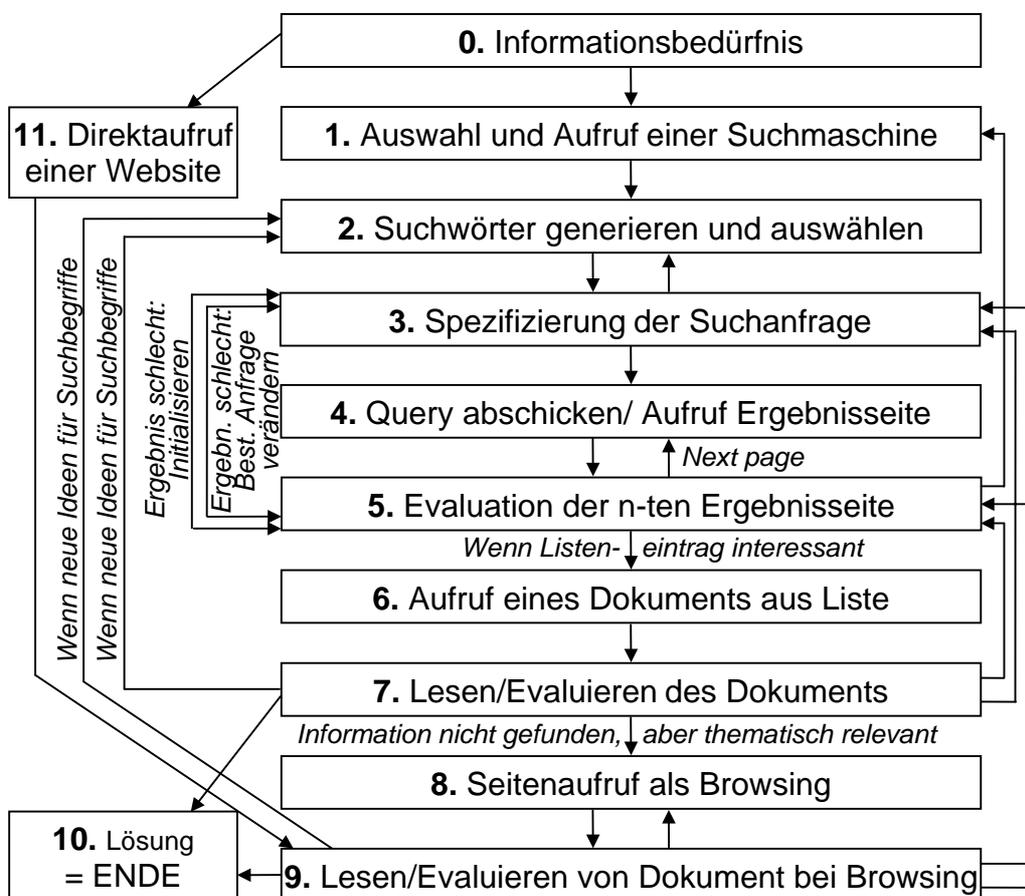


Abbildung 7: Teilprozesse der Informationssuche im WWW nach Hölscher (2000)

Den Ausgangspunkt einer Informationssuche im Web stellt nach Hölischer (2000) ein festgestelltes Informationsbedürfnis, also ein Informationsproblem dar (Teilprozess 0), das entweder zum direkten Aufruf einer Website über die Eingabe einer URL in einen Browser (Teilprozess 11) oder zur Auswahl und zum Aufruf einer Suchmaschine führt (Teilprozess 1). In letzterem Fall besteht der nächste Schritt im Generieren und Auswählen von Suchwörtern (Teilprozess 2), mit denen eine Suchanfrage (Query) spezifiziert wird (Teilprozess 3). Die Suchanfrage wird an die Suchmaschine gesendet, woraufhin deren Ergebnisseite, also die erste Seite der Suchausgabe, aufgerufen werden kann, sofern dies nicht automatisch erfolgt (Teilprozess 4).

Diese erste Ergebnisseite wird nun evaluiert (Teilprozess 5), wobei bei schlechter Bewertung eine weitere Ergebnisseite aufgerufen (Teilprozess 4), die Suchanfrage reformuliert (Teilprozess 3) oder eine andere Suchmaschine ausgewählt werden kann (Teilprozess 1). Enthält die erste evaluierte Ergebnisseite hingegen einen Verweis auf eine interessante Webseite, so wird diese aufgerufen (Teilprozess 6), gelesen sowie auf Basis von Domänenwissen und zu lösendem Informationsproblem evaluiert (Teilprozess 7). Lösen die auf der Webseite gefundenen Informationen bereits das Informationsproblem, so kann die Informationssuche erfolgreich beendet werden (Teilprozess 10). Andernfalls kann wieder eine Ergebnisseite der Suchausgabe herangezogen (Teilprozess 5), die Suchanfrage reformuliert (Teilprozess 3) oder neue Suchwörter als Ausgangspunkt einer neuen Suchanfrage generiert werden (Teilprozess 2). Alternativ hierzu kann die aufgerufene Webseite als Ausgangspunkt zum Aufruf weiterer Webseiten über Links dienen (Teilprozess 8), sofern sie thematisch relevante Informationen enthält, die aber nicht direkt zur Lösung des Informationsproblems beitragen. Die so aufgerufenen Webseiten werden wieder gelesen und evaluiert (Teilprozess 9). Zum weiteren Vorgehen stehen dieselben Optionen zur Verfügung wie im Anschluss an Teilprozess 7, bis schließlich das betrachtete Informationsproblem gelöst werden kann (Teilprozess 10).

3.2.3 Ableitung von Inhaltsaspekten für ein Webtraining

Nachfolgend werden aus den Modellvorstellungen der Information Retrieval-Forschung zur Informationssuche allgemein bzw. speziell im WWW als Informationsumgebung Inhaltsaspekte für ein Webtraining zur Förderung einer kompetenten Informationssuche abgeleitet. Dazu werden die in den Modellvorstellungen genannten Teilprozesse der Informationssuche noch einmal aufgegriffen, zusammengefasst und nötigenfalls in Bezug zum Web gesetzt.

Spezifikation des Informationsbedarfs

In den angeführten Modellvorstellungen sowohl zur Informationssuche allgemein als auch speziell im Web wird als erster Teilprozess der Informationssuche häufig die Feststellung und Spezifikation des Informationsbedarfs durch einen Nutzer genannt (Eisenberg & Berkowitz, 1996; Hölscher, 2000; Kuhlthau, 1993; Laus, 2001; Marchionini, 1995; Navarro-Prieto et al., 1999; Shneiderman et al., 1997, 1998). Die Spezifikation des Informationsbedarfs beschreibt Marchionini (1995) als Analyse und Eingrenzung eines Informationsproblems, Kuhlthau (1993) etwas konkreter als Bestimmung thematischer Teilbereiche. Eisenberg und Berkowitz (1996) präzisieren die Spezifikation des Informationsbedarfs weiter als Identifikation der zur Schließung einer Informationslücke benötigten Informationen. Es wird hier also postuliert, dass ein Nutzer zu Beginn einer Informationssuche Hypothesen über zu findende Informationen aufstellt, wodurch eine spätere Informationsintegration (vgl. auch Laus, 2001) erleichtert werden sollte. Die Identifikation benötigter Informationen zur Spezifikation des Informationsbedarfs ist auch Bestandteil der von Navarro-Prieto et al. (1999) angesprochenen Planung einer Informationssuche, in der darüber hinaus die angenommene Informationsstruktur im Web berücksichtigt wird. Entsprechend dieser Vorstellung formuliert ein Nutzer – zumindest bei ausreichender Web Erfahrung – nicht nur Hypothesen über Art, sondern auch über Lokalisation benötigter Informationen im Web. Nach Laus (2001) kann eine sol-

che Planung je nach Komplexität eines betrachteten Informationsproblems auch dessen Zergliederung in Einzelaufgaben sowie die Sequenzierung der Vorgehensweise zur Lösung dieser Einzelaufgaben beinhalten.

Auf Basis der angeführten Modellvorstellungen zum Teilprozess der Spezifikation des Informationsbedarfs kann damit als erster Inhaltsaspekt aus der Information Retrieval-Forschung (IR) für ein Webtraining zur Förderung einer kompetenten Informationssuche festgehalten werden:

Inhaltsaspekt IR 1: Spezifikation des Informationsbedarfs

Wissen zur Zergliederung eines Informationsproblems in Einzelaufgaben, zur Sequenzierung der Einzelaufgabenbearbeitung sowie zum Aufstellen von Hypothesen über Art und Lokalisation benötigter Informationen zur Lösung des Informationsproblems

Anwendung von Suchstrategien

Eine Informationssuche kann prinzipiell durch die Ausführung verschiedener Suchstrategien realisiert werden, wobei davon ausgegangen wird, dass – zumindest weberfahrene – Nutzer über einen Pool an potenziell einsetzbaren Suchstrategien verfügen. Aus diesem wird zur Bearbeitung eines Informationsproblems eine Strategie zur Anwendung ausgewählt, und zwar im Idealfall entsprechend der vorab vorgenommenen Spezifikation des Informationsbedarfs (Eisenberg & Berkowitz, 1996; Hölscher, 2000; Navarro-Prieto et al., 1999).

Für die Informationssuche im WWW besteht eine Suchstrategie darin, eine Website mit bekannter oder inferierbarer URL direkt über deren Eingabe in einen Browser aufzurufen (Hargittai, 2000; Hölscher, 2000). Bei Anwendung einer alternativen Suchstrategie werden Links einer besuchten Website verfolgt, wodurch andere Websites aufgerufen werden, die bestenfalls die benötigten Informationen bereithalten (Hargittai,

2000; Hölscher, 2000; Mohageg, 1992). Weitere Suchstrategien beziehen sich auf die Verwendung von Suchsystemen, wobei Navarro-Prieto et al. (1999) für die Nutzung von Suchmaschinen drei allgemeine Strategiearten unterscheiden, nämlich die Top-Down Strategy, die Bottom-Up Strategy und die Mixed Strategy.

Bezüglich der Anwendung von Suchstrategien bei der Informationssuche im Web kann entsprechend der vorangegangenen Ausführungen als zweiter Inhaltsaspekt für ein Webtraining formuliert werden:

Inhaltsaspekt IR 2: Anwendung von Suchstrategien

Strategien der Informationssuche im WWW (Direktaufwurf von Websites, Verfolgen von Links, Verwendung von Suchsystemen) und Kriterien zur Auswahl einer Suchstrategie im Kontext eines spezifizierten Informationsbedarfs

Einsatz von Suchsystemen

Die im Kontext von Strategien der Informationssuche im Web genannte Verwendung von Suchsystemen wird in den dargestellten Modellvorstellungen der Information Retrieval-Forschung ausführlich behandelt, weshalb dieser Punkt hier noch einmal aufgegriffen und im Detail betrachtet wird.

Zur Verwendung eines Suchsystems für eine Informationssuche im Web muss sich ein Nutzer zunächst für ein bestimmtes Suchsystem entscheiden, wobei generell zwischen Suchmaschinen und Suchkatalogen ausgewählt werden kann (Hargittai, 2000; Hölscher, 2000; Laus, 2001; Marchionini, 1995; Shneiderman et al., 1997, 1998). Entscheidet sich ein Nutzer für die Verwendung einer Suchmaschine, so macht dies die Eingabe einer Suchanfrage erforderlich (Blair, 2002b; Hargittai, 2000; Hölscher, 2000; Marchionini, 1995; Shneiderman et al., 1997, 1998). Zur Formulierung einer Suchanfrage müssen Suchwörter generiert oder aus der Formulierung eines Informationsproblems bzw. den

bisherigen Ergebnissen einer Informationssuche extrahiert und gegebenenfalls logisch verknüpft werden (Hölscher, 2000). Erweist sich eine verwendete Suchanfrage nicht als hilfreich, um die zur Lösung eines Informationsproblems benötigten Informationen im Web zu finden, so sollte diese Suchanfrage reformuliert werden (Hölscher, 2000; Shneiderman et al., 1997, 1998).

Der dritte Inhaltsaspekt aus der Information Retrieval-Forschung kann entsprechend der dargestellten Modellvorstellungen folgendermaßen beschrieben werden:

Inhaltsaspekt IR 3: Einsatz von Suchsystemen

Kriterien zur Auswahl eines Suchsystems für die Informationssuche im WWW und Wissen zur Bedienung des gewählten Suchsystems (z.B. Formulierung von Suchanfragen im Fall einer Suchmaschine)

Selektion und Evaluation

In den angeführten Modellvorstellungen werden außerdem Selektion und Evaluation als Teilprozesse der Informationssuche angeführt, wobei zwei Aspekte zu unterscheiden sind:

- *Informationsquellen.* Bei Verwendung einer Suchmaschine zur Informationssuche im WWW erhält ein Nutzer als Resultat einer Suchanfrage eine Suchausgabe, die Links zu Webseiten als Informationsquellen enthält. Diese Links werden vom Nutzer nach ihrer Relevanz im Kontext eines Informationsproblems evaluiert und bei positiver Entscheidung zur weiteren Exploration ausgewählt, woraufhin die aufgerufenen Webseiten ihrerseits hinsichtlich der Eignung als Informationsquellen bewertet werden (Hargittai, 2000; Hölscher, 2000; Laus, 2001; Marchionini, 1995; Shneiderman et al., 1997, 1998).
- *Informationen.* Ausgewählte Informationsquellen werden durchsucht und enthaltene Informationen extrahiert, wenn sie der Spezifikation

des Informationsbedarfs entsprechen und damit zur Lösung eines betrachteten Informationsproblems beitragen (Eisenberg & Berkowitz, 1996; Hölscher, 2000; Laus, 2001; Marchionini, 1995). Hölscher (2000) weist darauf hin, dass für diese Relevanzbewertung neben dem Informationsproblem auch das domänenspezifische Wissen eines Nutzers entscheidend ist.

Selektion und Evaluation von Informationsquellen und Informationen stellen eine prinzipielle Anforderung an einen Nutzer unabhängig von der verwendeten Informationsumgebung dar. Durch den hohen Informationsumfang des WWW aber sind Relevanzeinschätzung und Bewertung gefundener Informationsquellen und Informationen in dieser Informationsumgebung besonders bedeutsam (*Kapitel 2.1.3*). Entsprechend kann als vierter Inhaltsaspekt für ein Webtraining zur Förderung einer kompetenten Informationssuche formuliert werden:

Inhaltsaspekt IR 4: Selektion und Evaluation

Wissen zur Selektion und Evaluation von Informationsquellen und Informationen auf Basis der jeweiligen Relevanz im Kontext eines Informationsproblems

Monitoring

Schließlich wird in den präsentierten Modellvorstellungen der Information Retrieval-Forschung auch Monitoring im Sinne einer Erfolgskontrolle als Teilprozess berücksichtigt, der eine Überwachung von Suchprozess und Suchergebnis beinhaltet (Eisenberg & Berkowitz, 1996; Laus, 2001; Marchionini, 1995).

Damit kann aus den Modellvorstellungen der Information Retrieval-Forschung der folgende fünfte Inhaltsaspekt für ein Webtraining abgeleitet werden:

Inhaltsaspekt IR 5: Monitoring

Wissen zum Monitoring von Prozess und Ergebnis einer Informationssuche

Fazit

Die Information Retrieval-Forschung betrachtet, wie Nutzer mittels Informationstechnologie gezielt nach Informationen suchen, und segmentiert diesen Suchprozess basierend auf theoretischen Analysen und empirischen Studien in Teilprozesse. Dabei beziehen sich entsprechende Modellvorstellungen auf die Informationssuche allgemein, so dass sie auf die spezifische Anwendungssituation der Informationssuche im WWW übertragen werden können, oder die Modellvorstellungen sind speziell für das Web als Informationsumgebung formuliert.

In der vorangegangenen Darstellung der Information Retrieval-Forschung wurde überwiegend auf den nutzerorientierten Ansatz fokussiert, der sich weniger mit der bei einer Informationssuche verwendeten Informationstechnologie als vielmehr mit deren Nutzer beschäftigt. Kritik an diesem Ansatz bezieht sich vornehmlich auf das Fehlen eines einheitlichen theoretischen und methodologischen Rahmens, der etwa zu berücksichtigende Nutzervariablen in empirischen Studien oder adäquate methodische Vorgehensweisen vorgeben könnte. Als Konsequenz dieses Mangels wird angesehen, dass Modellvorstellungen meist unverbunden nebeneinander stehen, dass empirische Studien oftmals Defizite in der theoretischen Einbettung aufweisen und dass Untersuchungsergebnisse nur schwer miteinander vergleichbar oder generalisierbar sind (Wilson, 2000).

Auf Ebene der hier vorgenommenen konzeptionellen Analyse können die genannten Mängel an den empirischen Studien des nutzerorientierten Ansatzes vernachlässigt werden. Dem Fehlen eines theoretischen Rahmens wird in der konzeptionellen Analyse durch die zusammenfassende Betrachtung von Modellvorstellungen der Information Retrieval-

Forschung begegnet, so dass fünf Inhaltsaspekte für ein Webtraining abgeleitet werden können. Diese Inhaltsaspekte umfassen die Spezifikation des Informationsbedarfs, die Anwendung von Suchstrategien, den Einsatz von Suchsystemen, die Selektion und Evaluation von Informationsquellen und Informationen sowie das Monitoring von Prozess und Ergebnis einer Informationssuche. Diese Inhaltsaspekte unterstützen und ergänzen die aus der Medienkompetenz-Forschung abgeleiteten Inhaltsaspekte, wie in der integrativen Betrachtung des nachfolgenden Kapitels aufgezeigt wird.

3.3 INTEGRATIVE BETRACHTUNG

Die unterschiedlichen Perspektiven von Medienkompetenz-Forschung und Information Retrieval-Forschung werden nun zueinander in Bezug gesetzt, indem die jeweils abgeleiteten Inhaltsaspekte zusammengefasst werden. So werden letztlich integrierte Inhaltsaspekte für ein Webtraining zur Förderung einer kompetenten Informationssuche über die beiden Forschungsbereiche hinweg formuliert.

Repräsentation des WWW als Informationsumgebung

Inhaltsaspekte vor allem aus der Medienkompetenz-Forschung, aber auch aus der Information Retrieval-Forschung sehen eine angemessene Repräsentation der Informationsumgebung WWW auf Nutzerseite als Voraussetzung für eine erfolgreiche Informationssuche im Web an.

Das für eine solche Repräsentation erforderliche Wissen beinhaltet erstens medienkundliches Wissen, d.h. Hintergrundwissen zu Entstehung, Struktur und Zugangsmöglichkeiten des Internet sowie Wissen um die besonderen Eigenschaften des Web (*Inhaltsaspekt MK 1*). Zweitens ist in diesem Kontext Wissen zur Medienbedienung im Sinne von Anwendungswissen zu Computer, Internet und Web relevant (*Inhaltsaspekt MK 2*). Dieses bezieht sich vornehmlich auf den Gebrauch der Computerhardware, die Herstellung einer Internetverbindung, die Bedienung

eines Browsers sowie die Nutzung von Suchsystemen und spezifischen Web-Tools. Das zur Nutzung von Suchsystemen notwendige Wissen kann unter Bezug auf die Information Retrieval-Forschung dahingehend konkretisiert werden, dass es Kriterien zur Auswahl eines Suchsystems ebenso umfasst wie Wissen zur Bedienung des gewählten Suchsystems (*Inhaltsaspekt IR 3*).

Verfügt ein Nutzer basierend auf Wissen zu Medienkunde und Medienbedienung über eine angemessene Repräsentation des Web als Informationsumgebung, so ist davon eine Erleichterung der Orientierung im Informationsangebot des Web zu erwarten (*Inhaltsaspekt MK 3*).

Unter Zusammenfassung der genannten Inhaltsaspekte aus der Medienkompetenz-Forschung und der Information Retrieval-Forschung kann als erster integrierter Inhaltsaspekt formuliert werden:

Inhaltsaspekt 1: Repräsentation des WWW als Informationsumgebung

Wissen zur adäquaten Repräsentation des WWW als Informationsumgebung:

- *Medienkunde*. Wissen um Entstehung, Struktur und Zugangsmöglichkeiten des Internet sowie um Eigenschaften des WWW
- *Medienbedienung*. Anwendungswissen zu Computer, Internet und WWW
 - Gebrauch der Computerhardware
 - Herstellung einer Internetverbindung
 - Bedienung eines Browsers
 - Nutzung von Suchsystemen: Kriterien zur Auswahl eines Suchsystems, Wissen zur Bedienung des gewählten Suchsystems

Spezifikation des Informationsbedarfs

Die Information Retrieval-Forschung betont die Bedeutung der Merkmale von Informationsproblemen für die Informationssuche – wenngleich sie hierzu keine einheitliche Systematik vorlegt – und schlägt die Beschreibung von Informationsproblemen in Form der zur jeweiligen Lösung benötigten Informationen vor. Dies spiegelt sich wider im ersten aus diesem Forschungsbereich abgeleiteten Inhaltsaspekt zur Spezifikation des Informationsbedarfs. Diese Spezifikation beinhaltet die Zergliederung eines Informationsproblems in Einzelaufgaben, die Sequenzierung der Einzelaufgabenbearbeitung sowie das Aufstellen von Hypothesen über Art und Lokalisation benötigter Informationen (*Inhaltsaspekt IR 1*).

Da von Seiten der Medienkompetenz-Forschung keine Aussagen über die Spezifikation des Informationsbedarfs getroffen werden, lautet der zweite Inhaltsaspekt basierend auf der Information Retrieval-Forschung:

Inhaltsaspekt 2: Spezifikation des Informationsbedarfs

Wissen zur angemessenen Spezifikation des Informationsbedarfs:

- Zergliederung eines Informationsproblems in Einzelaufgaben
- Sequenzierung der Einzelaufgabenbearbeitung
- Aufstellen von Hypothesen über Art und Lokalisation benötigter Informationen

Anwendung von Suchstrategien

Im Hinblick auf Strategien zur Realisierung einer Informationssuche im WWW geht die Information Retrieval-Forschung davon aus, dass ein Nutzer im Idealfall über einen Pool an prinzipiell einsetzbaren Suchstrategien verfügt. Zur Bearbeitung eines Informationsproblems wird aus diesem Pool eine Strategie ausgewählt, wobei sich die Auswahlkriterien

am spezifizierten Informationsbedarf und damit am zu lösenden Informationsproblem orientieren sollten. Als konkrete Strategien der Informationssuche im Web nennt die Information Retrieval-Forschung den Direktaufruf von Websites, das Verfolgen von Links sowie die Verwendung von Suchsystemen (*Inhaltsaspekt IR 2*).

Da die Medienkompetenz-Forschung zur Anwendung von Suchstrategien keinen Beitrag liefert, kann der dritte Inhaltsaspekt auf Grundlage der Information Retrieval-Forschung wie folgt festgehalten werden:

Inhaltsaspekt 3: Anwendung von Suchstrategien

Wissen zur Anwendung von Suchstrategien:

- *Suchstrategien*. Direktaufruf von Websites, Verfolgen von Links, Verwendung von Suchsystemen
- *Kriterien der Strategiewahl*. Orientierung am spezifizierten Informationsbedarf

Selektion und Evaluation

Sowohl von Seiten der Medienkompetenz-Forschung als auch von Seiten der Information Retrieval-Forschung wird Selektion und Evaluation als wesentlich bei der Informationssuche im WWW angesehen. Dabei führt die Medienkompetenz-Forschung Relevanz sowie Qualität im Sinne von Glaubwürdigkeit und Aktualität als Kriterien einer fundierten Informationsselektion an (*Inhaltsaspekt MK 4*). Das Relevanzkriterium findet sich ebenso in der Information Retrieval-Forschung, wenn die Frage der Selektion und Evaluation von Informationsquellen und Informationen in den Kontext eines Informationsproblems gestellt wird (*Inhaltsaspekt IR 4*). Damit ist eine Konkretisierung gegenüber der Medienkompetenz-Forschung dahingehend erreicht, dass nun Informationsquellen als relevant im Kontext eines Informationsproblems bezeichnet werden können, wenn sie die zu dessen Lösung benötigten Informationen bereitstellen.

Entsprechend kann als vierter integrierter Inhaltsaspekt über die beiden betrachteten Forschungsbereiche hinweg formuliert werden:

Inhaltsaspekt 4: Selektion und Evaluation

Wissen zur Selektion und Evaluation von Informationsquellen und Informationen anhand der Kriterien:

- Relevanz im Kontext eines Informationsproblems
- Qualität im Sinne von Glaubwürdigkeit und Aktualität

Monitoring

Letztlich wurde aus der Information Retrieval-Forschung ein Inhaltsaspekt abgeleitet, der das Monitoring einer Informationssuche behandelt. Dieses bezieht sich sowohl auf den Prozess als auch auf das Ergebnis einer Informationssuche im Web (*Inhaltsaspekt IR 5*).

Diesbezüglich können auf Basis der Medienkompetenz-Forschung keine Ergänzungen gemacht werden; entsprechend lautet der fünfte Inhaltsaspekt gemäß der Ausführungen der Information Retrieval-Forschung:

Inhaltsaspekt 5: Monitoring

Wissen zum Monitoring von Prozess und Ergebnis einer Informationssuche

Fazit

In der vorangegangenen konzeptionellen Analyse der Informationssuche im WWW wurde auf Modellvorstellungen der Medienkompetenz-Forschung und der Information Retrieval-Forschung zurückgegriffen. Dies erlaubte die Ableitung von Inhaltsaspekten aus Perspektive des jeweiligen Forschungsbereichs, die schließlich in einer integrativen Betrachtung zusammengefasst wurden. Daraus resultierten fünf integrierte Inhaltsaspekte zur Entwicklung eines Webtrainings, das den Umgang mit Informationen in den Mittelpunkt stellt (vgl. Tab. 1). Diese Inhaltsaspekte beziehen sich auf die Repräsentation des WWW als Informationsumgebung, die Spezifikation des Informationsbedarfs, die Anwendung von Suchstrategien, die Selektion und Evaluation von Informationsquellen und Informationen sowie auf das Monitoring einer Informationssuche.

Tabelle 1: Integrierte Inhaltsaspekte auf Basis von Medienkompetenz-Forschung und Information Retrieval-Forschung

<i>Integrierte Inhaltsaspekte</i>	<i>Medienkompetenz-Forschung</i>	<i>Information Retrieval-Forschung</i>
<i>1: Repräsentation des WWW als Informationsumgebung</i>	MK 1: Medienkunde MK 2: Medienbedienung MK 3: Orientierung	IR 3: Einsatz von Suchsystemen
<i>2: Spezifikation des Informationsbedarfs</i>	--	IR 1: Spezifikation des Informationsbedarfs
<i>3: Anwendung von Suchstrategien</i>	--	IR 2: Anwendung von Suchstrategien
<i>4: Selektion und Evaluation</i>	MK 4: Selektion und Evaluation	IR 4: Selektion und Evaluation
<i>5: Monitoring</i>	--	IR 5: Monitoring

Entsprechend der integrierten Inhaltsaspekte zeichnet sich eine kompetente Informationssuche unter anderem durch die Anpassung an ein zu lösendes Informationsproblem aus. Zur Vermittlung dieser Anpassungsleistung in einem Webtraining ist deren genaue Analyse für die Informationssuche im Web erforderlich. Dies setzt eine systematische Beschreibung von Informationsproblemen voraus, wobei in den betrachteten Forschungsbereichen aber diesbezüglich keine etablierte Systematik angeboten wird. Daher wird im folgenden Kapitel eine Aufgabenanalyse mit dem Ziel der systematischen Bestimmung von Informationsproblemen durchgeführt, wozu die Informationssuche im WWW als Problemlöseprozess konzeptualisiert wird.

4. INFORMATIONSSUCHE IM WORLD WIDE WEB ALS PROBLEMLÖSEPROZESS

Zur Erstellung einer Systematik für Informationsprobleme, welche mittels einer Informationssuche im WWW gelöst werden können, wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit eine Aufgabenanalyse durchgeführt. Hierzu wurde auf die Problemraum-Konzeption (vgl. Newell & Simon, 1972) zurückgegriffen und die Informationssuche im Web als Problemlöseprozess konzeptualisiert, so dass die Aufgabenanalyse über einen einheitlichen Beschreibungsrahmen verfügte. Entsprechend wird im vorliegenden Kapitel zunächst die Problemraum-Konzeption beschrieben, bevor deren Anwendung auf die Informationssuche im Web betrachtet wird. Im Anschluss wird die Aufgabenanalyse zur systematischen Bestimmung von Informationsproblemen präsentiert.

4.1 PROBLEMRAUM-KONZEPTION

Die Problemraum-Konzeption stammt aus einem klassischen Forschungsbereich der kognitiven Psychologie, nämlich der Problemlöseforschung, die kognitive Leistungen bei der Bearbeitung von Aufgaben unterschiedlicher Domänen analysiert. Dabei wird häufig ein einheitlicher Beschreibungsrahmen für alle möglichen Arten von Aufgaben verwendet, indem die Aufgabenbearbeitung als Suche in einem Problemraum konzeptionalisiert wird (z.B. Anderson, 1993; Newell & Simon, 1972; VanLehn, 1989).

Ein Problemraum (vgl. Abb. 8) ist durch einen Ausgangszustand, einen Zielzustand sowie durch Operatoren zur Transformation von Zuständen beschreibbar. Der Problemraum für eine Aufgabe enthält alle möglichen Aufgabenzustände (Teilziele), die durch Anwendung von Operatoren entstehen können. Entsprechend wird eine Aufgabe innerhalb der Problemraum-Konzeption durch die Menge der Teilziele abgebildet, die zur erfolgreichen Aufgabenbearbeitung gelöst werden müssen.

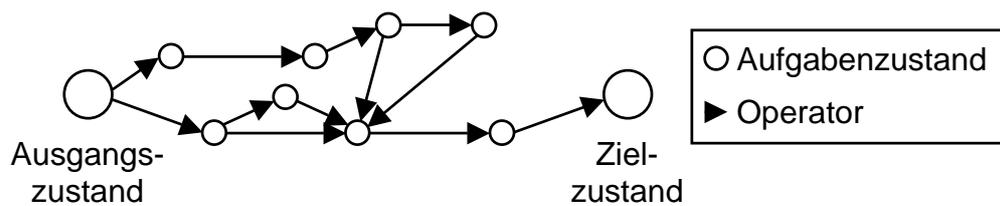


Abbildung 8: Problemraum-Konzeption

Repräsentation von Wissen

Die in einem Problemraum für eine Aufgabe enthaltenen Aufgaben-zustände und Operatoren stellen das im Problemraum repräsentierte Wissen zu dieser Aufgabe dar. Dieses lässt sich unter Rückgriff auf eine in der Problemlöse-Forschung übliche Unterscheidung zwischen deklarativem und prozeduralem Wissen näher spezifizieren. Anderson und Lebiere (1998) beschreiben diese beiden Wissensarten wie folgt:

Declarative knowledge corresponds to things we are aware we know and can usually describe to others. [...] *Procedural knowledge* is knowledge that we display in our behavior but that we are not conscious of. Procedural knowledge basically specifies how to bring declarative knowledge to bear in solving problems [Hervorhebungen im Original]. (S. 5)

Deklaratives Wissen bezieht sich auf Wissen um Fakten und Sachverhalte, das bewusstseinsfähig und damit im Prinzip verbalisierbar ist. Prozedurales Wissen hingegen umfasst Wissen um Methoden und Vorgehensweisen, das direkt in Handlungen umgesetzt, aber nur schlecht verbalisiert werden kann. Bei Übertragung dieser Unterscheidung auf das in einem Problemraum enthaltene Wissen kann das Wissen um Aufgabenzustände als deklaratives Wissen und das Wissen um Operatoren als prozedurales Wissen bezeichnet werden⁵.

⁵ Gleichwohl kann – insbesondere neu erworbenes – Operatorwissen zunächst deklarativ repräsentiert sein (z.B. Cooper & Sweller, 1987). Allerdings ist auch zur Anwendung deklarativ repräsentierten Operatorwissens zusätzliches prozedurales Wissen erforderlich.

Bearbeitungsstrategien

Eine erfolgreiche Aufgabenbearbeitung, d.h. eine erfolgreiche Suche im Problemraum, ist an eine angemessene deklarative Aufgabenrepräsentation gebunden und an die Anwendung geeigneter prozeduraler Operatoren. Oftmals – insbesondere bei komplexen Aufgabendomänen mit entsprechend komplexen Problemräumen – sind verschiedene Wege durch einen Problemraum vom Ausgangszustand zum Zielzustand einer Aufgabe denkbar (z.B. Vollmeyer, Burns & Holyoak, 1996). Diese Wege ergeben sich durch unterschiedliche Operatorsequenzen und können sich hinsichtlich ihrer Erfolgsaussichten und ihrer Effizienz voneinander unterscheiden. Die Auswahl einer Operatorsequenz erfolgt in der Regel nicht durch eine erschöpfende Suche, da diese insbesondere bei komplexen Aufgaben mit großem kognitivem Aufwand verbunden sein kann (z.B. Ormerod, 2005). Vielmehr wird der Suchprozess meist auf Basis vorhandenen Wissens eingeschränkt, wobei diese Komplexitätsreduktion durch den Einsatz geeigneter Bearbeitungsstrategien erfolgt (z.B. Wildemuth, de Blied, Friedman & File, 1995).

Der Begriff der Strategie wird innerhalb der Problemlöse-Forschung uneinheitlich verwendet. Bisanz und LeFevre (1990) sprechen nur dann von einer Strategie, wenn zur Bearbeitung einer Aufgabe unter mehreren möglichen Operatorsequenzen im Problemraum ausgewählt werden kann. Stern (1992) hebt als Gemeinsamkeit in der Begriffsvielfalt hervor, dass unter Strategien kognitive Prozesse verstanden werden, die durch Flexibilität, Zielorientiertheit und Effizienz charakterisiert sind. Eine präzise Begriffsbestimmung kann in Anlehnung an Pirolli (1999) vorgenommen werden, wonach eine Strategie als „a conditional sequence of subgoals and operators“ (S. 452) aufgefasst werden kann.

Dieser Definition entsprechend wird im Folgenden unter einer Strategie eine Sequenz von Teilzielen verstanden, in die sich eine Aufgabenbearbeitung untergliedern lässt, sowie die zugehörigen Operatoren, durch deren Anwendung die Teilziele erreicht werden können. Es wird weiter

davon ausgegangen, dass prinzipiell mehrere Strategien zur Bearbeitung einer Aufgabe eingesetzt werden können, die sich sowohl in der Teilzielstruktur und den angewendeten Operatoren als auch in den Anwendungsvoraussetzungen (z.B. notwendiges Wissen, Zeitbedarf) und der Performanz potenziell voneinander unterscheiden. Zur Bearbeitung einer konkreten Aufgabe ergibt sich entsprechend das Problem der Auswahl einer Bearbeitungsstrategie, welches in Strategiewahl-Modellen häufig auf Basis wahrgenommener Kosten und Nutzen konzeptionalisiert wird (z.B. Christensen-Szalanski, 1978; Guttentag, 1995; Logan, 1985; Payne, Bettman & Johnson, 1988).

Zur Kategorisierung von Strategien kann auf drei übergeordnete Strategiearten zurückgegriffen werden (vgl. Gerjets & Wallach, 1997):

- *Suchbasierte Bearbeitungsstrategien.* Diese Strategien sind besonders zur Lösung einfacher Transformationsprobleme geeignet. Solche Probleme zeichnen sich dadurch aus, dass nur eine begrenzte Anzahl von Operatoren zur Verfügung steht und dass nur wenige Bearbeitungsschritte zur Problemlösung erforderlich sind (Puzzle-Probleme wie etwa der Turm von Hanoi). Suchbasierte Bearbeitungsstrategien beruhen auf allgemeinen Suchheuristiken, so dass sie auch beim Vorliegen von nur wenig domänenspezifischem Wissen zur Bearbeitung einer Aufgabe eingesetzt werden können (z.B. Anderson, 1993; Newell & Simon, 1972; Stefik, 1995).
- *Beispielbasierte Bearbeitungsstrategien.* Die Anwendung dieser Strategien setzt im Vergleich zu suchbasierten Bearbeitungsstrategien ein höheres Maß an domänenspezifischem Wissen voraus. Damit nämlich beispielbasierte Strategien eingesetzt werden können, muss konkretes Wissen um Beispiele (Quellprobleme) vorliegen. Dieses Wissen wird genutzt, um Operatorsequenzen für eine neue Aufgabe (Zielproblem) zu konstruieren (z.B. Strube & Janetzko, 1990; VanLehn, 1996).

- *Schemabasierte Bearbeitungsstrategien.* Auf einer abstrakten Wissensbasis operieren schemabasierte Bearbeitungsstrategien, indem sie zur Lösung von Aufgaben auf kognitive Schemata zurückgreifen. Ein Schema ist als generalisiertes und automatisiertes Problemlösewissen für eine Klasse von Aufgaben zu verstehen. Schematisches Wissen umfasst zum einen Wissen um die gemeinsamen strukturellen Merkmale einer Aufgabenklasse, deren Vorliegen Voraussetzung für die Schemaanwendung ist (z.B. Ross, 1987, 1989; Ross & Kilbane, 1997). Zum anderen enthält ein Schema Wissen um zielführende Operatorsequenzen zur Lösung einer Aufgabe der betrachteten Aufgabenklasse. Damit erlaubt ein Schema die Lösung einer Aufgabe ohne explizite Lösungssuche, da die notwendigen Bearbeitungsschritte aus dem Gedächtnis abgerufen und direkt auf die Aufgabe angewendet werden können. Insofern wird die Anwendung schemabasierter Bearbeitungsstrategien domänenübergreifend als Zeichen von Expertise gewertet (z.B. Cummins, 1992; Gick & Holyoak, 1983; VanLehn, 1989; vgl. Marshall, 1995, für einen Überblick).

4.2 ANWENDUNG DER PROBLEMRAUM-KONZEPTION AUF DIE INFORMATIONSSUCHE IM WORLD WIDE WEB

Bei der Analyse einer Informationssuche ist nach Guthrie und Kirsch (1987) zwischen Textverstehen und der Lokalisation von Informationen zu unterscheiden. Ebenso wie die Autoren betonen auch Barab et al. (1996), dass die Lokalisation von Informationen am besten unter Rückgriff auf die Problemlöse-Forschung erklärt werden kann:

Unlike reading comprehension, best explained through models of text processing and highly dependent on prior topic knowledge, locating information is best understood as a search strategy (Guthrie & Kirsch, 1987), and therefore, should be explained using models of problem solving (Bransford & Stein, 1993; Newell & Simon, 1972). (S. 381)

Entsprechend kann die Problemraum-Konzeption aus der Problemlöse-Forschung auf die Informationssuche im WWW angewendet werden, welche somit als Problemlöseprozess verstanden wird. Dazu wird ein festgestellter Informationsbedarf als Informationsproblem aufgefasst, dessen Bearbeitung als Suche im Problemraum konzeptionalisiert wird. Dieser Problemraum enthält den Ausgangszustand des Informationsproblems, der durch fehlende Informationen gekennzeichnet ist, und den Zielzustand mit den benötigten Informationen. Des Weiteren sind alle möglichen Aufgabenzustände (Teilziele) zwischen Ausgangs- und Zielzustand, die durch Anwendung von Operatoren erreicht werden können, im Problemraum repräsentiert. Die Operatoren, die ebenfalls Bestandteil des Problemraums sind, stehen für mögliche Aktivitäten bei einer Informationssuche im Web. Je nach Auflösungsgrad der Analyse stellt ein Operator beispielsweise die Nutzung einer Suchmaschine, die Formulierung einer Suchanfrage oder den Aufruf eines Links dar.

Um ein Informationsproblem durch eine Informationssuche im Web zu lösen, kann eine bestimmte Operatorsequenz, d.h. eine bestimmte Folge von Suchaktivitäten, realisiert werden. Diese Operatorsequenz ist zusammen mit den durch Operatoranwendung erreichten Teilzielen Bestandteil einer Strategie der Informationssuche im Web. Im Fall ihrer Eignung zur Lösung des betrachteten Informationsproblems gibt diese Suchstrategie einen Weg durch den Problemraum von Ausgangszustand zu Zielzustand des Informationsproblems vor.

Modellvorstellungen der Problemlöse-Forschung

Um die Anwendung der Problemraum-Konzeption auf die Informationssuche im WWW zu veranschaulichen, werden im Folgenden Modellvorstellungen der Problemlöse-Forschung zur Informationssuche im Web exemplarisch angeführt. Dabei werden teilweise Konzepte angesprochen, die bereits in der konzeptuellen Analyse insbesondere bei Darstellung der Information Retrieval-Forschung berücksichtigt wurden, ohne dass dort aber ein Bezug zur Problemraum-Konzeption bestand.

Brand-Gruwel et al. (2005) verstehen ein Informationsproblem als komplexe kognitive Aufgabe, deren Bearbeitung als Problemlöseprozess und damit als Suche im Problemraum beschreibbar ist. Für diesen Problemlöseprozess werden bei einer Informationssuche im Web die folgenden Teilziele postuliert:

1. Definition des Informationsproblems
2. Suche nach geeigneten Informationsquellen
3. Beurteilung gefundener Informationen nach Relevanz und Qualität
4. Verarbeitung von Informationen
5. Organisation und Präsentation von Informationen

Die Bearbeitung dieser Teilziele wird laut Brand-Gruwel et al. (2005) von metakognitiven Prozessen der Überwachung und Regulation begleitet. Die Autoren gehen bei der Teilzielbearbeitung nicht von einer strengen Linearität aus, sondern nehmen an, dass bereits abgearbeitete Teilziele wieder aufgegriffen und an neue Informationen angepasst werden können. Beispielsweise mag die Verarbeitung von Informationen (Teilziel 4) zu einer Modifikation der Definition des Informationsproblems führen (Teilziel 1), was wiederum in der Berücksichtigung bisher unbeachteter Informationsquellen resultieren kann (Teilziel 2).

Während Brand-Gruwel et al. (2005) auf notwendige Teilziele bei der Informationssuche im WWW fokussieren, beziehen sich Weber und Groner (1999) auf die Repräsentation des Problemraums allgemein. Die Suche im Problemraum zu einem Informationsproblem, das durch eine Informationssuche im Web bearbeitet werden kann, beschreiben die Autoren in Anlehnung an Miller, Galanter und Pribram (1960) als Test-Operate-Test-Exit-Einheit. Dabei wird angenommen, dass die Suche im Problemraum durch Operatoranwendungen (Operate) im Wechsel mit Vergleichen (Test) von Ist- und Zielzustand des Informationsproblems vollzogen wird. Sobald ein solcher Vergleich eine Überein-

stimmung von Ist- und Zielzustand feststellt, wird die Suche im Problemraum und damit die Bearbeitung des betrachteten Informationsproblems beendet (Exit).

Weber und Groner (1999) gehen davon aus, dass die Wahrscheinlichkeit für einen effizienten Weg durch den Problemraum mittels einer günstigen Operatorsequenz erhöht wird, wenn auf Seiten eines Informationssuchenden ein adäquates mentales Modell vom Problemraum existiert. Ein mentales Modell (vgl. Johnson-Laird, 1983) wird dabei als eine Beschreibung der Realität zu einem bestimmten Zeitpunkt verstanden, ohne dass diese Repräsentation zwangsläufig ein korrektes Abbild sein muss. Doch nur dann, wenn ein mentales Modell durch Übung oder Erfahrung die wesentlichen Merkmale der Realität tatsächlich widerspiegelt, ist es als adäquat zu bezeichnen. Für das WWW stellen Weber und Groner (1999) wegen dessen mangelnder zeitlicher Beständigkeit fest, dass ein Nutzer niemals über ein detailliertes, mit der Realität absolut übereinstimmendes mentales Modell dieser Informationsumgebung verfügen kann, sondern lediglich über ein hinreichend adäquates Modell, in dem die wesentlichen Charakteristika des Web abgebildet sind. So mag ein hinreichend adäquates mentales Modell des Web beispielsweise das Wissen enthalten, dass im Web keine Zentralinstanz existiert, während in einem unzureichenden mentalen Modell vom Gegenteil ausgegangen werden kann.

Auch Pirolli und Card (1999) greifen in ihren Modellvorstellungen zur Informationssuche im Web auf die Problemraum-Konzeption zurück. Dabei wird eine Informationssuche als Anpassungsleistung eines Nutzers an eine Informationsumgebung aufgefasst und mit evolutionären Mechanismen der Nahrungssuche verglichen. Die Autoren beschreiben eine Informationsumgebung als Teil des Problemraums durch eine sogenannte Patch-Struktur, in der Informationsquellen in Patches zusammengefasst sind. Diese werden von einem Nutzer zur Lösung eines Informationsproblems nach Informationen durchsucht, wobei sich die Patches im Hinblick auf Verfügbarkeit und Profitabilität enthaltener In-

Informationsquellen voneinander unterscheiden. Bei einer Informationssuche werden nicht zwangsläufig alle in einer Informationsumgebung verfügbaren Informationen berücksichtigt, sondern es findet eine lokale Optimierung im Sinne von Bounded Rationality und Satisficing (Simon, 1955; vgl. auch Gigerenzer, 2000) statt. Dies bedeutet, dass ein Nutzer eine optimale Passung von Suchaufwand und Suchertrag anstrebt, indem er nur Patches bzw. Informationsquellen aufsucht, deren erwarteter Nutzen zur Lösung eines betrachteten Informationsproblems die angenommenen Kosten rechtfertigt (vgl. Todd & Gigerenzer, 2000).

Die beschriebene Anpassungsleistung eines Nutzers wird durch die Anwendung derjenigen Operatorsequenz im Problemraum realisiert, die in Abhängigkeit von den verfügbaren Ressourcen (z.B. Vorwissen, Informationsangebot, Zeit) am effizientesten ist. Dabei stehen einem Nutzer nach Pirolli und Card (1999) prinzipiell zwei Arten der Anpassung an eine Informationsumgebung zur Verfügung:

1. *Enrichment*. Um den erforderlichen Suchaufwand zu verringern, kann ein Nutzer die Informationsumgebung an seine verfügbaren Suchstrategien und seine bevorzugte Vorgehensweise bei der Informationssuche anpassen. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn ein Nutzer Links (Bookmarks) zu bereits besuchten Webseiten in einem Browser speichert, um diese Webseiten im Fall ihrer Relevanz bei einer späteren Informationssuche direkt aufrufen und nach den benötigten Informationen durchsuchen zu können.
2. *Scent-Following*. Umgekehrt kann ein Nutzer seinen Suchprozess auch den Erfordernissen der Informationsumgebung anpassen, indem er sich am Scent von Informationsquellen orientiert. Dieser Scent bezeichnet nach Pirolli (1997) die Wahrnehmung der Nutzen und Kosten von Informationsquellen basierend auf Hinweisreizen und erlaubt damit die Einschätzung von Verfügbarkeit und Profitabilität von Informationsquellen. Eine Scent-Following-Aktivität liegt beispielsweise vor, wenn ein Nutzer ausgehend von einer Webseite ei-

nem Link zu einer anderen Webseite folgt, auf der er sich die zur Lösung eines Informationsproblems benötigten Informationen verspricht. Eine Orientierung am Scent erleichtert die Identifikation relevanter Informationsquellen im Kontext eines Informationsproblems, so dass das Kosten-Nutzen-Verhältnis einer Informationssuche optimiert werden kann. Einschränkend ist hierzu allerdings zu bemerken, dass es sich bei einer am Scent orientierten Informationssuche um einen heuristischen Suchprozess (vgl. Todd & Gigerenzer, 2000) handelt, da der Scent auf wahrgenommenen Hinweisreizen und damit auf unsicheren Informationen beruht.

Entsprechend lassen sich Scent-Following-Aktivitäten nach der Stärke des jeweiligen Scent differenzieren. Dabei ist mit einem umso stärkeren Scent zu rechnen, je sicherer Hinweisreize in einer Informationsumgebung von einem Nutzer interpretiert werden können. Hingegen wird etwa ein Nutzer ohne Weberfahrung und ohne Domänenwissen bei einer Informationssuche im Web nur einen geringen Scent wahrnehmen und Suchentscheidungen demzufolge unter hoher Unsicherheit treffen.

Diese exemplarisch angeführten Modellvorstellungen aus der Problemlöse-Forschung illustrieren, wie die Problemraum-Konzeption auf die Informationssuche im WWW angewendet wird. Dies erfolgte ebenso bei der im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführten Aufgabenanalyse, welche Gegenstand des nächsten Kapitels ist.

4.3 AUFGABENANALYSE: INFORMATIONSPROBLEME

Die Aufgabenanalyse zur systematischen Bestimmung von Informationsproblemen zielt vorrangig auf die Klärung von deren formaler Struktur. Dazu werden Informationsprobleme, die mittels einer Informationssuche im WWW gelöst werden können, auf Grundlage der Problemraum-Konzeption beschrieben. Dies ermöglicht die Spezifikation deklarativer und prozeduraler Wissenskomponenten, die zur erfolgreichen

Bearbeitung der Informationsprobleme notwendig sind. Die Benennung dieser Wissenskomponenten erfolgt – ebenso wie die Präsentation geeigneter instruktionaler Maßnahmen zu ihrer Vermittlung – bei Darstellung der Entwicklung des Webtrainings KIS-WEB (*Kapitel 5*).

Die dargestellte Konzeption der Aufgabenanalyse entspricht der Beschreibung von Pirolli (1999), der die Zielsetzung von Aufgabenanalysen in der Spezifikation der formalen Struktur einer Aufgabe und der notwendigen Wissenskomponenten zur Aufgabebearbeitung auf Basis theoretischer Überlegungen sieht. Die Nutzung der Aufgabenanalyse zur Auswahl instruktionaler Maßnahmen steht weiter im Einklang mit Ansätzen zum instruktionalen Design, in denen Aufgabenanalysen eine häufige Komponente darstellen (z.B. Ormerod & Shepherd, 2004; vgl. Jonassen, Tessmer & Hannum, 1999 sowie Niegemann, 2001, für einen Überblick). Gagné (1974) formuliert in diesem Sinn die Zielsetzung von Aufgabenanalysen als Beantwortung der Frage, wie instruktionale Maßnahmen zur Gewährleistung eines optimalen Lernerfolgs gestaltet sein müssen. Um diese Zielsetzung mit einer Aufgabenanalyse zu erreichen, wird die darin betrachtete Aufgabe in trainierbare Komponenten zerlegt. Da diese üblicherweise nicht beobachtbar sind, müssen die Komponenten inferiert bzw. postuliert werden. Dies erfolgt nach Gagné (1974) im Rahmen der Aufgabenanalyse basierend auf der Aufgabe und der Performanz bei der Aufgabebearbeitung:

Task analysis is a procedure which recognizes that an external observer (or investigator) can directly observe and describe the stimulus situation for learning, on the one hand, and the human performance which is the outcome of learning on the other. The middle part of this triple set, the mediation, is what the learning investigator must infer or postulate as part of his theory. (S. 13)

Die von Gagné (1974) beschriebene Vorgehensweise von Aufgabenanalysen findet sich auch bei Jonassen et al. (1999). Im Zusammen-

hang mit Ansätzen zum instruktionalen Design unterscheiden die Autoren dabei die folgenden beiden aufeinander aufbauenden Phasen der Durchführung einer Aufgabenanalyse:

- *Task Description Phase.* Die betrachtete Aufgabe wird in ihre deklarativen und prozeduralen Wissenskomponenten zerlegt, welche häufig in einer Zielhierarchie organisiert werden.
- *Instructional phase.* Zur Vermittlung der spezifizierten Wissenskomponenten werden diese nach aufsteigender Schwierigkeit sequenziert. Basierend auf theoretischen Grundlagen des Instruktionsdesigns werden dann zu jeder Wissenskomponente geeignete instruktionale Maßnahmen entwickelt.

Unter Verwendung dieser Begrifflichkeit kann die im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführte Aufgabenanalyse der Task Description Phase zugeordnet werden, während die Instructional Phase bei der Entwicklung des Webtrainings KIS-WEB (*Kapitel 5*) realisiert wird.

Zur Realisierung der Task Description Phase für eine betrachtete Aufgabe stehen prinzipiell zwei methodische Zugänge zur Verfügung. Zum einen kann ein empirischer Zugang gewählt werden, indem Experten bei der Aufgabenbearbeitung beobachtet oder dazu befragt werden (z.B. Hölscher, 2000). Zum anderen kann mit der Methode der kognitiven Modellierung ein analytischer Zugang realisiert werden, bei der auf Basis kognitiver Theorien ein Computermodell zur Simulation der Aufgabenbearbeitung erstellt wird (vgl. Schorr, 2001, für einen Überblick). Diese Methode ist mit einer Explikation und Formalisierung getroffener Annahmen verbunden, wodurch die Aufgabenbearbeitung sehr präzise beschrieben werden kann (z.B. Rittle-Johnson & Koedinger, 2001; Schmid, 2002; Zachary, Ryder & Hicinbothom, 1998). Zur Erstellung kognitiver Modellierungen besteht generell die Möglichkeit des Rückgriffs auf kognitive Architekturen, die als umfassende Theorien menschlicher kognitiver Leistungen mit breitem Anwendungsbereich konzipiert sind (Tack, 1987). In kognitiven Architekturen werden kogniti-

ve Prozesse in einem einheitlichen Theorierahmen integrativ betrachtet (Tack & Wallach, 1999), weshalb diese Rahmentheorien nach Newell (1990) als ‚Unified Theories of Cognition‘ bezeichnet werden. Es existieren verschiedene kognitive Architekturen (z.B. ACT-R: Anderson & Lebiere, 1998; GOMS: Card, Moran & Newell, 1983; EPIC: Kieras & Meyer, 1997; Soar: Newell, 1990), innerhalb derer Modellierungen zu verschiedenen Domänen entwickelt wurden. Diese Modellierungen simulieren meist menschliches Verhalten bei der Bearbeitung einer betrachteten Aufgabe und produzieren dabei Performanzdaten, die mit denen aus empirischen Studien verglichen werden können. Beispielsweise simuliert eine kognitive Modellierung in ACT-R von Gerjets, Scheiter und Schorr (2003) das Ablenkungsverhalten von Lernenden in hypertextbasierten Lernumgebungen. Im Kontext der Informationssuche im WWW basiert die bereits vorgestellte Arbeit von Pirolli und Card (1999) auf einer Modellierung zum Aufsuchen von Informationsquellen auf Grundlage von Hinweisreizen, die in ACT-IF, einer von den Autoren modifizierten Version von ACT-R, erstellt wurde.

In der eigenen Aufgabenanalyse wurde zur systematischen Bestimmung von Informationsproblemen ein analytischer Zugang bei der Beschreibung von Informationsproblemen auf Grundlage der Problemraum-Konzeption gewählt. Dazu wurde auf die Methode der kognitiven Modellierung Bezug genommen, wobei aber keine kognitive Modellierung im Sinne eines Computermodells erstellt wurde. Lauffähige Computermodelle bieten nämlich vor allem die Möglichkeit der Generierung von Performanzdaten zum Vergleich mit Daten aus empirischen Studien. Diese Form der Quantifizierung aber ist zum Erreichen der Zielsetzung der Aufgabenanalyse, nämlich der Spezifikation der formalen Struktur von Informationsproblemen, nicht erforderlich. Der Bezug zur kognitiven Modellierung bestand vielmehr darin, dass sich die Aufgabenanalyse an der Architektur GOMS orientiert, welche häufig bei der Durchführung von Aufgabenanalysen verwendet wird. GOMS wurde speziell zur Erstellung aufgabenanalytischer Computermodelle im Be-

reich der Mensch-Computer-Interaktion entwickelt (vgl. John & Kieras, 1996, für einen Überblick über verschiedene GOMS-Varianten). Modelle in GOMS beinhalten die folgenden Komponenten:

- *Goals*. Die zur Lösung einer Aufgabe notwendigen Ziele und Teilziele – formuliert als Verb-Subjekt-Paare (z.B. finde-Information) – werden in einer Zielhierarchie organisiert.
- *Operators*. Diese Bearbeitungsschritte zur Lösung einer Aufgabe umfassen externale und internale Aktionen auf Low-Level-Ebene, die ebenfalls als Verb-Subjekt-Paare formuliert werden (z.B. klicke-Link).
- *Methods*. Folgen von Operatoren werden in übergreifenden Methoden zusammengefasst, die analog zur Zielhierarchie ebenfalls hierarchisch organisiert sind. Methoden werden als Operatorsequenzen formuliert (z.B. stelle-Suchanfrage, durchsuche-Suchausgabe etc.).
- *Selection Rules*. Diese Entscheidungsregeln, bestehend aus Bedingungs- und Aktionsteil, dienen der Auswahl von Zielen, Operatoren und Methoden (z.B. *wenn* eine benötigte Information auf einer bestimmten Website sein könnte, *dann* rufe diese Website auf und durchsuche sie).

Der Bezug auf die Komponenten von GOMS soll in der im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführten Aufgabenanalyse eine präzise Verwendung von Begrifflichkeiten gewährleisten. Dabei zielt die Aufgabenanalyse zur Spezifikation der formalen Struktur von Informationsproblemen in erster Linie auf die Goal-Komponente von GOMS. Die übrigen Komponenten, die sich auf Operatoren, Methoden und Auswahlregeln beziehen, behandeln die Bearbeitung der identifizierten Ziele und Teilziele und umschreiben damit die notwendigen Wissenskomponenten zur erfolgreichen Aufgabenbearbeitung. Da diese Wissenskomponenten Bestandteil der Darstellung der Entwicklung des Webtrainings KIS-WEB (*Kapitel 5*) sind, werden auch die GOMS-Komponenten Operators, Methods und Selection Rules erst in diesem Kapitel aufgegriffen.

Im Folgenden wird nun die Vorgehensweise der Aufgabenanalyse zur systematischen Bestimmung von Informationsproblemen skizziert. Diese beinhaltet drei aufeinander aufbauende Schritte, die der Analyse der formalen Struktur von Informationsproblemen und damit der Spezifikation der Goal-Komponente von GOMS dienen:

1. *Identifikation von Teilzielen.* Im ersten Schritt der Aufgabenanalyse wurden vier Teilziele identifiziert, die sich bei der Bearbeitung von Informationsproblemen mittels einer Informationssuche im WWW stellen können (*Kapitel 4.3.1*). Dabei sind unter Teilzielen entsprechend der Problemraum-Konzeption Aufgabenzustände von Informationsproblemen zu verstehen, die durch die Anwendung von Operatoren erzeugt werden. In Bezug auf die Goal-Komponente von GOMS entspricht die Identifikation der Teilziele von Informationsproblemen der Formulierung der Ziele bzw. Teilziele als Verb-Subjekt-Paare.
2. *Erstellen einer Teilzielhierarchie.* Die Goal-Komponente von GOMS beinhaltet nicht nur die Formulierung von Zielen, sondern darüber hinaus auch deren Organisation in einer Zielhierarchie. Daher wurden im nächsten Schritt der Aufgabenanalyse die zuvor identifizierten Teilziele in eine hierarchische Ordnung gebracht, welche die Voraussetzungsbeziehungen zwischen den Teilzielen widerspiegelt (*Kapitel 4.3.2*). Dies bedeutet, dass die Lösung von Teilzielen höherer Hierarchieebene Voraussetzung für eine erfolgreiche Bearbeitung von Teilzielen niedriger Hierarchieebene ist. Da hierbei die analytische Struktur, nicht aber die konkrete Bearbeitung der Teilziele betrachtet wird, impliziert die erstellte Teilzielhierarchie keine streng lineare Abarbeitung der Teilziele bei tatsächlicher Durchführung einer Informationssuche im Web.
3. *Definition von Teilzielstrukturen.* Die Teilzielhierarchie bildete schließlich den Ausgangspunkt für die Definition von vier Teilzielstrukturen von Informationsproblemen (*Kapitel 4.3.3*). Dabei umfasst eine Teilzielstruktur alle zur Lösung eines Informationsproblems not-

wendigen Teilziele. Da sich Informationsprobleme in ihren Teilzielstrukturen und damit auch in den notwendigen Bearbeitungsstrategien zu ihrer Lösung voneinander unterscheiden können, sind die definierten Teilzielstrukturen zur Kategorisierung, d.h. zur systematischen Bestimmung von Informationsproblemen geeignet.

Um die Vorgehensweise der Aufgabenanalyse zu illustrieren, wird nun beispielhaft das folgende Alltagsproblem anhand der drei angeführten Schritte analysiert:

Alltagsproblem. Zubereitung einer Gemüsesuppe

1. *Identifikation von Teilzielen.* Die Teilziele des betrachteten Alltagsproblems bestehen in vereinfachter Darstellung darin, Gemüse zu kaufen, zu waschen, zu zerkleinern und in eine Brühe zu geben, die Suppe zu würzen, abzuschmecken und zu servieren.
2. *Erstellen einer Teilzielhierarchie.* Die identifizierten Teilziele werden in eine hierarchische Ordnung gebracht, indem ein Teilziel, dessen Lösung Voraussetzung für eine erfolgreiche Bearbeitung eines anderen Teilziels ist, auf einer höheren Hierarchieebene angeordnet wird. Entsprechend ergibt sich – beginnend bei der höchsten Hierarchieebene – die folgende Teilzielhierarchie:

- A. Kaufe-Gemüse
- B. Wasche-Gemüse
- C. Zerkleinere-Gemüse
- D. Gib-Gemüse-in-Brühe
- E. Würze-Suppe
- F. Schmecke-Suppe-ab
- G. Serviere-Suppe

Diese Teilzielhierarchie beschreibt die analytische Struktur des betrachteten Alltagsproblems, gibt aber keine Auskunft über Strategien

der Teilzielbearbeitung. Beispielsweise kann Gemüse sowohl auf dem Wochenmarkt als auch alternativ im Supermarkt gekauft werden (Teilziel A). Die tatsächliche Teilzielbearbeitung ist also nicht Gegenstand der Teilzielhierarchie, so dass auch keine strikt lineare Teilzielbearbeitung impliziert wird. So mag es etwa der Fall sein, dass die Suppe bereits gewürzt wurde (Teilziel E), dass aber beim Abschmecken der Suppe (Teilziel F) die Notwendigkeit deutlich wird, das vorangegangene Teilziel noch einmal zu bearbeiten. Solche Sequenzen von Teilzielen bei der tatsächlichen Bearbeitung sind durch die in der Teilzielhierarchie gespiegelte analytische Struktur des Alltagsproblems nicht ausgeschlossen, aber auch nicht abgebildet. Weiter kann die erfolgreiche Bearbeitung eines Teilziels automatisch die Bearbeitung eines anderen Teilziels zur Folge haben. Zum Beispiel kann Gemüse in Form von Gemüsekonserven gekauft werden (Teilziel A). Dieses Gemüse muss im Gegensatz zu frischem Gemüse weder selbst gewaschen noch zerkleinert werden, da diese Teilziele bereits bei der Herstellung der Gemüsekonserven abgearbeitet wurden. Im beobachtbaren Verhalten bei der Zubereitung einer Gemüsesuppe sind diese beiden Teilziele daher nicht nachweisbar; gleichwohl gehören sie auf analytischer Ebene zur Struktur des Alltagsproblems.

3. *Definition von Teilzielstrukturen.* Für das Alltagsproblem der Zubereitung einer Gemüsesuppe kann eine Teilzielstruktur definiert werden, die alle angeführten Teilziele beinhaltet. Das Alltagsproblem kann aber auch modifiziert werden, so dass es im Vergleich zur erstgenannten durch eine leicht veränderte Teilzielstruktur beschrieben wird. Beispielsweise können der Gemüsekauf (Teilziel A) und damit die Bearbeitung dieses Teilziels überflüssig sein, wenn selbst angebaute Gemüsevorräte zur Verfügung stehen. Folglich ist dieses Teilziel auf analytischer Ebene – im Gegensatz zur automatischen Bearbeitung eines Teilziels bei Bearbeitung eines anderen Teilziels – nicht in der Struktur des modifizierten Alltagsproblems enthalten, d.h.

die entsprechende Teilzielstruktur beginnt mit dem Waschen von Gemüse (Teilziel B) als oberstem Teilziel der Teilzielhierarchie. Wie dieses Beispiel verdeutlicht können Teilzielstrukturen, welche auf Basis einer gegebenen Teilzielhierarchie definiert werden und welche die zur Lösung eines Problems erforderlichen Teilziele umfassen, zur Beschreibung unterschiedlicher Probleme herangezogen werden.

4.3.1 Identifikation von Teilzielen

Unter Bezug auf die konzeptionelle Analyse (*Kapitel 3*) und die angeführten Modellvorstellungen der Problemlöse-Forschung (*Kapitel 4.2*) wurden im ersten Schritt der Aufgabenanalyse mögliche Aufgabenzustände bzw. Teilziele des Problemraums für Informationsprobleme identifiziert, die nachfolgend dargestellt werden. Zur Veranschaulichung der identifizierten Teilziele werden diese jeweils beispielhaft für das folgende Informationsproblem beschrieben:

Bassschlüssel-Beispiel. Nenne zwei Musikinstrumente, die im Bassschlüssel notiert werden, und begründe, warum Noten im Bassschlüssel geschrieben werden!

Identifikation von Einzelaufgaben

Ein Informationsproblem kann sich aus mehreren Einzelaufgaben zusammensetzen, die zur vollständigen Problemlösung alle erfolgreich zu bearbeiten sind. Entsprechend besteht im Sinne der Spezifikation des Informationsbedarfs ein Teilziel von Informationsproblemen darin, ein betrachtetes Informationsproblem zu zerlegen und enthaltene Einzelaufgaben zu identifizieren (z.B. Brand-Gruwel et al., 2005; Eisenberg & Berkowitz, 1996; Hölscher, 2000; Laus, 2001).

Das Teilziel der Identifikation von Einzelaufgaben kann anhand mehrerer Eigenschaften beschrieben werden. Dabei bezieht sich eine Eigen-

schaft auf die Anzahl von Einzelaufgaben, die zur Lösung eines Informationsproblems erfolgreich zu bearbeiten sind. Außerdem können Einzelaufgaben auf Basis der Formulierung eines Informationsproblems mehr oder weniger leicht ersichtlich, also transparent sein. Weiter können mehr oder weniger spezifische Informationen zur Lösung der Einzelaufgaben von Informationsproblemen benötigt werden, d.h. die Art der benötigten Informationen ist von Bedeutung. Schließlich stellt auch die Verteilung der benötigten Informationen im Web eine Eigenschaft des Teilziels der Identifikation von Einzelaufgaben dar. So können die benötigten Informationen unterschiedlicher Einzelaufgaben eines Informationsproblems alle bei einer Informationsquelle zu finden sein oder aber das Aufsuchen mehrerer Informationsquellen notwendig machen.

Zusammenfassend kann das Teilziel der Identifikation von Einzelaufgaben wie folgt formuliert werden:

<p>Teilziel: Identifiziere-Einzelaufgaben</p> <p>Zerlegung eines Informationsproblems zur Identifikation der Einzelaufgaben</p>
<p>Eigenschaften des Teilziels:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Einzelaufgaben • Transparenz der Einzelaufgaben • Art der zur Lösung der Einzelaufgaben benötigten Informationen • Verteilung der zur Lösung der Einzelaufgaben benötigten Informationen im WWW

Dieses Teilziel sowie seine Eigenschaften sollen nun verdeutlicht werden, indem das oben angeführte Basisschlüssel-Beispiel herangezogen wird.

Die Zerlegung des beispielhaften Informationsproblems resultiert in zwei Einzelaufgaben, die beide erfolgreich zur vollständigen Lösung

des Bassschlüssel-Beispiels zu bearbeiten sind. Die erste Einzelaufgabe besteht darin, zwei im Bassschlüssel notierte Musikinstrumente zu nennen, während die zweite Einzelaufgabe eine Begründung dafür fordert, warum Noten im Bassschlüssel geschrieben werden. Diese Einzelaufgaben sind auf Basis der eindeutigen Formulierung des zu lösenden Informationsproblems leicht zu erkennen und damit transparent.

Weiter werden zur erfolgreichen Bearbeitung der Einzelaufgaben spezifische Informationen benötigt. Bei der ersten Einzelaufgabe des Informationsproblems handelt es sich dabei um zwei Musikinstrumente mit Notation im Bassschlüssel (z.B. Posaune, Tuba), bei der zweiten Einzelaufgabe um die Begründung dafür, warum Noten im Bassschlüssel geschrieben werden (einfache Notation tiefer Töne). Schließlich ist bei einer Informationssuche im Web festzustellen, dass die im Bassschlüssel-Beispiel benötigten Informationen im Web eher verteilt sind. Dies bedeutet, dass kaum Informationsquellen Informationen zu beiden Einzelaufgaben bereithalten, so dass zu deren beider Lösung vermutlich mehrere Informationsquellen aufgesucht werden müssen (vgl. Abb. 9 zur ersten Einzelaufgabe und Abb. 10 zur zweiten Einzelaufgabe).



Abbildung 9: Informationsquelle zur Lösung der ersten Einzelaufgabe

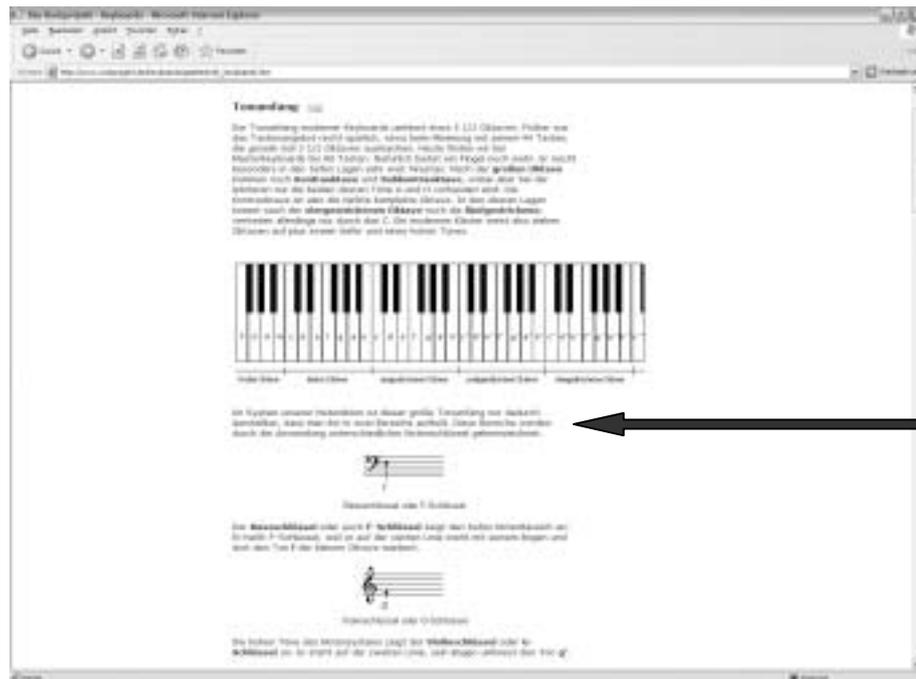


Abbildung 10: Informationsquelle zur Lösung der zweiten Einzelaufgabe

Bestimmung eines Anbieters

Zur erfolgreichen Bearbeitung eines Informationsproblems bzw. einer Einzelaufgabe im Fall von Informationsproblemen, die aus mehreren Einzelaufgaben bestehen, werden Informationen benötigt. Um diese bei einer Informationssuche im WWW abrufen zu können, ist (mindestens) eine Informationsquelle, d.h. die Website eines Anbieters, erforderlich. Daher besteht ein weiteres Teilziel von Informationsproblemen in der Bestimmung eines im Kontext eines Informationsproblems relevanten Anbieters, der Informationen hinreichender Qualität im Sinne von Glaubwürdigkeit und Aktualität liefert (z.B. Brand-Gruwel et al., 2005; Groebel, 2001; Hargittai, 2000; Hölscher, 2000; Pirolli & Card, 1999).

Anbieter von Websites können anhand verschiedener Eigenschaften beschrieben werden, die entsprechend auch das Teilziel der Bestimmung eines Anbieters betreffen. So kann ein Anbieter einem Nutzer – im WWW oder außerhalb – bekannt oder unbekannt sein. Weiter kann es sich den Status eines Anbieters betreffend um einen offiziellen

oder um einen privaten Anbieter handeln. Außerdem kann ein Anbieter anhand seiner Glaubwürdigkeit sowie der Aktualität seiner Website charakterisiert werden.

Als weiteres Teilziel von Informationsproblemen kann entsprechend der gemachten Ausführungen zur Bestimmung eines Anbieters festgehalten werden:

Teilziel: Bestimme-Anbieter
Bestimmung eines im Kontext eines Informationsproblems relevanten Anbieters einer Website mit Informationen hinreichender Qualität
Eigenschaften des Teilziels: <ul style="list-style-type: none">• Bekanntheit eines Anbieters auf Seiten eines Nutzers• Status eines Anbieters• Glaubwürdigkeit eines Anbieters• Aktualität der Website eines Anbieters

Auch zur Veranschaulichung des Teilziels der Bestimmung eines Anbieters wird auf das Bassschlüssel-Beispiel zurückgegriffen. Dabei wird zur leichteren Übersicht nur die erste Einzelaufgabe dieses Informationsproblems exemplarisch betrachtet, die hier zur Erinnerung noch einmal angeführt ist:

Bassschlüssel-Beispiel – Erste Einzelaufgabe. Nenne zwei Musikinstrumente, die im Bassschlüssel notiert werden!

Um die benötigten Informationen zur Lösung dieser Einzelaufgabe im WWW zu finden, muss ein Nutzer eine geeignete Informationsquelle, d.h. eine in diesem Kontext relevante Website eines Anbieters aufrufen. Beispielsweise mag ein Nutzer einen Musikverein, etwa den Musikverein Ehningen (vgl. Abb. 9), kennen und vermuten, dass dieser eine Website mit Informationen zu Musikinstrumenten anbietet. Entspre-

chend kann der Nutzer diesen Musikverein als potenziellen Anbieter der benötigten Informationen auswählen. Bei diesem Anbieter handelt es sich um einen privaten Anbieter, dessen Glaubwürdigkeit vom Nutzer zu bewerten ist. Die Aktualität der Website ist hingegen bei der betrachteten Einzelaufgabe, zwei Musikinstrumente mit Notation im Bassschlüssel zu benennen, weniger bedeutsam, da die Lösung dieser Einzelaufgabe keine aktuellen Informationen erfordert.

Lokalisation einer Website

Um benötigte Informationen mittels einer Informationssuche im WWW zu finden, ist die Bestimmung eines Anbieters allein nicht ausreichend. Damit dessen Website tatsächlich als Informationsquelle dienen kann, muss diese trivialerweise auch von einem Nutzer aufgerufen werden. Hierzu ist es erforderlich, dass der Nutzer die Website des gewählten Anbieters zunächst im Web lokalisiert. Damit bezieht sich ein weiteres Teilziel von Informationsproblemen auf die Lokalisation einer Website als Informationsquelle (z.B. Lazonder, Biemans & Wopereis, 2000).

Um das Teilziel der Lokalisation einer Website zu bearbeiten, muss ein Nutzer über entsprechende Strategien verfügen, die im Direktaufruf von Websites, im Verfolgen von Links oder in der Verwendung von Suchsystemen im Web bestehen können (z.B. Eisenberg & Berkowitz, 1996; Hargittai, 2000; Hölscher, 2000). Welche dieser Strategien zur Lösung eines konkreten Informationsproblems eingesetzt wird, hängt unter anderem von den Eigenschaften des Teilziels der Lokalisation einer Website ab. Beispielsweise kann die Website eines betrachteten Anbieters nur dann direkt aufgerufen werden, wenn die URL der Homepage dieser Website einem Nutzer bekannt oder zumindest für diesen auf Basis des Anbieternamens inferierbar ist. In ähnlicher Weise ist auch die Bekanntheit bzw. Inferierbarkeit einer so genannten Hilfs-Website mit einem Link zur gesuchten Website des Anbieters Voraussetzung dafür, dass die Strategie des Verfolgens von Links eingesetzt werden kann. Schließlich können geeignete Suchkategorien bzw. Suchbegriffe zur

Verwendung eines Suchsystems durch die Formulierung eines betrachteten Informationsproblems oder durch den Namen des gewählten Anbieters nahe gelegt werden oder nicht.

Das Teilziel der Lokalisation einer Website kann damit wie folgt zusammengefasst werden:

Teilziel: Lokalisiere-Website
Lokalisation der Website eines Anbieters als Informationsquelle
Eigenschaften des Teilziels: <ul style="list-style-type: none">• Bekanntheit bzw. Inferierbarkeit der URL• Bekanntheit bzw. Inferierbarkeit von Hilfs-Websites• Nahelegen adäquater Suchkategorien bzw. Suchbegriffe durch Informationsproblem bzw. Anbieter

Im Bassschlüssel-Beispiel besteht das Teilziel der Lokalisation einer Website konkret darin, die Website – so vorhanden – des Musikvereins Ehningen als zuvor gewähltem Anbieter im Web zu lokalisieren. Dazu kann ein Nutzer versuchen, vom Namen des Anbieters auf die URL der Homepage der gesuchten Website (www.mvehningen.de) zu schließen. Alternativ hierzu kann eine Hilfs-Website inferiert werden (z.B. www.musikverein.de), von der eine Verlinkung zur Website des Musikvereins Ehningen erwartet wird. Schließlich kann das Teilziel der Lokalisation einer Website im Bassschlüssel-Beispiel auch durch die Nutzung eines Suchsystems im WWW bearbeitet werden. Hierzu ist die Auswahl von Suchkategorien bei einem Suchkatalog bzw. die Bestimmung von Suchbegriffen bei einer Suchmaschine erforderlich. Beispielsweise kann zur Lokalisation der Website des Musikvereins Ehningen eine Suche mit der Suchmaschine ‚Google‘ ausgeführt werden (vgl. Abb. 11).



Abbildung 11: Lokalisation einer Website unter Verwendung der Suchmaschine ‚Google‘

Wie Abbildung 11 zu entnehmen ist, liefert die Suchausgabe von ‚Google‘ bei Eingabe der Suchbegriffe *Musikverein Ehningen* die URL zur Homepage der gesuchten Website als ersten Treffer der Suchausgabe. Der Anbieternamen legt in diesem Fall also adäquate Suchbegriffe zur Lokalisation der Website nahe.

Lokalisation einer Information

Liegt einem Nutzer die Website eines Anbieters als Informationsquelle vor, so ist auf dieser Website die benötigte Information zur Lösung eines betrachteten Informationsproblems bzw. einer bearbeiteten Einzelaufgabe zu lokalisieren. Entsprechend ist ein weiteres Teilziel von Informationsproblemen die Lokalisation einer Information auf einer Website (z.B. Holscher, 2000; Lazonder et al., 2000; Pirolli & Card, 1999).

Die Eigenschaften dieses Teilziels beziehen sich auf die Merkmale der betrachteten Website. Diese kann in inhaltlicher Hinsicht eher homogen oder eher heterogen sein, d.h. die inhaltliche Breite der Website ist be-

deutsam. Außerdem kann eine Website mit spezifischen Web-Tools zur Unterstützung der Lokalisation einer Information in ihrem Angebot ausgestattet sein oder nicht. Beispiele für ein solches Web-Tool sind eine Suchfunktion, die das Durchsuchen einer Website mittels einer Suchanfrage erlaubt, oder eine Sitemap, welche eine Übersicht über die Inhalte einer Website gibt. Eine weitere Eigenschaft des Teilziels der Lokalisation einer Information bezieht sich auf die Informationstiefe der benötigten Information im Gesamtangebot einer Website. Schließlich bestehen mehrere Möglichkeiten für die Modalität der benötigten Information, die auf der Website visuell in Form von Text, Tabelle bzw. Grafik oder auditiv dargeboten sein kann.

Entsprechend dieser Ausführungen zur Lokalisation einer Information auf einer Website ist als weiteres Teilziel von Informationsproblemen festzuhalten:

Teilziel: Lokalisierere-Information
Lokalisation einer benötigten Information auf einer Website
Eigenschaften des Teilziels:
<ul style="list-style-type: none">• Inhaltliche Breite einer Website• Spezifische Web-Tools zur Suchunterstützung auf einer Website• Informationstiefe der benötigten Information im Gesamtangebot einer Website• Modalität der benötigten Information

Das Teilziel der Lokalisation einer Information bezieht sich im Bassschlüssel-Beispiel auf die Website des Musikvereins Ehningen als gewählter Informationsquelle. Auf dieser Website kann ein Nutzer zur Bearbeitung der ersten Einzelaufgabe des Beispiels nach der benötigten Information suchen, d.h. nach zwei Musikinstrumenten, die im Bassschlüssel notiert werden. Dabei kann im Fall der Website des Musik-

vereins Ehningen von einer homogenen Website gesprochen werden, die den eng umgrenzten Inhaltsbereich der Tätigkeiten des Musikvereins darstellt. Auf der Website werden keine spezifischen Web-Tools zur Suchunterstützung angeboten. Im Hinblick auf die benötigte Information ist die Informationstiefe im Gesamtangebot der Website gering. Ausgehend von der Homepage muss nämlich nur ein Link aktiviert werden, um visuell als Text und Grafik repräsentierte Informationen über im Bassschlüssel notierte Musikinstrumente zu erhalten (vgl. Abb. 12).



Abbildung 12: Lokalisation einer Information mit geringer Informationstiefe im Gesamtangebot einer Website

Zusammenfassung

Die Darstellung des ersten Schritts der durchgeführten Aufgabenanalyse schließt mit einem Überblick über die identifizierten Teilziele von Informationsproblemen:

- *Identifiziere-Einzelaufgaben.* Zerlegung eines Informationsproblems zur Identifikation der Einzelaufgaben

- *Bestimme-Anbieter.* Bestimmung eines im Kontext eines Informationsproblems relevanten Anbieters einer Website mit Informationen hinreichender Qualität
- *Lokalisierere-Website.* Lokalisation der Website eines Anbieters als Informationsquelle
- *Lokalisierere-Information.* Lokalisation einer benötigten Information auf einer Website

4.3.2 Erstellen einer Teilzielhierarchie

Entsprechend der Goal-Komponente von GOMS wurden die vier identifizierten Teilziele in eine hierarchische Ordnung gebracht, welche die Voraussetzungsbeziehungen zwischen den Teilzielen analytisch beschreibt. Dabei ist die Lösung von Teilzielen höherer Hierarchieebene als Voraussetzung für eine erfolgreiche Bearbeitung von Teilzielen niedriger Hierarchieebene zu verstehen.

Die Erstellung der Teilzielhierarchie nahm das Teilziel lokalisierere-Information zum Ausgangspunkt, das die Lokalisation einer benötigten Information auf einer Website beinhaltet. Die Lösung dieses Teilziels setzt den Zugriff auf eine Website voraus, der durch eine erfolgreiche Bearbeitung des Teilziels lokalisierere-Website ermöglicht wird. Diese resultiert nämlich in der Lokalisation der Website eines Anbieters im Web. Daher ist das Teilziel lokalisierere-Website im Vergleich zum Teilziel lokalisierere-Information auf einer höheren Hierarchieebene angesiedelt.

Die Website eines Anbieters kann als Informationsquelle im Web nur dann lokalisiert werden, wenn der Anbieter der Website festgelegt ist. Diese Festlegung erfolgt als Ergebnis der Bearbeitung des Teilziels bestimme-Anbieter, da dieses die Bestimmung eines im Kontext eines Informationsproblems relevanten Anbieters einer Website mit Informationen hinreichender Qualität beinhaltet. Auf Grund dieser Vorausset-

zungsbeziehung liegt das Teilziel bestimme-Anbieter auf einer höheren Ebene der Teilzielhierarchie als das Teilziel lokalisierere-Website.

Die Bestimmung eines Anbieters kann nur sinnvoll in Abhängigkeit von den zur Lösung eines Informationsproblems benötigten Informationen erfolgen. Diese Informationen können mehreren Einzelaufgaben zugeordnet werden, wenn sich ein Informationsproblem in diese zerlegen lässt (Teilziel identifiziere-Einzelaufgaben). Wie bei Darstellung der Eigenschaften dieses Teilziels verdeutlicht wurde, sind die zur Lösung von Einzelaufgaben benötigten Informationen unter Umständen bei verschiedenen Anbietern zu finden, so dass für jede Einzelaufgabe separat ein Anbieter bestimmt werden sollte. Daher hat die Zerlegung eines Informationsproblems zur Identifikation von Einzelaufgaben nach Möglichkeit vor der Bestimmung eines Anbieters zu erfolgen. Entsprechend ist das Teilziel identifiziere-Einzelaufgaben durch eine höhere Hierarchieebene gekennzeichnet als das Teilziel bestimme-Anbieter.

Auf Basis der dargelegten Voraussetzungsbeziehungen zwischen den identifizierten Teilzielen kann die Teilzielhierarchie für Informationsprobleme wie in Abbildung 13 dargestellt werden, wobei die Hierarchieebene von unten nach oben ansteigt.

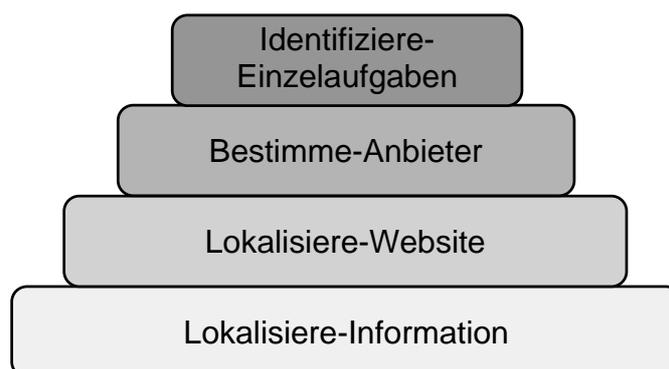


Abbildung 13: Teilzielhierarchie für Informationsprobleme

4.3.3 Definition von Teilzielstrukturen

Nachdem Teilziele von Informationsproblemen identifiziert und in einer Teilzielhierarchie organisiert wurden, wurden im letzten Schritt der Aufgabenanalyse Teilzielstrukturen definiert. Dabei beinhaltet die Teilzielstruktur eines Informationsproblems alle zur Lösung dieses Informationsproblems erfolgreich zu bearbeitenden Teilziele. Insofern können Teilzielstrukturen zur systematischen Bestimmung von Informationsproblemen herangezogen werden.

Die Definition von Teilzielstrukturen begann auf der niedrigsten Ebene der Teilzielhierarchie, indem Informationsprobleme betrachtet wurden, die lediglich Teilziele dieser Ebene beinhalten. Die weitere Vorgehensweise bestand darin, jeweils das Teilziel der nächsten Hierarchieebene mit in die Analyse einzubeziehen und Informationsprobleme zu beschreiben, zu deren Lösung alle jeweils berücksichtigten Teilziele erfolgreich bearbeitet werden müssen, bis schließlich die Teilzielstruktur erreicht wurde, in der alle vier identifizierten Teilziele enthalten sind. Die auf diese Weise definierten vier Teilzielstrukturen werden nachfolgend dargestellt.

Teilzielstruktur 1

Das Teilziel der niedrigsten Ebene der Teilzielhierarchie besteht in der Lokalisation von Informationen auf einer Website. Informationsprobleme, zu deren Lösung nur die erfolgreiche Bearbeitung dieses Teilziels notwendig ist, lassen sich wie folgt beschreiben:

- Zerlegung in Einzelaufgaben nicht notwendig
- Vorgabe eines Anbieters
- Vorgabe der URL der Website des Anbieters
- Keine Angabe zur Lokalisation der benötigten Information auf der Website

Die Teilzielstruktur bei solchermaßen beschreibbaren Informationsproblemen besteht nur aus dem Teilziel lokalisiere-Information und kann unter Bezug auf die Problemraum-Konzeption wie in Abbildung 14 veranschaulicht werden.

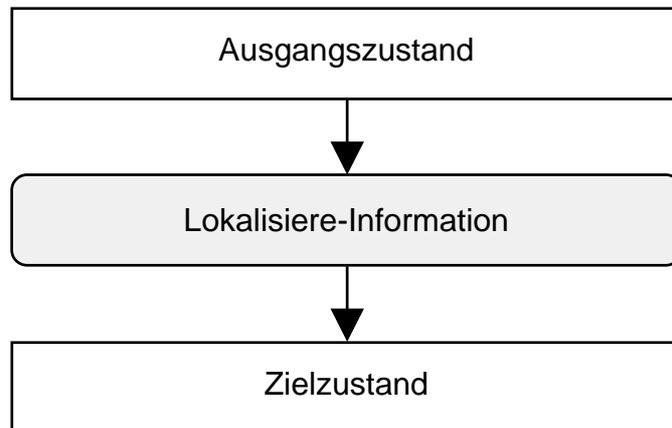


Abbildung 14: Teilzielstruktur 1 von Informationsproblemen

Der Illustration von Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 1 dienen die folgenden beiden Beispiele:

Wetten dass-Beispiel. Wann war der allererste Sendetermin von „Wetten, dass...?“ im ZDF (www.zdf.de)?

DFB-Beispiel. Ab wie vielen Punkten wird das Fußball-Abzeichen des DFB (www.dfb.de) an Kinder zwischen 10 und 13 Jahren in Gold vergeben?

Teilzielstruktur 2

Auf der nächsten Ebene der erstellten Teilzielhierarchie liegt ausgehend vom Teilziel lokalisiere-Information das Teilziel lokalisiere-Website, das sich auf die Lokalisation der Website eines Anbieters im Web bezieht. Informationsprobleme, welche die beiden genannten Teilziele beinhalten, sind folgendermaßen gekennzeichnet:

- Zerlegung in Einzelaufgaben nicht notwendig
- Vorgabe eines Anbieters
- Keine Vorgabe der URL der Website des Anbieters
- Keine Angabe zur Lokalisation der benötigten Information auf der Website

Die Teilzielstruktur solcher Informationsprobleme beinhaltet wie in Abbildung 15 dargestellt sowohl das Teilziel lokalisiere-Website als auch das Teilziel lokalisiere-Information.

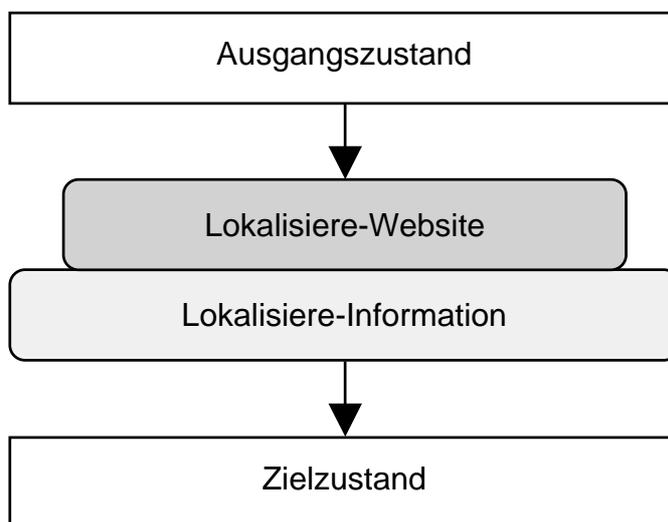


Abbildung 15: Teilzielstruktur 2 von Informationsproblemen

Nachfolgende Beispiele veranschaulichen Informationsprobleme mit Teilzielstruktur 2:

Leipzig-Beispiel. Wie viele Einwohner hatte die Stadt Leipzig nach eigenen Angaben am 31.12.2001?

Künstler-Beispiel. Um welchen Künstler geht es auf der Website von Christin, Sarah und ihren Freunden?

Teilzielstruktur 3

Die nächste Ebene der Teilzielhierarchie bezogen auf die in Teilzielstruktur 2 enthaltenen Teilziele ist mit dem Teilziel bestimme-Anbieter belegt. Informationsprobleme, deren Lösung die Bearbeitung dieses Teilziels und der beiden Teilziele der darunter angesiedelten Hierarchieebenen umfasst, können wie folgt beschrieben werden:

- Zerlegung in Einzelaufgaben nicht notwendig
- Keine Vorgabe eines Anbieters
- Keine Vorgabe der URL der Website des Anbieters
- Keine Angabe zur Lokalisation der benötigten Information auf der Website

In der Teilzielstruktur solchermaßen gekennzeichnete Informationsprobleme sind wie in Abbildung 16 veranschaulicht die Teilziele bestimme-Anbieter, lokalisierere-Website und lokalisierere-Information enthalten.

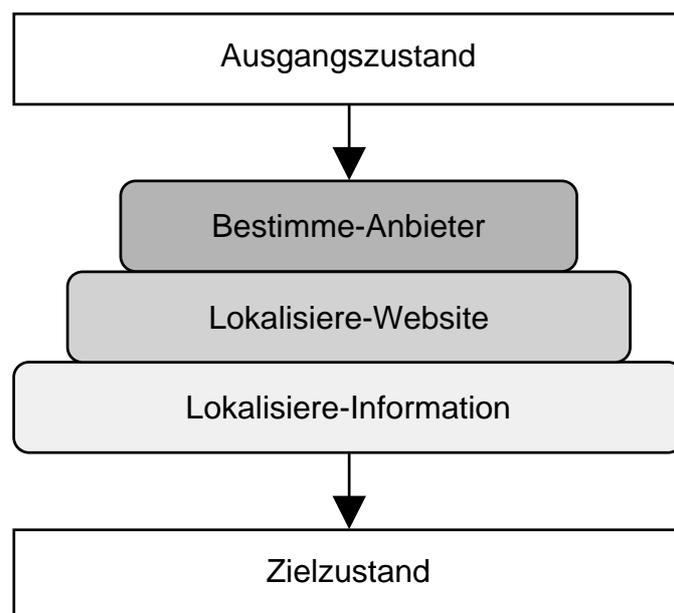


Abbildung 16: Teilzielstruktur 3 von Informationsproblemen

Informationsprobleme mit Teilzielstruktur 3 werden von den beiden folgenden Beispielen illustriert:

Grand Prix-Beispiel. Mit welchem Lied trat Deutschland 1987 beim Grand Prix an?

Ätna-Beispiel. Wann ist zum letzten Mal der Vulkan Ätna auf Sizilien ausgebrochen?

Teilzielstruktur 4

Die höchste Ebene der Teilzielhierarchie enthält das Teilziel identifiziere-Einzelaufgaben, das nun ebenfalls in die Betrachtungen einbezogen wird. Informationsprobleme, zu deren Lösung alle vier identifizierten Teilziele erfolgreich abgearbeitet werden müssen, sind folgendermaßen gekennzeichnet:

- Zerlegung in Einzelaufgaben notwendig
- Keine Vorgabe eines Anbieters
- Keine Vorgabe der URL der Website des Anbieters
- Keine Angabe zur Lokalisation der benötigten Information auf der Website

Die in Abbildung 17 dargestellte Teilzielstruktur solcher Informationsprobleme beinhaltet alle identifizierten Teilziele von Informationsproblemen und damit alle Teilziele der erstellten Teilzielhierarchie, d.h. die Teilziele identifiziere-Einzelaufgaben, bestimme-Anbieter, lokalisierewebsite und lokalisierere-Information.

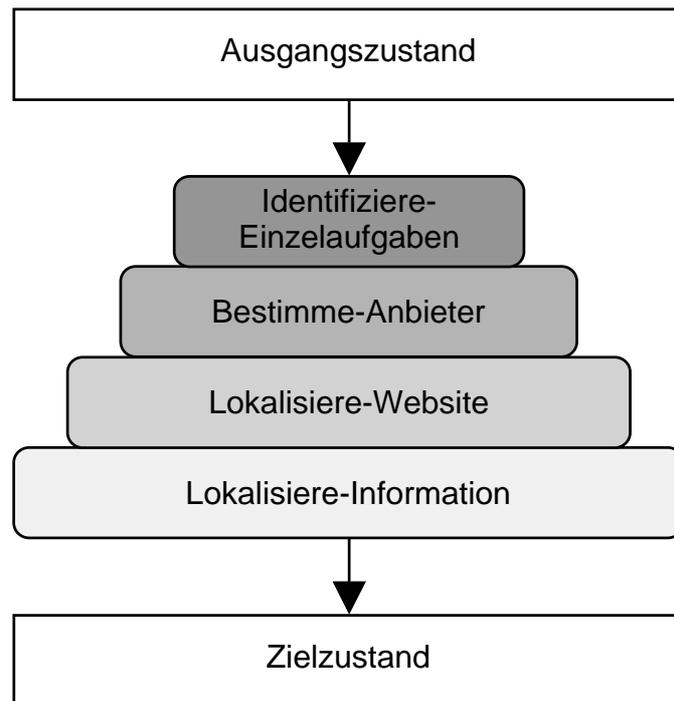


Abbildung 17: Teilzielstruktur 4 von Informationsproblemen

Folgende beiden Beispiele, von denen das erste bereits bei der Identifikation der Teilziele von Informationsproblemen vorgestellt wurde (*Kapitel 4.3.1*), dienen der Veranschaulichung von Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 4:

Bassschlüssel-Beispiel. Nenne zwei Musikinstrumente, die im Bassschlüssel notiert werden, und begründe, warum Noten im Bassschlüssel geschrieben werden!

Skateboard-Beispiel. Was brauchst du alles, wenn du sicher skaten willst und dir das Skateboard selbst zusammenbauen möchtest? Schreibe für jedes Bauteil des Skateboards auf, was für das Aussuchen wichtig ist!

4.4 FAZIT

Die Zielsetzung der präsentierten Aufgabenanalyse bestand in der Klärung der formalen Struktur von Informationsproblemen auf Basis der Problemraum-Konzeption, um dadurch Informationsprobleme systematisch bestimmen zu können. Dies ist erforderlich, um die Anpassung einer Informationssuche im Web an ein zu lösendes Informationsproblem beschreiben und in einem Webtraining vermitteln zu können.

Zur Erreichung dieser Zielsetzung wurde die Aufgabenanalyse in Anlehnung an die Goal-Komponente von GOMS in drei Schritten durchgeführt. Zunächst wurden vier Teilziele von Informationsproblemen identifiziert. Diese wurden im Anschluss in einer Teilzielhierarchie angeordnet, welche die Voraussetzungsbeziehungen zwischen den Teilzielen widerspiegelt. Auf Basis dieser Teilzielhierarchie wurden schließlich vier Teilzielstrukturen von Informationsproblemen definiert, die in Abbildung 18 zusammenfassend dargestellt sind.

Anhand dieser Teilzielstrukturen können nun Informationsprobleme, welche mittels einer Informationssuche im WWW gelöst werden können, systematisch bestimmt werden. Daher sind die Teilzielstrukturen als strukturelle Merkmale von Informationsproblemen zu bezeichnen. Als Strukturmerkmale werden nämlich diejenigen Merkmale angesehen, anhand derer eine Aufgabe als einer bestimmten Aufgabenklasse zugehörig klassifiziert werden kann (z.B. Ross, 1987, 1989; Ross & Kilbane, 1997). Wie bei Einführung der als Zeichen von Expertise gewerteten schemabasierten Bearbeitungsstrategien dargestellt wurde (*Kapitel 4.1*), bilden Strukturmerkmale einen Teil schematischen Wissens. Insofern kann die Kenntnis um Teilzielstrukturen von Informationsproblemen auf Seiten eines Nutzers als erste Voraussetzung zur Anwendung schemabasierter Bearbeitungsstrategien bei der Informationssuche im Web angesehen werden.

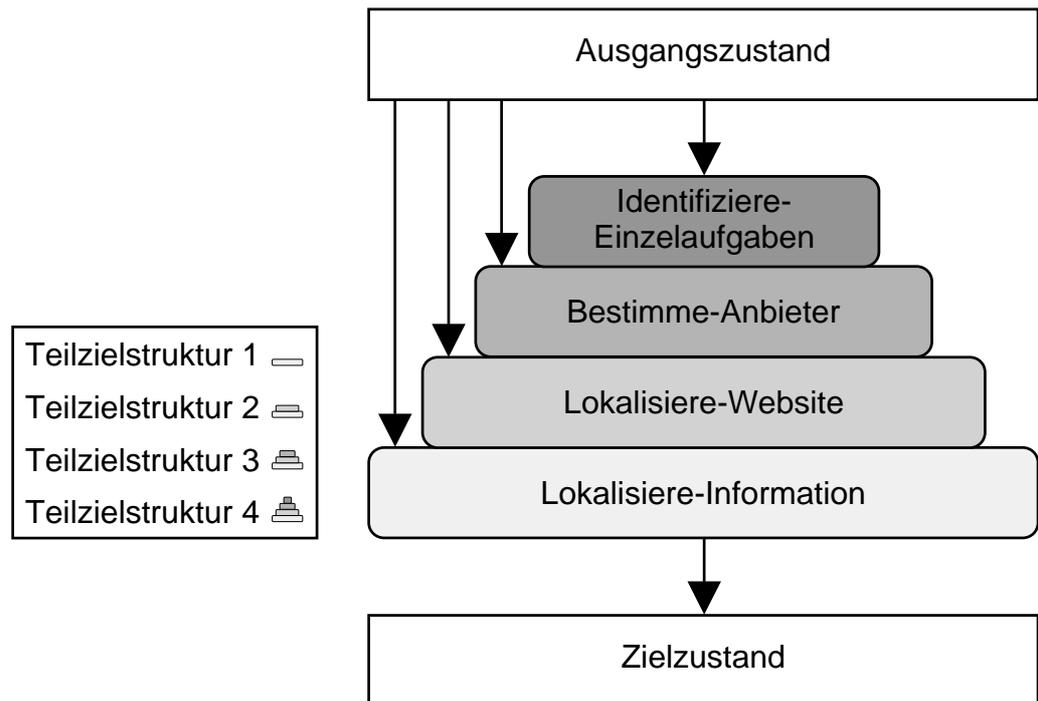


Abbildung 18: Teilzielstrukturen von Informationsproblemen

Zu schematischem Wissen gehört weiterhin das Wissen um zielführende Operatorsequenzen zur Lösung von Aufgaben einer betrachteten Aufgabenklasse, welche durch die Strukturmerkmale festgelegt werden. Die Vermittlung dieser Operatorsequenzen ist Bestandteil des Webtrainings KIS-WEB, dessen Entwicklung im nachfolgenden Kapitel vorgestellt wird.

5. ENTWICKLUNG DES WEBTRAININGS KIS-WEB

In den beiden vorangegangenen Kapiteln wurde eine konzeptionelle Analyse der Informationssuche im WWW vorgenommen sowie unter Rückgriff auf die Problemraum-Konzeption eine Aufgabenanalyse zur systematischen Bestimmung von Informationsproblemen durchgeführt. Dies resultierte zum einen in der Ableitung von fünf Inhaltsaspekten für ein Webtraining zur Förderung einer kompetenten Informationssuche im Web und zum anderen in der Definition von vier Teilzielstrukturen, anhand derer Informationsprobleme kategorisiert werden können. Auf diesen Ergebnissen baut das Webtraining KIS-WEB (*Kompetente Informationssuche im World Wide WEB*) auf, das den Umgang mit Informationen in den Mittelpunkt stellt. Im Folgenden wird die Entwicklung von KIS-WEB dargestellt, indem zunächst die genaue Zielsetzung beschrieben wird. Im Anschluss werden die einzelnen Trainingsmodule von KIS-WEB präsentiert und die Realisierung des Webtrainings erläutert. Dazu werden die eingesetzten Settings und Instruktionmethoden vorgestellt, bevor abschließend eine zusammenfassende Übersicht in Form des Trainingsplans von KIS-WEB gegeben wird.

5.1 ZIELSETZUNG

Im Zusammenhang mit Arten der Nutzerunterstützung unterscheiden Friedrich und Mandl (1992) zwischen direkten und indirekten Fördermaßnahmen. Während sich indirekte Fördermaßnahmen (vgl. systemorientierter Ansatz) auf Designaspekte beziehen (z.B. Lehman, Bruning & Horn, 2003; Lin & Lehman, 1999; Marchionini, Barlow & Hill, 1994), setzen direkte Fördermaßnahmen (vgl. nutzerorientierter Ansatz) in Form von Trainings beim Nutzer selbst an. Dazu stellt Fidel (1991) im Kontext der Verwendung von CD-ROM Systemen fest, dass "experience shows that no matter how simple a system is, some training is always needed" (S. 256).

Die Notwendigkeit von Trainings zur Förderung der Informationssuche im WWW wird in der Literatur vielfach betont (z.B. Brand-Gruwel et al., 2005; Dubi & Rutsch, 2001; Fidel et al., 1999; Hölscher, 2000; Kiesler, Kraut, Lundmark, Scherlis & Mukhopadhyay, 1997; Lazar & Norcio, 1998; Lazonder, 2000; Voorbij, 1999). Dabei wird ein wichtiger Beitrag von Webtrainings bereits darin gesehen, dass auf Nutzerseite ein Problembewusstsein für die Anforderungen einer Informationssuche im Web geschaffen wird. Selbst im Misserfolgsfall zeigen nämlich insbesondere Novizen häufig eine unkritische Haltung gegenüber dem eigenen Suchverhalten (vgl. Dubi & Rutsch, 2001; Fidel et al., 1999; Hölscher, 2000).

Die Zielsetzung des Webtrainings KIS-WEB liegt nun in der Förderung einer kompetenten Informationssuche im WWW bei Schülern. Da schemabasierte Bearbeitungsstrategien domänenunabhängig als Zeichen von Expertise und damit von Kompetenz angesehen werden (z.B. Cummins, 1992; Gick & Holyoak, 1983; VanLehn, 1989; vgl. Marshall, 1995, für einen Überblick), soll diese Zielsetzung durch die Vermittlung der notwendigen Wissensvoraussetzungen zur Anwendung schemabasierter Bearbeitungsstrategien bei der Informationssuche im Web erreicht werden. Diese Wissensvoraussetzungen bestehen erstens in der Kenntnis der Strukturmerkmale, also der Teilzielstrukturen von Informationsproblemen und zweitens im Wissen um zielführende Operatorsequenzen zur Lösung der in den Teilzielstrukturen enthaltenen Teilziele.

Entsprechend der Task Description Phase nach Jonassen et al. (1999) wurden im vorangegangenen Kapitel in Anlehnung an die Goal-Komponente von GOMS vier Teilzielstrukturen von Informationsproblemen definiert. Die folgende Darstellung der Trainingsmodule von KIS-WEB beinhaltet nun die notwendigen Schritte zur Bearbeitung der in diesen Teilzielstrukturen enthaltenen Teilziele, wobei ein Bezug zu den GOMS-Komponenten Operators, Methods und Selection Rules hergestellt wird.

5.2 TRAININGSMODULE

Das Webtraining KIS-WEB besteht aus sechs aufeinander aufbauenden Trainingsmodulen, die auf den integrierten Inhaltsaspekten und den definierten Teilzielstrukturen von Informationsproblemen basieren. Wie in der konzeptionellen Analyse (*Kapitel 3*) angekündigt basieren die Module außerdem auf theoretischen Ansätzen und empirischen Befunden zum jeweils betrachteten Teilaspekt der Informationssuche im Web. Im Folgenden wird ein Überblick über die Modulstruktur von KIS-WEB gegeben, indem jedes Trainingsmodul unter Bezug auf Problemraum-Konzeption und GOMS-Komponenten inhaltlich skizziert wird. Dabei werden die jeweils berücksichtigten Inhaltsaspekte und Teilzielstrukturen bzw. Teilziele von Informationsproblemen angeführt, die abschließend in einer Übersicht nach Trainingsmodulen dargestellt sind.

- *Modul 1: Das World Wide Web als Informationsumgebung.* Das erste Trainingsmodul basiert auf dem ersten Inhaltsaspekt zur Repräsentation des WWW als Informationsumgebung. Entsprechend wird Wissen um Medienkunde und Medienbedienung in Bezug auf Computer, Internet und insbesondere das Web vermittelt. Dieses Wissen soll einen Nutzer sowohl bei der konkreten Medienhandhabung als auch vor allem bei der Konstruktion eines adäquaten Problemraums für eine Informationssuche im Web unterstützen.
- *Modul 2: Informationsprobleme.* Das zweite Trainingsmodul orientiert sich am zweiten Inhaltsaspekt zur Spezifikation des Informationsbedarfs. Für ein betrachtetes Informationsproblem wird diese Spezifikation als Identifikation der Teilzielstruktur aufgefasst. Entsprechend liegt der Fokus des Trainingsmoduls auf der Vermittlung der Teilzielstrukturen als Strukturmerkmalen von Informationsproblemen und auf der Kategorisierung von Informationsproblemen anhand dieser Strukturmerkmale. Da die Strukturmerkmale eines Informationsproblems die zur Problemlösung notwendigen Bearbeitungsschritte determinieren, steht das zweite Trainingsmodul auch im Zusammen-

hang mit dem dritten Inhaltsaspekt. Dieser spricht die Anwendung von Suchstrategien und – hier besonders relevant – die Vermittlung von Kriterien der Strategiewahl an, wobei im zweiten Trainingsmodul durch die Betonung von Strukturmerkmalen schemabasierte Bearbeitungsstrategien nahe gelegt werden. Bezogen auf die GOMS-Komponenten liegt der Schwerpunkt des Moduls auf der Goal-Komponente. Es werden aber auch Methods in Form von Suchstrategien behandelt und Selection Rules zu deren Auswahl vermittelt.

Schemabasierte Bearbeitungsstrategien (Methods) zur Lösung eines Informationsproblems beinhalten zielführende Operatorsequenzen, die zur erfolgreichen Bearbeitung der in der Teilzielstruktur des Informationsproblems enthaltenen Teilziele auszuführen sind. Hierzu ist die Kenntnis der Operatoren erforderlich, welche die Operators-Komponente von GOMS darstellen. Jedes der vier folgenden Trainingsmodule vermittelt Operatoren zu jeweils einem der vier Teilziele, die den Teilzielstrukturen von Informationsproblemen zu Grunde liegen. Dabei werden die Teilziele in den Modulen nach steigender Hierarchieebene behandelt (vgl. Jonassen et al., 1999). Außer den Operatoren werden in den Modulen auch jeweils Regeln zu deren Auswahl im Kontext eines betrachteten Teilziels angeführt. Zur Formulierung dieser Selection Rules nach GOMS werden die bei der Aufgabenanalyse angeführten Eigenschaften des jeweiligen Teilziels herangezogen.

- *Modul 3: Lokalisation einer Information.* Das dritte Trainingsmodul befasst sich mit dem Teilziel lokalisieren-Information, das in der Teilzielhierarchie auf der niedrigsten Hierarchieebene angesiedelt ist. Die Modulhalte sind an den ersten Inhaltsaspekt zur Repräsentation des WWW als Informationsumgebung angelehnt, indem etwa die Nutzung spezifischer Web-Tools (z.B. Sitemaps) zur Bearbeitung des betrachteten Teilziels behandelt wird. Daneben ist auch der vierte Inhaltsaspekt zur Selektion und Evaluation von Bedeutung, und zwar vornehmlich der Aspekt der Relevanzbewertung von Informationen im Kontext eines betrachteten Informationsproblems.

- *Modul 4: Lokalisation einer Website.* Das vierte Trainingsmodul thematisiert die Bearbeitung des in der Teilzielhierarchie nächsthöheren Teilziels lokalisieren-Website. Auch dabei wird auf den ersten Inhaltsaspekt zur Repräsentation des WWW als Informationsumgebung Bezug genommen, und zwar besonders auf das darin angesprochene Wissen zur Auswahl und Bedienung von Suchsystemen im Web. Weiter wird auf den dritten Inhaltsaspekt zur Anwendung von Suchstrategien referiert, indem die dort angeführten Suchstrategien, nämlich der Direktaufruf von Websites, das Verfolgen von Links sowie die Verwendung von Suchsystemen, aufgegriffen werden.
- *Modul 5: Bestimmung eines Anbieters.* Das fünfte Trainingsmodul behandelt die Bearbeitung des Teilziels bestimmen-Anbieter, bei dem ein Anbieter einer Website als Informationsquelle ausgewählt wird. Hierzu wird unter Rückgriff auf den vierten Inhaltsaspekt zur Selektion und Evaluation Wissen zur Qualitätsbeurteilung im Sinne von Glaubwürdigkeit und Aktualität vermittelt.
- *Modul 6: Identifikation von Einzelaufgaben.* Im sechsten Trainingsmodul schließlich steht das Teilziel identifizieren-Einzelaufgaben der höchsten Ebene der Teilzielhierarchie im Mittelpunkt. Die Bearbeitung dieses Teilziels beinhaltet die Zergliederung eines Informationsproblems in Einzelaufgaben, wodurch ein Bezug zum zweiten Inhaltsaspekt gegeben ist, der sich auf die Spezifikation des Informationsbedarfs bezieht. Außerdem wird der fünfte Inhaltsaspekt zum Monitoring berücksichtigt, wobei insbesondere prozessbegleitendes Monitoring einen Nutzer dabei unterstützen soll, den Überblick über die Bearbeitung mehrerer Einzelaufgaben zu behalten.

Zusammengefasst vermittelt das Webtraining KIS-WEB vor allem im ersten Modul Wissen zur Repräsentation des Web als Informationsumgebung. Das zweite Modul umfasst insbesondere Wissen zu Teilzielstrukturen bzw. Strukturmerkmalen von Informationsproblemen (vgl. Goal-Komponente von GOMS) sowie Wissen zu Bearbeitungsstrate-

gien in Abhängigkeit von diesen Teilzielstrukturen (vgl. Methods-Komponente von GOMS). Die restlichen vier Module beschäftigen sich schließlich mit den in den Bearbeitungsstrategien enthaltenen Operatoren (vgl. Operators-Komponente von GOMS), deren Anwendung die Lösung der Teilziele ermöglicht, die den Teilzielstrukturen von Informationsproblemen zu Grunde liegen. Sowohl zur Auswahl von Methods im Kontext eines Informationsproblems als auch zur Auswahl von Operatoren im Kontext eines Teilziels bietet KIS-WEB außerdem Auswahlkriterien (vgl. Selection Rules-Komponente von GOMS), die einem Nutzer die Ausführung einer adaptiven Informationssuche erlauben sollen.

Bevor nun die einzelnen Trainingsmodule anhand des jeweiligen Forschungshintergrunds und der wesentlichen Trainingsinhalte genauer vorgestellt werden, fasst Tabelle 2 zur besseren Übersicht die in den Modulen jeweils berücksichtigten Inhaltsaspekte und Teilzielstrukturen bzw. Teilziele von Informationsproblemen zusammen.

Tabelle 2: Inhaltsaspekte und Teilzielstrukturen als Grundlage der Trainingsmodule von KIS-WEB

	<i>Inhaltsaspekte</i>	<i>Teilzielstrukturen</i>
<i>Modul 1</i>	1: Repräsentation des WWW als Informationsumgebung	Überblick
<i>Modul 2</i>	2: Spezifikation des Informationsbedarfs 3: Anwendung von Suchstrategien	Teilzielstrukturen 1 bis 4
<i>Modul 3</i>	1: Repräsentation des WWW als Informationsumgebung 4: Selektion und Evaluation	Teilziel lokalisierere- Information
<i>Modul 4</i>	1: Repräsentation des WWW als Informationsumgebung 3: Anwendung von Suchstrategien	Teilziel lokalisierere- Website
<i>Modul 5</i>	4: Selektion und Evaluation	Teilziel bestimme- Anbieter
<i>Modul 6</i>	2: Spezifikation des Informationsbedarfs 5: Monitoring	Teilziel identifizierere- Einzelaufgaben

5.2.1 Modul 1: Das World Wide Web als Informationsumgebung

Das erste Trainingsmodul zum WWW als Informationsumgebung zielt darauf ab, einen Nutzer bei der konkreten Medienhandhabung und der Konstruktion eines adäquaten Problemraums für eine Informationssuche im Web zu unterstützen. Im Folgenden werden als Forschungshintergrund der Modulentwicklung der erste Inhaltsaspekt sowie weitere in diesem Kontext relevante theoretische Ansätze und empirische Befunde angeführt, bevor die konkreten Trainingsinhalte präsentiert werden.

Forschungshintergrund

Der in der konzeptionellen Analyse formulierte erste Inhaltsaspekt zur Repräsentation des WWW als Informationsumgebung sieht hierzu die Vermittlung von Wissen um Medienkunde und Medienbedienung vor. Medienkundliches Wissen umfasst Wissen um Entstehung, Struktur und Zugangsmöglichkeiten des Internet sowie um Eigenschaften des Web. Wissen zur Medienbedienung bezieht sich auf Anwendungswissen zu Computer, Internet und Web. Dies beinhaltet den Gebrauch der Computerhardware, die Herstellung einer Internetverbindung, die Bedienung eines Browsers sowie die Nutzung von Suchsystemen und spezifischer Web-Tools. Zur Nutzung von Suchsystemen ist es erforderlich, dass ein Nutzer über Kriterien zur Auswahl eines Suchsystems und über Wissen zur Bedienung des gewählten Suchsystems verfügt.

Die dem ersten Inhaltsaspekt zu Grunde liegende Annahme, dass das Vorliegen einer adäquaten Repräsentation des WWW als Informationsumgebung entscheidend für den Erfolg einer Informationssuche im Web ist, wird von Hölscher (2000), Jenkins et al. (2003) sowie Weber und Groner (1999) explizit getroffen. Dabei führen letztere als hierzu notwendige Wissensvoraussetzungen Wissen über das Web und Instrumente der Informationssuche im Web neben Domänenwissen an. Wissen über das Web wird von Fidel et al. (1999) als Wissen um die Stärken und Grenzen des WWW als Informationsumgebung beschrieben.

Hölscher (2000) konkretisiert notwendige Trainingsinhalte dahingehend, dass diese einem Nutzer ein Verständnis für die verteilte Informationsstruktur im Web vermitteln sollen. Außerdem soll verdeutlicht werden, dass im Web keine Zentralinstanz existiert, weswegen keine umfassende Qualitätskontrolle und keine systematische Aufbereitung der dargebotenen Inhalte stattfinden. Hölscher (2000) verweist weiter darauf, dass ein Nutzer um die Unvollständigkeit der Abbildung des Web durch Suchsysteme wissen muss. Ähnlich betont Marchionini (1995), dass einem Nutzer als Teil einer Information-Seeking Expertise die spezifischen Vor- und Nachteile von Suchsystemen bekannt sein sollten.

Während sich die vorangegangenen Ausführungen in erster Linie auf Aspekte der Medienkunde beziehen, unterstreichen Fidel (1991) sowie Kiesler et al. (1997), dass ein Webtraining auch Kenntnisse zur technischen Bedienung des Web vermitteln muss. Dabei betonen Kiesler et al. (1997) unter Verweis auf eigene Studien, dass Webnovizen mit der Handhabung eines Browsers oftmals überfordert sind. Das Resultat dieser Überforderung besteht aber nicht in einer vermehrten Nachfrage nach Hilfsangeboten, sondern vielmehr in einer verminderten Nutzung von Internet und Web, so dass die Defizite bestehen bleiben.

Trainingsinhalte

Vor diesem Forschungshintergrund wurde das erste Modul des Webtrainings KIS-WEB entwickelt, das die drei nachfolgend beschriebenen Bereiche Internet, WWW und Suchsysteme im Web umfasst:

1. *Internet*. Es wird ein Überblick über das Internet gegeben (vgl. Abb. 19), der einem Nutzer die folgenden Grundkenntnisse vermitteln soll:
 - *Definition*. Beschreibung des Internet als Netzwerk von Computernetzen
 - *Dienste*. Vorstellung von E-Mail, Chat, Newsgroup und WWW

- *Entstehung.* Überblick über die Entstehung des Internet
- *Nutzung.* Angaben zur Internetnutzung in Deutschland
- *Zugang.* Überblick über Zugangsmöglichkeiten zum Internet

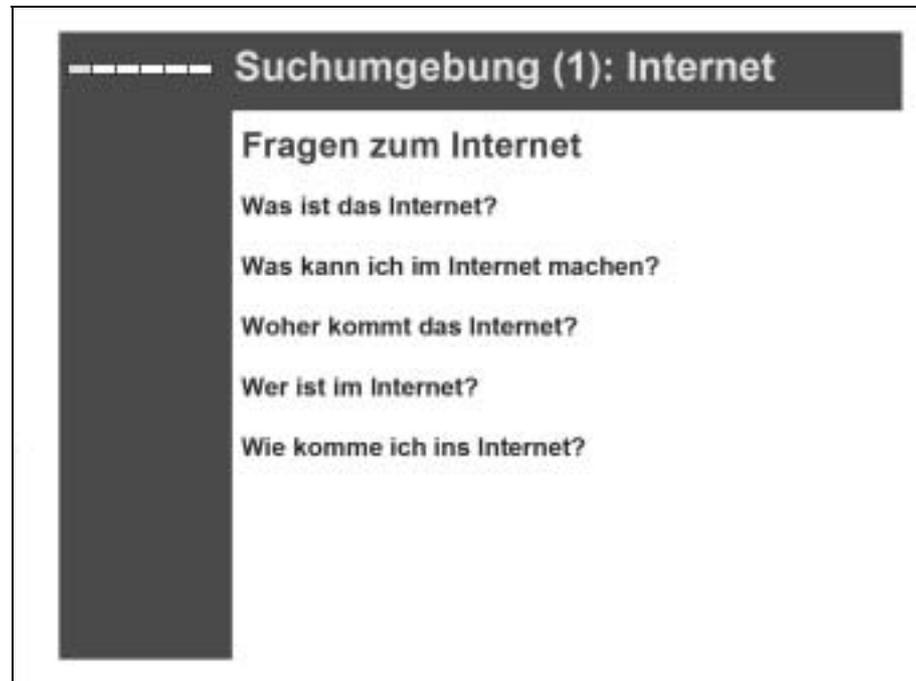


Abbildung 19: Startseite von Modul 1: Internet

2. *World Wide Web.* Um einem Nutzer eine adäquate Problemraum-Konstruktion für eine Informationssuche im WWW zu ermöglichen, wird das Web in seinen Eigenschaften als Informationsumgebung (*Kapitel 2.1.3*) charakterisiert (vgl. Abb. 20):

- *Repräsentationsformate.* Überblick über mögliche visuelle und auditive Formate zur Repräsentation von Informationen im Web
- *Inhalte.* Betonung der Themenvielfalt unter Verweis auf den hohen Informationsumfang des Web
- *Veröffentlichung.* Erläuterung des Prinzips der verteilten Autorenschaft, nach dem prinzipiell jede Person Informationen im Web veröffentlichen kann

- *Fehlende Zentralinstanz.* Feststellung des Fehlens einer Zentralinstanz und Erläuterung der Konsequenz, dass ausschließlich der jeweilige Autor über Inhalt und Präsentationsform veröffentlichter Informationen entscheidet, wodurch eine große Spannweite in der Qualität im Sinn von Glaubwürdigkeit und Aktualität entsteht
- *Sicherheitshinweise.* Vermittlung einfacher Sicherheitsregeln im Umgang mit dem Web (z.B. beim Download von Informationen)
- *Mangelnde zeitliche Beständigkeit.* Beschreibung des ständigen Wandels und der daraus resultierenden Beeinträchtigung der Verlässlichkeit des Web als Informationsumgebung, da ein Autor zu jedem Zeitpunkt Änderungen an Inhalt und Präsentationsform der von ihm veröffentlichten Informationen vornehmen kann
- *Definitionen.* Begriffserklärungen für URL, Link, Website und Homepage
- *Browserbedienung.* Erklärung der wichtigsten Funktionen eines Browsers im Kontext der Informationssuche im Web



Abbildung 20: Startseite von Modul 1: World Wide Web

3. *Suchsysteme im WWW.* Es wird ein Überblick über Suchkataloge und Suchmaschinen als Suchsysteme im Web gegeben (vgl. Abb. 21). Dabei werden Grundkenntnisse sowie ein Verständnis für die prinzipielle Funktionsweise der vorgestellten Systeme vermittelt, während die Bedienung von Suchsystemen im Detail im vierten Trainingsmodul zur Lokalisation einer Website behandelt wird:

- *Definition.* Begriffserklärungen für Suchkataloge und Suchmaschinen als Suchsysteme im Web
- *Funktionsweise.* Erklärung und Veranschaulichung der prinzipiellen Funktionsweise von Suchkatalogen und Suchmaschinen
- *Auswahlkriterien.* Vermittlung von Kriterien zur Entscheidung zwischen der Nutzung eines Suchkatalogs und einer Suchmaschine anhand der Diskussion der jeweiligen Vor- und Nachteile

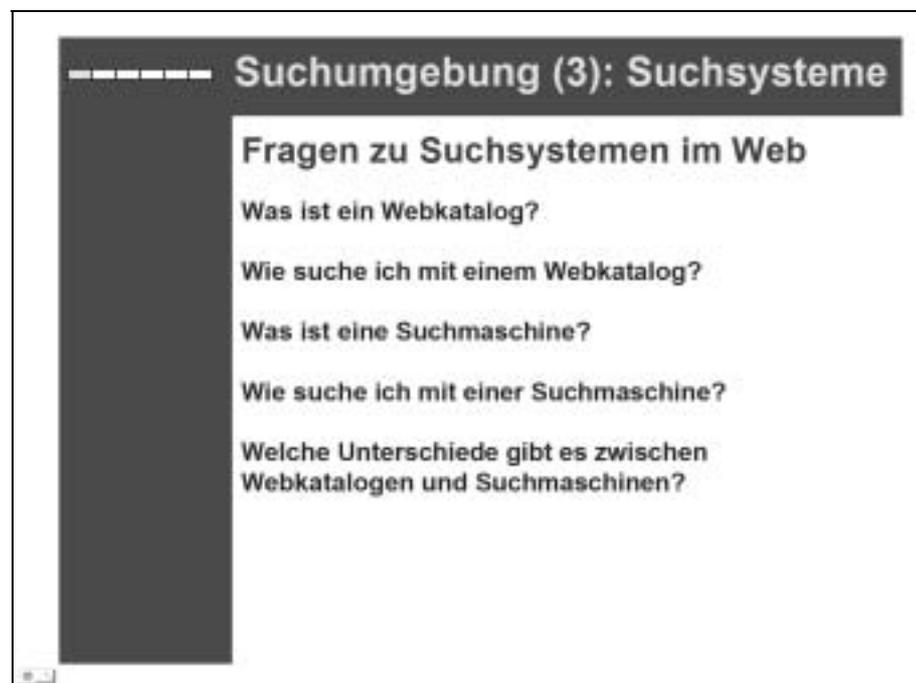


Abbildung 21: Startseite von Modul 1: Suchsysteme im WWW

5.2.2 Modul 2: Informationsprobleme

Die Zielsetzung des zweiten Trainingsmoduls besteht in der Vermittlung der Teilzielstrukturen als Strukturmerkmale von Informationsproblemen. Anhand der Teilzielstrukturen kann eine Kategorisierung von Informationsproblemen vorgenommen und damit der Informationsbedarf bei einer Informationssuche im Web spezifiziert werden. Dies wird angestrebt, weil es sich hierbei um eine entscheidende Wissensvoraussetzung zur Lösung von Informationsproblemen durch die Anwendung schemabasierter Suchstrategien handelt. Im Folgenden wird zunächst der hierzu relevante Forschungshintergrund präsentiert, bevor die konkreten Trainingsinhalte des zweiten Moduls von KIS-WEB dargestellt werden.

Forschungshintergrund

Der Forschungshintergrund des zweiten Trainingsmoduls besteht in erster Linie aus dem zweiten Inhaltsaspekt und den in der Aufgabenanalyse definierten Teilzielstrukturen. Dabei bezieht sich der zweite Inhaltsaspekt auf die Spezifikation des Informationsbedarfs bei einer Informationssuche im Web. Dies beinhaltet die Zergliederung eines Informationsproblems in Einzelaufgaben, die Sequenzierung der Einzelaufgabenbearbeitung sowie das Aufstellen von Hypothesen über Art und Lokalisation benötigter Informationen.

Die vier in der Aufgabenanalyse definierten Teilzielstrukturen von Informationsproblemen enthalten jeweils Teilziele, die zur Lösung eines Informationsproblems mit der entsprechenden Teilzielstruktur erfolgreich zu bearbeiten sind. Die Teilzielstrukturen können zur Kategorisierung von Informationsproblemen und damit zur Spezifikation des Informationsbedarfs bei einer Informationssuche im Web herangezogen werden, was von Laus (2001) explizit als Bestandteil eines Webtrainings eingefordert wird. Hinsichtlich der im zweiten Inhaltsaspekt genannten Aspekte der Spezifikation des Informationsbedarfs kann unter

Bezug auf die Teilzielstrukturen eine Einschränkung vorgenommen werden. So ist entsprechend der Aufgabenanalyse die Zergliederung eines Informationsproblems in Einzelaufgaben und die Sequenzierung der Einzelaufgabenbearbeitung nicht in jedem Fall, sondern nur bei Vorliegen von Teilzielstruktur 4 notwendig. Das Aufstellen von Hypothesen über Art und Lokalisation benötigter Informationen hingegen ist zur Lösung von Informationsproblemen aller Teilzielstrukturen sinnvoll. Die Ergebnisse der Aufgabenanalyse erlauben damit eine Präzisierung der im zweiten Inhaltsaspekt zusammengefassten Vorstellungen hinsichtlich der Spezifikation des Informationsbedarfs.

Über den dargestellten Forschungshintergrund hinaus bezieht sich das zweite Trainingsmodul von KIS-WEB auch auf den dritten Inhaltsaspekt zur Anwendung von Suchstrategien, und zwar insbesondere auf die darin angeführten Kriterien der Strategiewahl. Diese Kriterien orientieren sich entsprechend dem Inhaltsaspekt am spezifizierten Informationsbedarf. Da dieser durch die Teilzielstrukturen von Informationsproblemen beschrieben wird, stellen die Teilzielstrukturen als Strukturmerkmale die Kriterien dar, anhand derer eine geeignete Suchstrategie zur Lösung eines betrachteten Informationsproblems ausgewählt werden kann. Die optimale Suchstrategie zur erfolgreichen Bearbeitung eines Informationsproblems enthält dabei immer die identischen Teilziele, die auch der Teilzielstruktur dieses Informationsproblems zu Grunde liegen. Damit erleichtert die Bestimmung der Teilzielstruktur eines Informationsproblems die Auswahl einer geeigneten Bearbeitungsstrategie, wodurch eine adaptive Informationssuche unterstützt wird.

Trainingsinhalte

Entsprechend der vorangegangenen Ausführungen zum Forschungshintergrund vermittelt das zweite Trainingsmodul die vier definierten Teilzielstrukturen von Informationsproblemen (vgl. Abb. 22). Diese Teilzielstrukturen können anhand der jeweils enthaltenen Teilziele wie folgt beschrieben werden:

- *Teilzielstruktur 1.* Teilziel lokalisierere-Information
- *Teilzielstruktur 2.* Teilziele lokalisierere-Website, lokalisierere-Information
- *Teilzielstruktur 3.* Teilziele bestimme-Anbieter, lokalisierere-Website, lokalisierere-Information
- *Teilzielstruktur 4.* Teilziele identifiziere-Einzelaufgaben, bestimme-Anbieter, lokalisierere-Website, lokalisierere-Information

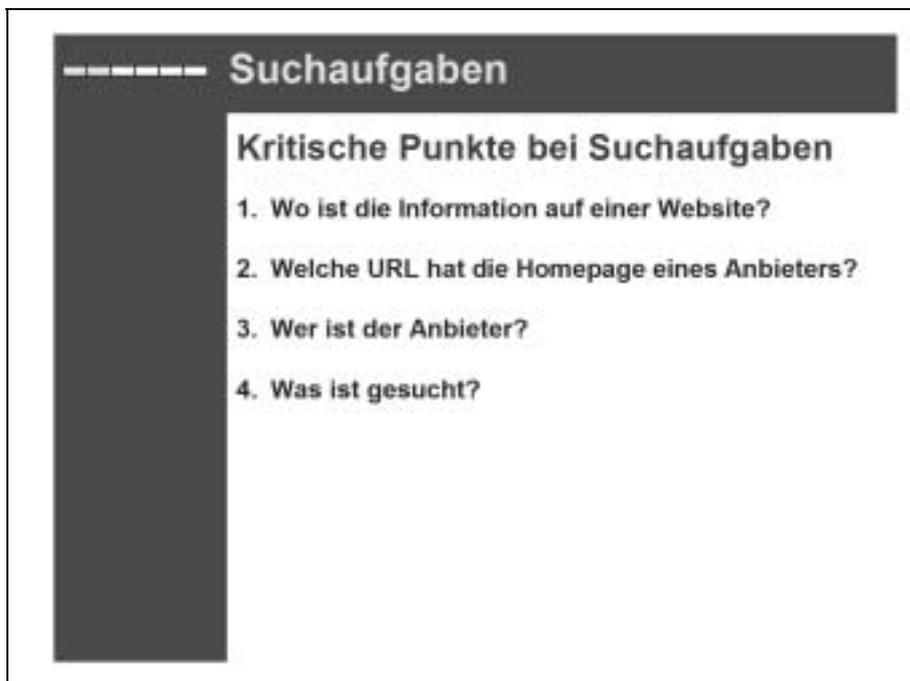


Abbildung 22: Startseite von Modul 2

Neben der Vermittlung dieser Teilzielstrukturen behandelt das zweite Trainingsmodul von KIS-WEB auch die Identifikation der Teilzielstrukturen bei konkreten Informationsproblemen. Dabei wird deutlich gemacht, dass Teilzielstrukturen zur Kategorisierung von Informationsproblemen herangezogen werden können. Für die entsprechenden Kategorien von Informationsproblemen werden jeweils die gegebenen und die zur Problemlösung noch benötigten Informationen expliziert. Dabei wird aufgezeigt, dass Teilzielstrukturen die jeweils optimale Suchstrategie zur erfolgreichen Bearbeitung von Informationsproblemen festlegen.

5.2.3 Modul 3: Lokalisation einer Information

Das dritte Trainingsmodul setzt auf der Ebene der Teilziele von Informationsproblemen an, und zwar konkret auf der niedrigsten Ebene der Teilzielhierarchie beim Teilziel lokalisieren-Information. Zur erfolgreichen Bearbeitung dieses Teilziels werden Operatoren vermittelt und Auswahlkriterien für diese Operatoren eingeführt, die sich an den Eigenschaften des Teilziels orientieren. Bevor die konkreten Trainingsinhalte dargestellt werden, wird zunächst der Forschungshintergrund des dritten Trainingsmoduls erläutert.

Forschungshintergrund

Guthrie und Kirsch (1987) beschreiben den Prozess der Lokalisation einer Information in einem Text als „the set of cognitive operations that is necessary for a person to identify specific information [...] within a large amount of writing“ (S. 220). Die Autoren betonen, dass es sich hierbei um einen vom Textverstehen zu unterscheidenden Prozess mit eigener Zielsetzung handelt. In Übereinstimmung mit Guthrie und Kirsch (1987) folgern Barab et al. (1996) daraus, dass zur Erklärung des Prozesses der Informationslokalisierung keine Theorien des Textverstehens, sondern der Problemlöse-Forschung heranzuziehen sind (*Kapitel 4.2*). In diesem Sinn verstehen Guthrie und Dreher (1990) die Lokalisation von Informationen als komplexe Fertigkeit, welche durch die folgenden fünf Schritte beschrieben werden kann:

1. *Zielformulierung*. Enkodierung der Merkmale eines Informationsproblems; Auswahl eines Teilziels zur Bearbeitung
2. *Inspektion*. Durchsicht einer begrenzten Anzahl von Informationskategorien im Text; Auswahl von Kategorien entsprechend der Zielformulierung

3. *Extraktion*. Entdecken und Extrahieren relevanter Informationen in jeder Kategorie; internes oder externes Speichern dieser Informationen
4. *Integration*. Zusammenfügen von gefundenen Informationen, Zielformulierung und Vorwissen zu einer kohärenten Wissensstruktur
5. *Iteration*. Wiederholung der vorangegangenen Schritte bis zur endgültigen Lösung des Informationsproblems

Die von Guthrie und Dreher (1990) genannte Extraktion relevanter Informationen kann auf den vierten Inhaltsaspekt zur Selektion und Evaluation bezogen werden, der unter anderem die Einschätzung der Relevanz von Informationen im Kontext eines betrachteten Informationsproblems propagiert. Dieses Unterscheidungsvermögen zwischen relevanter und irrelevanter Information im Kontext eines Informationsproblems kann nach Wildemuth et al. (1995) als Zeichen von Expertise gewertet werden, das traditionell vorrangig im Kontext von Problemlöseaufgaben untersucht wird. Im Zusammenhang mit der Lokalisation einer Information auf einer Website finden Lazonder et al. (2000) allerdings keine Unterschiede zwischen Webnovizen und Webexperten. Dieser Befund kann aber nicht dahingehend interpretiert werden, dass die Bearbeitung des Teilziels lokalisieren-Information unproblematisch und in jedem Fall erfolgreich wäre. So weisen Rouet, Ros, Jégou und Metta (2003) in einer Studie zum Design der Menüstruktur von Webportalen eine schlechtere Performanz von Nutzern bei der Lokalisation von Informationen bei einer tiefen Menüstruktur mit nur wenig Links auf einer Ebene im Vergleich zu einer flachen Menüstruktur nach (vgl. Wandke & Hurtienne, 1999, zu entsprechenden Gestaltungsvorschlägen für Websites). Fidel et al. (1999) stellen in einer Beobachtungsstudie fest, dass das Suchverhalten von Probanden im WWW durch einen schnellen Wechsel zwischen Webseiten gekennzeichnet ist. Die Relevanzeinschätzung einer Webseite erfolgt dabei meist auf Basis dominanter Informationen, die direkt bei Seitenaufruf erkennbar sind; ein Scrolling

findet selten statt. Dieses Suchverhalten vermindert einerseits den Aufwand zum Durchsuchen irrelevanter Webseiten bei der Bearbeitung eines betrachteten Informationsproblems. Andererseits kann die ausschließliche Fokussierung auf dominante Informationen dazu führen, dass weniger leicht ersichtliche, aber potenziell relevante Informationen beispielsweise am Ende einer Webseite nicht lokalisiert werden (vgl. Schweiger & Reisbeck, 1999, zu entsprechenden Platzierungsempfehlungen für Bannerwerbung). Insofern sollte ein kompetenter Nutzer sein Suchverhalten an das jeweils bearbeitete Informationsproblem und die dazu betrachtete Website anpassen.

Die Vermittlung eines solchermaßen adaptiven Suchverhaltens ist Gegenstand des dritten Trainingsmoduls von KIS-WEB. Dazu bezieht sich dieses Modul auf den ersten Inhaltsaspekt zur Repräsentation des WWW als Informationsumgebung, indem es die dort genannte Nutzung spezifischer Web-Tools (z.B. Suchfunktion, Sitemap) aufgreift. Den positiven Einfluss von Sitemaps auf die Informationslokalisierung beschreibt Danielson (2002) dahingehend, dass der durch eine Sitemap gegebene Überblick über die Inhalte einer Website vor allem den Zugang zu deren tieferer Informationsstruktur erleichtert. Überblicksstrukturen wie Sitemaps üben dabei nicht nur einen positiven Einfluss auf die Suchperformance aus, sondern werden von Probanden auch gegenüber direkten Links bevorzugt (Britt, Rouet & Perfetti, 1996). Goumi, Rouet und Aubert (2003) zeigen außerdem, dass die alphabetische Strukturierung eines solchen Überblicks bei der gezielten Informationssuche hilfreicher als eine inhaltsbezogene Strukturierung ist, wobei dieser Befund besonders für Personen mit niedrigem Vorwissen in einer Suchdomäne gilt.

Gleichwohl finden sich spezifische Web-Tools wie etwa Sitemaps nicht auf allen Websites, weswegen im Rahmen der Aufgabenanalyse die Verfügbarkeit von Web-Tools als Eigenschaft des Teilziels lokalisieren-Information festgehalten wurde (*Kapitel 4.3.1*). Weitere Eigenschaften dieses Teilziels beziehen sich auf die inhaltliche Breite einer Website, die Informationstiefe einer benötigten Information im Gesamtangebot

einer Website und auf die Modalität der benötigten Information. Diese Eigenschaften beeinflussen die Lokalisation einer zur Lösung eines Informationsproblems benötigten Information auf einer Website durch einen Nutzer (vgl. Mosenthal, 1996). Daher wird in den Trainingsinhalten des dritten Moduls eine adaptive Vorgehensweise bei der Lokalisation von Informationen in Abhängigkeit von den genannten Eigenschaften des Teilziels lokalisierere-Information propagiert.

Trainingsinhalte

Die Trainingsinhalte des dritten Trainingsmoduls von KIS-WEB (vgl. Abb. 23) basieren auf dem geschilderten Forschungshintergrund und dienen dazu, Nutzer bei der Lokalisation einer Information auf einer Website zu unterstützen. Dies soll durch die Vermittlung von Operatoren und Auswahlregeln für diese erreicht werden, die das nachfolgend dargestellte adaptive Suchverhalten nahe legen.



Abbildung 23: Startseite von Modul 3

Enthält eine Website eine Suchfunktion (Selection Rule), so wird deren Verwendung zum Auffinden einer benötigten Information als bevorzugte

Vorgehensweise beschrieben. Ist dieses Web-Tool auf einer Website hingegen nicht vorhanden oder führt die Suche damit nicht zur Informationslokalisierung, dann wird die Ausführung einer Suchstrategie bestehend aus den folgenden drei Schritten empfohlen:

1. *Überblick.* Zur Lokalisation einer benötigten Information auf einer Website soll sich ein Nutzer in einem ersten Schritt einen Überblick über den Inhalt der betrachteten Website verschaffen. Dabei wird darauf hingewiesen, dass relevante Informationen prinzipiell auf jeder Webseite einer Website zu finden sein können, so dass unter Umständen auch das Durchsuchen einer tiefen Informationsstruktur erforderlich ist. Als bevorzugter Operator hierzu wird die Nutzung der Sitemap propagiert; ist keine Sitemap auf der betrachteten Website vorhanden, so können die internen Links auf der Homepage zur Orientierung dienen. Insofern stellt die Verfügbarkeit einer Sitemap die Selection Rule dar, anhand derer zwischen den beiden Operatoren nutze-Sitemap und nutze-Homepage ausgewählt wird.
2. *Selektion einer Webseite.* Auf Basis des Überblicks wird eine Webseite zur näheren Betrachtung ausgewählt, die hinsichtlich der benötigten Information Erfolg versprechend erscheint. Dabei ist diese Diskriminierung zwischen den Webseiten einer Website um so einfacher, je heterogener die Website in inhaltlicher Hinsicht ist, während bei einer homogenen Website leicht mehrere Webseiten in Betracht kommen. Zum Durchsuchen der ausgewählten Webseite wird als bevorzugter Operator die Wortsuche auf der Webseite vorgestellt, da diese eine gezielte und schnelle Suche nach der benötigten Information erlaubt. Bleibt die Anwendung dieses Operators ergebnislos (Selection Rule), so wird die Betrachtung von Überschriften und Bildern empfohlen. Dabei wird erläutert, dass die benötigte Information in verschiedenen Formaten repräsentiert sein kann, so dass sie bei einer ausschließlichen Fokussierung auf Text oder auf Bild eventuell nicht gefunden wird. Weiterhin wird darauf hingewiesen, dass die benötigte Information auch erst am Ende einer Webseite lokalisiert

sein kann. Daher wird die Betrachtung des Anfangs sowie auch des Endes der untersuchten Webseite nahe gelegt.

Das Durchsuchen einer Erfolg versprechenden Webseite kann dazu führen, dass diese als irrelevant erkannt wird. In diesem Fall muss ein Nutzer zurück zum Überblick über die Website und eine andere Webseite selektieren. Werden die Webseiten einer betrachteten Website auf diese Weise durchsucht und als irrelevant angesehen, so wird die Suche auf der Website erfolglos abgebrochen.

3. *Selektion eines Teilbereichs.* Kann ein Nutzer basierend auf dem Durchsuchen einer ausgewählten Webseite einen Teilbereich der Webseite als relevant im Kontext der benötigten Information klassifizieren, so wird dieser Teilbereich zur detaillierten Betrachtung, d.h. zur sorgfältigen Verarbeitung der dargebotenen visuellen bzw. auditiven Informationen, selektiert. Kann die benötigte Information dabei lokalisiert werden, so ist das Teilziel lokalisierere-Information erfolgreich bearbeitet. Andernfalls muss der Nutzer die Webseite insgesamt weiter durchsuchen bzw. zurück zum Überblick über die Website, um eine andere Webseite auszuwählen.

5.2.4 Modul 4: Lokalisation einer Website

Im vierten Trainingsmodul steht das Teilziel lokalisierere-Website im Vordergrund, das die Lokalisation einer Website im Informationsangebot des WWW behandelt. Auch zur Bearbeitung dieses Teilziels werden Operatoren und Kriterien zu ihrer Auswahl vermittelt, wobei sich diese Kriterien an den Eigenschaften des betrachteten Teilziels orientieren. Im Folgenden werden nun der relevante Forschungshintergrund und im Anschluss daran die konkreten Trainingsinhalte des vierten Moduls von KIS-WEB dargestellt.

Forschungshintergrund

Bezüglich der Bearbeitung des Teilziels der Lokalisation einer Website im Rahmen einer Informationssuche im WWW stellt Lazonder (2000) durch Experten-Novizen-Vergleiche umfangreiche Schwierigkeiten auf Seiten von Webnovizen fest. Entsprechend sieht er diesbezüglich einen besonderen Trainingsbedarf und betont vor allem die Notwendigkeit, die Verwendung von Suchsystemen im Web zu trainieren.

Dies steht im Einklang mit den Spezifikationen des ersten Inhaltsaspekts zur Repräsentation des WWW als Informationsumgebung, auf den sich das vierte Trainingsmodul im Hinblick auf die Nutzung von Suchsystemen bezieht. Um einen Nutzer bei der Verwendung von Suchsystemen zu unterstützen, ist es entsprechend diesem Inhaltsaspekt erforderlich, Kriterien zur Auswahl eines Suchsystems im Kontext eines betrachteten Informationsproblems zu vermitteln. In diesem Zusammenhang propagieren Dennis, Bruza und McArthur (2002) Suchmaschinen als geeignete Suchsysteme für eine Informationssuche im WWW, da sie diesen eine generelle Überlegenheit in der Suchperformanz gegenüber Suchkatalogen bescheinigen. Nichtsdestotrotz ist eine Bevorzugung von Suchkatalogen insbesondere durch unerfahrene Nutzer des Web festzustellen (Pollock & Hockley, 1997). Über die Kriterien zur Auswahl eines Suchsystems hinaus spricht der erste Inhaltsaspekt auch Wissen zur Bedienung eines gewählten Suchsystems an. Dieses Wissen umfasst nach Marchionini (1995) sowohl Wissen um einfache und fortgeschrittene Systemfunktionen als auch um Möglichkeiten der individuellen Systemanpassung.

Die Bedienung von Suchsystemen und insbesondere von Suchmaschinen kann als einer der am besten untersuchten Teilaspekte der Informationssuche im Web betrachtet werden. Der Einsatz einer Suchmaschine zur Informationssuche erfordert die Formulierung einer Suchanfrage, die aus Suchwörtern und fakultativ aus logischen Operatoren (v.a. *und*, *oder*, *nicht* als so genannte Boolesche Operatoren) zur Ver-

knüpfung der Suchwörter besteht. Als Reaktion auf eine Suchanfrage liefert eine Suchmaschine eine Suchausgabe mit Links zu Webseiten, die den Spezifikationen der Suchanfrage entsprechen (vgl. van Rijsbergen, 1979, zu Suchanfragen in Suchsystemen allgemein). Ein Grund für das starke Interesse am Teilbereich der Bedienung von Suchmaschinen mag darin liegen, dass Suchmaschinen zwar häufig genutzt werden, dass dabei auf Nutzerseite aber dennoch schwerwiegende Probleme festzustellen sind. Diese beziehen sich vornehmlich auf die Auswahl von Suchwörtern, die Formulierung von Suchanfragen sowie auf die Linkauswahl aus Suchausgaben:

- *Auswahl von Suchwörtern.* Nutzern bereitet die Auswahl von Suchwörtern bei der Verwendung von Suchmaschinen große Probleme (z.B. Dubi & Rutsch, 2001; Jenkins et al., 2003), so dass Fidel et al. (1999) den Auswahlprozess als „the most challenging and frustrating part of a search“ (S. 30) beschreiben. Die meisten Suchanfragen weisen eine Länge von jeweils ein bis höchstens drei Suchwörtern auf (z.B. Ford et al., 2001; Hargittai, 2002; Hölscher, 1998; Jansen & Pooch, 2001; Jansen, Spink, Bateman & Saracevic, 1998; Jenkins et al., 2003; Spink, Wolfram, Jansen & Saracevic, 2001). Dabei werden häufig zu allgemeine Suchwörter (z.B. Hölscher, 2000; Jenkins et al., 2003; Klein, Yarnall & Glaubke, 2000; Pollock & Hockley, 1997) oder zu spezielle Suchwörter (z.B. Pollock & Hockley, 1997) ausgewählt sowie Fehler in der Rechtschreibung gemacht (z.B. Hargittai, 2002; Klein et al., 2000; Pollock & Hockley, 1997).
- *Formulierung von Suchanfragen.* Bei der Formulierung von Suchanfragen auf Basis ausgewählter Suchwörter zeigen sich ebenfalls Schwierigkeiten auf Nutzerseite (z.B. Dubi & Rutsch, 2001; Klein et al., 2000; Pollock & Hockley, 1997). Verwendete Suchanfragen können generell als eher einfach bezeichnet werden (z.B. Jenkins et al., 2003; Spink, Bateman & Jansen, 1999). Es ist nämlich festzustellen, dass Nutzer kaum fortgeschrittene Suchoptionen verwenden (z.B. Spink et al., 1999; Spink et al., 2001). Konkret findet häufig keine

Verknüpfung mittels logischer Operatoren (z.B. Hargittai, 2002; Hölscher, 1998; Hölscher, 2000; Jansen & Pooch, 2001) und keine Phrasensuche (z.B. Hölscher, 1998) statt. Fehler bei der Formulierung von Suchanfragen beziehen sich etwa darauf, dass Suchwörter ohne Leerzeichen aneinandergereiht werden (z.B. Hargittai, 2002) oder dass Suchanfragen in natürlicher Sprache, also in Form vollständiger Sätze oder Fragen, formuliert werden (z.B. Klein et al., 2000; Pollock & Hockley, 1997). Selbst für den Fall, dass eine Suchanfrage nicht zu einer Suchausgabe führt, die einem Nutzer bei der Lösung eines Informationsproblems weiterhilft, werden nur selten Reformulierungen der Suchanfrage vorgenommen (z.B. Hölscher, 2000; Jansen & Pooch, 2001; Spink et al., 2001).

- *Linkauswahl aus Suchausgaben.* Ein weiteres Problem für Nutzer stellt die Auswahl von Links aus Suchausgaben dar, die Suchmaschinen in Reaktion auf Suchanfragen zusammenstellen (z.B. Dubi & Rutsch, 2001; Klein et al., 2000). Beim Durchsuchen von Suchaufgaben wird in der Regel lediglich die erste Seite der Suchausgabe beachtet (z.B. Hölscher, 1998; Jansen & Pooch, 2001), aus der auch nur wenige Webseiten aufgerufen werden (z.B. Spink et al., 2001). Die letztlich getroffene Auswahl, die häufig als inadäquat im Kontext eines betrachteten Informationsproblems bezeichnet werden muss, spiegelt laut Pollock und Hockley (1997) ein mangelndes bzw. nicht angewendetes Weltwissen der Nutzer wider.

Einige dieser als Probleme untersuchten Verhaltensweisen von Nutzern bei der Verwendung von Suchmaschinen können im Sinn eines Kosten-Nutzen-Kalküls durchaus als adaptive Verhaltensweisen im Kontext eines betrachteten Informationsproblems angesehen werden. So heben etwa Dennis et al. (2002) hervor, dass nicht die Länge, sondern die Qualität von Suchanfragen entscheidend für den Erfolg einer Informationssuche mit Suchmaschinen ist, so dass die Beschränkung auf wenige Suchwörter also nicht prinzipiell negativ ist. Dies gilt ebenso für den festgestellten Verzicht von Nutzern auf die Verknüpfung von Suchwör-

tern mittels logischer Operatoren. Lucas und Topi (2002) berichten nämlich, dass die Qualität verwendeter Suchanfragen eher von den Suchwörtern als von den Operatoren bestimmt wird. Dies wird durch einen Befund von Jansen (2000) gestützt, der besagt, dass komplizierte Suchanfragen die Suchausgaben von Suchmaschinen nur geringfügig verbessern. Eastman (2002) beobachtet sogar mit steigender Eingrenzung von Suchanfragen eine Abnahme der Präzision unter den ersten zehn Links der Suchausgabe, die indes von Nutzern üblicherweise am meisten beachtet werden. Insofern kann die Formulierung einfacher Suchanfragen, d.h. ohne massiven Operatoreinsatz, als adaptive Vorgehensweise angesehen werden. Dies gilt allerdings nur, wenn die verwendeten Suchwörter auch wirklich angemessen im Kontext eines zu lösenden Informationsproblems sind, weswegen deren Auswahl eine besondere Bedeutung zukommt. Außerdem sollte ein Nutzer für den Fall, dass eine einfache Suchanfrage nicht zu einer Suchausgabe führt, die zur Lösung eines betrachteten Informationsproblems hilfreich ist, zu Reformulierungen der Suchanfrage in der Lage sein. Entsprechend sollte ein Webtraining nach Hölscher (2000) Wissen vermitteln, das eine sorgfältige Auswahl von Suchwörtern, eine angemessene Kombination selektierter Suchwörter zu Suchanfragen sowie eine Fehlerdiagnose im Misserfolgsfall erlaubt. Dieses Training sollte sowohl das Erkennen und Verbessern eigener Fehler eines Nutzers als auch den Umgang mit Systemfehlern umfassen, wobei letztere etwa in der Meldung, eine angeforderte Webseite sei aktuell nicht verfügbar, bestehen können.⁶

Die Verwendung eines Suchsystems stellt aber nicht die einzige Möglichkeit zur Lokalisation einer Website dar, wie ein Rückgriff auf den dritten Inhaltsaspekt zeigt. Neben der Verwendung von Suchsystemen werden darin der Direktaufruf von Websites und das Verfolgen von

⁶ Alternativ zu einem Training wird in einem systemorientierten Ansatz beispielsweise auf die Optimierung des Interfacedesigns von Suchmaschinen (Unz, Capstick & Erbach, 1999) oder auf die Entwicklung eines Tools zur Unterstützung eines Nutzers bei der Formulierung von Suchanfragen (Huang, Chien & Oyang, 2003) fokussiert.

Links als weitere Strategien der Informationssuche im WWW angeführt. Dabei ist der Direktaufruf von Websites in empirischen Studien vornehmlich im Suchverhalten von Experten zu beobachten (z.B. Jenkins et al., 2003; Weber & Groner, 1999), die insgesamt über ein breiteres, flexibler einsetzbares Spektrum an Suchstrategien verfügen als Novizen (z.B. Hölscher, 2000; Weber & Groner, 1999). Beim Verfolgen von Links im Web zeigen Nutzer häufig ein so genanntes Nabe-Speiche-Muster (vgl. Catledge & Pitkow, 1995). Dabei dient eine Webseite mit einer Sammlung von Links als so genannte Landmark. Von dieser Landmark aus exploriert ein Nutzer verlinkte Websites und kehrt danach wieder zu der Landmark zurück, um sie erneut als Ausgangspunkt einer Explorationsphase zu nehmen (z.B. Fidel et al., 1999; Jenkins et al., 2003; Kafai & Bates, 1997; Tauscher & Greenberg, 1997).

Die Kenntnis oder zumindest Inferierbarkeit einer Landmark bzw. Hilfs-Website auf Nutzerseite im Kontext einer Informationssuche im Web stellt eine Eigenschaft des Teilziels lokalisierere-Website dar, die in der Aufgabenanalyse angeführt wurde (*Kapitel 4.3.1*). Daneben beziehen sich weitere Eigenschaften dieses Teilziels auf die Bekanntheit oder Inferierbarkeit der URL einer Website auf Basis eines gegebenen Anbieternamens sowie darauf, ob ein verfolgtes Informationsproblem oder ein betrachteter Anbieter adäquate Suchkategorien bzw. Suchbegriffe zur Verwendung von Suchsystemen nahe legen. Da diese Eigenschaften die optimale Bearbeitungsweise bei der Lokalisation von Websites beeinflussen, werden sie bei den Inhalten des vierten Trainingsmoduls von KIS-WEB zur Formulierung von Selection Rules mitbetrachtet.

Trainingsinhalte

Das vierte Trainingsmodul dient der Vermittlung von Wissen zur Lokalisation einer Website im WWW (vgl. Abb. 24). Zur Bearbeitung dieses Teilziels werden in den Trainingsinhalten auf Grundlage des dargestellten Forschungshintergrunds Operatoren und Regeln zu deren Auswahl vorgestellt.



Abbildung 24: Startseite von Modul 4

Generell stehen drei Möglichkeiten zur Bearbeitung des Teilziels lokalisieren-Website zur Verfügung, die sich üblicherweise in Kosten und Nutzen voneinander unterscheiden:

1. *Direktaufruf einer Website.* Die geringsten Kosten weist der direkte Aufruf einer Website durch die Eingabe der URL der zugehörigen Homepage in einen Browser auf. Dieser Operator ist anwendbar, wenn ein Nutzer diese URL für einen betrachteten Anbieter kennt oder sie basierend auf dem Anbieternamen inferieren kann (Selection Rule). Letzteres erfordert die Kenntnis der typischen Syntax einer URL, die daher im zweiten Trainingsmodul unter Verweis auf die Vermeidung von Umlauten, Sonderzeichen und Leerzeichen als Schreibkonventionen vermittelt wird. Auf Basis dieses Wissens kann beispielsweise für den Anbieter ZDF die URL www.zdf.de angenommen werden, die auch tatsächlich der URL der Homepage des ZDF entspricht. Die Erfolgsquote beim Inferieren einer URL auf Basis eines Anbieternamens ist insbesondere bei offiziellen Anbietern relativ hoch, zumal oftmals geringfügige Abweichungen der inferierten von der tatsächlichen URL durch eine automatische Umleitung zur ge-

wünschten Homepage behoben werden. Im Misserfolgsfall wird schlimmstenfalls die Website eines anderen Anbieters oder eine Fehlermeldung aufgerufen, so dass Risiko und Zeitverlust als gering anzusehen sind. In Anbetracht der geringen Kosten wird der Direktaufruf einer Website daher im zweiten Trainingsmodul als Standardfall zur Lokalisation der Website eines Anbieters im WWW empfohlen. Dieser Standardfall sollte auf Grund des günstigen Kosten-Nutzen-Verhältnisses – zumindest versuchsweise – angewendet werden, wenn ein Nutzer die URL der Homepage eines betrachteten Anbieters kennt oder eine plausible URL inferieren kann.

2. *Aufruf einer Hilfs-Website.* Mit ebenfalls relativ geringen Kosten ist der Aufruf einer Hilfs-Website verbunden, auf der ein Link zur Homepage eines betrachteten Anbieters erwartet wird. Die Anwendung dieses Operators setzt – ähnlich wie der Direktaufruf einer Website – die Kenntnis oder Inferierbarkeit der URL der Homepage einer Hilfs-Website voraus (Selection Rule), wozu ebenfalls Wissen über Syntax und Schreibkonventionen für URLs vorliegen muss. So kann beispielsweise zur Lokalisation der Website einer betrachteten Schule in Deutschland als Hilfs-Website der deutsche Bildungsserver mit der URL www.bildungsserver.de herangezogen werden. An diesem Beispiel wird deutlich, dass nicht nur webspezifisches Wissen, sondern auch Domänenwissen zur erfolgreichen Operatoranwendung hilfreich ist. Der Aufruf einer Hilfs-Website ist mit einer etwas geringeren Erfolgsquote als der Direktaufruf einer Website verbunden, da hier mit der Entscheidung für den Anbieter einer Hilfs-Website ein weiterer Inferenzschritt zusätzlich zum Inferieren der URL von dessen Homepage notwendig ist. Der Misserfolgsfall ist wieder durch den Aufruf der Website eines anderen Anbieters oder die Anzeige einer Fehlermeldung gekennzeichnet. Darüber hinaus kann sich auch herausstellen, dass die vermeintliche Hilfs-Website doch keinen Link zur Website des betrachteten Anbieters bereithält, was erst durch einen gewissen Zeitaufwand zum Durchsuchen der gewählten Website fest-

zustellen ist. Wegen des etwas schlechteren Kosten-Nutzen-Verhältnisses stellt die Möglichkeit des Aufrufs einer Hilfs-Website somit nur eine untergeordnete Alternative zum Direktaufruf einer Website dar.

3. *Nutzung eines Suchsystems.* Die dritte Möglichkeit zur Lokalisation einer Website wird von Nutzern wohl am häufigsten angewendet. Diese Möglichkeit besteht in der Nutzung eines Suchsystems, wobei prinzipiell die Entscheidung zwischen einem Suchkatalog und einer Suchmaschine zu treffen ist. Das vierte Trainingsmodul empfiehlt standardmäßig die Verwendung einer allgemeinen Suchmaschine, da diese gemeinhin als effektivstes Suchsystem angesehen wird (vgl. Dennis et al., 2002). Allerdings werden zwei Spezialfälle von Informationsproblemen vorgestellt (Selection Rules), bei deren Vorliegen meist ein anderes Suchsystem überlegen ist. Dies betrifft einmal den Fall, dass ein Nutzer nicht direkt eine bestimmte Website lokalisieren, sondern sich einen Überblick über ein Thema verschaffen möchte; hierzu wird die Verwendung eines Suchkatalogs empfohlen. Der zweite Spezialfall besteht in der Lokalisation einer sehr spezifischen Website, die in einem auf die entsprechende Thematik spezialisierten Suchsystem (z.B. die Suchmaschine paperball.fireball.de für aktuelle Nachrichten) oftmals einfacher bzw. früher als in einem allgemeinen Suchsystem zu finden ist.

Auf Grund der bei Darstellung des Forschungshintergrunds angeführten Nutzerprobleme bei der Auswahl von Suchwörtern, der Formulierung von Suchanfragen sowie der Linkauswahl aus Suchausgaben befasst sich das vierte Trainingsmodul ausführlich mit der Bedienung von Suchsystemen im Web. Dazu wird für Suchkataloge insbesondere Wissen darüber vermittelt, wie die Kategorien in Suchkatalogen in Abhängigkeit von einer gesuchten Website sinnvoll auszuwählen sind und dass auch bei Suchkatalogen die Eingabe von Suchanfragen – selbst innerhalb ausgewählter Kategorien – möglich ist. Zur Bedienung von Suchmaschinen wird die Auswahl von Such-

wörtern umfassend behandelt, wobei die Möglichkeit zur thematischen Eingrenzung bzw. Ausweitung von Suchwörtern durch Spezialisierung bzw. Generalisierung verdeutlicht wird. Zur Formulierung von Suchanfragen werden die Verwendung mehrerer Suchbegriffe und die Definition von Wortgruppen empfohlen sowie gebräuchliche erweiterte Suchoptionen erklärt. Außerdem wird die Reformulierung von Suchanfragen in Abhängigkeit vom bisherigen Erfolg einer Informationssuche propagiert. Dabei wird auch in diesem Zusammenhang auf Möglichkeiten der thematischen Eingrenzung bzw. Ausweitung verwiesen. Außerdem werden typische Fehlerquellen bei der Nutzung von Suchmaschinen wie beispielsweise Rechtschreibfehler in Suchwörtern oder logische Fehler bei der Verknüpfung von Suchwörtern in Suchanfragen angesprochen und Maßnahmen zur Fehlerbehebung vermittelt.

5.2.5 Modul 5: Bestimmung eines Anbieters

Das fünfte Trainingsmodul des Webtrainings KIS-WEB vermittelt Wissen zur Bestimmung eines Anbieters, auf dessen Website Informationen zur Lösung eines Informationsproblems erwartet werden. Die Bearbeitung dieses Teilziels bestimme-Anbieter erfordert die erfolgreiche Anwendung von Operatoren und die Kenntnis von Auswahlregeln zur Entscheidung zwischen diesen Operatoren. Bevor die Trainingsinhalte zur Vermittlung der Operatoren und der Auswahlregeln, welche auf den Eigenschaften des Teilziels bestimme-Anbieter basieren, präsentiert werden, wird zunächst der Forschungshintergrund des fünften Trainingsmoduls dargestellt.

Forschungshintergrund

Die Entwicklung des vorliegenden Trainingsmoduls zur Bestimmung eines Anbieters einer Website als Informationsquelle orientiert sich am vierten Inhaltsaspekt zur Selektion und Evaluation. Dieses umfasst unter anderem die Bestimmung der Relevanz von Informationsquellen im

Kontext eines betrachteten Informationsproblems sowie die Einschätzung der Qualität im Sinne von Glaubwürdigkeit und Aktualität.

In Arbeiten zur Selektion und Evaluation von Informationsquellen im WWW wird die zentrale Bedeutung dieses Teilbereichs für eine erfolgreiche Informationssuche vielfach betont (z.B. Britt & Aglinskas, 2002; Eilders, 1999; Pharo, 1998; Wirth & Schweiger, 1999). Dabei können Selektion und Evaluation nach Wirth und Schweiger (1999) als mehrstufige, wiederholt ablaufende Prozesse von Entscheidungen verstanden werden, die zwischen einer offenen Menge von Optionen zu treffen sind. Diese Entscheidungsprozesse sind für Nutzer häufig problembehaftet. So weisen Britt und Aglinskas (2002) nach, dass Schüler und Studenten bei der Informationssuche kaum eine Evaluation von Informationsquellen vornehmen, selbst wenn sie durch eine entsprechende Instruktion explizit dazu aufgefordert werden. Auch Fidel et al. (1999) stellen in einer empirischen Studie Defizite in der Evaluation von Informationsquellen auf Seiten von Studenten fest, wenn sie deren unkritische Auswahl von Informationen zur Lösung von Informationsproblemen wie folgt beschreiben: „Students recorded information of any type as long as it could answer the assignment's questions“ (S. 28).

Ein Grund für die Probleme von Nutzern mit der Selektion und Evaluation von Informationsquellen bei der Informationssuche im Web liegt nach Brown-Syed und Morrissey (1999) darin, dass bewährte Kriterien aus anderen Informationsumgebungen (z.B. Zeitungen) auf das WWW nicht einfach übertragbar sind. Schließlich ist das Web als Informationsumgebung durch eine geringe Transparenz bei gleichzeitig hohem Entscheidungsdruck und großen Unterschieden zwischen Informationsquellen hinsichtlich der Relevanz im Kontext eines Informationsproblems und der Qualität gekennzeichnet (Wirth & Brecht, 1999; Wirth & Schweiger, 1999). Entsprechend werden Auswahlentscheidungen im Web oftmals unter einer hohen Unsicherheit getroffen, weswegen der Prozess der Informationssuche als heuristisch beschrieben werden kann. Diese Vorstellung vertreten etwa Pirolli und Card (1999), die da-

von ausgehen, dass die heuristische Suche zum Auffinden relevanter Informationsquellen durch deren Scent geleitet wird. Dieser Scent dient der Abschätzung der Profitabilität und Verfügbarkeit von Informationsquellen und spiegelt die Wahrnehmung von Hinweisreizen durch einen Nutzer wider. Die Wahrnehmung von Hinweisreizen nimmt auch in der Prominence-Interpretation Theory von Fogg (2003) eine wichtige Stellung ein. Diese Theorie wurde speziell zur Erklärung der Glaubwürdigkeitsbeurteilung von Websites als einem Aspekt der Evaluation entwickelt. Ähnlich wie Pirolli und Card (1999) geht Fogg (2003) in seiner Theorie davon aus, dass Merkmale zur Glaubwürdigkeitseinschätzung einer Website von einem Nutzer mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit wahrgenommen werden. Diese Merkmale werden von einem Nutzer interpretiert, wobei die Gesamtheit aller Interpretationen in einer Beurteilung der Website hinsichtlich der Glaubwürdigkeit resultiert.

Die Frage ist nun, welche Merkmale von Nutzern zur Glaubwürdigkeitsbeurteilung herangezogen werden. In dieser Frage existieren in der umfangreichen Glaubwürdigkeitsforschung sehr unterschiedliche Ansichten, was von Wirth (1999) kritisiert und auf die mangelnde Konzeptionalisierung des Glaubwürdigkeitsbegriffs zurückgeführt wird. Nichtsdestotrotz kann als Konsens die von Fogg und Tseng (1999) geäußerte Ansicht festgehalten werden, dass Glaubwürdigkeit als wahrgenommene Qualität auf mehreren Dimensionen zu betrachten ist und dass daher Merkmale mehrerer Dimensionen Berücksichtigung finden müssen (vgl. auch Tseng & Fogg, 1999). Als Hauptdimensionen schlagen Fogg und Tseng (1999) die wahrgenommene Expertise und das wahrgenommene Ethos (Trustworthiness) eines Anbieters vor. Dabei wirken sich nach einer Fragebogen-Studie von Fogg et al. (2002) auf der Expertise-Dimension beispielsweise der Verweis auf Informationsquellen außerhalb des WWW sowie eine Suchfunktion positiv auf die Glaubwürdigkeitsbeurteilung einer Website aus, Rechtschreibfehler und fehlerhafte Links hingegen negativ. Auf der Ethos-Dimension werden etwa externe Links oder die Angabe nicht-virtueller Kontaktinformationen auf einer

Website positiv beurteilt. Generell kann außerdem festgehalten werden, dass eine bekannte Organisation als Anbieter, häufige Updates, ein sorgfältiges Design und eine übersichtliche Struktur eher zu einer positiven Einschätzung, übermäßige Werbung, technische Fehler, ein überladenes Design und eine unübersichtliche Struktur zu einer negativen Einschätzung der Glaubwürdigkeit führen (vgl. auch Fogg et al., 2001).

Die Präsentation bzw. Nutzerfreundlichkeit einer Website hinsichtlich Design, Struktur und Schreibstil wird von anderen Autoren ebenfalls als wesentlich im Kontext der Glaubwürdigkeitsbeurteilung betrachtet (z.B. Fidel & Crandall, 1998; Jenkins et al., 2003; Spitzer et al., 1998). Darüber hinaus wird von weiteren Autoren auch die Person des Anbieters einer Website, insbesondere dessen Status bzw. Position, als entscheidendes Merkmal zur Einschätzung der Glaubwürdigkeit angesehen (z.B. Jenkins et al., 2003; Maglaughlin & Sonnenwald, 2002). Rössler (1999) verweist im Zusammenhang mit Anbietern von Websites darauf, dass klassische journalistische Selektionsprinzipien von diesen meist nicht umgesetzt werden. Außerdem identifiziert er verschiedene Anbietergruppen, die sich im Web typischerweise unterscheiden lassen, und zwar Privatpersonen, Interessengruppen, Parteien, Unternehmen und klassische Medienanbieter. Zur Glaubwürdigkeitsbeurteilung ist die Zuordnung des Anbieters einer Website zu einer dieser Anbietergruppen zentral. Die Anbietergruppen unterscheiden sich nämlich in der Regel in den jeweils angewendeten Selektionsprinzipien, wobei Privatpersonen üblicherweise durch die geringste Professionalität gekennzeichnet sind. Dieser Bezug zum Anbieter einer Website ist bei Britt und Aglinskas (2002) im so genannten Sourcing nach Wineburg (1991) beinhaltet, also der Quellenbeurteilung auf Basis identifizierter kritischer Merkmale einer Informationsquelle. Als vorrangige kritische Merkmale beim Sourcing werden basierend auf einer Studie von Rouet, Britt, Mason und Perfetti (1996) Position, Motivation und Involviertheit eines Anbieters sowie Datum und Dokumenttyp angebotener Informationen identifiziert (vgl. Jenkins et al., 2003). Sourcing wurde ebenso wie Contextualiza-

tion und Corroboration von Wineburg (1991) als Lesefertigkeit eingeführt. Insbesondere Corroboration als das Überprüfen von Informationen eines Anbieters durch den Vergleich mit Informationen anderer Anbieter kann nach Britt und Aglinskas (2002) neben Sourcing zur Glaubwürdigkeitsbeurteilung herangezogen werden:

It enables readers to differentially weight the credibility of the information presented in a document. One's confidence in a document's credibility can be bolstered by the accumulation of corroborated information (i.e., information in agreement with other texts). Thus, when students find a fact that another author mentioned, they can have more confidence in the accuracy of that information. (S. 490)

Der Vergleich von Informationen zwischen Anbietern kann aber auch dazu führen, dass Informationen nicht bestätigt werden. Sind betrachtete Informationen einzigartig für einen Anbieter, so sind diese Informationen zumindest als fragwürdig anzusehen. Bei der Feststellung von Widersprüchen müssen diese durch eine gezielte Informationssuche zu den entsprechenden Informationen aufgelöst werden, während das Erkennen unvollständiger Informationen bei einem Anbieter zu Zweifeln an dessen Glaubwürdigkeit führen sollte.

Die Glaubwürdigkeit eines Anbieters wurde in der im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführten Aufgabenanalyse als Eigenschaft des Teilziels der Bestimmung eines Anbieters genannt (*Kapitel 4.3.1*). Weitere Eigenschaften dieses Teilziels beziehen sich auf die Bekanntheit eines Anbieters auf Nutzerseite, den Status eines Anbieters sowie die Aktualität von dessen Website. Die genannten Eigenschaften des Teilziels bestimme-Anbieter werden im fünften Trainingsmodul insofern berücksichtigt, als darauf basierend Auswahlregeln für Operatoren zur Bearbeitung des Teilziels formuliert werden.

Trainingsinhalte

Im fünften Trainingsmodul von KIS-WEB werden Operatoren zur Bestimmung eines Anbieters und zugehörige Auswahlregeln vermittelt (vgl. Abb. 25). Die konkreten Trainingsinhalte finden sich nachfolgend.



Abbildung 25: Startseite von Modul 5

Das fünfte Trainingsmodul betrachtet die Bestimmung eines Anbieters anhand von dessen Glaubwürdigkeit und der Aktualität seiner Website:

- *Glaubwürdigkeit.* Zur Einschätzung der Glaubwürdigkeit eines Anbieters werden basierend auf dem dargestellten Forschungshintergrund zwei Ansatzpunkte vorgestellt, nämlich zum einen der Anbieter selbst und zum anderen die angebotenen Informationen.

Beim Anbieter als Ansatzpunkt werden in einem ersten Schritt Operatoren vorgestellt, mit deren Hilfe sich der Name des Anbieters einer Website herausfinden lässt. Diese Operatoren beziehen sich auf die Analyse der URL der Website, das Durchsehen der zugehörigen Homepage sowie den Aufruf von Kontaktinformationen auf der Website. Als Entscheidungsregel wird empfohlen, eine Website nicht als

Informationsquelle zu nutzen, wenn der Anbieternamen nicht zu identifizieren ist und der Anbieter damit anonym bleibt. Kann hingegen der Anbieternamen identifiziert werden, so werden zur Einschätzung der Glaubwürdigkeit dieses Anbieters vier Heuristiken angeführt. Erstens kann sich ein Nutzer überlegen, ob er den entsprechenden Anbieter auch außerhalb des WWW kennt. Falls dies der Fall ist, kann eine eventuell bereits vorhandene Glaubwürdigkeitseinschätzung als Grundlage der Evaluation der Website herangezogen werden. Zweitens kann der Anbieter einer Website als offizieller oder privater Anbieter klassifiziert werden, wobei einem offiziellen Anbieter allgemein mehr Professionalität zugesprochen wird. Da es sich hierbei aber nur um eine schwache Heuristik handelt, wird eine Annahme oder Ablehnung der entsprechenden Website als Informationsquelle nur in Kombination mit weiteren Glaubwürdigkeitseinschätzungen nahe gelegt. Drittens kann eine Glaubwürdigkeitsbeurteilung auf Basis von Design und Struktur der Website vorgenommen werden. Dabei werden negative Einflussfaktoren vermittelt, z.B. Rechtschreibfehler, fehlerhafte Links oder ein übermäßiges Werbeangebot, und als Entscheidungsregel empfohlen, die betrachtete Website beim Vorliegen mehrerer dieser negativen Einflussfaktoren eher nicht als Informationsquelle heranzuziehen. Viertens kann eine Informationssuche zu einem betrachteten Anbieter im Web durchgeführt werden, die auf seine Glaubwürdigkeit hinweist, wenn viele Verweise von anderen Websites auf den Anbieter gefunden werden. Doch auch hierbei handelt es sich nur um eine schwache Heuristik, weswegen das Hinzuziehen weiterer Hinweise auf die Glaubwürdigkeit ratsam ist.

Bei den angebotenen Informationen als Ansatzpunkt kann sich ein Nutzer zunächst selbst überlegen, ob er die Informationen für plausibel hält. Hierzu sollte sowohl domänenspezifisches Wissen als auch allgemeines Weltwissen des Nutzers aktiviert werden. Bei einer sicheren negativen Entscheidung wird die Ablehnung der betrachteten Website als Informationsquelle nahe gelegt, während Zweifel am

Wahrheitsgehalt zu weiteren Analysen führen sollten. Ähnlich wie beim Anbieter selbst kann in Bezug auf die angebotenen Informationen ebenfalls eine gezielte Informationssuche im Web durchgeführt werden. Finden sich die fraglichen Informationen auch auf vielen anderen Websites, so spricht dies eher für die Glaubwürdigkeit des betrachteten Anbieters. Allerdings kann diese Beurteilung nicht als gesichert angesehen werden, da viele Anbieter ihre Websites durch einfaches Kopieren der Inhalte anderer Websites erstellen. Daher wird empfohlen, die Glaubwürdigkeitseinschätzung auf Basis einer Informationssuche zu den angebotenen Informationen durch weitere Anhaltspunkte zu ergänzen.

- *Aktualität.* Hinsichtlich der Aktualität von Informationen wird im Trainingsmodul zunächst vermittelt, dass diese in Abhängigkeit vom jeweils betrachteten Informationsproblem unterschiedlich wichtig ist und sogar unwichtig sein kann. Sind aber aktuelle Informationen erforderlich, so muss die Aktualität angebotener Informationen festgestellt werden. Dies erfolgt auf Basis von Hinweisreizen, die auf einer Website gegeben werden können. Mögliche Hinweisreize in diesem Sinn sind die URL einer Website, die Informationsrubrik *Aktuelles* oder auch die Homepage einer Website mit einem möglichen Vermerk des letzten Aktualisierungsdatums.

5.2.6 Modul 6: Identifikation von Einzelaufgaben

Im sechsten und letzten Trainingsmodul von KIS-WEB steht die Bearbeitung des Teilziels identifiziere-Einzelaufgaben der höchsten Ebene der Teilzielhierarchie im Mittelpunkt. Auch zur Identifikation der Einzelaufgaben eines Informationsproblems ist die Kenntnis geeigneter Operatoren erforderlich, die zusammen mit entsprechenden Auswahlregeln in dem Trainingsmodul vermittelt werden. Zunächst wird nun der relevante Forschungshintergrund dargestellt, wobei auch die Eigenschaften des Teilziels einbezogen werden. Abschließend werden die konkreten Trainingsinhalte des Moduls präsentiert.

Forschungshintergrund

Das sechste Trainingsmodul nimmt Bezug auf den zweiten Inhaltsaspekt zur Spezifikation des Informationsbedarfs. Diese Spezifikation beinhaltet die Zergliederung eines Informationsproblems in Einzelaufgaben, die Sequenzierung der Einzelaufgabenbearbeitung sowie das Aufstellen von Hypothesen über Art und Lokalisation benötigter Informationen. Diese Aktivitäten können als Aspekte der Planung angesehen werden, die in erster Linie auf die Strukturierung einer Informationssuche im WWW abzielen. Nach Funke und Fritz (1995) umfasst eine Planung alle Aktivitäten vor einer Realisierung, während mit beginnender Umsetzung von Handlungen gesprochen wird. Eine klassische Definition von Planung findet sich bei Hayes-Roth und Hayes-Roth (1979):

We define planning as the predetermination of a course of action aimed at achieving some goal. It is the first stage of a two-stage problem-solving process. The second stage entails monitoring and guiding the execution of the plan to a successful conclusion. We refer to these two stages as *planning and control* [Hervorhebung im Original]. (S. 275-276)

Die Notwendigkeit einer Planung für eine erfolgreiche Informationssuche im WWW wird vielfach betont (z.B. Fidel et al., 1999; Hölscher, 2000; Navarro-Prieto et al., 1999; Ormerod, 2005; Wandke & Hurtienne, 1999). Dabei führt Hölscher (2000) explizit die Zergliederung eines Informationsproblems in Einzelaufgaben sowie die Spezifikation des eigenen Wissensstandes im Sinne bereits vorhandener Informationen an. Außerdem verweist der Autor darauf, dass während einer Informationssuche im Web weitere planungsrelevante Konkretisierungen vorgenommen werden können (vgl. Opportunistic Planning nach Hayes-Roth & Hayes-Roth, 1979). Dies wird auch von Ormerod (2005) beschrieben, der unvollständige Pläne zu Beginn einer Informationssuche im Web als zwangsläufiges Ergebnis der ungeordneten Netzwerk-Struktur dieser Informationsumgebung betrachtet.

Ungeachtet der betonten Notwendigkeit von Planung gerade bei der Bearbeitung von Informationsproblemen mit mehreren darin enthaltenen Einzelaufgaben zeigen empirische Studien, dass Nutzer des WWW – mit Ausnahme von Webexperten – kaum Planungsaktivitäten vornehmen (z.B. Fidel et al., 1999; Hölscher, 2000; Navarro-Prieto et al., 1999; Wandke & Hurtienne, 1999). Dabei belegt eine Nutzerbefragung von Fidel et al. (1999) sogar, dass Nutzer die Planung einer Informationssuche im Web nicht für notwendig halten. Vergleiche zwischen Webnovizen und Webexperten hinsichtlich der Suchperformanz bei der Bearbeitung von Informationsproblemen, die in den angeführten Studien vorgenommen wurden, widerlegen diese Einschätzung allerdings. Es kann nämlich nachgewiesen werden, dass sich die von Webexperten vorgenommene Planung positiv auf die Suchperformanz auswirkt. Daher werden im sechsten Trainingsmodul von KIS-WEB Aktivitäten zur Planung einer Informationssuche im Web vermittelt.

Daneben berücksichtigt das vorliegende Trainingsmodul auch explizit den fünften Inhaltsaspekt zum Monitoring von Prozess und Ergebnis einer Informationssuche im Web (vgl. Control bei Hayes-Roth & Hayes-Roth, 1979). Monitoring ist insbesondere bei Bearbeitung von Informationsproblemen, die aus mehreren Einzelaufgaben bestehen, wichtig für den Erfolg einer Informationssuche (z.B. Fidel et al., 1999; Hölscher, 2000). Das Monitoring erleichtert es nämlich einem Nutzer, den Überblick über die Bearbeitung eines Informationsproblems zu behalten.

Die Anzahl der in einem Informationsproblem enthaltenen Einzelaufgaben stellt eine Eigenschaft des Teilziels identifiziere-Einzelaufgaben dar. Als weitere Eigenschaften wurden in der Aufgabenanalyse zur systematischen Bestimmung von Informationsproblemen (*Kapitel 4.3.1*) die Transparenz der Einzelaufgaben, die Art der zu ihrer Lösung benötigten Informationen sowie die Verteilung dieser Informationen im Web angeführt. Da diese Eigenschaften die Bearbeitung des Teilziels der Identifikation von Einzelaufgaben beeinflussen sollten, werden sie in den Trainingsinhalten des sechsten Moduls von KIS-WEB berücksichtigt.

Trainingsinhalte

Das sechste Trainingsmodul zur Identifikation von Einzelaufgaben vermittelt Wissen zur Teilzielbearbeitung in Form von Operatoren und Auswahlregeln, das im Folgenden dargestellt wird (vgl. Abb. 26).



Abbildung 26: Startseite von Modul 6

Zur Bearbeitung des Teilziels identifiziere-Einzelaufgaben ist ein Informationsproblem in Einzelaufgaben zu zerlegen, was bei ausreichender Transparenz der Einzelaufgaben direkt auf Basis der Formulierung des Informationsproblems erfolgen kann. Andernfalls (Selection Rule) wird im Trainingsmodul die folgende Vorgehensweise vorgeschlagen:

1. *Explikation benötigter Informationen.* In einem ersten Schritt wird ein Nutzer dazu aufgefordert, anhand der Formulierung eines Informationsproblems alle zur Lösung dieses Problems potenziell benötigten Informationen zu explizieren und diese Überlegungen durch die Erstellung einer Liste zu externalisieren. Hierzu kann ein Nutzer in einer Art Brainstorming alles notieren, was ihm zur Lösung des Informationsproblems wichtig erscheint. Da dies ein Mindestmaß an do-

mänenspezifischem Vorwissen erfordert, welches nicht zwangsläufig gegeben ist (Selection Rule), kann ein Nutzer alternativ auch eine oberflächliche Informationssuche im Web durchführen. Dabei kann die Tatsache genutzt werden, dass Suchmaschinen bei relativ un-spezifischen Suchanfragen heterogene Suchausgaben mit Links zu Websites unterschiedlicher Schwerpunktsetzung liefern. So kann der inhaltliche Gegenstand des Informationsproblems mit einer allgemeinen Suchanfrage beschrieben und die resultierende Suchausgabe einer Suchmaschine danach analysiert werden, welche Informationen von angeführten Websites geliefert werden. Beispielsweise kann das Informationsproblem im Sammeln notwendiger Informationen zum Abschluss einer ausländischen Kinderpatenschaft bestehen. Die Eingabe des Suchworts *kinderpatenschaft* in die Suchmaschine ‚Google‘ führt zu einer Suchausgabe wie in Abbildung 27 dargestellt. Auf Basis dieser Suchausgabe kann festgestellt werden, dass zur Lösung des betrachteten Informationsproblems etwa Informationen zu vermittelnden Organisationen, möglichen Herkunftsländern oder entstehenden Kosten benötigt werden.



Abbildung 27: Oberflächliche Informationssuche im WWW zur Explikation benötigter Informationen

2. *Sequenzierung benötigter Informationen.* Der zweite Schritt beinhaltet die Sequenzierung der benötigten Informationen. Dabei werden basierend auf der zuvor erstellten Liste die Informationen nach Ähnlichkeit gruppiert und hinsichtlich ihrer Relevanz im Kontext des zu lösenden Informationsproblems angeordnet.
3. *Strukturierung benötigter Informationen.* Im dritten Schritt wird schließlich die solchermaßen modifizierte Liste zum Ausgangspunkt genommen, um die benötigten Informationen zu strukturieren. Dabei werden Informationen von der Liste entfernt, wenn sie nun doch als irrelevant zur Lösung des betrachteten Informationsproblems eingestuft werden. Die übrigen Informationen werden nach Ähnlichkeit zu Informationskategorien zusammengefasst, auf deren Basis Einzelaufgaben formuliert werden, die den Ausgangspunkt für eine Informationssuche im Web bilden.

Nach Vermittlung dieser Vorgehensweise zur Zerlegung eines Informationsproblems in Einzelaufgaben wird im Trainingsmodul verdeutlicht, dass eine Einzelaufgabe als Informationsproblem mit Teilzielstruktur 3 angesehen werden kann. Diese Teilzielstruktur enthält die Teilziele bestimme-Anbieter, lokalisiere-Website und lokalisiere-Information, die folglich zur Lösung einer Einzelaufgabe jeweils erfolgreich bearbeitet werden müssen. Dabei wird im Sinne des prozessbegleitenden Monitoring empfohlen, zu jeder Einzelaufgabe Anbieter, Lokalisation der Website und gefundene Informationen zu notieren, um dadurch leichter den Überblick über den aktuellen Stand der Informationssuche zu behalten.

Ein betrachtetes Informationsproblem kann insgesamt erst als gelöst betrachtet werden, wenn alle enthaltenen Einzelaufgaben erfolgreich bearbeitet sind, wobei sich verschiedene Informationsprobleme in der Anzahl ihrer Einzelaufgaben voneinander unterscheiden können. Ein Nutzer wird im Trainingsmodul dazu angehalten, vor Abschluss der Bearbeitung eines Informationsproblems noch einmal alle gefundenen Informationen zu betrachten und mit dem Informationsproblem abzuglei-

chen. Dieses Monitoring der Ergebnisse einer Informationssuche im Web kann beispielsweise zur nachträglichen Identifikation einer bisher nicht erkannten Einzelaufgabe führen, welche zur endgültigen Lösung des Informationsproblems noch bearbeitet werden muss. Außerdem kann ein Nutzer eventuelle Widersprüche zwischen gefundenen Informationen zu verschiedenen Einzelaufgaben feststellen. Diese müssen vor Abschluss der Bearbeitung des Informationsproblems aufgelöst werden, indem dazu beispielsweise eine gezielte Informationssuche durchgeführt wird. Erst wenn ein Nutzer davon überzeugt ist, alle in einem Informationsproblem enthaltenen Einzelaufgaben widerspruchsfrei gelöst zu haben, kann die Bearbeitung dieses Informationsproblems beendet werden.

5.3 REALISIERUNG

Nach der Präsentation der Trainingsinhalte von KIS-WEB im vorangegangenen Kapitel wird nun die Realisierung des Webtrainings dargestellt (vgl. Instructional Phase nach Jonassen et al., 1999). Generell kann bei KIS-WEB, dessen Trainingsmaterialien größtenteils online abrufbar sind (www.tinaschorr.de/KIS-WEB/index.htm; vgl. *Anhang A*), von einem problemorientierten Trainingskonzept gesprochen werden. Ein solches Trainingskonzept ist nach Reinmann-Rothmeier und Mandl (2000) durch Authentizität und Anwendungsbezug, multiple Kontexte, soziale Lernarrangements sowie eine instruktionale Anleitung gekennzeichnet. Die konkrete Ausgestaltung dieser Kennzeichen in KIS-WEB wird im Folgenden bei der Vorstellung der eingesetzten Settings sowie der verwendeten Instruktionmethoden erläutert.

5.3.1 Settings

Das Webtraining KIS-WEB ist speziell für Schüler als Zielgruppe und für die Durchführung im schulischen Unterricht konzipiert. Als Settings bieten sich damit prinzipiell der Unterricht im Klassenverband, die Arbeit in

Kleingruppen sowie die individuelle Bearbeitung an. Zur Realisierung von KIS-WEB werden alle drei genannten Möglichkeiten aufgegriffen, da jedes dieser Settings zur Verwirklichung einer spezifischen Schwerpunktsetzung beiträgt (vgl. Niegemann, 2001):

- *Unterricht im Klassenverband.* Der Unterricht im Klassenverband, der von einem Trainingsleiter durchgeführt wird, eignet sich als Setting zur Vermittlung allgemeiner Konzepte, die gemeinsam mit den Schülern erarbeitet werden können. Zur Unterstützung des Trainingsleiters bei der Durchführung von Trainingsmodulen im Klassenverband bieten sich Powerpoint-Präsentationen an, die schrittweise und damit dem Unterrichtsverlauf angepasst präsentiert werden können.
- *Arbeit in Kleingruppen.* Die Arbeit in Kleingruppen stellt für den einzelnen Schüler eine im Vergleich zum Unterricht im Klassenverband kommunikativere Situation dar, die entsprechend durch ein höheres Ausmaß an aktiver Auseinandersetzung mit den Trainingsmaterialien gekennzeichnet ist. Daher bietet sich die Arbeit in Kleingruppen als Setting insbesondere für detailreiche Trainingsmodule an. Bezüglich der optimalen Gruppengröße ist festzustellen, dass jeder Schüler besonders stark in Schülerdyaden gefordert ist, weil die Beschränkung auf zwei Gruppenmitglieder die Gefahr eines Social Loafing (vgl. Latane, Williams & Harkins, 1979) minimiert. Gleichzeitig wird in Schülerdyaden auch die gegenseitige Unterstützung der Schüler im Sinne eines kollaborativen Lernens (z.B. De Lisi & Golbeck, 1999; vgl. Renkl, 1997, für einen Überblick) ermöglicht. Außerdem erlaubt die Beschränkung auf Schülerdyaden die Präsentation von Trainingsmaterialien in Form einer computerbasierten Hypermedia-Umgebung, da das gemeinsame Arbeiten von zwei Schülern an einem Computer gut zu realisieren ist (vgl. Abb. 28).

Unter einer Hypermedia-Umgebung wird ein Informationssystem mit einer Hypertext-Struktur verstanden, das Informationen in unterschiedlichen Repräsentationsformaten, also etwa als Text, Bild oder

Grafik, enthält (vgl. Mayer, 2001). Eine Hypertext-Struktur ist beschreibbar als netzwerkartiges System, das durch Links miteinander verbundene Knoten mit Informationen enthält (vgl. Conklin, 1987; Rouet et al., 1996; Tergan, 1997). Der wesentliche Vorteil der Verwendung einer Hypermedia-Umgebung zur Präsentation von Lernmaterial liegt in dem hohen Ausmaß an Kontrollmöglichkeiten auf Seiten eines Nutzers, die sich auf Auswahl, Sequenzierung und Darbietungsdauer von Informationen beziehen (z.B. Lawless & Brown, 1997). Dies erlaubt eine aktive, zielgesteuerte und adaptive Informationsnutzung, die selbstbestimmte und konstruktive Lernprozesse fördern soll (z.B. Lawless & Brown, 1997; Spiro & Jehng, 1990).



Abbildung 28: Bearbeitung der Hypermedia-Umgebung von KIS-WEB in einer Schülerdyade

- *Individuelle Bearbeitung.* Phasen der individuellen Bearbeitung stellen eine gute Ergänzung zum Unterricht im Klassenverband und zur Arbeit in Kleingruppen dar, da sie eine Fokussierung auf den individuellen Wissensstand eines Schülers erlauben. Daher eignet sich die individuelle Bearbeitung besonders zur Durchführung von Übungen mit Problemlöseaufgaben. Diese können anschließend im Klassenverband mit Hilfe des Trainingsleiters oder in den Schülerdyaden unter Verwendung von Musterlösungen besprochen werden, so dass jeder Schüler nahezu unmittelbares Feedback erhält. Phasen der in-

dividuellen Bearbeitung können unter Verwendung von Übungsblättern in Paper Pencil-Format und gegebenenfalls von zugehörigen Musterlösungen umgesetzt werden.

Die Verwirklichung der angeführten Settings in KIS-WEB greift die von Reinmann-Rothmeier und Mandl (2000) angeführten Kennzeichen eines problemorientierten Trainingskonzepts auf. Konkret werden in diesen Settings durch den Unterricht im Klassenverband sowie die Arbeit in Kleingruppen soziale Lernarrangements realisiert. Außerdem lässt die Beschreibung der Settings bereits die Art der instruktionalen Anleitung erkennen, die nachfolgend im Detail beschrieben wird.

5.3.2 Instruktionsmethoden

Um Schülern die Relevanz der vermittelten Trainingsinhalte zu verdeutlichen und gleichzeitig eine alltagsnahe Lehr-Lern-Situation zu schaffen, werden die Inhalte der Trainingsmodule von KIS-WEB in Form simulierter Frage-Antwort-Dialoge präsentiert. Dies bedeutet, dass zu Beginn jeden Moduls Fragen, welche die jeweiligen Trainingsinhalte beschreiben, aufgeworfen und im Verlauf der Modulbearbeitung beantwortet werden. Im Fall des Unterrichts im Klassenverband werden diese Antworten unter Einbezug der Schüler mit Fortschreiten der dargebotenen Powerpoint-Präsentation zu einem Modul gegeben. In Trainingsmodulen, in denen Schülerdyaden auf die Hypermedia-Umgebung zugreifen, können die Schüler die Antworten zu den Fragen selbst über eine Navigationsleiste in beliebiger Reihenfolge abrufen.

In den Trainingsmodulen von KIS-WEB werden verschiedene Instruktionsmethoden eingesetzt, deren prinzipielle Lernwirksamkeit belegt ist. Hinsichtlich der von Reinmann-Rothmeier und Mandl (2000) angeführten Kennzeichen eines problemorientierten Trainingskonzepts sind diese Instruktionsmethoden als instruktionale Anleitung zu verstehen, die Authentizität und Anwendungsbezug herstellen und in denen multiple Kontexte realisiert sind. Die in KIS-WEB verwendeten Instruktionsme-

thoden können danach unterschieden werden, ob sie sich auf Computerpräsentationen oder auf Material in Paper Pencil-Format beziehen.

Instruktionsmethoden bezogen auf Computerpräsentationen

In den Computerpräsentationen, d.h. in den Powerpoint-Präsentationen und der Hypermedia-Umgebung von KIS-WEB, werden vornehmlich die im Folgenden beschriebenen Instruktionsmethoden eingesetzt:

- *Ausgearbeitete Lösungsbeispiele.* Als ausgearbeitete Lösungsbeispiele werden Beispiele bezeichnet, die neben der eigentlichen Beispielaufgabe auch die Beispiellösung inklusive der bearbeiteten Teilziele und ausgeführten Operatorsequenzen beinhalten. Durch diese Anreicherung gegenüber einer einfachen Beispielaufgabe ohne Angabe der Lösung kann detailliertes Wissen über die konkrete Vorgehensweise bei der Bearbeitung eines Beispiels vermittelt werden.

Im Vergleich zu Übungsbeispielen, bei denen ein Lerner die Lösung selbst generieren muss, sind ausgearbeitete Lösungsbeispiele mit einer geringeren kognitiven Belastung verbunden (vgl. Sweller & Cooper, 1985). Der Grund hierfür liegt darin, dass Übungsbeispiele zusätzlich zum Lernprozess einen Suchprozess zur Erarbeitung der Beispiellösung erfordern. Dabei besteht die Gefahr einer lernhinderlichen Interferenz zwischen diesen beiden Prozessen, was im Fall ausgearbeiteter Lösungsbeispiele auf Grund der Beschränkung auf den Lernprozess nicht zu befürchten ist. Für diesen Lernprozess steht daher mehr kognitive Verarbeitungskapazität im Sinne der Cognitive Load Theory (Sweller, 1999; Sweller, van Merriënboer & Paas, 1998) zur Verfügung. Durch eine lernwirksame Fokussierung der Aufmerksamkeit kann sich ein Lerner damit nach Sweller und Cooper (1985) auf die vorgegebenen Teilziele und Bearbeitungsschritte der Beispiellösung konzentrieren und so schemarelevantes Wissen erwerben. Auf dieser Basis kann ein generalisiertes Schema für die Aufgabenkategorie, zu der das betrachtete Beispiel gehört,

aufgebaut werden (z.B. Cummins, 1992; Gick & Holyoak, 1983; Sweller & Cooper, 1985; VanLehn, 1989; vgl. Marshall, 1995, für einen Überblick). Dazu muss es einem Lerner gelingen, über die beispelspezifischen Informationen zu abstrahieren, was laut Quilici und Mayer (1996) durch die Einbettung mehrerer Beispiele einer Aufgabekategorie in verschiedene Kontexte gefördert werden kann.

Die Lernwirksamkeit ausgearbeiteter Lösungsbeispiele wird in vielen Studien betont (z.B. Pirolli & Anderson, 1985; Reimann & Schult, 1996; Sweller & Cooper, 1985; Sweller et al., 1998; vgl. Atkinson et al., 2000, für einen Überblick), wobei Pirolli und Anderson (1985) insbesondere den Einsatz in komplexen Lerndomänen positiv hervorheben. Auf Grund der nachgewiesenen Lernwirksamkeit werden ausgearbeitete Lösungsbeispiele als Instruktionmethode in den Trainingsmodulen von KIS-WEB vielfach eingesetzt. So werden etwa prototypische Beispiele für jede der vier Kategorien von Informationsproblemen gegeben, die durch unterschiedliche Teilzielstrukturen gekennzeichnet sind (vgl. Abb. 29).

The image shows a screenshot of a search task interface. At the top, there is a dark header with the text 'Suchaufgaben' in white. Below the header, the main content area is divided into two columns. The left column contains four search-related questions: 'Wo ist die Information auf einer Website?', 'Welche URL hat die Homepage eines Anbieters?', 'Wer ist der Anbieter?', and 'Was ist gesucht?'. The right column contains the main task description: 'Welche URL hat die Homepage eines Anbieters?'. Below this, it says 'Suchaufgabe: Ihr wollt herausfinden, ob auch die No Angels Fotos der Bandmitglieder auf ihrer offiziellen Website haben. Ihr wisst aber die URL der Homepage von No Angels nicht.' This is followed by two sections: 'Ihr wisst' with two bullet points: 'was gesucht ist: Fotos der No Angels-Bandmitglieder' and 'wer der Anbieter ist: No Angels'; and 'Ihr wisst nicht' with two bullet points: 'welche URL die Homepage hat' and 'wo auf der Website die Information ist'.

Abbildung 29: Prototypisches Beispiel zu Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 2 (Modul 2)

Catrambone (1995, 1998) verweist darauf, dass bei Verwendung ausgearbeiteter Lösungsbeispiele als Lernmaterial die Teilzielstruktur einer Beispiellösung für einen Lerner expliziert werden muss (Subgoalings), damit dieser die Beispiellösung nicht nur als reine Operatoresequenz wahrnimmt, sondern Verständnis für die Abfolge der ausgeführten Bearbeitungsschritte entwickelt. Dieser Anregung entsprechend wird in den Lösungsbeispielen, die in KIS-WEB verwendet werden, die Teilzielstruktur der jeweiligen Beispiellösung salient gemacht (vgl. Abb. 30).

The image shows a screenshot of a web training interface. At the top, there is a dark header with the text 'Suchaufgaben' in white. Below the header, on the left side, there is a vertical sidebar with four questions: 'Wo ist die Information auf einer Website?', 'Welche URL hat die Homepage eines Anbieters?', 'Wer ist der Anbieter?', and 'Was ist gesucht?'. The main content area has a title 'Welche URL hat die Homepage eines Anbieters?' and a sub-question 'Was müsst ihr machen, um die No Angels-Aufgabe zu lösen?'. Below this, there are two bullet points: 'Die URL der Homepage des Anbieters finden' with 'No Angels' written below it, and 'Die gesuchte Information auf der Website finden' with 'Fotos' written below it. At the bottom, there is a section titled 'Suche im Web' with a bullet point: 'Benutzen eines Suchsystems, um die URL der Homepage von No Angels herauszufinden z.B. Google: Suchanfrage „no angels“ homepage'.

Abbildung 30: Beispiellösung des prototypischen Beispiels aus Abbildung 29 (Modul 2)

Zusätzliche Beispiele in KIS-WEB, die im Vergleich zu den prototypischen Beispielen in andere Kontexte eingebettet sind, sollen den Lernern die Abstraktion über beispielspezifische Informationen erleichtern, so dass Teilzielstrukturen als Strukturmerkmale von Informationsproblemen erkannt werden. Weiter werden Beispiele im Webtraining gezielt zur Illustration von Operatoren verwendet, um das Verständnis für deren Anwendung auf Lernerseite zu fördern (vgl. Abb. 31).



Abbildung 31: Beispiel zum Aufruf einer Hilfs-Website (Modul 4)

- *Visualisierungen.* Unter Visualisierungen werden Informationen in visuellem Repräsentationsformat verstanden, wozu statische und bewegte Bilder, Grafiken und Videos zu zählen sind. Der Verwendung von Visualisierungen zusätzlich zu textlich dargebotenen Informationen werden prinzipiell lernförderliche Effekte zugesprochen (z.B. Ballstaedt, 1997; Friedrich & Mandl, 1992; Niegemann, 2001; Schnotz, 1997; Shah & Hoeffner, 2002; Vekiri, 2002). Es wird allerdings auch darauf verwiesen, dass Visualisierungen nur dann lernförderlich sein können, wenn sie textlich dargebotene Informationen komplettieren und für einen Lerner leichter verständlich machen, ohne von den eigentlichen Lerninhalten abzulenken.

In den Trainingsmodulen von KIS-WEB werden sowohl symbolische Visualisierungen in Form von Grafiken als auch konkrete Visualisierungen in Form von Screenshots verwendet. Symbolische Visualisierungen werden zur vereinfachten Illustration komplexer Zusammenhänge herangezogen (vgl. Abb. 32), während konkrete Visualisierungen der Veranschaulichung beschriebener Vorgehensweisen bei der Informationssuche dienen (vgl. Abb. 33).

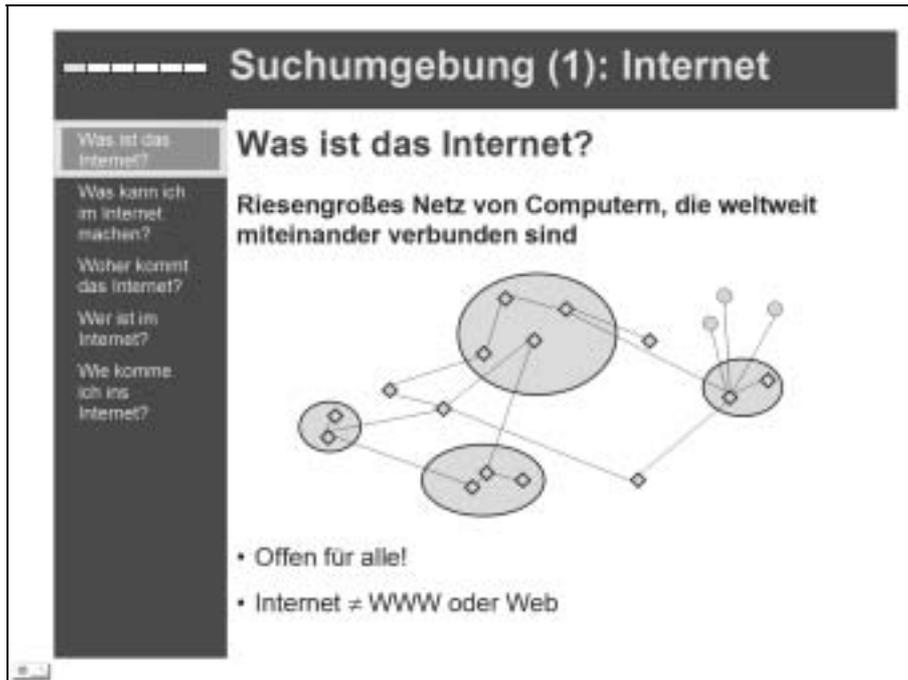


Abbildung 32: Symbolische Visualisierung zur Illustration der Struktur des Internet (Modul 1)



Abbildung 33: Konkrete Visualisierung zur Illustration einer Wortsuche auf einer Webseite (Modul 3)

- *Interaktive Elemente.* Zur Realisierung von Interaktivität muss eine Lernumgebung ein Mindestmaß an Adaptivität aufweisen, d.h. sich zumindest punktuell auf Nutzereingaben beziehen (Leutner, 1997). Nach Niegemann (2001) ist Interaktivität nur in Verbindung mit Funktionalität sinnvoll, wobei mögliche Funktionen in der Lieferung von Informationen, der Regulierung des Lernprozesses und der Förderung von Motivation, Verstehen, Behalten oder Transfer bestehen.

Neben den üblichen Interaktionsmöglichkeiten in einem Informationssystem mit Hypertext-Struktur wie etwa der Auswahl von Informationen über Links enthalten die Trainingsmodule von KIS-WEB als interaktive Elemente Fragen, die von einem Nutzer zu beantworten sind. Die Antwort erfolgt entweder über ein Eingabefeld oder über die Entscheidung zwischen Linkalternativen, die jeweils für eine Antwortmöglichkeit stehen (vgl. Abb. 34). Jede Antwortmöglichkeit wird auf der jeweils über den Link verbundenen Webseite aufgegriffen, und dem Nutzer wird Feedback über die Korrektheit der gewählten Antwort gegeben.



Abbildung 34: Auswahl zwischen Linkalternativen als interaktives Element (Modul 3)

Instruktionsmethoden bezogen auf Material in Paper Pencil-Format

Neben den dargestellten Instruktionmethoden, die in den Computerpräsentationen zum Einsatz kommen, werden in KIS-WEB weitere Instruktionmethoden realisiert, die sich auf Material in Paper Pencil-Format beziehen. Diese Instruktionmethoden können zum klassischen Methodenrepertoire des schulischen Unterrichts gezählt werden:

- *Arbeitsblätter*. Begleitend zu den Computerpräsentationen werden in KIS-WEB Arbeitsblätter eingesetzt, die Fragen zu den jeweils zeitgleich vermittelten Trainingsinhalten eines Moduls enthalten (vgl. Abb. 35).

Arbeitsblatt: Finde die URL der Anbieter-Homepage!

Frage 1: Wie errate ich die URL einer Homepage?

Welche vier Tricks gibt es zum Erraten von URLs?

Antwort: _____

Was musst du statt der Umklammer {}, @, / in einer URL schreiben?

Antwort: _____

Was musst du statt Leerzeichen in einer URL schreiben?

Antwort: _____

Frage 2: Helfen mir andere Websites?

Wieso können dir Hilfs-Webseiten helfen, wenn du eine bestimmte Homepage finden willst?

Antwort: _____

Frage 3: Womit soll ich suchen?

Was machst du, wenn du die URL einer gesuchten Homepage nicht errätst und dir auch keine Hilfs-Webseite liefert?

Antwort: _____

Weiter →

Abbildung 35: Beispielseite eines Arbeitsblatts (Modul 4)

Die Fragen der Arbeitsblätter sind während der Bearbeitung der Computerpräsentationen schriftlich zu beantworten. Durch diese Betonung der wesentlichen Trainingsinhalte soll zum einen die Behaltensleistung der Schüler gesteigert und zum anderen sichergestellt werden, dass die Aufmerksamkeit der Schüler über den gesamten Verlauf der Computerpräsentationen erhalten bleibt.

- *Übungsblätter.* Nach Abschluss der Computerpräsentation zu einem Trainingsmodul werden Übungsblätter mit Problemlösebeispielen zu den gerade vermittelten Trainingsinhalten des jeweiligen Moduls zur Bearbeitung vorgegeben (vgl. Abb. 36).

Übungsblatt: Finde die URL der Anbieter-Homepage!

Übung 1

Schau dir die URLs an und suche nach Fehlern! Ersetze die URLs durch Fehler an!

www.ländespriener.de
 www.gärtnervereins.de
 www.die-stri-222.de
 www.adline-seyende.de
 www-archivfoto.de

Übung 2

Schau dir die Suchaufgaben an! Schreibe für jede Suchaufgabe das Suchsystem auf, das du am besten benutzt, um Informationen zur Lösung der Aufgabe zu finden!

Suchaufgabe:	Suchsystem:
Finde die Webseite des Inter Mailand-Fanclubs!	_____
Welche kostenlosen Angebote gibt es in Wien?	_____

Übung 3

Schau dir die Suchfragen an, die du in eine Suchmaschine eingeben kannst, um Informationen zur Lösung von Suchaufgaben zu finden!
Ersetze für jede Suchaufgabe die bessere Suchfrage an!

Suchaufgabe A: Finde die Webseite von Sudi Völlert

Suchfrage 1: „sudi völler“ freier fußball
 Suchfrage 2: sudi völler freier fußball

Suchaufgabe B: Finde Informationen über die Einführung des Euro

Suchfrage 1: „Seit wann und warum gibt es den Euro?“
 Suchfrage 2: einföhrung euro

Abbildung 36: Beispielseite eines Übungsblatts (Modul 4)

Als Ausnahme sind zum ersten Trainingsmodul keine Übungsblätter zu bearbeiten, da Problemlösebeispiele im Kontext der Trainingsinhalte dieses Moduls nicht sinnvoll zu stellen sind. Die Übungsblätter zu den restlichen fünf Modulen werden jeweils individuell von jedem Schüler bearbeitet und direkt im Anschluss daran besprochen, so dass das Feedback nahezu unmittelbar erfolgt. Die Besprechung findet in dem jeweiligen Setting statt, in dem auch die vorangegangene Computerpräsentation bearbeitet wurde, also entweder im Klassenverband zusammen mit dem Trainingsleiter oder in den Schülerdyaden. In letzterem Fall stehen den Schülern zur gegenseitigen Korrektur Musterlösungen in Paper Pencil-Format sowie der Trainingsleiter als Ansprechpartner zur Verfügung.

- *Wiederholungen.* Zur Vertiefung bereits vermittelter Trainingsinhalte werden zu Beginn jeden Trainingsmoduls (außer Modul 1) die wesentlichen Inhalte des vorangegangenen Moduls im Klassenverband mündlich wiederholt. Im Fall der Trainingsmodule 3 bis 6, die sich mit der Bearbeitung jeweils eines Teilziels von Informationsproblemen befassen, wird jedes Mal der Bezug zu den in Modul 2 vermittelten Teilzielstrukturen von Informationsproblemen hergestellt. Dabei wird darauf verwiesen, dass diese Einordnung eines Teilziels in eine Teilzielstruktur auch bei einer tatsächlich auszuführenden Informationssuche im Web im Sinne von Monitoring erfolgen muss. Über die kurzen Wiederholungen zu Beginn der Trainingsmodule hinaus findet zum Abschluss des Webtrainings ebenfalls im Klassenverband eine umfassende Wiederholung statt, in der die wesentlichen Inhalte aller Trainingsmodule von KIS-WEB noch einmal im Zusammenhang mündlich besprochen werden.

5.4 TRAININGSPLAN

Die Entwicklung des Webtrainings KIS-WEB wird nachfolgend zusammenfassend dargestellt und der resultierende Trainingsplan präsentiert. Dieser gibt eine Übersicht über die Trainingsmodule von KIS-WEB hinsichtlich der realisierten Settings und der eingesetzten Trainingsmaterialien.

Das Webtraining KIS-WEB orientiert sich an fünf Inhaltsaspekten für ein Webtraining, die im Rahmen einer konzeptionellen Analyse aus Modellvorstellungen der Medienkompetenz-Forschung und der Information Retrieval-Forschung abgeleitet wurden (*Kapitel 3*). Weiter basiert KIS-WEB auf einer Aufgabenanalyse, in der vier Teilzielstrukturen von Informationsproblemen definiert wurden (*Kapitel 4*). Auf diesen Grundlagen wurde das Webtraining KIS-WEB mit der Zielsetzung entwickelt, eine kompetente Informationssuche von Schülern im WWW durch die Vermittlung schemarelevanten Wissens zu fördern. Dieses Wissen umfasst Teilzielstrukturen als Strukturmerkmale von Informationsproblemen und Operatorsequenzen zur Lösung der in den Teilzielstrukturen enthaltenen Teilziele. Zur Vermittlung dieses Wissens wurden sechs Trainingsmodule entwickelt, die nachfolgend noch einmal genannt werden:

- *Modul 1.* Das World Wide Web als Informationsumgebung
- *Modul 2.* Informationsprobleme
- *Modul 3.* Lokalisation einer Information
- *Modul 4.* Lokalisation einer Website
- *Modul 5.* Bestimmung eines Anbieters
- *Modul 6.* Identifikation von Einzelaufgaben

Die Realisierung dieser Trainingsmodule ist an Schülern als Zielgruppe orientiert, wobei KIS-WEB speziell für den Einsatz im schulischen Unterricht konzipiert ist. Entsprechend werden als Settings zur Verwirklichung einer jeweils spezifischen Schwerpunktsetzung der Unterricht im Klassenverband, die Arbeit in Kleingruppen und die individuelle Bearbeitung eingesetzt. Der Unterricht im Klassenverband wird – unterstützt durch Powerpoint-Präsentationen – von einem Trainingsleiter durchgeführt, bei der Arbeit in Kleingruppen verwenden Schülerdyaden vorrangig eine Hypermedia-Umgebung und daneben auch Musterlösungen in Paper Pencil-Format, während bei der individuellen Bearbeitung generell auf Material in Paper Pencil-Format zurückgegriffen wird. Als Instruktionsmethoden werden in den Computerpräsentationen von KIS-WEB ausgearbeitete Lösungsbeispiele, Visualisierungen und interaktive Elemente realisiert. In Paper Pencil-Format werden Arbeitsblätter und Übungsblätter eingesetzt; außerdem werden Trainingsinhalte wiederholt.

Der in Tabelle 3 präsentierte Trainingsplan von KIS-WEB gibt eine Übersicht über die Trainingsmodule inklusive der jeweils realisierten Settings und der eingesetzten Trainingsmaterialien. Daneben enthält der Trainingsplan Angaben zur zeitlichen Gestaltung des Webtrainings, die auf Grund der Konzeption von KIS-WEB für den schulischen Unterricht an der zeitlichen Taktung von Schulstunden orientiert ist. Für die ersten beiden Trainingsmodule werden jeweils drei Schulstunden aufgewendet, während für die restlichen Trainingsmodule je nur eine Schulstunde vorgesehen ist. Der Grund hierfür liegt darin, dass das erste Trainingsmodul mit Informationen zu drei Teilbereichen sehr umfangreich ist und daher ein höherer Zeitbedarf veranschlagt wird. Dies gilt ebenso für das zweite Trainingsmodul, das mit der Vermittlung der Teilzielstrukturen von Informationsproblemen außerdem als sehr wichtig zum Verständnis der weiteren Trainingsmodule einzuschätzen ist. Daher ist die Übungsphase des zweiten Trainingsmoduls ausgedehnter als diejenigen der folgenden Trainingsmodule.

Tabelle 3: Trainingsplan des Webtrainings KIS-WEB

	<i>Setting</i>	<i>Trainingsmaterialien</i>	<i>Schul- stunde</i>
<i>Modul 1</i>	K	Powerpoint-Präsentation mit Arbeitsblättern	1
	S	Hypermedia-Umgebung mit Arbeitsblättern	2
	K	Powerpoint-Präsentation mit Arbeitsblättern	3
<i>Modul 2</i>	K	Powerpoint-Präsentation mit Arbeitsblättern	4
	K	Powerpoint-Präsentation mit Arbeitsblättern	5
	I	Übungsblätter	6
<i>Modul 3</i>	S	Hypermedia-Umgebung mit Arbeitsblättern	7
	I	Übungsblätter	
<i>Modul 4</i>	S	Hypermedia-Umgebung mit Arbeitsblättern	8
	I	Übungsblätter	
<i>Modul 5</i>	S	Hypermedia-Umgebung mit Arbeitsblättern	9
	I	Übungsblätter	
<i>Modul 6</i>	S	Hypermedia-Umgebung mit Arbeitsblättern	10
	I	Übungsblätter	
<i>Module 1-6</i>	I	Übungsblätter	11
	K	[Wiederholung]	12

K = Unterricht im Klassenverband
 S = Arbeit in Schülerdyaden
 I = Individuelle Bearbeitung

Entsprechend dem präsentierten Trainingsplan kann das Webtraining KIS-WEB im schulischen Unterricht eingesetzt werden. Die Beantwortung der Frage, inwieweit dadurch tatsächlich eine kompetente Informationssuche von Schülern im WWW gefördert wird, bedarf der Überprüfung im Rahmen einer Studie (*Kapitel 7*), die im empirischen Teil dieser Arbeit vorgestellt wird.

II. EMPIRISCHER TEIL

Der empirische Teil der vorliegenden Arbeit beinhaltet zwei Studien, die im schulischen Kontext durchgeführt wurden. Die erste empirische Studie (*Kapitel 6*) diente der Evaluation eines webbasierten Internetführerscheins für Schüler, der als prototypisch für bestehende Trainingsansätze zu Internet und World Wide Web angesehen werden kann (*Kapitel 2.2*). In der zweiten empirischen Studie (*Kapitel 7*) wurde das Webtraining KIS-WEB evaluiert, dessen Entwicklung als Abschluss des theoretischen Teils (*Kapitel 5*) beschrieben wurde. Beide Studien zielten auf die Überprüfung der Effektivität des jeweils betrachteten Trainingsansatzes hinsichtlich der Förderung einer kompetenten Informationssuche von Schülern im WWW.

6. STUDIE 1: EVALUATION EINES WEBBASIERTEN INTERNETFÜHRERSCHEINS

Im Folgenden wird die erste empirische Studie vorgestellt, die mit Schülern einer sechsten Gymnasialklasse als Probanden realisiert wurde. In dieser Studie wurde zur Bewertung eines webbasierten Internetführerscheins dessen Durchführung im schulischen Kontext mit der Möglichkeit zur freien Exploration des WWW verglichen. Untersucht wurde der jeweils ausgeübte Einfluss auf die Informationssuche von Schülern im Web. Dabei sollte ein eventuell nachweisbarer positiver Effekt des Internetführerscheins als Mindestanforderung für das Webtraining KIS-WEB, das Gegenstand der zweiten Studie ist, gelten.

Zur Darstellung der ersten Studie werden nun zunächst Hypothesen abgeleitet, bevor das Versuchsdesign zu deren Prüfung vorgestellt und die Operationalisierung der im Design eingeführten Variablen erläutert werden. Im Anschluss werden Versuchsmaterial und Versuchsdurch-

führung beschrieben sowie die Ergebnisse der Untersuchung dargestellt und diskutiert; ein Fazit schließt die Präsentation der Studie ab.

6.1 ABLEITUNG DER HYPOTHESEN

Im zweiten Kapitel der vorliegenden Arbeit wurden webbasierte Internetführerscheine als verbreitete Trainingsansätze zu Internet und WWW anhand ihrer wesentlichen Merkmale charakterisiert und bewertet. Diese Merkmale wurden in einer vergleichenden Zusammenfassung den Anforderungen bei einer Informationssuche im Web gegenübergestellt, welche durch dessen besondere Eigenschaften als Informationsumgebung bedingt sind. Auf Basis dieser Analysen werden nachfolgend Hypothesen zur empirischen Prüfung aufgestellt, in denen Annahmen zum Einfluss webbasierter Internetführerscheine im Vergleich zur freien Exploration des WWW auf die Informationssuche von Schülern im Web getroffen werden. Dabei wird sowohl der potenzielle Einfluss auf das deklarative Wissen zu Internet und Web als auch auf die Suchperformanz bei Bearbeitung von Informationsproblemen betrachtet. Zur Formulierung der Hypothesen im Hinblick auf die Suchperformanz wird weiter auf die Ergebnisse der Aufgabenanalyse (*Kapitel 4*) Bezug genommen.

Deklarativer Wissenserwerb durch webbasierte Internetführerscheine

Die Analyse webbasierter Internetführerscheine (*Kapitel 2.2*) machte deutlich, dass diese vornehmlich Faktenwissen vermitteln, und zwar zu den Themenbereichen Internet, WWW, Kommunikation und Sicherheit. Daher kann angenommen werden, dass sich die Durchführung eines solchen Internetführerscheins positiv auf das deklarative Wissen von Schülern zu diesen Themenbereichen auswirkt.

Hinsichtlich des deklarativen Wissens kann im Kontext der Suche nach Informationen zwischen suchirrelevantem und suchrelevantem Wissen

unterschieden werden. Dabei ist Wissen als suchirrelevant zu bezeichnen, wenn es zur Durchführung einer Informationssuche im Web nicht hilfreich ist, während aber genau dies bei suchrelevantem Wissen der Fall ist. Beispielsweise kann das Wissen, dass das Internet auf Entwicklungen des amerikanischen Militärs zurückzuführen ist, als suchirrelevantes Wissen klassifiziert werden. Als suchrelevant hingegen ist etwa das Wissen darum anzusehen, wie eine Suchmaschine bedient wird. In Bezug auf die hauptsächlich behandelten Themenbereiche webbasierter Internetführerscheine ist das Wissen zu Kommunikation und Sicherheit als vornehmlich suchirrelevant einzustufen, während Wissen zu Internet und Web auch suchrelevantes Wissen insbesondere in Form von Bedienungswissen beinhaltet. Insofern wird erwartet, dass webbasierte Internetführerscheine sowohl den Erwerb suchirrelevanten als auch suchrelevanten deklarativen Wissens von Schülern unterstützen.

Hingegen wird von der Möglichkeit einer freien Exploration des WWW kein Einfluss auf den deklarativen Wissenserwerb zu Internet und Web – weder in Bezug auf suchirrelevantes noch auf suchrelevantes Wissen – erwartet, da ein solcher Wissenserwerb hierbei nicht instruktional gefördert wird. Entsprechend kann die folgende Hypothese zur Prüfung in der ersten Studie aufgestellt werden:

Hypothese 1: Deklarativer Wissenserwerb durch webbasierte Internetführerscheine

Schüler, die einen webbasierten Internetführerschein durchführen, verbessern im Gegensatz zu Schülern, welche das Web frei explorieren, ihr suchirrelevantes und suchrelevantes deklaratives Wissen zu Internet und WWW.

Performanzsteigerung durch webbasierte Internetführerscheine

Zur systematischen Bestimmung von Informationsproblemen wurden in der Aufgabenanalyse vier Teilzielstrukturen definiert, die sich in den jeweils enthaltenen Teilzielen voneinander unterscheiden. Diese Teil-

ziele dienen als Ausgangspunkt, um Aussagen über den möglichen Einfluss webbasierter Internetführerscheine auf die Suchperformanz bei der Bearbeitung von Informationsproblemen zu treffen. Hierzu wird analysiert, inwiefern webbasierte Internetführerscheine die Bearbeitung der einzelnen Teilziele von Informationsproblemen unterstützen.

Auf niedrigster Ebene der Teilzielhierarchie ist das Teilziel der Lokalisation einer Information auf einer Website angesiedelt. Es wird erwartet, dass webbasierte Internetführerscheine hilfreich zur Bearbeitung dieses Teilziels sind. Diese Erwartung stützt sich darauf, dass Internetführerscheine Wissen zur Orientierung im Web vermitteln, das auch bei der Suche nach einer Information auf einer Website nützen kann. Dieses Orientierungswissen und insbesondere das in Internetführerscheinen vermittelte Bedienungswissen, das sich auf die Navigation im Web sowie auf die Verwendung von Suchsystemen bezieht, sollte auch die Bearbeitung des auf der nächsten Hierarchieebene angesiedelten Teilziels der Lokalisation einer Website erleichtern. Insofern ist auch für dieses Teilziel ein positiver Einfluss von Internetführerscheinen anzunehmen. Hingegen wird die Bearbeitung des Teilziels der Bestimmung eines Anbieters durch webbasierte Internetführerscheine vermutlich nicht unterstützt. Als Kritikpunkt an Internetführerscheinen wurde nämlich angeführt, dass diese zur Bewertung von Informationsquellen nach Glaubwürdigkeit und Aktualität höchstens sehr allgemeine Angaben machen. Zur Lösung des Teilziels der Identifikation von Einzelaufgaben sind webbasierte Internetführerscheine mutmaßlich ebenfalls kaum hilfreich. Denn Wissen zur Planung einer Informationssuche im Web, das hierzu notwendig ist, wird in webbasierten Internetführerscheinen nur unzureichend vermittelt.

Basierend auf theoretischen Analysen wird webbasierten Internetführerscheinen also in erster Linie eine unterstützende Wirkung bei Bearbeitung der Teilziele lokalisierere-Information und lokalisierere-Website und weniger in Bezug auf die Teilziele bestimme-Anbieter und identifiziere-Einzelaufgaben zugesprochen. Im Hinblick auf die Teilzielstrukturen

von Informationsproblemen ist das erste genannte Teilziel in allen vier definierten Teilzielstrukturen enthalten, während jedes weitere genannte Teilziel in jeweils einer Teilzielstruktur weniger Berücksichtigung findet. Entsprechend fallen die Teilziele bestimme-Anbieter und identifiziere-Einzelaufgaben für die Gesamtp Performanz bei Bearbeitung von Informationsproblemen weniger ins Gewicht als die Teilziele lokalisierere-Information und lokalisierere-Website. Da die Durchführung webbasierter Internetführerscheine zur Bearbeitung dieser letztgenannten Teilziele hilfreich sein sollte, ist hiervon insgesamt – insbesondere im Sinn einer konservativen Hypothesentestung – eine Verbesserung der Suchperformanz von Schülern zu erwarten.

Demgegenüber wird auf Grund fehlender instruktionaler Unterstützung der freien Exploration des WWW kein Potenzial zur Verbesserung der Performanz von Schülern bei der Bearbeitung von Informationsproblemen eingeräumt. Als zweite Hypothese ist somit festzuhalten:

Hypothese 2: Performanzsteigerung durch webbasierte Internetführerscheine

Schüler, die einen webbasierten Internetführerschein durchführen, verbessern im Gegensatz zu Schülern, welche das Web frei explorieren, ihre Suchperformanz bei der Bearbeitung von Informationsproblemen.

Abhängigkeit der Suchperformanz von Teilzielstrukturen

Ungeachtet der Durchführung eines webbasierten Internetführerscheins oder der Möglichkeit zur freien Exploration des WWW kann eine weitere Erwartung in Bezug auf die Suchperformanz von Schülern formuliert werden. Diese bezieht sich auf die Abhängigkeit der Suchperformanz von den Teilzielstrukturen zu bearbeitender Informationsprobleme.

Die vier in der Aufgabenanalyse definierten Teilzielstrukturen unterscheiden sich in den jeweils enthaltenen Teilzielen. Dabei steigt die An-

zahl der Teilziele von Teilzielstruktur 1 bis 4 um jeweils ein Teilziel an, so dass eine Teilzielstruktur minimal ein Teilziel und maximal vier Teilziele enthält. Anhand der vorliegenden Teilzielstruktur kann ein Informationsproblem kategorisiert werden, womit gleichzeitig die Anzahl zu bearbeitender Teilziele für dieses Informationsproblem bestimmt ist. Es ist nun anzunehmen, dass die Suchperformanz bei Bearbeitung eines Informationsproblems von dieser Anzahl der Teilziele abhängt. Konkret sollte sich die Suchperformanz mit zunehmender Anzahl von Teilzielen und entsprechend notwendiger Bearbeitungsschritte verschlechtern, da die Bearbeitung insgesamt damit fehleranfälliger wird. Insofern ist eine Abhängigkeit der Suchperformanz bei Bearbeitung von Informationsproblemen von deren Teilzielstrukturen zu erwarten, da diese Auskunft über die Anzahl zu lösender Teilziele geben. Diese Annahme ist Gegenstand der dritten Hypothese:

Hypothese 3: Abhängigkeit der Suchperformanz von Teilzielstrukturen

Die Suchperformanz bei der Bearbeitung von Informationsproblemen verschlechtert sich mit höherer Teilzielstruktur eines Informationsproblems und damit mit zunehmender Anzahl zu bearbeitender Teilziele.

6.2 DESIGN

Die Prüfung der aufgestellten Hypothesen erfolgte anhand eines Versuchsdesigns, das nachfolgend präsentiert wird. Dazu werden unabhängige Variablen, abhängige Variablen und Kontrollvariablen sowie abschließend der Versuchsplan erläutert.

6.2.1 Unabhängige Variablen

Als erste unabhängige Variable wurde die dichotomisierte Variable *Instruktionsbedingung* in den Ausprägungen *webbasierter Internetführerschein* und *freie Exploration des WWW* eingeführt, die interindividuell variiert wurde. Als zweite unabhängige Variable wurde die Variable *Teilzielstruktur (TZS)* eines Informationsproblems in den Stufen *TZS 1* vs. *TZS 2* vs. *TZS 3* vs. *TZS 4* intraindividuell variiert.

6.2.2 Abhängige Variablen

Zur Erfassung der Effekte der unabhängigen Variablen wurden die abhängigen Variablen *deklarative Wissensänderung* bezogen auf suchirrelevantes und suchrelevantes Wissen sowie *Performanzänderung* erhoben. Dabei basiert letztere auf den Bearbeitungsleistungen bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 1 bis 4.

6.2.3 Kontrollvariablen

Zur Stichprobenbeschreibung wurden die Kontrollvariablen *Geschlecht*, *Alter*, *Computererfahrung*, *Internetenerfahrung* und *Schulleistungen* erfasst.

6.2.4 Versuchsplan

Zur Testung der angeführten Hypothesen wurde eine Studie mit einem 2 x 4-Design als Versuchsplan durchgeführt (vgl. Tab. 4).

Tabelle 4: Versuchsplan in Studie 1

		<i>Teilzielstruktur</i>			
		<i>TZS 1</i>	<i>TZS 2</i>	<i>TZS 3</i>	<i>TZS 4</i>
<i>Instruktionsbedingung</i>	<i>Webbasierter Internetführerschein</i>	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
	<i>Freie Exploration des WWW</i>	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄

Wegen der intraindividuellen Variation der unabhängigen Variable Teilzielstruktur waren zur Realisierung dieses vollständig gekreuzten Designs lediglich zwei Gruppen von Probanden notwendig. Sowohl in der Bedingung mit webbasiertem Internetführerschein als auch in der Bedingung mit freier Exploration des WWW wurden jeweils 14 Schüler als Probanden untersucht, so dass insgesamt 28 Schüler an der Studie teilnahmen. Unabhängig von der Versuchsbedingung wurden für alle Probanden die spezifizierten abhängigen Variablen und Kontrollvariablen erfasst.

6.3 OPERATIONALISIERUNG

Die folgenden Ausführungen beschreiben die Operationalisierung der eingeführten Variablen, wobei zunächst die unabhängigen Variablen, dann die abhängigen Variablen und schließlich die Kontrollvariablen betrachtet werden.

6.3.1 Operationalisierung der unabhängigen Variablen

Die Darstellung der Operationalisierung der unabhängigen Variablen (UV) beginnt mit der Variable Instruktionsbedingung, bevor im Anschluss die Variable Teilzielstruktur behandelt wird.

UV 1: Instruktionsbedingung

Die unabhängige Variable Instruktionsbedingung wurde in den Stufen webbasierter Internetführerschein und freie Exploration des WWW variiert, deren Operationalisierung nun erläutert wird.

- *Bedingung mit webbasiertem Internetführerschein.* Zur Realisierung der Bedingung mit webbasiertem Internetführerschein wurde auf den bei der Beschreibung bestehender Trainingsansätze zu Internet und WWW (*Kapitel 2.2*) bereits beispielhaft angeführten Internetführerschein ‚Surfcheck-Online‘ zurückgegriffen. Dieser Internetführer-

schein, der im Rahmen des einleitend angesprochenen Vereins ‚Schulen ans Netz‘ (*Kapitel 1*) entwickelt wurde, ist als online verfügbares Hypermedia-Lernprogramm realisiert (www.surfcheck-online.de, vgl. Abb. 37) und kann innerhalb von etwa 1.5 Stunden vollständig von einem Schüler bearbeitet werden.

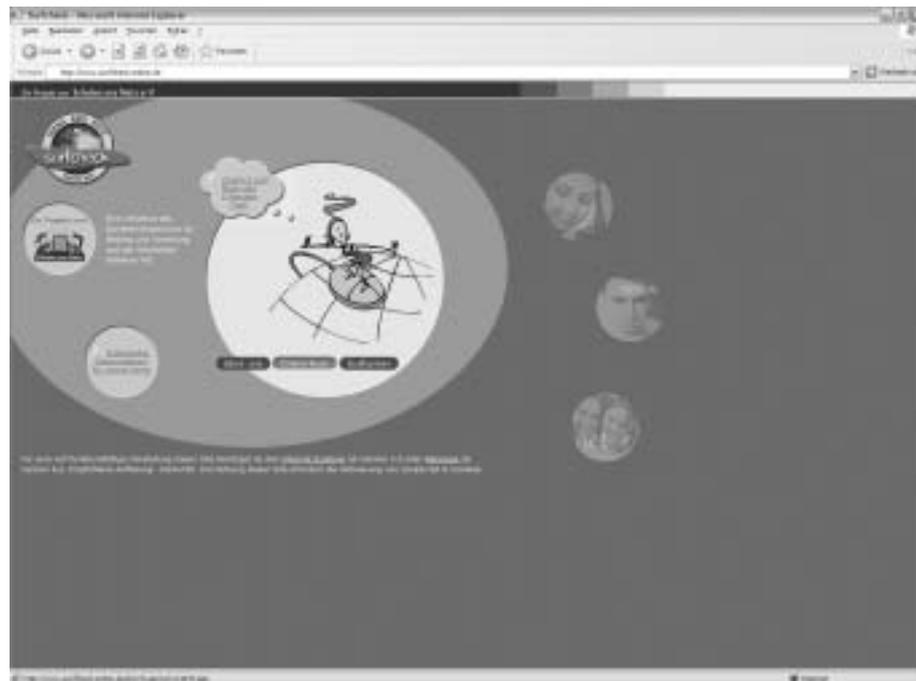


Abbildung 37: Homepage von ‚Surfcheck-Online‘

Die Auswahl von ‚Surfcheck-Online‘ zum Einsatz in der ersten empirischen Studie ist damit begründet, dass sich dieser Internetführerschein speziell an Schüler als Zielgruppe richtet. Weiter spricht die Entwicklung von ‚Surfcheck-Online‘ im Rahmen des bundesweit tätigen und öffentlich geförderten Vereins ‚Schulen ans Netz‘ für eine sorgfältige Erstellung; diese Annahme wird durch das äußere Erscheinungsbild und den Umfang von ‚Surfcheck-Online‘ gestützt. Außerdem ist festzustellen, dass ‚Surfcheck-Online‘ die wesentlichen Merkmale webbasierter Internetführerscheine in geradezu prototypischer Weise widerspiegelt.

Die Struktur des Internetführerscheins ‚Surfcheck-Online‘ entspricht der allgemein für webbasierte Internetführerscheine beschriebenen

Struktur. Dies bedeutet, dass ‚Surfcheck-Online‘ eine Lernphase enthält, die in eine Hypertext-Struktur eingebettet ist und die von einem Nutzer selbständig bearbeitet werden kann (vgl. Abb. 38). Außerdem umfasst ‚Surfcheck-Online‘ eine Testphase, in der ein Nutzer ohne Rückgriff auf die Lernphase Multiple Choice-Fragen zu deren Inhalten zu beantworten hat (vgl. Abb. 2, *Kapitel 2.2.1*). Bei korrekter Beantwortung einer festgelegten Mindestanzahl dieser Fragen der Testphase wird einem Nutzer ein Zertifikat über die erfolgreiche Teilnahme an ‚Surfcheck-Online‘ zum Ausdrucken ausgestellt.



Abbildung 38: Start der Lernphase von ‚Surfcheck-Online‘

Hinsichtlich der in ‚Surfcheck-Online‘ vermittelten Inhalte ist ebenfalls eine Übereinstimmung mit der allgemein für webbasierte Internetführerscheine beschriebenen inhaltlichen Ausrichtung mit den Themenbereichen Internet, WWW, Kommunikation und Sicherheit festzustellen. Diese Themenbereiche werden in der Lernphase von ‚Surfcheck-Online‘ in den nachfolgend skizzierten fünf Kapiteln behandelt:

1. *Internetzugang.* Computer, Modem / ISDN-Karte / Adapter, Internet-Service-Provider, erste Verbindung zum Provider, ‚Internet-by-call‘ als Alternative
2. *Basiswissen.* Geschichte des Internet, Dienste im Internet, Copyright-Bestimmungen
3. *Navigation.* Browser, Surfen im WWW, Surfhilfen, Microsoft Internet Explorer 5.5, Netscape Navigator 4.7, Bearbeiten von Webseiten, Suchmaschinen, Download von Daten / Musik / Video im Web
4. *Kommunikation.* E-Mail, Newsgroups, Chats, Instant Messaging, Netiquette, Smileys / Akronyme
5. *Sicherheit.* Datenaustausch im Netz, Gefahren aus dem Internet, Schutz des eigenen Computers, Sicherheit an fremden Computern

Darüber hinaus stehen Serviceangebote zur Verfügung, die Informationen zu ‚Schulen ans Netz‘ als Anbieter von ‚Surfcheck-Online‘, Hilfestellung zur Navigation im Internetführerschein, ein Glossar mit internetspezifischen Begriffen sowie potenziell für Schüler interessante Links im Web enthalten.

Schließlich ist der Internetführerschein ‚Surfcheck-Online‘ auch in Bezug auf die verwendeten Instruktionmethoden prototypisch für webbasierte Internetführerscheine. Die Vermittlung von Informationen erfolgt nämlich hauptsächlich textbasiert mit direkter Ansprache eines Nutzers, wobei neben Fließtext auch hervorgehobene Merksätze, Lückentexte (vgl. Abb. 39) und – eher selten – Beispiele eingesetzt werden. Daneben werden bereits in der Lernphase Multiple Choice-Fragen zu jedem Kapitel gestellt, welche zur direkten Überprüfung des Lernerfolgs genutzt werden können und die Basis für die in der Testphase gestellten Fragen bilden.



Abbildung 39: Merksatz und Lückentext in ‚Surfcheck-Online‘

Als Visualisierungen der in Textform vermittelten Inhalte finden sich in ‚Surfcheck-Online‘ zahlreiche comicartige Illustrationen zur Motivationsförderung auf Nutzerseite (vgl. Abb. 40).



Abbildung 40: Visualisierung in ‚Surfcheck-Online‘

Abschließend ist festzustellen, dass ‚Surfcheck-Online‘ nicht nur in Struktur, Inhalten und Instruktionsmethoden mit webbasierten Internetführerscheinern allgemein übereinstimmt, sondern ebenso in den wesentlichen Kritikpunkten. Auch der Internetführerschein ‚Surfcheck-Online‘ vernachlässigt die Vermittlung von Wissen zum Umgang mit Informationen zu Gunsten einer starken Technikorientie-

rung. Beispielsweise werden umfangreiche Erläuterungen zu verschiedenen Möglichkeiten des Zugangs zum Internet gegeben, während etwa Darstellungen zur Informationsselektion und –evaluation sehr knapp und oberflächlich bleiben. Zusammengefasst ist ‚Surfcheck-Online‘ damit als prototypischer Vertreter webbasierter Internetführerscheine zu betrachten.

- *Bedingung mit freier Exploration des WWW.* In dieser Bedingung wurde Probanden kein Internetführerschein zur Bearbeitung vorgegeben, sondern die Möglichkeit zur freien Exploration des WWW eingeräumt. Dies erlaubte die Überprüfung, ob bereits das Explorieren des Web ohne weitere Vorgaben eine kompetente Informationssuche im Web unterstützt. Außerdem gewährleistete die freie Exploration des WWW, dass sich auch Probanden dieser Bedingung mit dem Web befassten, wobei hierzu ebenso viel Zeit zur Verfügung stand wie für die Durchführung des Internetführerscheins ‚Surfcheck-Online‘.

UV 2: Teilzielstruktur

Die zweite unabhängige Variable Teilzielstruktur wurde in den Stufen Tzs 1 vs. Tzs 2 vs. Tzs 3 vs. Tzs 4 variiert und unter Bezug auf die Aufgabenanalyse zur systematischen Bestimmung von Informationsproblemen (*Kapitel 4*) operationalisiert. Die vier Stufen der unabhängigen Variablen spiegelten nämlich die vier in der Aufgabenanalyse definierten Teilzielstrukturen wider. Jede Stufe wurde entsprechend durch Informationsprobleme realisiert, die durch jeweils eine der vier Teilzielstrukturen gekennzeichnet waren. Zur Erinnerung sind die vier Teilzielstrukturen von Informationsproblemen hier noch einmal angeführt:

- *Teilzielstruktur 1.* Teilziel lokalisierere-Information
- *Teilzielstruktur 2.* Teilziele lokalisierere-Website, lokalisierere-Information

- *Teilzielstruktur 3.* Teilziele bestimme-Anbieter, lokalisiere-Website, lokalisiere-Information
- *Teilzielstruktur 4.* Teilziele identifiziere-Einzelaufgaben, bestimme-Anbieter, lokalisiere-Website, lokalisiere-Information

Zur Lösung von Informationsproblemen einer Stufe der unabhängigen Variable Teilzielstruktur war die erfolgreiche Bearbeitung genau derjenigen Teilziele erforderlich, die in der entsprechenden Teilzielstruktur spezifiziert waren. Informationen, welche zur Lösung dieser Teilziele benötigt wurden, können als lösungsrelevante Informationen bezeichnet werden. Dementsprechend wurden Informationsprobleme zu einer Stufe entwickelt, indem in den Problemstellungen lösungsrelevante Informationen vorenthalten wurden. Hingegen waren Informationen zu Teilzielen in den Problemstellungen vorgegeben, sofern diese Teilziele nicht in der Teilzielstruktur der betrachteten Stufe enthalten waren. Zur Verdeutlichung dieser Vorgehensweise wird nun beispielhaft die Entwicklung von Informationsproblemen auf Stufe TZS 1 und TZS 2 dargestellt; die Stufen TZS 3 und TZS 4 wurden analog realisiert.

Auf Stufe TZS 1 war nur das Teilziel lokalisiere-Information zu bearbeiten, d.h. zur Lösung von Informationsproblemen dieser Stufe mussten lediglich benötigte Informationen auf vorgegebenen Websites lokalisiert werden. Entsprechend beinhaltete die Problemstellung solcher Informationsprobleme jeweils eine Einzelaufgabe, in der ein Anbieter für eine benötigte Information sowie die URL von dessen Website genannt wurden. Ein Beispiel für Informationsprobleme der Stufe TZS 1 ist nachfolgend gegeben:

Informationsproblem 1: Teilzielstruktur 1. Ab wie vielen Punkten wird das Fußball-Abzeichen des DFB (www.dfb.de) an Kinder (10-13 Jahre) in Gold vergeben?

Zur Lösung von Informationsproblemen der Stufe TZS 2 war neben dem Teilziel lokalisiere-Information auch das Teilziel lokalisiere-Website

erfolgreich zu bearbeiten. Damit wurde in den Problemstellungen jeweils nicht nur die Lokalisation einer benötigten Information auf einer Website, sondern auch die Lokalisation einer Website in Form ihrer URL vorenthalten, wobei aber ein Anbieter weiterhin genannt wurde und die Problemstellung nur eine Einzelaufgabe enthielt. Zur Veranschaulichung von Informationsproblemen der Stufe TZS 2 dient das folgende Beispiel:

Informationsproblem 2: Teilzielstruktur 2. Wann beginnt auf der Website von Frau Krull die Zeittafel mit der Übersicht über die Geschichte Ägyptens?

Bei der Entwicklung von Informationsproblemen zu den vier Stufen der unabhängigen Variable Teilzielstruktur wurden die folgenden, in der Aufgabenanalyse angeführten Eigenschaften der einzelnen Teilziele variiert:

- *Lokalisierere-Information.* Inhaltliche Breite und spezifische Web-Tools einer Website, Informationstiefe im Gesamtangebot und Modalität einer benötigten Information
- *Lokalisierere-Website.* Bekanntheit bzw. Inferierbarkeit von URL und Hilfs-Websites, Nahelegen adäquater Suchkategorien bzw. Suchbegriffe durch Informationsproblem oder Anbieter
- *Bestimme-Anbieter.* Bekanntheit eines Anbieters auf Nutzerseite, Status und Glaubwürdigkeit eines Anbieters, Aktualität der Website
- *Identifiziere-Einzelaufgaben.* Anzahl und Transparenz der Einzelaufgaben, Art und Verteilung der benötigten Informationen im WWW

Beispielsweise wurden auf Stufe TZS 2 bezüglich des Teilziels der Lokalisation einer Website Informationsprobleme realisiert, bei denen entweder die URL der betrachteten Website oder geeignete Hilfs-Websites leicht inferiert werden konnten oder bei denen zur Lokalisation der Website der Rückgriff auf Suchsysteme im Web erforderlich war.

In letzterem Fall legten einige der entwickelten Informationsprobleme adäquate Suchkategorien bzw. Suchbegriffe nahe und andere nicht. Dies wird durch die folgenden Beispiele für Informationsprobleme auf Stufe TZS 2 veranschaulicht:

Informationsproblem 3: Inferierbarkeit der URL. Wie viele Einwohner hatte nach eigenen Angaben die Stadt Leipzig am 31.12.2001?

URL. www.leipzig.de

Informationsproblem 4: Inferierbarkeit einer Hilfs-Website. Wie heißt die Co-Trainerin der 1. Mannschaft des Frauen-Fußballteams des FC Bayern München laut der Website des Teams?

URL. www.fcbayern-frauenfußball.de

Inferierbare Hilfs-Website. www.fcbayern.de

Informationsproblem 5: Rückgriff auf Suchsysteme mit Nahelegung adäquater Suchbegriffe. Wie alt ist das jüngste Mädchen, das seinen Praxisbericht auf der Website des Mädchen-Zukunftstages veröffentlicht hat?

URL. www.girls-day.de

Nahegelegte adäquate Suchbegriffe. Suchmaschine ‚Google‘ mit *Mädchen-Zukunftstag* als Suchbegriff: Link zur gesuchten Website auf erster Seite der Suchausgabe

Informationsproblem 6: Rückgriff auf Suchsysteme ohne Nahelegung adäquater Suchbegriffe. Um welchen Künstler geht es auf der Website von Christin, Sarah und ihren Freunden?

URL. enterpreis.san-ev.de/webpace/Urmel.7831/Dokumentationx.html

Nahegelegte inadäquate Suchbegriffe. Suchmaschine ‚Google‘ mit *Künstler Christin Sarah* als Suchbegriffen:

Kein Link zur gesuchten Website auf ersten Seiten der Suchausgabe

Generierte adäquate Suchbegriffe. Suchmaschine ‚Google‘ mit *Maler Christin Sarah* als Suchbegriffen: Link zur gesuchten Website auf erster Seite der Suchausgabe

Weiterhin variierten die entwickelten Informationsprobleme hinsichtlich der inhaltlichen Domänen, in welche die Problemstellungen eingebettet wurden. Damit sollte eine Konfundierung des inhaltlichen Vorwissens von Probanden mit den Leistungen bei der Bearbeitung der Informationsprobleme vermieden werden. Außerdem sollte das Auftreten domänenspezifischer Lerneffekte ausgeschlossen werden. Schließlich spiegelten die unterschiedlichen Inhaltsdomänen der Informationsprobleme auch die inhaltliche Heterogenität des WWW als Informationsumgebung wider. Die Auswahl der inhaltlichen Domänen und die Entwicklung von Informationsproblemen innerhalb dieser Domänen erfolgten entsprechend der folgenden Vorgehensweise:

- *Ausgangspunkt.* Den Ausgangspunkt zur Bestimmung von Inhaltsdomänen bildeten die Lehrpläne für sechste Klassen an baden-württembergischen Gymnasien, da in der ersten empirischen Studie Probanden aus dieser Zielgruppe vorgesehen waren. Die Orientierung an den Lehrplänen diente dazu, relevante und verständliche Themengebiete für die teilnehmenden Schüler zu bestimmen.
- *Inhaltsdomänen.* Auf Basis der Lehrpläne wurden sechs inhaltliche Kategorien gebildet, welche die Inhalte der Lehrpläne mit Ausnahme der Fremdsprachen weitgehend abdeckten. Bei den kategorisierten Inhaltsdomänen handelte es sich um (1) Deutsch, (2) Mathematik / Technik, (3) Biologie, (4) Erdkunde, (5) Bildende Kunst / Musik und (6) Sport.
- *Themenpools.* Für jede der genannten Inhaltsdomänen wurde aufbauend auf den Lehrplänen ein Themenpool erstellt. Beispielsweise

enthielt der Themenpool für Deutsch unter anderem Medien, Buchbesprechungen und Sagen als Themen.

- *Informationsprobleme.* Zu den erstellten Themenpools wurden anhand der Ergebnisse einer eigenen Informationssuche im Web Informationsprobleme entwickelt. Dabei wurden die inhaltlichen Domänen wie bereits erläutert in Bezug auf die Teilzielstrukturen der Informationsprobleme und die Eigenschaften der darin enthaltenen Teilziele systematisch variiert. So konnte eine annähernde Gleichverteilung der Inhaltsdomänen über Teilzielstrukturen und Eigenschaften von Teilzielen erreicht werden.

In der beschriebenen Weise wurden für jede der vier Teilzielstrukturen von Informationsproblemen und damit für jede Stufe der unabhängigen Variable Teilzielstruktur acht Informationsprobleme erstellt. Insgesamt lagen damit 32 Informationsprobleme zur Operationalisierung dieser unabhängigen Variable vor (*Anhang B.3*).

6.3.2 Operationalisierung der abhängigen Variablen

Die Operationalisierung der abhängigen Variablen (AV) wird erst für die Variable deklarative Wissensänderung und dann für die Variable Performanzänderung dargestellt.

AV 1: Deklarative Wissensänderung

Zur Erfassung deklarativen Wissens wurde ein Multiple Choice-Fragebogen entwickelt (*Anhang B.2*). Dieser Fragebogen enthielt 20 Fragen, wobei zu jeder Frage eine richtige und zwei falsche Antwortoptionen vorgegeben waren. Entsprechend der Unterscheidung zwischen suchirrelevantem und suchrelevantem Wissen, die bei Ableitung der Hypothesen (*Kapitel 6.1*) eingeführt wurde, zielten jeweils 10 Fragen des deklarativen Wissenstests auf die Abfrage suchirrelevanten bzw.

suchrelevanten Wissens. Der Veranschaulichung verwendeter Fragen dienen die nachfolgenden Beispiele:

Frage 1: Suchirrelevantes Wissen. Was ist kein Dienst des Internet?

Antwortoptionen: E-Mail

HTML

WWW

Frage 2: Suchrelevantes Wissen. Welche Web-Adresse hat keine Fehler?

Antwortoptionen: <http://www.gymnasium stralsund.de>

<http://www.gymnasium-stralsund.de>

<http://www.gymnasium@stralsund.de>

Um die Verständlichkeit des deklarativen Wissenstests für Schüler der sechsten Klasse sicherzustellen, wurden die Fragen in einer Voruntersuchung einer geringen Anzahl von Schülern dieser Klassenstufe mit unterschiedlichen Schulleistungen vorgelegt. Da sich dabei keine Verständnisprobleme der Schüler ergaben und die Antworten auf einem nur leicht überdurchschnittlichen Leistungsniveau lagen, wurden die Fragen unverändert beibehalten.

Da als abhängige Variable die deklarative Wissensänderung erhoben wurde, waren zwei Messzeitpunkte zur Durchführung des deklarativen Wissenstests erforderlich. Das Ausmaß der Wissensänderung wurde als Differenz der Leistungen zu diesen beiden Messzeitpunkten bestimmt. Dies hatte gegenüber einer Betrachtung der Absolutwerte zu den beiden Messzeitpunkten den Vorteil einer Varianzreduktion, da durch die Differenzbildung interindividuelle Varianz im deklarativen Wissen von Probanden ohne Bedeutung blieb. Zur Realisierung von zwei Messzeitpunkten wurde der deklarative Wissenstest in zwei Versionen erstellt, so dass ein Prätest und ein Posttest zur Verfügung stan-

den. Die anfangs erwähnten 20 Fragen wurden alle in beiden Versionen des deklarativen Wissenstests abgefragt. Zwischen Prätest und Posttest wurden also nicht die Fragen, sondern lediglich deren Reihenfolge sowie die Position der jeweils richtigen Antwortoption variiert; insofern waren Prätest und Posttest direkt vergleichbar.

Die Bewertung der Leistungen im deklarativen Wissenstest erfolgte anhand eines vorab festgelegten Lösungsschlüssels. Dabei wurden alle Fragen unter Vergabe jeweils eines Punktes für eine korrekte Antwort gleich gewichtet. Die festgelegte Klassifikation der Fragen in Bezug auf die Relevanz des abgefragten Wissens im Kontext einer Informationssuche erlaubte auf Basis der Einzelbewertungen die Bildung je eines Summenwertes für suchirrelevantes bzw. suchrelevantes Wissen. Dieser Summenwert lag jeweils bei maximal 10 Punkten; insgesamt konnten im deklarativen Wissenstest maximal 20 Punkte erreicht werden. Zur Bestimmung der deklarativen Wissensänderung wurden die Differenzen zwischen den Ergebnissen in Prätest und Posttest gebildet. So konnten Differenzwerte für suchirrelevantes bzw. suchrelevantes Wissen sowie ein Gesamtdifferenzwert für deklaratives Wissen allgemein errechnet und als Prozentpunkte angegeben werden.

AV 2: Performanzänderung

Die abhängige Variable Performanzänderung wurde basierend auf den Leistungen von Probanden bei Bearbeitung der 32 Informationsprobleme erhoben, die im Zusammenhang mit der Operationalisierung der unabhängigen Variable Teilzielstruktur erläutert wurden. Die Bearbeitung der Informationsprobleme erfolgte durch die Suche nach Informationen im WWW, die von den Probanden eigenständig auszuführen war. Die Lösungen zu den Informationsproblemen, anhand derer die Suchperformanz bestimmt wurde, gaben die Probanden in schriftlicher Form. Um mögliche Unklarheiten bei Bewertung dieser Antworten auszuräumen zu kommen, wurde zusätzlich die Informationssuche im Web automatisch durch die Erfassung von Log Files protokolliert. Diese nach

Barab et al. (1996) nicht-reaktive Art der Datenerfassung registriert jedes Anklicken eines Links und versieht dies mit einer Zeitmarke, so dass das Navigationsverhalten von Nutzern im Web detailliert erfasst werden kann.

Analog zur deklarativen Wissensänderung wurde auch die Performanzänderung als Differenz der Suchperformanz von Probanden zu zwei verschiedenen Messzeitpunkten erhoben, was wieder mit dem Vorteil einer Varianzreduktion verbunden war. Um zwei Messzeitpunkte für die Suchperformanz realisieren zu können, wurden die insgesamt 32 Informationsprobleme zu gleichen Teilen zwei Sets zugeordnet. Damit umfasste jedes Set 16 Informationsprobleme, die im Hinblick auf ihre Teilzielstruktur in wechselnder Reihenfolge enthalten waren. Jeweils vier der Informationsprobleme eines Sets wiesen dieselbe Teilzielstruktur auf, so dass die Informationsprobleme in einem Set diesbezüglich – ebenso wie hinsichtlich der Eigenschaften der enthaltenen Teilziele – gleichverteilt waren. Um eine Konfundierung von Suchperformanz und Messzeitpunkt zu vermeiden, wurde die Zuordnung der Sets zu den beiden Messzeitpunkten ausbalanciert. Somit wurde jedes Set der Hälfte der Probanden zum ersten und der anderen Hälfte zum zweiten Messzeitpunkt vorgelegt.

Zur Bewertung der von den Probanden gegebenen Lösungen der Informationsprobleme wurde vorab ein Lösungsschlüssel erstellt (*Anhang B.4*). Dazu wurde in einem ersten Schritt zu jedem Informationsproblem eine Informationssuche im WWW ausgeführt, die in der Festlegung der jeweils korrekten Lösung resultierte. In einem zweiten Schritt wurde der Lösungsschlüssel in einer Voruntersuchung mit einer geringen Anzahl erwachsener Teilnehmer präzisiert. Diese mussten die vorgelegten Informationsprobleme mittels einer Informationssuche im Web bearbeiten und schriftlich beantworten. Die gegebenen Antworten wurden anhand des Lösungsschlüssels als korrekt oder falsch bewertet. Konnte diese Bewertung für eine Antwort auf Grund von Ungenauigkeiten oder Lücken im Lösungsschlüssel nicht eindeutig erfolgen, so wurde der Lö-

sungsschlüssel basierend auf einer gezielten Informationssuche zu dieser Antwort entsprechend modifiziert. Mit dieser Vorgehensweise konnte in allen Fällen eine eindeutige Bewertung der gegebenen Antworten erreicht werden.

In der ersten Studie wurden alle 32 Informationsprobleme gleich gewichtet, wobei für jede korrekte schriftliche Antwort, welche anhand des Lösungsschlüssels identifiziert wurde, ein Punkt vergeben wurde. Konnte bei einem Probanden diese Bewertung einer Antwort zu einem Informationsproblem trotz der vorgenommenen Präzisierung des Lösungsschlüssels nicht eindeutig vorgenommen werden, so wurde auf die erhobenen Log Files zurückgegriffen. Dazu wurden die darin registrierten Webseiten, die der Proband bei Bearbeitung des betrachteten Informationsproblems aufgerufen hatte, so lange durchsucht, bis die Quelle der fraglichen Antwort gefunden war. Sofern dies noch nicht zur Bewertung der Antwort ausreichte, wurde außerdem eine Informationssuche speziell zu dieser Antwort im Web durchgeführt, um ihren Wahrheitsgehalt einzuschätzen. Auf diese Weise konnten schließlich alle Antworten zu Informationsproblemen eindeutig als korrekt oder falsch klassifiziert werden. Der Lösungsschlüssel wurde für das betrachtete Informationsproblem präzisiert und – falls erforderlich – die Bewertung der Antworten aller anderen Probanden zu diesem Informationsproblem entsprechend angepasst.

Insgesamt konnten Probanden bei Bearbeitung der Informationsprobleme maximal 32 Punkte erreichen. Da die 32 vorgegebenen Informationsprobleme zu gleichen Teilen in zwei Sets aufgeteilt waren, lag der Maximalwert pro Set und damit pro Messzeitpunkt bei 16 Punkten. Bei getrennter Betrachtung nach der Teilzielstruktur der Informationsprobleme ergab sich pro Set und Teilzielstruktur ein Maximum von vier Punkten, da jedes Set vier Informationsprobleme zu jeder der vier Teilzielstrukturen enthielt. Durch die Bildung der Differenzen zwischen den Ergebnissen in den beiden Sets und damit zu den zwei realisierten Messzeitpunkten wurde die Performanzänderung berechnet. Diese

konnte entsprechend der vorherigen Ausführungen getrennt für jede der vier Teilzielstrukturen von Informationsproblemen sowie insgesamt jeweils absolut und in Form von Prozentpunkten angegeben werden.

6.3.3 Operationalisierung der Kontrollvariablen

Zur Operationalisierung der Kontrollvariablen (KV) wurde ein Fragebogen entwickelt (*Anhang B.1*), der Geschlecht, Alter, Computererfahrung, Interneterfahrung und Schulleistungen der Probanden abfragte.

KV 1: Geschlecht

Das Geschlecht der Probanden wurde durch Auswahl einer der Antwortalternativen *Junge* oder *Mädchen* erhoben.

KV 2: Alter

Das Alter der Probanden in Jahren wurde als freie Antwort angegeben.

KV 3: Computererfahrung

Zur Erfassung der Computererfahrung wurden die folgenden Bereiche der Computernutzung abgefragt:

- *Generelle Nutzung.* Antwort als Bestätigung oder Verneinung
- *Dauer.* Antwort auf einer fünfstufigen Rating-Skala von *gar nicht* bis *länger als 2 Jahre*
- *Frequenz.* Antwort auf einer sechsstufigen Rating-Skala von *gar nicht* bis *jeden Tag*
- *Sicherheit.* Antwort auf einer fünfstufigen Rating-Skala von *sehr unsicher* bis *sehr sicher*

- *Computerkurs.* Antwort als Bestätigung oder Verneinung des Besuchs eines Computerkurses in der Vergangenheit

Auf die Errechnung eines Gesamtwertes für die Computererfahrung der Probanden wurde auf Grund der unterschiedlichen Fokussierung der Fragen verzichtet.

KV 4: Interneterfahrung

Analog zur Computererfahrung wurde in dem entwickelten Fragebogen auch die Interneterfahrung der Probanden durch mehrere Fragen erhoben, die sich auf die folgenden Bereiche der Internetnutzung bezogen:

- *Generelle Nutzung.* Antwort als Bestätigung oder Verneinung
- *Dauer.* Antwort auf einer fünfstufigen Rating-Skala von *gar nicht* bis *länger als 2 Jahre*
- *Frequenz.* Antwort auf einer sechsstufigen Rating-Skala von *gar nicht* bis *jeden Tag*
- *Sicherheit.* Antwort auf einer fünfstufigen Rating-Skala von *sehr unsicher* bis *sehr sicher*
- *Informationssuche.* Antwort als Bestätigung oder Verneinung der Durchführung einer Informationssuche im WWW sowie der Nutzung von Suchsystemen im WWW in der Vergangenheit
- *Weiterer Internetdienst.* Antwort als Bestätigung oder Verneinung des Schreibens einer E-Mail in der Vergangenheit

Auch im Fall der Interneterfahrung wurde aus den Antworten der Probanden zu den einzelnen Fragen kein Gesamtwert errechnet.

KV 5: Schulleistungen

Die Schulleistungen der Probanden wurden als Mittelwerte der Schulnoten des letzten Zeugnisses in Deutsch und Mathematik operationalisiert, die durch freie Angabe erhoben wurden. Diese beiden Fächer wurden zur Einschätzung des schulischen Leistungsniveaus ausgewählt, da es sich dabei um Grundlagenfächer handelt, die Aufschluss über Fertigkeiten des Lesens und Textverstehens sowie über abstrakte Analysefertigkeiten geben.

6.4 VERSUCHSMATERIAL

Im Folgenden werden die in der ersten Studie verwendeten Versuchsmaterialien angeführt. Generell gilt, dass den Schülern die Versuchsmaterialien nach deren jeweiliger Verwendung nicht mehr zur Verfügung standen. Bevor Materialien verteilt oder im Fall der Computerdarbietung aufgerufen wurden, mussten nämlich bereits verwendete Materialien abgegeben bzw. benutzte Computerprogramme beendet sein. Außerdem ist anzumerken, dass alle Versuchsmaterialien in Paper Pencil-Format mit einer schriftlichen Instruktion begannen, in der die jeweils auszuführende Art der Bearbeitung erklärt wurde.

In Abhängigkeit von der Versuchsbedingung führten die Probanden als Instruktionsbedingung entweder den Internetführerschein ‚Surfcheck-Online‘ durch oder aber sie erhielten die Möglichkeit zur freien Exploration des WWW. In der Bedingung mit webbasiertem Internetführerschein wurden die Probanden dazu aufgefordert, den in ‚Surfcheck-Online‘ gegebenen Bearbeitungsinstruktionen zu folgen und dabei sorgfältig vorzugehen. Als Versuchsmaterial stand diesen Probanden der komplette Internetführerschein zur Verfügung. Die webbasierte Bearbeitung des Internetführerscheins führten die Probanden jeweils eigenständig an einem Windows-Computer durch, auf dem der Browser ‚Internet Explorer‘ mit ‚Surfcheck-Online‘ als Startseite aktiviert war. In der Bedingung mit freier Exploration des WWW verfügte jeder Proband

ebenfalls über einen Windows-Computer mit dem aktivierten Browser ‚Internet Explorer‘, den sie zur freien Exploration des Web nutzen konnten. Als Startseite war in dieser Bedingung die Suchmaschine ‚Google‘ eingestellt; weder die URL der Website noch überhaupt die Existenz von ‚Surfcheck-Online‘ wurde diesen Probanden bekannt gegeben. Für den Fall, dass die Probanden mit der freien Exploration des Web überfordert sein sollten, stand ihnen eine Liste in Paper Pencil-Format mit Links zu potenziell interessanten Websites zur Verfügung; diese Liste wurde letztlich aber von keinem Probanden genutzt.

Der deklarative Wissenstest war in der Version von Prätest und von Posttest als Paper Pencil-Fragebogen konzipiert. Der Fragebogen bestand jeweils aus den bei der Operationalisierung der abhängigen Variable deklarative Wissensänderung erläuterten 20 Multiple Choice-Fragen. Zu jeder Frage waren eine richtige und zwei falsche Antwortoptionen vorgegeben. Die Probanden wurden instruiert, zu jeder Frage genau eine – und zwar die ihrer Meinung nach richtige – Antwortoption auszuwählen bzw. notfalls durch Raten zu bestimmen.

Zur Bearbeitung der Informationsprobleme, die bei der Operationalisierung der unabhängigen Variable Teilzielstruktur sowie der abhängigen Variable Performanzänderung eingeführt wurden, erhielten die Probanden pro Set von Informationsproblemen ein Booklet in Paper Pencil-Format. Die Probanden wurden dazu aufgefordert, die jeweils enthaltenen 16 Informationsprobleme so schnell, vor allem aber so gut wie möglich zu bearbeiten. In den Booklets war pro Seite ein Informationsproblem dargestellt und Freiraum zur Verschriftlichung der jeweiligen Lösung gegeben. Zur Lösung der Informationsprobleme suchten die Probanden unabhängig voneinander nach Informationen im WWW, wozu jedem Probanden ein Windows-Computer mit dem aktivierten Browser ‚Internet Explorer‘ zur Verfügung stand. Als Startseite wurde für jedes Set eine Webseite angezeigt, auf der die Informationsprobleme in Form einer Liste ohne Nennung der Problemstellung als *Aufgabe 1* bis *Aufgabe 16* angeführt waren. Weiterhin enthielt die Startseite die In-

struktion, dass zum Starten einer Informationssuche die entsprechende Aufgabe angeklickt und nach Abschluss wieder die Startseite aufgerufen werden sollte. Dadurch wurden Beginn und Ende der Informationssuche zu einem Informationsproblem in den erhobenen Log Files gekennzeichnet. Die Aktivierung eines Aufgaben-Links auf der Startseite führte zu einer Webseite, auf welcher dazu aufgefordert wurde, zur Suche nach Informationen im WWW entweder direkt die URL einer Webseite in den Browser einzugeben oder ein Suchsystem zu verwenden. Hierzu konnten vorgegebene Links zu der Suchmaschine ‚Google‘ sowie zu dem Suchkatalog ‚Yahoo‘ genutzt werden.

Die Kontrollvariablen wurden anhand eines Fragebogens in Paper Pencil-Format erhoben. Der Fragebogen enthielt fortlaufend die bei der Operationalisierung der Kontrollvariablen angesprochenen Fragen zu Geschlecht, Alter, Computererfahrung, Interneterfahrung und Schulleistungen der Probanden.

6.5 VERSUCHSDURCHFÜHRUNG

Zur Gewinnung von Probanden für die Studie wurden per E-Mail Schulen in Baden-Württemberg von der geplanten Studie informiert. Die Auswahl der angeschriebenen Schulen orientierte sich erstens an der Schulform, indem nur Gymnasien einbezogen wurden, um die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Lern-, Lese- und Konzentrationschwächen auf Schülerseite zu minimieren. Zweitens wurde anhand der schulischen Websites die Computerausstattung der Schulen recherchiert, wobei als Mindestkriterium das Vorhandensein separater Computerräume mit mindestens 30 Computern angesetzt wurde, damit die Studie mit allen Schülern einer Klasse gleichzeitig durchgeführt werden konnte. Im Fall einer entsprechenden Rückmeldung der angeschriebenen Schulen wurden diese mit näheren Informationen zu Zielsetzung und geplanter Studiendurchführung versorgt. Aus dem Pool weiterhin interessierter Schulen wurde ein Gymnasium zur Teilnahme an der

Studie ausgewählt, dessen vorgeschlagene Termine zur Studiendurchführung am besten mit der Studienplanung übereinstimmen.

Innerhalb der festgelegten Rahmenbedingungen von sechster Klassenstufe und mittlerem Leistungsniveau wurde eine Klasse von der Schulleitung in Abstimmung mit dem Klassenlehrer und den betroffenen Fachlehrern zur Teilnahme vorgeschlagen. Mit Einverständnis der Schüler sowie deren Eltern nahm diese Klasse geschlossen mit 28 Schülern freiwillig und ohne Bezahlung an Stelle des regulären Unterrichts an der Studie teil, wobei die Klasse in Bezug auf die Geschlechterverteilung mit 21 Mädchen und nur 7 Jungen leider nicht repräsentativ war.

Zur Realisierung der Studie standen an der Schule zwei Computerräume zur Verfügung, auf welche die Schüler der teilnehmenden Klasse zu gleichen Teilen zufällig aufgeteilt wurden. Da in einem Computerraum die Bedingung mit webbasiertem Internetführerschein und in dem anderen die Bedingung mit freier Exploration des WWW durchgeführt wurde, entspricht diese Vorgehensweise einer randomisierten Bedingungs-zuteilung. Dabei ergab es sich, dass alle teilnehmenden Jungen zufällig demselben Computerraum und damit derselben Versuchsbedingung, nämlich der mit webbasiertem Internetführerschein, zugewiesen wurden. Entsprechend war die randomisierte Bedingungs-zuteilung – wie bei Darstellung der Studienergebnisse (*Kapitel 6.6*) berichtet wird – mit einer unausgewogenen Geschlechterverteilung in den beiden Versuchsbedingungen verbunden.

Die Durchführung der Studie erfolgte gleichzeitig in beiden Computerräumen, in denen jeweils 14 Schüler eigenständig arbeiteten. Dazu war in den Computerräumen für jeden Schüler ein eigener Arbeitsplatz mit Windows-Computer und genügend Platz zur Bearbeitung der Versuchsmaterialien in Paper Pencil-Format vorhanden. In jedem der beiden benutzten Computerräume stand ein eigener Versuchsleiter zur Verfügung, der für das Verteilen der Versuchsmaterialien in Paper

Pencil-Format und für das Vorlesen der Instruktionen zu deren Bearbeitung verantwortlich war sowie darüber hinaus als Ansprechpartner im Fall von Problemen fungierte.

Die Studie fand an drei aufeinander folgenden Tagen in jeweils zwei Schulstunden à 45 Minuten statt, so dass insgesamt sechs Schulstunden aufgewendet wurden, wobei die Erhebung der Kontrollvariablen vorab erfolgte. Einen Überblick über die Versuchsdurchführung inklusive der Ausbalancierung der Sets mit zu bearbeitenden Informationsproblemen gibt Tabelle 5. Die Zuteilung dieser Sets erfolgte abwechselnd nach Sitzreihenfolge in den Computerräumen, so dass nebeneinander sitzende Schüler zu einem Messzeitpunkt unterschiedliche Informationsprobleme bearbeiteten.

Tabelle 5: Versuchsdurchführung in Studie 1

		<i>Schulstunde</i>				
		<i>1 + 2</i>		<i>3 + 4</i>	<i>5 + 6</i>	
	<i>KV</i>	<i>DWT</i>	<i>IP</i>	<i>Instruktions- bedingung</i>	<i>IP</i>	<i>DWT</i>
$n_1=7$	x	Prätest	Set 1	Webbasierter Internetführerschein	Set 2	Posttest
$n_2=7$	x	Prätest	Set 2	Webbasierter Internetführerschein	Set 1	Posttest
$n_3=7$	x	Prätest	Set 1	Freie Exploration des WWW	Set 2	Posttest
$n_4=7$	x	Prätest	Set 2	Freie Exploration des WWW	Set 1	Posttest

KV = Kontrollvariablen
DWT = Deklarativer Wissenstest
IP = Informationsprobleme

Für das Ausfüllen des deklarativen Wissenstests wurden sowohl für Prätest als auch für Posttest jeweils 15 Minuten angesetzt. Für die Bearbeitung eines Sets von Informationsproblemen war ein Zeitraum von 75 Minuten vorgesehen, so dass im Durchschnitt etwa 4.5 Minuten pro

Informationsproblem zur Verfügung standen. Diese Zeitschätzungen basierten auf den bereits erwähnten Voruntersuchungen zum deklarativen Wissenstest und zu den Informationsproblemen. Der kalkulierte Zeitbedarf für die Realisierung der beiden Instruktionsbedingungen orientierte sich am erforderlichen Zeitaufwand zur Durchführung des webbasierten Internetführerscheins ‚Surfcheck-Online‘.

6.6 ERGEBNISSE

Im Folgenden werden die Ergebnisse der ersten empirischen Studie dargestellt. Fehlende Werte in der Studie ergaben sich dadurch, dass einige Schüler den Fragebogen zur Erhebung der Kontrollvariablen oder den deklarativen Wissenstest lückenhaft ausfüllten. Da aber jeder Schüler sowohl die Instruktionsbedingung vollständig absolvierte als auch die Informationsprobleme komplett bearbeitete, wurden die Daten keines Schülers aus der Auswertung ausgeschlossen und fehlende Werte als solche in den Analysen toleriert. Die Ergebnispräsentation beginnt mit der Charakterisierung der Stichprobe, bevor im Anschluss die Resultate der Hypothesenprüfung berichtet werden.

6.6.1 Charakterisierung der Stichprobe

Zur Charakterisierung der Stichprobe werden die Ausprägungen in den Kontrollvariablen Geschlecht, Alter, Computererfahrung, Interneterfahrung und Schulleistungen berichtet. Sofern keine anderen Angaben gemacht werden, gab es in diesen Kontrollvariablen keine Unterschiede zwischen den Probanden in der Bedingung mit webbasiertem Internetführerschein und denen in der Bedingung mit freier Exploration des WWW.

Geschlecht

Wie bei Darstellung der Versuchsdurchführung (*Kapitel 6.5*) bereits angesprochen wurde, führte die randomisierte Bedingungs-zuteilung nicht

zu einer Gleichverteilung in den Versuchsbedingungen in Bezug auf das Geschlecht der Probanden ($\chi^2(1) = 9.33; p < .01$). So waren 50% der Probanden in der Bedingung mit webbasiertem Internetführerschein und 100% in der Bedingung mit freier Exploration des WWW weiblich, wobei der Anteil an Mädchen in der Stichprobe insgesamt bei 75% lag. Diese Unausgewogenheit der Versuchsbedingungen war allerdings in Bezug auf die erhobenen abhängigen Variablen nicht bedeutsam und wurde daher in den weiteren Analysen nicht berücksichtigt. Es bestanden nämlich in Abhängigkeit von der Kontrollvariable Geschlecht keine Unterschiede hinsichtlich der deklarativen Wissensänderung bzw. der Performanzänderung zwischen den Probanden ($t(23) = 0.04; p > .90$; zweiseitig bzw. $t(26) = -0.79; p > .40$; zweiseitig).

Alter

Durch die Wahl einer Schulklasse als Probandengruppe war die Stichprobe hinsichtlich des Alters homogen mit einem durchschnittlichen Alter von 11.92 Jahren ($s = 0.48$).

Computererfahrung

Alle Probanden machten die Angabe, einen Computer in der Schule oder privat zu nutzen. Dabei bestand die Computernutzung seit mindestens einem Jahr bei 100% der Schüler in der Bedingung mit webbasiertem Internetführerschein und bei 86% in der Bedingung mit freier Exploration des WWW ($U(12, 14) = 48.00; p < .05$). Diese unterschiedliche Dauer der Computernutzung zwischen den Versuchsgruppen blieb aber ohne Zusammenhang mit den abhängigen Variablen deklarative Wissensänderung bzw. Performanzänderung ($r = .17; p > .40$; zweiseitig bzw. $r = .20; p > .30$; zweiseitig) und wurde daher im Weiteren nicht beachtet. Bezüglich der Frequenz der Computernutzung gaben 100% der Schüler in der Bedingung mit webbasiertem Internetführerschein und 50% in der Bedingung mit freier Exploration des WWW an, einen Com-

puter mindestens einmal wöchentlich zu verwenden ($U(12, 14) = 40.00$; $p < .05$). Da auch zwischen der Nutzungsfrequenz und der deklarativen Wissensänderung bzw. der Performanzänderung als abhängigen Variablen keine Zusammenhänge auftraten, blieb dieser Unterschied zwischen den Versuchsgruppen im Folgenden ebenfalls unberücksichtigt ($r = .13$; $p > .50$; zweiseitig bzw. $r = .15$; $p > .40$; zweiseitig). Kein Unterschied zwischen den Versuchsbedingungen bestand in der empfundenen Sicherheit im Umgang mit Computern ($U(12, 14) = 76.50$; $p > .60$). So bezeichneten sich 62% aller Schüler als eher oder sehr sicher und nur 15% als eher oder sehr unsicher, während sich die restlichen Schüler (23%) weder sicher noch unsicher fühlten. Schließlich kann in Bezug auf die Computererfahrung weiter festgehalten werden, dass insgesamt 46% aller Schüler schon einmal Teilnehmer an einem Computerkurs waren. Zusammenfassend kann auf Basis dieser Ergebnisse vom Vorliegen einer soliden und weitgehend homogenen Computererfahrung in der Stichprobe gesprochen werden.

Internetenerfahrung

Das Internet nutzten in der Schule oder privat 92% aller Probanden, wobei die Nutzung bei 73% mindestens ein Jahr betrug und bei 50% zumindest einmal wöchentlich stattfand. Von den Probanden fühlten sich 58% eher oder sehr sicher im Umgang mit dem Internet, 12% eher unsicher und die restlichen 31% weder sicher noch unsicher. Mit 92% gaben fast alle Schüler an, schon einmal nach Informationen im WWW gesucht zu haben, wobei 77% dazu ein Suchsystem verwendeten. Als weiterer Internetdienst neben dem Web wurde von 65% der Schüler schon einmal E-Mail genutzt. Insgesamt betrachtet ist anhand der dargestellten Ergebnisse eine grundsätzliche, weitgehend homogene Internetenerfahrung auf Seiten der Schüler festzustellen.

Schulleistungen

Die Schulleistungen der Probanden lagen im Durchschnitt bei einer Note von 2.68 ($s = 0.68$) und sprachen damit für ein mittleres Leistungsniveau der Stichprobe.

6.6.2 Hypothesenprüfung

Die Ergebnisse der Hypothesenprüfung werden nacheinander für die Hypothese zum deklarativen Wissenserwerb durch webbasierte Internetführerscheine (Hypothese 1), für die Hypothese zur Performanzsteigerung durch webbasierte Internetführerscheine (Hypothese 2) und für die Hypothese zur Abhängigkeit der Suchperformanz von Teilzielstrukturen (Hypothese 3) vorgestellt.

Hypothese 1: Deklarativer Wissenserwerb durch webbasierte Internetführerscheine

In der ersten formulierten Hypothese wurde davon ausgegangen, dass Schüler, die einen webbasierten Internetführerschein durchführen, im Gegensatz zu Schülern, welche das Web frei explorieren, ihr suchirrelevantes und suchrelevantes deklaratives Wissen zu Internet und WWW verbessern.

Vor der Überprüfung dieser Hypothese wird zunächst das Ausgangsniveau der Stichprobe im deklarativen Wissen zu Internet und Web anhand der Leistungen der Schüler im deklarativen Wissenstest zum ersten Messzeitpunkt dargestellt. In diesem Prätest erreichten die Schüler im Mittel 70.00% ($s = 10.20$) der maximal möglichen Punktzahl. Dabei wurden Fragen, die auf suchirrelevantes Wissen abzielten, mit 73.08% ($s = 13.20$) besser beantwortet als Fragen zu suchrelevantem Wissen mit 66.92% ($s = 11.58$; $t(25) = -2.22$; $p < .05$; zweiseitig).

Um die Hypothese zum deklarativen Wissenserwerb durch webbasierte Internetführerscheine zu testen, wurde eine MANOVA mit dem Zwi-

schenssubjektfaktor Instruktionsbedingung in den Stufen webbasierter Internetführerschein und freie Exploration des WWW ausgeführt. Dabei wurde der Einfluss dieses Faktors auf die deklarative Wissensänderung bei Fragen zu suchirrelevantem und suchrelevantem Wissen untersucht. Die Analyse zeigte, dass der Faktor Instruktionsbedingung einen Effekt auf die deklarative Wissensänderung bei Fragen zu suchirrelevantem Wissen ($F(1, 23) = 6.34$; $MS_e = 167.14$; $p < .05$), nicht aber bei Fragen zu suchrelevantem Wissen ausübte ($F < 1$). Zur leichteren Interpretation dieser Befunde ist die mittlere deklarative Wissensänderung bei suchirrelevantem und suchrelevantem Wissen in Abhängigkeit von der absolvierten Instruktionsbedingung in Abbildung 41 dargestellt.

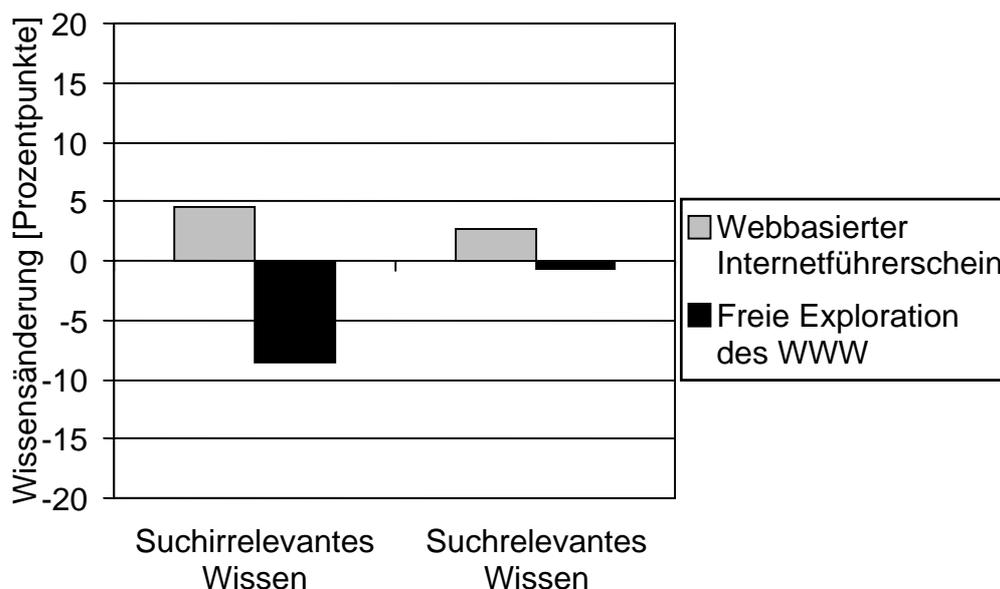


Abbildung 41: Mittlere deklarative Wissensänderung [Prozentpunkte] bei suchirrelevantem und suchrelevantem Wissen in Abhängigkeit vom Faktor Instruktionsbedingung

Mit einer mittleren Wissensänderung von 4.55 Prozentpunkten ($s = 12.93$) bei suchirrelevantem Wissen waren Schüler mit webbasiertem Internetführerschein gegenüber Schülern mit freier Exploration des WWW mit -8.57 Prozentpunkten ($s = 12.92$) überlegen. Allerdings erwarben die Schüler mit webbasiertem Internetführerschein absolut betrachtet kein suchirrelevantes Wissen, sondern ihr diesbezügliches

Wissen stagnierte. Die mittlere Wissensänderung in dieser Bedingung unterschied sich nämlich nicht signifikant von einem Testwert von 0 ($t(10) = 1.17$; $p > .20$; zweiseitig). Hingegen verschlechterte sich das suchirrelevante Wissen auf Seiten der Schüler mit freier Exploration des Web ($t(13) = -2.48$; $p < .05$; zweiseitig), wodurch die nachgewiesene Überlegenheit der Schüler mit webbasiertem Internetführerschein erklärt werden kann. In Bezug auf eine deklarative Wissensänderung bei suchrelevantem Wissen unterschieden sich die untersuchten Probandengruppen nicht voneinander. Daher konnte das Ausmaß der diesbezüglichen Wissensänderung über die Versuchsbedingungen hinweg eingeschätzt werden. Der entsprechende Mittelwert von 0.80 Prozentpunkten ($s = 16.31$) unterschied sich nicht signifikant von einem Testwert von 0, d.h. das suchrelevante deklarative Wissen stagnierte ($t(24) = 0.25$; $p > .80$; zweiseitig).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die untersuchten Schüler zwischen erstem und zweitem Messzeitpunkt ungeachtet der absolvierten Instruktionsbedingung weder suchirrelevantes noch suchrelevantes deklaratives Wissen erwarben. Insofern kann die erste aufgestellte Hypothese zum deklarativen Wissenserwerb durch webbasierte Internetführerscheine nicht bestätigt werden. Gleichwohl wirkte sich die Durchführung des webbasierten Internetführerscheins dennoch auf das deklarative Wissen aus. Schüler dieser Versuchbedingung zeigten nämlich keine Änderung im suchirrelevanten Wissen über den Studienverlauf, während sich Schüler in der Bedingung mit freier Exploration des WWW diesbezüglich verschlechterten. Dies könnte auf bei den Schülern auftretende Ermüdungserscheinungen und deren unterschiedliche Kompensation durch die beiden realisierten Instruktionsbedingungen zurückgeführt werden, wie bei der Diskussion der Ergebnisse (*Kapitel 6.7.2*) dargelegt werden wird.

Hypothese 2: Performanzsteigerung durch webbasierte Internetführerscheine

Inhalt der zweiten Hypothese war die Annahme, dass die Suchperformanz von Schülern bei Bearbeitung von Informationsproblemen durch die Durchführung eines webbasierten Internetführerscheins im Gegensatz zur freien Exploration des Web gesteigert werden kann.

Vor der Testung dieser Hypothese wird nun das Ausgangsniveau der Schüler bezogen auf die Suchperformanz beschrieben, wozu deren Leistungen bei Bearbeitung von Informationsproblemen zum ersten Messzeitpunkt herangezogen werden. Diese lagen gemittelt über alle Teilzielstrukturen der Informationsprobleme im Durchschnitt bei 17.19% ($s = 11.49$). Bei getrennter Betrachtung nach der Teilzielstruktur zu bearbeitender Informationsprobleme ergab sich eine mittlere Suchperformanz von 33.04% ($s = 25.51$) für Informationsprobleme mit Teilzielstruktur 1. Verglichen damit zeigte sich eine eher niedrige Suchperformanz von 12.50% ($s = 14.43$) für Informationsprobleme mit Teilzielstruktur 2, von 11.61% ($s = 17.32$) für Informationsprobleme mit Teilzielstruktur 3 und schließlich von 11.61% ($s = 17.32$) für Informationsprobleme mit Teilzielstruktur 4.

Zur Überprüfung der zweiten Hypothese wurde eine MANOVA mit dem Zwischensubjektfaktor Instruktionsbedingung in den Ausprägungen webbasierter Internetführerschein und freie Exploration des WWW sowie Messwiederholung auf dem Faktor Teilzielstruktur in den Stufen TZS 1 bis TZS 4 gerechnet. Als abhängige Variable wurde die Performanzänderung berücksichtigt. Die MANOVA ergab erwartungskonträr keinen Haupteffekt des Faktors Instruktionsbedingung ($F < 1$). Ebenso ließ sich für den Faktor Teilzielstruktur kein Effekt auf die abhängige Variable nachweisen, und auch die Interaktion der Faktoren Instruktionsbedingung und Teilzielstruktur war statistisch nicht bedeutsam (beide $F < 1$). Zur Veranschaulichung dieser Ergebnisse findet sich in Ab-

bildung 42 die mittlere Performanzänderung in Abhängigkeit von den Faktoren Instruktionsbedingung und Teilzielstruktur.

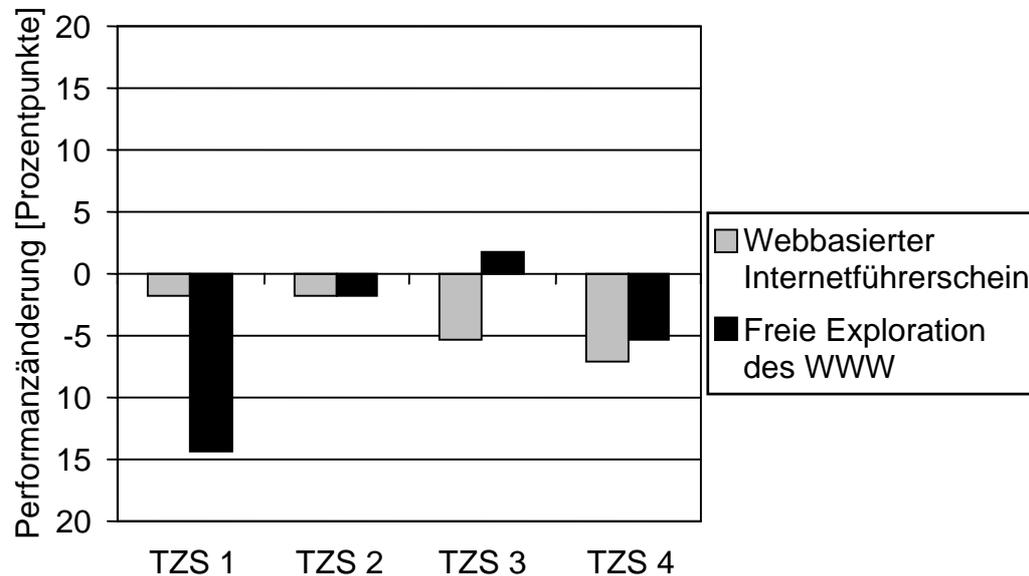


Abbildung 42: Mittlere Performanzänderung [Prozentpunkte] in Abhängigkeit von den Faktoren Instruktionsbedingung und Teilzielstruktur (TZS)

Die abhängige Variable Performanzänderung wurde also weder vom Faktor Instruktionsbedingung noch vom Faktor Teilzielstruktur noch von deren Interaktion beeinflusst. Damit konnte das Ausmaß der Performanzänderung gemittelt über alle Teilzielstrukturen der Informationsprobleme sowie über die Versuchsbedingungen betrachtet werden. Es wurde überprüft, ob der entsprechende Mittelwert von -4.46 Prozentpunkten ($s = 10.33$) signifikant von einem Testwert von 0 abwich. Tatsächlich konnte ein solcher Unterschied nachgewiesen werden, wobei aber keine Verbesserung, sondern eine Verschlechterung der Suchperformanz zu konstatieren war ($t(27) = -2.29$; $p < .05$; zweiseitig).

Basierend auf den dargestellten Ergebnissen muss die zweite Hypothese, die eine Steigerung der Suchperformanz bei Bearbeitung von Informationsproblemen durch webbasierte Internetsführerscheine im Gegensatz zur freien Exploration des Web vorhersagte, verworfen werden. Es

war nämlich kein solcher Einfluss des durchgeführten Internetführerscheins nachzuweisen noch überhaupt eine Performanzsteigerung auf Seiten der Schüler festzustellen. Vielmehr zeigte sich insgesamt betrachtet, d.h. gemittelt über alle Teilzielstrukturen der zu bearbeitenden Informationsprobleme und über die Versuchsbedingungen, eine leichte Verschlechterung der Suchperformanz. Zur Erklärung dieses Befunds könnten – wie bereits im Zusammenhang mit der Überprüfung der ersten Hypothese angedeutet – Ermüdung und darüber hinaus Frustration herangezogen werden; dieser Erklärungsansatz wird bei der Ergebnisdiskussion (*Kapitel 6.7.2*) näher erläutert werden.

Hypothese 3: Abhängigkeit der Suchperformanz von Teilzielstrukturen

Ungeachtet der Durchführung eines webbasierten Internetführerscheins oder der Möglichkeit zur freien Exploration des WWW sagte die dritte Hypothese eine Abhängigkeit der Suchperformanz bei Bearbeitung von Informationsproblemen von deren Teilzielstrukturen voraus. Diese Abhängigkeit sollte darin bestehen, dass sich die Suchperformanz mit höherer Teilzielstruktur eines Informationsproblems und damit mit zunehmender Anzahl zu bearbeitender Teilziele verschlechtert.

Zur Überprüfung dieser Hypothese wurde eine MANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Teilzielstruktur in den Stufen TZS 1 bis TZS 4 gerechnet. Da die dritte Hypothese eine Abhängigkeit der Suchperformanz von der Teilzielstruktur ungeachtet der absolvierten Instruktionsbedingung annahm, wurde als abhängige Variable nicht die Änderung der Performanz, sondern die Suchperformanz gemittelt über Versuchsbedingung und Messzeitpunkt berücksichtigt. Die MANOVA ergab wie erwartet einen signifikanten Effekt der Teilzielstruktur von Informationsproblemen auf die Suchperformanz ($F(3, 81) = 15.34$; $MS_e = 163.62$; $p < .001$). Dieses Ergebnis verdeutlicht Abbildung 43, in der die mittlere Suchperformanz über Versuchsbedingung und Messzeitpunkt bei Be-

arbeitung von Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 1 bis 4 abgetragen ist.

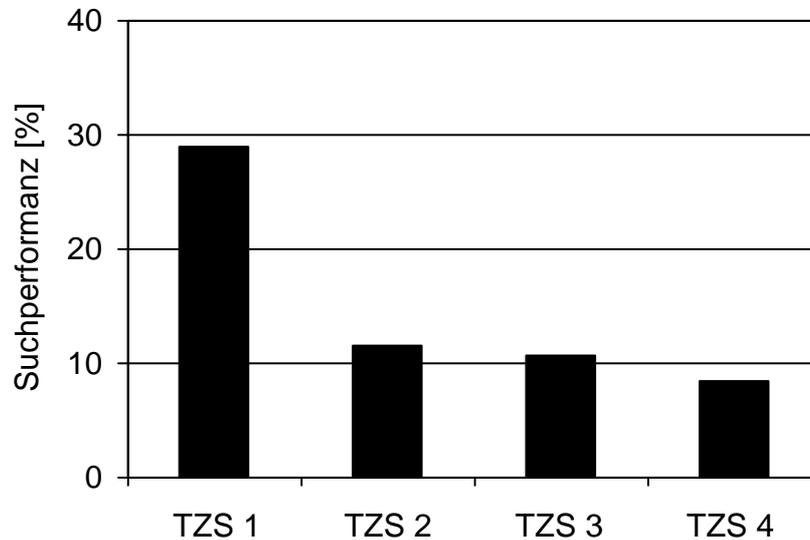


Abbildung 43: Mittlere Suchperformanz [%] in Abhängigkeit vom Faktor Teilzielstruktur (TZS)

Zur näheren Analyse des Einflusses des Faktors Teilzielstruktur auf die Suchperformanz wurden Kontrastvergleiche angestellt. Diese zeigten ausgehend von Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 1, die nur das Teilziel der Lokalisation einer Information beinhaltet, eine Verschlechterung der Suchperformanz bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 2, die zusätzlich das Teilziel der Lokalisation einer Website umfasst ($F(1, 27) = 18.18$; $MS_e = 466.89$; $p < .001$). Ab Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 2 blieb die Suchperformanz auf diesem Niveau, d.h. sie sank weder zwischen Teilzielstruktur 2 und Teilzielstruktur 3 mit der Bestimmung eines Anbieters als drittem enthaltenen Teilziel noch zwischen Teilzielstruktur 3 und Teilzielstruktur 4 mit dem weiteren Teilziel der Identifikation von Einzelaufgaben weiter statistisch bedeutsam ab (beide $F < 1$). Dies deutete darauf hin, dass die festgestellte Beeinflussung der Suchperformanz durch den Faktor Teilzielstruktur ausschließlich durch unterschiedliche Bearbeitungsleistungen bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 1 gegenüber Informationsproblemen mit anderen Teilzielstrukturen entstand.

Zur weiteren Absicherung dieser Interpretation wurden im Rahmen der MANOVA die Bearbeitungsleistungen bei Informationsproblemen mit unterschiedlicher Teilzielstruktur paarweise miteinander anhand der mittleren Differenzen verglichen (vgl. Tab. 6).

Tabelle 6: Paarweise Vergleiche der Suchperformanz bei Informationsproblemen mit unterschiedlicher Teilzielstruktur (TZS) anhand der mittleren Differenzen

		<i>Teilzielstruktur</i>			
		<i>TZS 1</i>	<i>TZS 2</i>	<i>TZS 3</i>	<i>TZS 4</i>
<i>Teilzielstruktur</i>	<i>TZS 1</i>	--	17.41***	18.30***	20.54***
	<i>TZS 2</i>		--	0.89	3.13
	<i>TZS 3</i>			--	2.23
	<i>TZS 4</i>				--

*** := $p < .001$ (zweiseitig)

Die paarweisen Vergleiche machten deutlich, dass der Effekt der Teilzielstruktur auf die Suchperformanz tatsächlich vollständig auf Unterschieden zwischen den Bearbeitungsleistungen bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 1 und allen anderen Teilzielstrukturen beruhte, deren Bearbeitungsleistungen ihrerseits nicht signifikant voneinander abwichen. Bei Betrachtung des niedrigen Niveaus der Bearbeitungsleistungen bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 2 bis 4 (vgl. Abb. 43) kann diese mangelnde Ausdifferenzierung auf einen Bodeneffekt zurückgeführt werden; diese Interpretation wird bei der Diskussion der Ergebnisse aus der Hypothesenprüfung (*Kapitel 6.7.2*) weiter ausgeführt. Nichtsdestotrotz ist in Bezug auf die dritte Hypothese zur Abhängigkeit der Suchperformanz von Teilzielstrukturen festzustellen, dass diese empirisch gestützt wird.

Fazit

Abschließend werden zur besseren Übersicht die Ergebnisse der ersten Studie in Bezug auf die Überprüfung der aufgestellten Hypothesen zusammenfassend dargestellt (vgl. Tab. 7).

Tabelle 7: Zusammenfassung der Hypothesenprüfung in Studie 1

<i>Hypothesen</i>	<i>Befund</i>
1. <i>Deklativer Wissenserwerb durch webbasierte Internetführerscheine</i>	Keine Verbesserung des deklarativen Wissens zu Internet und WWW durch webbasierten Internetführerschein
2. <i>Performanzsteigerung durch webbasierte Internetführerscheine</i>	Keine Verbesserung der Suchperformanz bei Bearbeitung von Informationsproblemen durch webbasierten Internetführerschein
3. <i>Abhängigkeit der Suchperformanz von Teilzielstrukturen</i>	Verschlechterung der Suchperformanz mit höherer Teilzielstruktur von Informationsproblemen: Ausdifferenzierung für Informationsprobleme mit Teilzielstruktur 1 gegenüber Teilzielstruktur 2 bis 4

6.7 DISKUSSION

Nachfolgend werden die Ergebnisse der ersten empirischen Studie zur Evaluation eines webbasierten Internetführerscheins diskutiert, wobei zuerst auf die Charakterisierung der Stichprobe und danach auf die Prüfung der formulierten Hypothesen Bezug genommen wird.

6.7.1 Charakterisierung der Stichprobe

Zur Charakterisierung der Stichprobe werden die Ergebnisse zu soziodemografischen Daten, zu Computer- und Interneterfahrung sowie zu den Schulleistungen diskutiert. Schließlich werden die Ergebnisse in den Kontrollvariablen hinsichtlich der Vergleichbarkeit der Versuchsbedingungen bewertet.

Soziodemografische Daten

Als soziodemografische Daten wurden in der ersten Studie die Kontrollvariablen Geschlecht und Alter erhoben. Dabei bestand ein hoher Anteil von Mädchen in der Stichprobe, wobei aber das Geschlecht keinen Einfluss auf die abhängigen Variablen deklarative Wissensänderung und Performanzänderung ausübte. Insofern war dieses Ungleichgewicht zwischen den Versuchsbedingungen ohne Bedeutung für die weiteren Studienergebnisse. In Bezug auf das Alter der Probanden, das im Durchschnitt bei knapp 12 Jahren lag, war die Stichprobe durch die Wahl einer Schulklasse als Probandengruppe sehr homogen, so dass das Alter bei den weiteren Analysen unberücksichtigt bleiben konnte.

Computer- und Interneterfahrung

Zur Bewertung von Computer- und Interneterfahrung der Stichprobe bietet sich ein Rückgriff auf der Darstellung der Internetnutzung in Deutschland an (*Kapitel 2.1.2*). So wurden in der dort angeführten KIM-Studie 2003 (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2003) 70% einer repräsentativen Stichprobe von Kindern zwischen 6 und 13 Jahren als Computernutzer und 42% als Internutzer identifiziert. Im Vergleich hierzu kann die vollständige Computerpenetration in der Stichprobe der vorliegenden ersten Studie als überdurchschnittlich angesehen werden. Auch kann hier mit 80% Internetnutzern eine sehr hohe Interneterfahrung konstatiert werden, wobei dieser Wert nur wenig unter dem Anteil der Internetnutzer von 95% liegt, der in der ARD/ZDF-Online-Studie 2004 (van Eimeren et al., 2004) für die Altersgruppe der 14- bis 19-Jährigen festgestellt wurde.

Die hohe Computer- und Interneterfahrung in der Stichprobe der ersten Studie ist als Selektionseffekt erklärbar, da die Computerausstattung der Schule und die Bereitschaft von Schulleitung, Schülern und Eltern zur Teilnahme an der Studie darauf schließen lassen, dass die Nutzung von Computern als relevant betrachtet und entsprechend gefördert

wird. Für die Studiendurchführung war dies insofern positiv, als bei den Schülern ausreichend technisches Bedienungswissen in Bezug auf Computer und WWW vorlag, so dass während der Studie diesbezüglich keine Probleme auftraten.

Schulleistungen

Ein weiteres Charakteristikum der Stichprobe in der ersten Studie bestand in einem mittleren schulischen Leistungsniveau. Dies erlaubt die Generalisierung der Ergebnisse der Hypothesenprüfung auf eine hinsichtlich der Schulleistungen durchschnittliche Schülerpopulation, ohne dass Einschränkungen in Bezug auf unter- oder überdurchschnittliche Begabungen vorgenommen werden müssen.

Bewertung: Vergleichbarkeit der Versuchsbedingungen

Abschließend ist zu bemerken, dass zwischen den Schülern in den Bedingungen mit webbasiertem Internetführerschein bzw. freier Exploration des WWW nur unbedeutende Unterschiede in den Kontrollvariablen vorlagen, die in keinem Zusammenhang mit den abhängigen Variablen deklarative Wissensänderung und Performanzänderung standen. Insofern war eine Vergleichbarkeit der Versuchsbedingungen hinsichtlich der Kontrollvariablen gegeben.

6.7.2 Hypothesenprüfung

Zur Diskussion der Ergebnisse der Hypothesenprüfung wird zunächst auf das deklarative Wissen der Schüler zu Internet und WWW und dann auf deren Suchperformanz bei Bearbeitung von Informationsproblemen Bezug genommen.

Deklaratives Wissen zu Internet und WWW

Die hohe Interneterfahrung in der Stichprobe ließ darauf schließen, dass die untersuchten Schüler über eine solide Basis an deklarativem Wissen zu Internet und WWW verfügten. Tatsächlich belegten die Ergebnisse im Prätest des deklarativen Wissenstests mit im Mittel erreichten 70% der maximal möglichen Punktzahl ein überdurchschnittliches Ausgangsniveau der Schüler im deklarativen Wissen. Dabei wurden Fragen zu suchirrelevantem Wissen besser als Fragen zu suchrelevantem Wissen beantwortet, d.h. letzteres schien bei den Schülern etwas weniger ausgeprägt zu sein.

Über den Verlauf der Studie war unabhängig von der absolvierten Instruktionsbedingung keine Verbesserung des deklarativen Wissens auf Seiten der Schüler festzustellen; es fand also kein diesbezügliches Lernen statt. Dies mag durch das überdurchschnittliche Ausgangsniveau der Schüler erklärt werden, das sich im Prätest des deklarativen Wissenstests zeigte und das im Sinne eines Deckeneffekts nicht weiter – jedenfalls nicht durch die realisierten Instruktionsbedingungen – zu steigern war. Daher musste die erste formulierte Hypothese, die den Erwerb deklarativen Wissens durch webbasierte Internetführerscheine vorhersagte, verworfen werden. Gleichzeitig hatte auch die Möglichkeit zur Beschäftigung mit dem WWW in Form von freier Exploration nicht das Potenzial, deklarativen Wissenserwerb in Bezug auf Internet und Web zu unterstützen. Vielmehr fand in dieser Probandengruppe sogar eine Verschlechterung des suchirrelevanten Wissens über den Studienverlauf statt.

Als Erklärung für diesen Effekt wurde bereits bei der Darstellung der Studienergebnisse auf mögliche Ermüdungserscheinungen auf Seiten der Schüler gegen Ende der Studie ungeachtet der absolvierten Instruktionsbedingung hingewiesen. Ermüdungserscheinungen könnten prinzipiell schlechtere Ergebnisse der Schüler im Posttest verglichen mit dem Prätest des deklarativen Wissenstests bewirken. Dass dies in der

Bedingung mit webbasiertem Internetführerschein nicht der Fall war, könnte dahingehend interpretiert werden, dass der Internetführerschein eine Kompensation von Ermüdungserscheinungen leistete. Die im Internetführerschein vermittelten Informationen könnten nämlich bei den Schülern vorhandenes deklaratives Wissen aktiviert haben. Dadurch könnte die Aktivierung dieses Wissens auch bei Ermüdung über der Abrufschwelle (z.B. Anderson & Lebiere, 1998) liegen, so dass es für die Schüler bei der Bearbeitung des Posttest verfügbar war. Dies sollte sowohl für suchirrelevantes als auch für suchrelevantes deklaratives Wissen gelten, da beides in den Themenbereichen des webbasierten Internetführerscheins vermittelt wird. Dieser Argumentation folgend kann der Internetführerschein zwar den Erwerb neuen deklarativen Wissens zu Internet und WWW nicht unterstützen, aber immerhin zur Aktivierung und damit zur leichteren Abrufbarkeit bereits vorhandenen deklarativen Wissens beitragen. Damit scheint der webbasierte Internetführerschein zwar kein adäquates Instrument für die initiale Wissensvermittlung zu Internet und WWW zu sein, doch erhält er seine Berechtigung aus einem möglichen Einsatz als Instrument zur Wissensaktivierung.

In der Bedingung mit freier Exploration des WWW wurde deklaratives Wissen zwar nicht explizit vermittelt, doch die freie Exploration des Web könnte suchrelevantes Wissen auf Seiten der Schüler durch dessen Anwendung implizit angesprochen haben. Folglich hätte diese Instruktionsbedingung – ähnlich wie die Durchführung eines webbasierten Internetführerscheins – die Aktivierung suchrelevanten Wissens und damit dessen leichtere Abrufbarkeit zur Folge. Suchirrelevantes Wissen hingegen ist bei freier Exploration des Web per Definition nicht von Bedeutung; dementsprechend wird solches Wissen auch nicht durch diese Instruktionsbedingung aktiviert und in der Abrufbarkeit erleichtert. Die Ermüdungserscheinungen gegen Ende der Studie könnten daher im Fall von suchirrelevantem Wissen nicht durch die freie Exploration des Web kompensiert werden. Dies würde die Verschlechterung in Bezug

auf suchirrelevantes Wissen im Posttest des deklarativen Wissenstests erklären, welche die Probanden dieser Bedingung zeigten.

Der Unterschied zwischen den beiden realisierten Instruktionsbedingungen in Bezug auf das deklarative Wissen der Schüler zu Internet und WWW bestand zusammenfassend also darin, dass der webbasierte Internetführerschein im Gegensatz zur freien Exploration des Web neben suchrelevantem auch suchirrelevantes Wissen aktivieren konnte. Hiervon ist allerdings kein weiterreichender Effekt auf die Suchperformanz bei der Bearbeitung von Informationsproblemen zu erwarten, da diese nur von einer Förderung suchrelevanten Wissens profitieren sollte.

Suchperformanz bei der Bearbeitung von Informationsproblemen

Ebenso wie die hohe Interneterfahrung der untersuchten Schüler für eine solide deklarative Wissensbasis sprach, so wurde hierdurch auch die Annahme einer guten Suchperformanz bei Bearbeitung von Informationsproblemen zu Studienbeginn nahe gelegt. Diese Annahme wurde durch das in der Tat festgestellte überdurchschnittliche Ausgangsniveau der Schüler in Bezug auf deklaratives Wissen zu Internet und Web weiter gestützt. Die Schüler verfügten nämlich sowohl über suchirrelevantes als auch über im Zusammenhang mit der Suchperformanz bedeutsames suchrelevantes Wissen, wenn auch das suchirrelevante Wissen etwas stärker ausgeprägt war. Tatsächlich allerdings zeigten die Schüler ungeachtet der absolvierten Instruktionsbedingung mit durchschnittlich erreichten 17% der maximal möglichen Punktzahl nur geringe Leistungen bei Bearbeitung von Informationsproblemen zum ersten Messzeitpunkt. Weder die Interneterfahrung noch die deklarative Wissensbasis der Schüler zeigten sich damit als ausreichend, um eine gute Suchperformanz zu gewährleisten.

Die Suchperformanz der Schüler konnte ausgehend von dem dargestellten Ausgangsniveau im Verlauf der Studie durch keine der realisierten Instruktionsbedingungen verbessert werden. Weder der durchge-

fürte webbasierte Internetführerschein noch die Möglichkeit zur freien Exploration des WWW waren also in der Lage, die Leistungen der Schüler bei Bearbeitung von Informationsproblemen zu steigern. Damit konnte die in der zweiten Hypothese getroffene Annahme, dass die Durchführung eines webbasierten Internetführerscheins mit einer Verbesserung der Suchperformanz verbunden ist, nicht bestätigt werden. Auch stellte sich bei den Schülern ungeachtet der Instruktionsbedingung kein Übungseffekt durch die Beschäftigung mit Informationsproblemen ein. Vielmehr war im Durchschnitt über alle Schüler sogar eine Verschlechterung der Suchperformanz vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt festzustellen.

Als Erklärung für diese Verschlechterung der Suchperformanz wurde bereits bei der Ergebnisdarstellung ebenso wie im Fall des deklarativen Wissens auf mögliche Ermüdungserscheinungen der Schüler gegen Ende der Studie hingewiesen. Zusätzlich könnte in Bezug auf die Bearbeitung von Informationsproblemen eine gewisse Frustration auf Seiten der Schüler vorgelegen haben, die aus der Erfahrung ständiger Misserfolgserlebnisse resultieren könnte, die sich auf Grund der niedrigen Suchperformanz vermuten lässt. Sowohl Ermüdung als auch Frustration könnten also prinzipiell eine schlechtere Suchperformanz zum zweiten Messzeitpunkt verglichen mit dem ersten bewirkt haben. Anders als beim deklarativen Wissen schien weder die Durchführung eines webbasierten Internetführerscheins noch die Möglichkeit zur freien Exploration des Web dazu in der Lage, diese Ermüdung bzw. Frustration zu kompensieren und damit einer Verschlechterung der Suchperformanz entgegenzuwirken. Eine Hilfestellung für die Schüler bei der Bearbeitung von Informationsproblemen konnte also offenkundig keine der realisierten Instruktionsbedingungen bieten. Dies lässt darauf schließen, dass sowohl der webbasierte Internetführerschein also auch die freie Exploration des WWW zur Förderung einer kompetenten Informationssuche von Schülern im Web ungeeignet sind.

Ungeachtet der Durchführung eines webbasierten Internetführerscheins oder der Möglichkeit zur freien Exploration des Web wurde in der dritten Hypothese eine Abhängigkeit der Suchperformanz von den Teilzielstrukturen der zu bearbeitenden Informationsprobleme postuliert. Diese Abhängigkeit sollte sich in einer Verschlechterung der Suchperformanz mit höherer Teilzielstruktur eines Informationsproblems und damit mit zunehmender Anzahl zu bearbeitender Teilziele äußern. Eine derartige Abhängigkeit konnte tatsächlich empirisch nachgewiesen und die Hypothese damit bestätigt werden, was für die im theoretischen Teil der Arbeit angenommene Beeinflussung einer Informationssuche durch das jeweils betrachtete Informationsproblem spricht. Detaillierte Analysen dieses Effekts machten allerdings weiter deutlich, dass dieser lediglich durch unterschiedliche Bearbeitungsleistungen bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 1 im Vergleich zu Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 2 bis 4 entstand. Dabei war bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 1 lediglich das Teilziel der Lokalisation einer Information auf einer Website zu lösen, während in jeder der höheren Teilzielstrukturen jeweils ein weiteres Teilziel, nämlich lokalisierere-Website, bestimme-Anbieter und schließlich identifiziere-Einzelaufgaben, zusätzlich enthalten war. Als Erklärung für die mangelnde Ausdifferenzierung der Suchperformanz nach der Teilzielstruktur von Informationsproblemen wurde bereits bei Ergebnisdarstellung das niedrige Niveau der Bearbeitungsleistungen bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 2 bis 4 angeführt, die durchschnittlich nur bei knapp unter 12% der maximalen Punktzahl lagen. Daher kann ein Bodeneffekt angenommen werden, wofür auch die im Vergleich zur Suchperformanz bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 1 weitaus geringere Streuung der Suchperformanz bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 2 bis 4 spricht. Trifft diese Interpretation zu, so ist eine weitere empirische Ausdifferenzierung der Suchperformanz nach der Teilzielstruktur zu lösender Informationsprobleme bei einem generell höheren Leistungsniveau zu erwarten. Diese Überlegung wird in der zweiten Studie zur Evaluation des Webtrainings KIS-WEB (*Kapitel 7*) wieder aufgegriffen.

6.8 FAZIT

Die erste empirische Studie diente der Evaluation eines webbasierten Internetführerscheins. Dabei bestanden die Erwartungen, dass ein solcher Internetführerschein das deklarative Wissen von Schülern zu Internet und WWW sowie deren Suchperformanz bei Bearbeitung von Informationsproblemen unterstützt, während dies durch die Möglichkeit zur freien Exploration des Web nicht der Fall sein sollte. Des Weiteren wurde davon ausgegangen, dass mit höherer Teilzielstruktur zu bearbeitender Informationsprobleme generell eine Verschlechterung der Suchperformanz zu beobachten ist. Zur Prüfung dieser Annahmen wurde eine Studie mit Schülern der sechsten Klasse eines Gymnasiums als Probanden durchgeführt, in der die Schüler als Instruktionsbedingung entweder den Internetführerschein ‚Surfcheck-Online‘ durchführten oder das WWW frei explorierten. Jeweils davor und danach bearbeiteten die Schüler außerdem einen deklarativen Wissenstest sowie Informationsprobleme unterschiedlicher Teilzielstruktur, indem sie im WWW nach Informationen suchten.

Die Ergebnisse der Studie zeigten, dass eine hohe Interneterfahrung und eine solide deklarative Wissensbasis nicht automatisch mit einer guten Suchperformanz bei Bearbeitung von Informationsproblemen verbunden sind. Entsprechend können Interneterfahrung und deklaratives Wissen höchstens als notwendige, nicht aber als hinreichende Bedingungen für gute Leistungen bei der Bearbeitung von Informationsproblemen mittels einer Informationssuche im Web betrachtet werden. Weiter demonstrierten die Studienergebnisse, dass weder die Durchführung eines webbasierten Internetführerscheins noch die Möglichkeit zur freien Exploration des WWW den Erwerb deklarativen Wissens von Schülern zu Internet und Web oder die Steigerung von deren Suchperformanz bewirkten. Dabei mag zumindest der mangelnde deklarative Wissenserwerb auf das diesbezüglich überdurchschnittliche Ausgangsniveau der Schüler zurückgeführt werden, wohingegen diese Interpretation für die Suchperformanz auf Grund der hier geringen Leistungen

nicht zutrifft. Ungeachtet der realisierten Instruktionsbedingung konnte schließlich die Teilzielstruktur von Informationsproblemen wie erwartet als Einflussfaktor auf die Suchperformanz nachgewiesen werden, da sich diese mit höherer Teilzielstruktur und damit mit zunehmender Anzahl zu bearbeitender Teilziele verschlechterte. Dabei wurde allerdings – vermutlich wegen eines Bodeneffekts – keine Ausdifferenzierung der Suchperformanz nach allen vier Teilzielstrukturen erreicht, so dass eine Verschlechterung der Bearbeitungsleistungen nur zwischen Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 1, die als einziges Teilziel die Lokalisation einer Information enthält, und Informationsproblemen aller anderen Teilzielstrukturen zu beobachten war.

Zur Bewertung der berichteten Ergebnisse kann Bezug genommen werden auf die vergleichende Zusammenfassung (*Kapitel 2.3*), die im theoretischen Teil der vorliegenden Arbeit bei der Darstellung der Ausgangssituation vorgenommen wurde. Darin wurden die Anforderungen bei einer Informationssuche im WWW den Merkmalen webbasierter Internetführerscheine gegenübergestellt. Dies führte zur Formulierung von Zweifeln an der Effektivität webbasierter Internetführerscheine dahingehend, dass diesen lediglich eine Erleichterung, aber keine umfassende Unterstützung einer kompetenten Informationssuche im Web zugesprochen wurde. Diese Zweifel wurden durch die Ergebnisse der ersten Studie eindeutig gestützt, wobei die Informationssuche durch den untersuchten webbasierten Internetführerschein auch nicht erleichtert wurde. Als einziger Effekt der Durchführung des Internetführerscheins im Vergleich zur freien Exploration des WWW konnte nämlich suchirrelevantes Wissen zu Internet und Web aktiviert werden. Dies ist allerdings nur dann positiv zu bewerten, wenn diesem Wissen ein Selbstzweck zugesprochen wird, da es zur Unterstützung einer Suche nach Informationen im Web nicht geeignet ist.

Basierend auf den Studienergebnissen kann damit keine der realisierten Instruktionsbedingungen als nützlich zur Förderung einer kompetenten Informationssuche von Schülern im WWW angesehen werden. Da

der verwendete Internetführerschein ‚Surfcheck-Online‘ in vorangegangenen Analysen als prototypisch für webbasierte Internetführerscheine charakterisiert wurde, kann diese negative Bewertung von ‚Surfcheck-Online‘ vermutlich auf technikorientierte webbasierte Internetführerscheine allgemein übertragen werden, die damit als unzureichend zur Förderung einer kompetenten Informationssuche von Schülern im Web erscheinen.

Die Evaluation eines webbasierten Internetführerscheins in der vorliegenden Studie sollte damit verbunden sein, einen eventuell nachweisbaren positiven Einfluss des Internetführerscheins auf die Informationssuche von Schülern im Web als Mindestanforderung für das Webtraining KIS-WEB zu formulieren. Da aber weder ein Erwerb deklarativen Wissens zu Internet und Web noch eine Steigerung der Suchperformanz im Rahmen der ersten Studie nachzuweisen war, gilt als Mindestanforderung für das Webtraining KIS-WEB, überhaupt einen förderlichen Effekt auf die Informationssuche im Web auszuüben. Die Untersuchung der Frage, inwieweit diese Mindestanforderung beim Einsatz von KIS-WEB im schulischen Kontext erfüllt wird, ist Gegenstand der folgenden zweiten empirischen Studie.

7. STUDIE 2: EVALUATION DES WEBTRAININGS KIS-WEB

Die zweite empirische Studie dient der Evaluation des Webtrainings KIS-WEB, dessen Entwicklung als Abschluss des theoretischen Teils der vorliegenden Arbeit (*Kapitel 5*) vorgestellt wurde. In dieser Studie soll empirisch geprüft werden, inwieweit der Einsatz von KIS-WEB im schulischen Kontext eine kompetente Informationssuche von Schülern im WWW fördern kann. Hierzu wurde das Webtraining KIS-WEB mit Schülern einer siebten und einer achten Gymnasialklasse als Probanden durchgeführt. Dieser Instruktionsbedingung wurde im Unterschied zur Konzeption der ersten Studie keine Alternative, etwa in Form der freien Exploration des Web, gegenübergestellt. Vielmehr wurde in der zweiten Studie ein Messwiederholungsdesign realisiert, d.h. alle untersuchten Schüler nahmen an dem aus sechs Trainingsmodulen bestehenden Webtraining KIS-WEB teil. Dessen erstes Trainingsmodul beschäftigte sich mit dem WWW als Informationsumgebung, während das zweite die systematische Bestimmung von Informationsproblemen anhand der zu Grunde liegenden Teilzielstrukturen beinhaltete. Jedes der vier folgenden Trainingsmodule thematisierte nach steigender Hierarchieebene die Bearbeitung jeweils eines Teilziels von Informationsproblemen, indem Operatoren und Auswahlregeln zu dessen Lösung vermittelt wurden. So wurde nacheinander die Lokalisation von Informationen auf einer Website, die Lokalisation einer Website, die Bestimmung eines Anbieters und die Identifikation von Einzelaufgaben behandelt. Im Verlauf der Durchführung des Webtrainings wurde das deklarative Wissen der Schüler zu Internet und WWW sowie deren Suchperformanz bei Bearbeitung von Informationsproblemen mehrfach erhoben, um den Einfluss von KIS-WEB auf die Informationssuche von Schülern im Web zu untersuchen. Entsprechend der als Ergebnis der ersten Studie (*Kapitel 6*) formulierten Mindestanforderung für KIS-WEB ist dieses als er-

folgreich anzusehen, wenn es einen förderlichen Effekt auf das deklarative Wissen oder die Suchperformanz ausübt.

Die Darstellung der zweiten Studie beginnt mit der Ableitung von Hypothesen und der Vorstellung eines Versuchsdesigns zu deren Prüfung. Daran anschließend wird die Operationalisierung der im Design eingeführten Variablen beschrieben, bevor Versuchsmaterial und Versuchsdurchführung erläutert sowie die Ergebnisse der Untersuchung präsentiert und diskutiert werden. Schließlich wird zur Zusammenfassung der wesentlichen Aussagen der Studie ein Fazit gegeben.

7.1 ABLEITUNG DER HYPOTHESEN

Die Ableitung der Hypothesen zur Prüfung in der zweiten Studie erfolgt basierend auf den Ergebnissen der Aufgabenanalyse (*Kapitel 4*) und den theoretischen Überlegungen, welche zur Entwicklung des Webtrainings KIS-WEB herangezogen wurden (*Kapitel 5*). Außerdem orientiert sich die Formulierung der Hypothesen an den Erkenntnissen aus der ersten empirischen Studie zur Evaluation eines webbasierten Internetführerscheins.

Einfluss der Klassenstufe

In der ersten Studie zeigten die untersuchten Schüler der sechsten Klasse nur eine niedrige Suchperformanz. Insbesondere die geringen Leistungen bei der Bearbeitung von Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 2 bis 4 wurden im Sinne eines Bodeneffekts dafür verantwortlich gemacht, dass ein Unterschied in der Suchperformanz in Abhängigkeit von der Teilzielstruktur nur für Informationsprobleme mit Teilzielstruktur 1 im Vergleich zu Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 2 bis 4 nachgewiesen werden konnte. Es wurde die Vermutung geäußert, dass eine weitere Ausdifferenzierung der Suchperformanz für Informationsprobleme mit Teilzielstruktur 2 bis 4 bei einem generell höheren Leistungsniveau zu beobachten sein sollte. Dieses höhere Leistungsni-

veau könnte sich mit zunehmendem Alter und damit mit höherer Klassenstufe von Schülern zeigen, weswegen im Vergleich zur ersten Studie für die vorliegende Studie Schüler höherer Klassenstufen als Probanden vorgesehen waren.

Um in der zweiten Studie den Einfluss der Klassenstufe auf die Informationssuche im Web untersuchen zu können, wurden zwei verschiedene Klassenstufen berücksichtigt, indem das Webtraining KIS-WEB mit einer siebten und einer achten Schulklasse durchgeführt wurde. Dabei wurde angenommen, dass eine kompetente Informationssuche im WWW mit zunehmendem Alter von Schülern und damit mit höherer Klassenstufe wahrscheinlicher wird. So sollten Schüler der achten Klasse vor Trainingsbeginn ein besseres deklaratives Wissen zu Internet und Web sowie eine bessere Suchperformanz bei Bearbeitung von Informationsproblemen als Schüler der siebten Klasse aufweisen. Nach Abschluss des Webtrainings sollten diese Unterschiede hingegen nicht mehr bestehen, da KIS-WEB einen einheitlichen Kompetenzstand in beiden untersuchten Klassenstufen bewirken sollte. Damit kann als erste Hypothese zur Prüfung in der zweiten Studie formuliert werden:

Hypothese 1: Einfluss der Klassenstufe

Vor Durchführung des Webtrainings KIS-WEB sind Schüler der achten Klasse Schülern der siebten Klasse in ihrem deklarativen Wissen zu Internet und WWW sowie in ihrer Suchperformanz bei der Bearbeitung von Informationsproblemen überlegen; nach Trainingsende besteht diese Überlegenheit nicht mehr.

Deklarativer Wissenserwerb durch das Webtraining KIS-WEB

Das Webtraining KIS-WEB wurde mit der Zielsetzung entwickelt, eine kompetente Informationssuche von Schülern im WWW zu fördern. Hierzu vermittelt KIS-WEB – wie bei der Entwicklung des Webtrainings dargestellt – deklaratives Wissen zu Internet und Web.

Dabei steht im ersten Trainingsmodul von KIS-WEB Wissen zur konkreten Medienhandhabung und insbesondere zur Konstruktion eines adäquaten Problemraums für eine Informationssuche im Web im Vordergrund. Dieses Wissen bezieht sich auf Medienkunde und auf Medienbedienung hinsichtlich Computer, Internet und vor allem WWW. Bezogen auf die bei der Darstellung der ersten empirischen Studie eingeführte Unterscheidung von deklarativem Wissen nach dessen Relevanz zur Durchführung einer Informationssuche behandelt das erste Trainingsmodul von KIS-WEB sowohl suchirrelevantes als auch suchrelevantes Wissen. In den nachfolgenden Trainingsmodulen von KIS-WEB, in denen Teilzielstrukturen von Informationsproblemen sowie Operatoren und Auswahlregeln zur Lösung der darin enthaltenen Teilziele im Vordergrund stehen, wird fast ausschließlich suchrelevantes Wissen angesprochen, das eine Präzisierung des entsprechenden, im ersten Modul adressierten Wissens darstellt.

Auf Grund der Vermittlung von suchirrelevantem und suchrelevantem deklarativem Wissen zu Internet und WWW durch KIS-WEB kann angenommen werden, dass Schüler ihr diesbezügliches Wissen im Verlauf der Durchführung des Webtrainings verbessern. Folglich kann als zweite Hypothese aufgestellt werden:

Hypothese 2: Deklarativer Wissenserwerb durch das Webtraining KIS-WEB

Schüler verbessern ihr suchirrelevantes und suchrelevantes deklaratives Wissen zu Internet und WWW im Verlauf der Durchführung des Webtrainings KIS-WEB.

Performanzsteigerung durch das Webtraining KIS-WEB

Das Webtraining KIS-WEB enthält die notwendigen Wissensvoraussetzungen für die Anwendung schemabasierter Bearbeitungsstrategien bei der Informationssuche im WWW. KIS-WEB vermittelt nämlich zum einen die Strukturmerkmale von Informationsproblemen in Form von

deren Teilzielstrukturen. Zum anderen umfasst das Webtraining Wissen um die notwendigen Bearbeitungsschritte zur Lösung der in den Teilzielstrukturen enthaltenen Teilziele.

Da schemabasierte Bearbeitungsstrategien domänenunabhängig als Zeichen von Expertise gelten (z.B. Cummins, 1992; Gick & Holyoak, 1983; VanLehn, 1989; vgl. Marshall, 1995, für einen Überblick), sollte deren Anwendung bei der Informationssuche im Web mit einer guten Suchperformanz bei der Bearbeitung von Informationsproblemen verbunden sein. Daher wird erwartet, dass sich die Vermittlung der Wissensvoraussetzungen für diese Bearbeitungsstrategien durch das Webtraining KIS-WEB im Verlauf des Trainings positiv auf die Suchperformanz von Schülern auswirkt. Diese Erwartung kommt in der nachfolgenden dritten Hypothese zum Ausdruck:

Hypothese 3: Performanzsteigerung durch das Webtraining KIS-WEB

Schüler verbessern ihre Suchperformanz bei der Bearbeitung von Informationsproblemen im Verlauf der Durchführung des Webtrainings KIS-WEB.

Zeitlicher Verlauf der Performanzsteigerung durch das Webtraining KIS-WEB

Bei Einbezug der Teilzielstrukturen zu bearbeitender Informationsprobleme kann weiter eine Annahme zum zeitlichen Verlauf der in der vorangegangenen Hypothese postulierten Performanzsteigerung durch das Webtraining KIS-WEB getroffen werden. Es kann nämlich davon ausgegangen werden, dass eine Wechselwirkung zwischen dem Zeitpunkt der Durchführung des Webtrainings und der Teilzielstruktur zu lösender Informationsprobleme in Bezug auf die Suchperformanz besteht.

Diese Annahme wird bei Vergegenwärtigung der Trainingsinhalte der sechs Module von KIS-WEB verständlich, die bei Trainingsdurchführung – nach einem Überblick über alle Module – nacheinander bearbeitet werden. Dabei behandelt das erste Modul das WWW als Informationsumgebung, während sich das zweite Modul mit den Teilzielstrukturen von Informationsproblemen befasst. Jedes der nachfolgenden Module vermittelt Wissen zur erfolgreichen Bearbeitung jeweils eines der vier in den Teilzielstrukturen enthaltenen Teilziele nach steigender Hierarchieebene. Durch diese sequenzielle Betrachtung der Teilziele in KIS-WEB ist als erstes die Wissensvermittlung für Informationsprobleme mit Teilzielstruktur 1 abgeschlossen, da diese nur das Teilziel der niedrigsten Hierarchieebene beinhalten. Als nächstes sind Informationsprobleme mit Teilzielstruktur 2 vollständig behandelt, dann Informationsprobleme mit Teilzielstruktur 3 und schließlich bei Abschluss des Webtrainings Informationsprobleme mit Teilzielstruktur 4, die sich aus allen vier Teilzielen von Informationsproblemen zusammensetzen.

Entsprechend der unterschiedlichen Zeitpunkte, zu denen die Wissensvermittlung in KIS-WEB für Informationsprobleme je nach deren Teilzielstruktur abgeschlossen ist, kann erwartet werden, dass sich die in der dritten Hypothese postulierte Verbesserung der Suchperformanz durch das Webtraining umso früher im Trainingsverlauf zeigt, je niedriger die Teilzielstruktur eines Informationsproblems ist. Es wird in der vierten Hypothese also eine Interaktion des Zeitpunkts der Durchführung von KIS-WEB und der Teilzielstruktur von Informationsproblemen hinsichtlich der Suchperformanz vorhergesagt:

Hypothese 4: Zeitlicher Verlauf der Performanzsteigerung durch das Webtraining KIS-WEB

Schüler verbessern ihre Suchperformanz bei der Bearbeitung von Informationsproblemen im Verlauf der Durchführung des Webtrainings KIS-WEB umso früher, je niedriger die Teilzielstruktur der zu bearbeitenden Informationsprobleme ist.

Abhängigkeit der Suchperformanz von Teilzielstrukturen

Bereits in der ersten empirischen Studie wurde dafür argumentiert, dass sich die Suchperformanz mit zunehmender Anzahl von Teilzielen, die zur Lösung eines Informationsproblems erfolgreich zu bearbeiten sind, verschlechtert. Da die Anzahl der Teilziele eines Informationsproblems in der Teilzielstruktur dieses Informationsproblems abgebildet wird, sollte eine entsprechende Abhängigkeit der Suchperformanz von der Teilzielstruktur bestehen. Die Ergebnisse der ersten Studie konnten diesen Zusammenhang bestätigen. In Detailanalysen allerdings konnte nur ein Unterschied in der Suchperformanz zwischen Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 1, zu deren Lösung nur Informationen auf einer Website zu lokalisieren sind, im Vergleich zu Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 2 bis 4 nachgewiesen werden. Dies wurde auf einen Bodeneffekt zurückgeführt, da die Bearbeitungsleistungen in der ersten Studie insbesondere für Informationsprobleme mit Teilzielstruktur 2 bis 4 auf einem niedrigen Niveau lagen. Entsprechend wurde dafür argumentiert, dass mit einem höheren Leistungsniveau eine weitere empirische Ausdifferenzierung der Suchperformanz zu erwarten ist.

Auf Basis der geschilderten Überlegungen wird die Annahme einer Abhängigkeit der Suchperformanz von Teilzielstrukturen auch für die zweite empirische Studie aufrechterhalten. Dementsprechend lautet die fünfte Hypothese:

Hypothese 5: Abhängigkeit der Suchperformanz von Teilzielstrukturen

Die Suchperformanz bei der Bearbeitung von Informationsproblemen verschlechtert sich mit höherer Teilzielstruktur eines Informationsproblems und damit mit zunehmender Anzahl zu bearbeitender Teilziele.

7.2 DESIGN

Das zur Überprüfung der formulierten Hypothesen aufgestellte Versuchsdesign wird nachfolgend anhand der eingeführten unabhängigen Variablen, abhängigen Variablen und Kontrollvariablen präsentiert. Abschließend wird der Versuchsplan der zweiten Studie erläutert.

7.2.1 Unabhängige Variablen

Die erste unabhängige Variable *Klassenstufe* in den Ausprägungen *7. Klasse* und *8. Klasse* wurde interindividuell variiert. Intraindividuell realisiert wurden die zweite unabhängige Variable *Messzeitpunkt (MZP)* in den Stufen *MZP 1* vs. *MZP 2* vs. *MZP 3* vs. *MZP 4* und als dritte unabhängige Variable die Variable *Teilzielstruktur (TZS)* eines Informationsproblems in den Ausprägungen *TZS 1* vs. *TZS 2* vs. *TZS 3* vs. *TZS 4*.

7.2.2 Abhängige Variablen

Um die Effekte der eingeführten unabhängigen Variablen zu erfassen, wurden als abhängige Variablen das suchirrelevante und suchrelevante *deklarative Wissen* zu Internet und WWW sowie die *Suchperformanz* bei der Bearbeitung von Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 1 bis 4 erhoben.

7.2.3 Kontrollvariablen

Zur Charakterisierung der Stichprobe wurden als Kontrollvariablen ebenso wie in der ersten Studie *Geschlecht*, *Alter*, *Computererfahrung*, *Internetenerfahrung* und *Schulleistungen* sowie darüber hinaus *Lesekompetenz*, *epistemologische Überzeugungen* und *Lernintensität* erfasst.

7.2.4 Versuchsplan

Der zweiten empirischen Studie lag zur Überprüfung der formulierten Hypothesen der in Tabelle 8 dargestellte Versuchsplan zu Grunde.

Tabelle 8: Versuchsplan in Studie 2

	<i>Messzeit- punkt</i>	<i>Teilzielstruktur</i>				
		<i>TZS 1</i>	<i>TZS 2</i>	<i>TZS 3</i>	<i>TZS 4</i>	
<i>Klassen- stufe</i>	<i>7. Klasse</i>	<i>MZP 1</i>	<i>A₁₁</i>	<i>A₂₁</i>	<i>A₃₁</i>	<i>A₄₁</i>
		<i>MZP 2</i>	<i>A₁₂</i>	<i>A₂₂</i>	<i>A₃₂</i>	<i>A₄₂</i>
		<i>MZP 3</i>	<i>A₁₃</i>	<i>A₂₃</i>	<i>A₃₃</i>	<i>A₄₃</i>
		<i>MZP 4</i>	<i>A₁₄</i>	<i>A₂₄</i>	<i>A₃₄</i>	<i>A₄₄</i>
	<i>8. Klasse</i>	<i>MZP 1</i>	<i>B₁₁</i>	<i>B₂₁</i>	<i>B₃₁</i>	<i>B₄₁</i>
		<i>MZP 2</i>	<i>B₁₂</i>	<i>B₂₂</i>	<i>B₃₂</i>	<i>B₄₂</i>
		<i>MZP 3</i>	<i>B₁₃</i>	<i>B₂₃</i>	<i>B₃₃</i>	<i>B₄₃</i>
		<i>MZP 4</i>	<i>B₁₄</i>	<i>B₂₄</i>	<i>B₃₄</i>	<i>B₄₄</i>

Da die beiden unabhängigen Variablen Messzeitpunkt und Teilzielstruktur intraindividuell variiert wurden, waren zur Realisierung dieses Designs nur zwei Versuchsgruppen erforderlich. Dabei wurden 30 Probanden einer siebten Klasse und 31 Probanden einer achten Klasse untersucht. Insgesamt nahmen damit 61 Schüler an der zweiten Studie teil, wobei für alle Schüler unabhängig von der Versuchsgruppe alle spezifizierten abhängigen Variablen und Kontrollvariablen erfasst wurden.

7.3 OPERATIONALISIERUNG

Die Operationalisierung der eingeführten Variablen wird nacheinander für die unabhängigen Variablen, für die abhängigen Variablen und schließlich für die Kontrollvariablen beschrieben.

7.3.1 Operationalisierung der unabhängigen Variablen

Im Folgenden wird die Operationalisierung der unabhängigen Variablen (UV) dargestellt, und zwar zunächst für die Variable Klassenstufe, dann für die Variable Messzeitpunkt und abschließend für die Variable Teilzielstruktur.

UV 1: Klassenstufe

Die unabhängige Variable Klassenstufe wurde in den Ausprägungen 7. Klasse und 8. Klasse eingeführt, indem Schüler dieser Klassenstufen als Probanden an der zweiten Studie teilnahmen.

UV 2: Messzeitpunkt

Zur Operationalisierung der zweiten unabhängigen Variable wurde das Webtraining KIS-WEB mit seinen sechs Trainingsmodulen und einer abschließenden Wiederholung der wesentlichen Inhalte wie bei Darstellung der Trainingsentwicklung (*Kapitel 5*) beschrieben durchgeführt. Während des Webtrainings waren vier Messzeitpunkte vorgesehen, zu denen die eingeführten abhängigen Variablen erhoben werden konnten.

Das deklarative Wissen wurde im Verlauf des Webtrainings zu drei, die Suchperformanz hingegen zu allen vier möglichen Messzeitpunkten erhoben, womit drei der vier realisierten Messzeitpunkte für die abhängigen Variablen identisch waren (vgl. Abb. 44). So wurden sowohl deklaratives Wissen als auch Suchperformanz vor Trainingsbeginn, nach dem ersten Trainingsmodul sowie nach Abschluss des Webtrainings gemessen. Dabei dienten die Messungen vor Trainingsbeginn bzw. nach Trainingsabschluss dem Feststellen des jeweiligen Ausgangsniveaus bzw. erreichten Endzustands. Der Messzeitpunkt nach dem ersten Trainingsmodul war bedeutsam, da zu diesem Zeitpunkt bereits ein Überblick über die Inhalte von KIS-WEB gegeben und das erste Trainingsmodul bearbeitet worden war. Dieses relativ umfangreiche Modul

thematisiert das Web als Informationsumgebung und vermittelt dabei Grundlagenwissen sowohl zur konkreten Medienbedienung als insbesondere auch zur Konstruktion eines Problemraums für eine Informationssuche im Web. Nach dem zweiten Messzeitpunkt gab das zweite Trainingsmodul einen Überblick über die Teilzielstrukturen von Informationsproblemen. Im dritten bzw. vierten Trainingsmodul wurden anschließend Operatoren und Auswahlregeln zur Bearbeitung des Teilziels der Lokalisation von Informationen bzw. der Lokalisation einer Website vorgestellt. Bevor im fünften bzw. sechsten Trainingsmodul die Vermittlung von Operatoren und Auswahlregeln für die beiden verbleibenden Teilziele der Bestimmung eines Anbieters bzw. der Identifikation von Einzelaufgaben erfolgte, wurde eine weitere Messung der Suchperformanz nach dem vierten Trainingsmodul vorgenommen. Da der Schwerpunkt der seit dem vorangegangenen Messzeitpunkt durchgeführten Module auf Operatoren und Auswahlregeln lag, wurde auf die nochmalige Erfassung des deklarativen Wissens verzichtet.

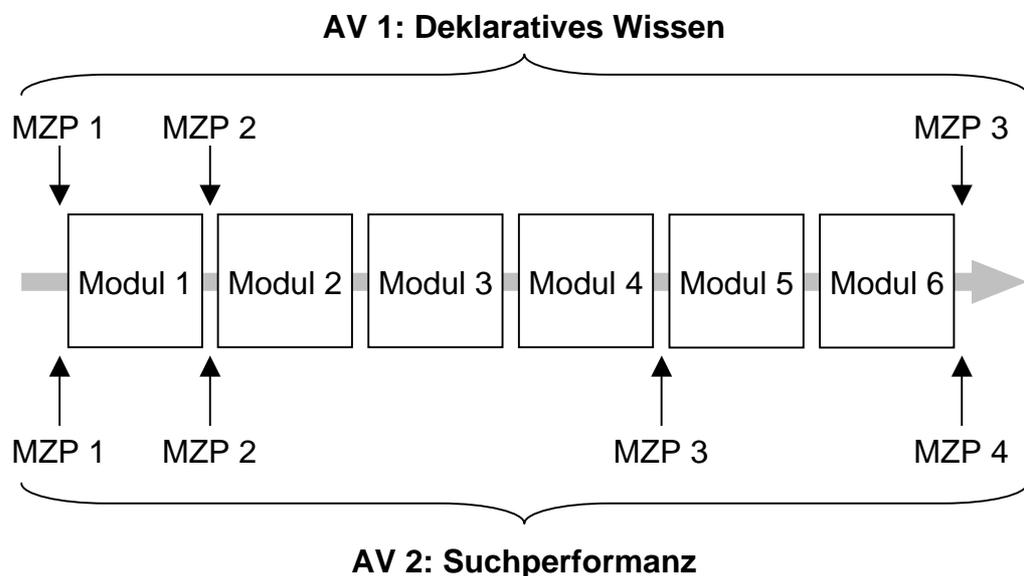


Abbildung 44: Realisierte Messzeitpunkte (MZP) im Verlauf des Webtrainings KIS-WEB für die abhängigen Variablen deklaratives Wissen und Suchperformanz

UV 3: Teilzielstruktur

Die unabhängige Variable Teilzielstruktur wurde analog zur ersten empirischen Studie operationalisiert. Damit entsprachen ihre vier Stufen den vier Teilzielstrukturen von Informationsproblemen. Die Entwicklung von Informationsproblemen auf einer Stufe beinhaltete die Generierung von Problemstellungen, in denen lösungsrelevante Informationen vorliegen und gleichzeitig Informationen zu Teilzielen gegeben wurden, die auf der betrachteten Stufe nicht zu bearbeiten waren. Hinsichtlich der Informationsprobleme einer Stufe wurden die Eigenschaften der jeweils zu bearbeitenden Teilziele sowie die Inhaltsdomäne variiert, in welche ein Informationsproblem eingebettet war. Dabei wurden als Inhaltsdomänen die Kategorien (1) Deutsch, (2) Mathematik / Technik, (3) Biologie, (4) Erdkunde, (5) Bildende Kunst / Musik und (6) Sport mit den zugehörigen Themenpools verwendet, die auch der Entwicklung von Informationsproblemen in der ersten empirischen Studie zu Grunde lagen (*Kapitel 6.3.1*).

Auf Grund der häufigeren Messung der Suchperformanz waren in der zweiten Studie zur Realisierung der Variable Teilzielstruktur mehr Informationsprobleme als in der ersten Studie notwendig. Daher wurden zusätzlich zu den dort verwendeten 32 Informationsproblemen weitere 18 Informationsprobleme in der skizzierten Weise entwickelt, so dass für die zweite Studie insgesamt 50 Informationsprobleme vorlagen (*Anhang C.3*). Von diesen 50 Informationsproblemen waren jeweils 12 Informationsprobleme den Teilzielstrukturen 1, 3 und 4 sowie 14 Informationsprobleme der Teilzielstruktur 2 zuzuordnen.

7.3.2 Operationalisierung der abhängigen Variablen

Im Folgenden wird die Operationalisierung der abhängigen Variablen (AV) deklaratives Wissen zu Internet und WWW sowie Suchperformanz bei der Bearbeitung von Informationsproblemen beschrieben.

AV 1: Deklaratives Wissen

Das deklarative Wissen zu Internet und WWW wurde in enger Anlehnung an die erste empirische Studie erfasst. Der darin verwendete Multiple Choice-Fragebogen mit 20 Fragen wurde lediglich um 8 Fragen erweitert, so dass insgesamt 28 Fragen, 14 zu suchirrelevantem und 14 zu suchrelevantem Wissen, vorlagen (*Anhang C.2*). Auch die neu erstellten boten wie die bereits bestehenden Fragen jeweils drei Antwortoptionen an, von denen immer nur eine richtig war.

Da in der zweiten Studie drei Messzeitpunkte zur Erfassung des deklarativen Wissens vorgesehen waren, wurden drei Versionen des deklarativen Wissenstests erstellt, die als Prätest, Zwischentest und Posttest bezeichnet wurden. In jeder dieser Versionen wurden alle 28 vorliegenden Fragen verwendet. Entsprechend unterschieden sich Prätest, Zwischentest und Posttest nicht in den enthaltenen Fragen, sondern lediglich in deren Reihenfolge sowie in der Position der jeweils richtigen Antwortoption voneinander. Damit waren die drei Fragebogenversionen in der zweiten Studie direkt miteinander vergleichbar.

Die Auswertung des deklarativen Wissenstests erfolgte analog zur ersten Studie, indem für jede korrekte Antwort ein Punkt anhand eines vorab erstellten Lösungsschlüssels vergeben wurde. Dies ermöglichte für Prätest, Zwischentest und Posttest die jeweilige Berechnung von Summenwerten für suchirrelevantes Wissen (max. 14 Punkte), für suchrelevantes Wissen (max. 14 Punkte) und für die Fragebogenversion insgesamt (max. 28 Punkte). Auf diesen Summenwerten basierend konnten die entsprechenden Prozentwerte für jede Fragebogenversion bestimmt werden sowie über die Versionen hinweg die mittleren prozentualen Leistungswerte für suchirrelevantes Wissen, suchrelevantes Wissen und deklaratives Wissen allgemein.

AV 2: Suchperformanz

Zur Erhebung der abhängigen Variable Suchperformanz wurden die Leistungen der Probanden bei der Bearbeitung der 50 Informationsprobleme gemessen, die bei der Operationalisierung der unabhängigen Variable Teilzielstruktur vorgestellt wurden. Ebenso wie in der ersten Studie beantworteten die Probanden die Informationsprobleme schriftlich. Zur Ausräumung eventueller Unklarheiten bei der Bewertung der gegebenen Antworten wurde die zur Lösung der Informationsprobleme von den Probanden ausgeführte Informationssuche im WWW durch die Erfassung von Log Files protokolliert (vgl. Barab et al., 1996).

Zur Messung der Suchperformanz wurden fünf Sets mit jeweils 10 der 50 entwickelten Informationsprobleme erstellt. Die Informationsprobleme wechselten jeweils in der Reihenfolge der Teilzielstrukturen, die über die Sets nahezu gleichverteilt waren. Zur angemessenen Beurteilung des abschließenden Trainingseffekts von KIS-WEB wurden die fünf Sets bei ausbalancierter Zuordnung den vier realisierten Messzeitpunkten so zugeteilt, dass zu den ersten drei Messzeitpunkten jeweils ein Set und zum letzten Messzeitpunkt zwei Sets zu bearbeiten waren.

Die Auswertung der Antworten zu den Informationsproblemen basierte auf dem in der ersten Studie entwickelten Lösungsschlüssel, der um die Lösungen zu den neu hinzugekommenen Informationsproblemen erweitert wurde (*Anhang C.4*). Bei weiterhin gleicher Gewichtung aller Informationsprobleme wurde aber in der zweiten Studie eine detailliertere Punktvergabe vorgenommen, um durch die Möglichkeit zur Abstufung auch Teillösungen berücksichtigen zu können. So wurde zur Bewertung der Lösung eines Informationsproblems jeweils ein ganzzahliger Punktwert auf einer Rating-Skala von minimal 0 (keine oder falsche Antwort) bis maximal 5 (korrekte Antwort) vergeben. Für jedes Informationsproblem wurden im Lösungsschlüssel die Kriterien zur Vergabe jeder möglichen Punktzahl angeführt. Dennoch auftretende Unklarheiten in der Bewertung der Antwort eines Probanden zu einem Informati-

onsproblem wurden ebenso wie bei der Darstellung der ersten Studie (*Kapitel 6.3.2*) beschrieben unter Rückgriff auf die Log Files beseitigt.

Um die Reliabilität bei der im Vergleich zur ersten Studie detaillierteren Form der Bewertung zu gewährleisten, wurden in der zweiten Studie alle Lösungen zu allen Informationsproblemen nacheinander von zwei Ratern beurteilt. Der zweite Rater verwendete den Lösungsschlüssel des ersten Raters und hatte die Möglichkeit, eventuelle Unklarheiten oder Einwände nach dem Rating-Prozess mit dem ersten Rater zu diskutieren. Basierend auf den Einzelbewertungen der beiden Rater wurden die Intraklassenkorrelationen für die 50 Informationsprobleme berechnet, wobei auf absolute Übereinstimmung getestet wurde. Dabei ergab sich gemittelt über alle Informationsprobleme eine durchschnittliche Intraklassenkorrelation von .94 ($s = 0.03$). Bei 12 Informationsproblemen lag die jeweilige Intraklassenkorrelation unter diesem Mittelwert, weswegen die unterschiedlichen Bewertungen bei diesen Informationsproblemen von beiden Ratern gemeinsam betrachtet wurden. Dabei konnte für jedes der 12 Informationsprobleme ein Kriterium im Lösungsschlüssel identifiziert werden, das von den beiden Ratern unterschiedlich streng ausgelegt worden war. Per Diskussion einigten sich die Rater auf eine einheitliche Auslegung, so dass für die 12 betrachteten Informationsprobleme eine gemeinsame Bewertung der Antworten vorgenommen werden konnte. Für die übrigen Informationsprobleme mit überdurchschnittlichen Intraklassenkorrelationen wurden die Bewertungen der beiden Rater gemittelt, so dass auch hier eindeutige Werte als Grundlage der weiteren Analysen zur Verfügung standen.

Entsprechend der detaillierten Bewertung der Lösungen zu den Informationsproblemen konnten die Probanden hierbei insgesamt maximal 250 Punkte erreichen, und zwar jeweils 50 Punkte zu den ersten drei Messzeitpunkten und 100 Punkte zum letzten Messzeitpunkt. Relativiert an diesen Maximalwerten wurden die Prozentwerte der tatsächlichen Bearbeitungsleistungen der Probanden berechnet. So ließ sich die Suchperformanz insgesamt sowie für jeden Messzeitpunkt angeben,

wobei jeweils auch nach der Teilzielstruktur der zu bearbeitenden Informationsprobleme unterschieden wurde.

7.3.3 Operationalisierung der Kontrollvariablen

Die Erfassung der Kontrollvariablen (KV) erfolgte auf Basis eines Fragebogens (*Anhang C.1*). Dieser war in weiten Teilen mit dem entsprechenden Fragebogen in der ersten Studie identisch, wies darüber hinaus aber einige Ergänzungen auf. Diese werden in der nachfolgenden Darstellung der Operationalisierung der Kontrollvariablen Geschlecht, Alter, Computererfahrung, Interneterfahrung, Schulleistungen, Lesekompetenz, epistemologische Überzeugungen und Lernintensität expliziert.

KV 1: Geschlecht

Das Geschlecht wurde analog zur ersten Studie erhoben, indem die teilnehmenden Schüler eine der Antwortalternativen *Junge* oder *Mädchen* auswählten.

KV 2: Alter

Das Alter der Probanden in Jahren wurde wie in der ersten Studie als freie Antwort angegeben.

KV 3: Computererfahrung

Zur Erhebung der Computererfahrung wurden als Bereiche der Computernutzung die generelle Nutzung, die Dauer, die Frequenz, die Sicherheit im Umgang mit einem Computer und die Teilnahme an einem Computerkurs analog zur ersten Studie abgefragt. Zusätzlich wurde in der zweiten Studie auch die Einstellung zu Computern erfasst, indem die Probanden bei binärer Antwortmöglichkeit angeben sollten, ob sie einen Computer gerne benutzen oder nicht.

KV 4: Interneterfahrung

Auch die in der ersten Studie eingesetzten Fragen zu genereller Nutzung, Dauer, Frequenz, Sicherheit im Umgang mit dem Internet, Informationssuche und weiteren Internetdiensten als Bereichen der Internetnutzung wurden in der zweiten Studie verwendet. Dabei fand eine Konkretisierung im Bereich der Informationssuche dahingehend statt, dass regelmäßig besuchte Websites, verwendete Suchsysteme und gesuchte Informationen frei benannt werden sollten. Außerdem wurde Bezug nehmend auf weitere Internetdienste zusätzlich nach der Hauptaktivität im Internet und der Erfahrung mit Chats gefragt. Dabei wurde die Hauptaktivität im Internet durch die Auswahl einer der Antwortalternativen *nach etwas Bestimmtem im WWW suchen, im WWW surfen ohne etwas Bestimmtes zu suchen, E-mail oder Chat* angegeben, während die Erfahrung mit Chats zu bejahen oder zu verneinen war. Als im Vergleich zur ersten Studie zusätzlicher Bereich wurde die Einstellung zum Internet erhoben. Dazu sollten die Probanden analog zur Erfassung der Einstellung zu Computern in der vorliegenden Studie die Frage, ob sie das Internet gerne benutzen, mit *ja* oder *nein* beantworten.

KV 5: Schulleistungen

Die Schulleistungen wurden wie in der ersten Studie als Mittelwerte der von den Probanden angegebenen Schulnoten des letzten Zeugnisses in den Grundlagenfächern Deutsch und Mathematik operationalisiert.

KV 6: Lesekompetenz

Als weitere Kontrollvariable wurde die Lesekompetenz der Schüler berücksichtigt, da diese sowohl für den Umgang mit dem Webtraining KIS-WEB als auch für die Informationssuche im Web relevant sein könnte. Zur Erfassung der Lesekompetenz wurde eine Beispielaufgabe aus dem *Programme for International Student Assessment (PISA 2000)* der OECD in deutscher Version (Unit „Turnschuhe“; www.mpib-berlin.mpg.

[de/pisa/Beispielaufgaben_Lesen.pdf](#)) verwendet, die aus einem kurzen Text und vier Fragen zu diesem Text bestand. Zur korrekten Beantwortung dieser Fragen mussten die Schüler Informationen selektieren, verstehen, interpretieren und bewerten. Die Antwort erfolgte jeweils entweder als Auswahl einer vorgegebenen Antwortoption oder als freie Angabe. Beispiele für die verwendeten Fragen finden sich nachfolgend:

Frage 1. Was will der Verfasser mit diesem Text zeigen?

- Die Qualität vieler Sportschuhe ist sehr viel besser geworden.
- Man soll am besten nicht Fußball spielen, wenn man unter zwölf Jahre alt ist.
- Junge Menschen erleiden wegen ihrer schlechten körperlichen Verfassung immer mehr Verletzungen.
- Für junge Sportler ist es sehr wichtig, gute Sportschuhe zu tragen.

Frage 2. Warum sollten laut Text Sportschuhe nicht zu steif sein?

Antwort: _____

Die Auswertung der Antworten zu den Fragen zur Lesekompetenz wurde anhand der deutschen Version des Lösungsschlüssels von PISA 2000 (www.mpib-berlin.mpg.de/pisa/Loesungen_Lesen.pdf) vorgenommen. Dieser sah für jede Frage die Vergabe eines Punktes bei korrekter Beantwortung vor, wobei auch mögliche falsche Antworten im Lösungsschlüssel spezifiziert waren. Insgesamt konnten bei den vier Fragen zur Erfassung der Lesekompetenz in der zweiten Studie damit maximal vier Punkte erreicht werden. An dieser maximalen Punktzahl wurden die tatsächliche Bearbeitungsleistungen der Probanden relativiert, so dass die prozentuale Gesamtleistung in Bezug auf die Lesekompetenz angegeben werden konnte.

KV 7: Epistemologische Überzeugungen

Als weitere Kontrollvariable in der zweiten Studie wurden epistemologische Überzeugungen einbezogen, welche die Einstellungen einer Person zum Status von Wissen umschreiben, die von naiv bis sophistiziert reichen können (z.B. Jehng, Johnson & Anderson, 1993; Schraw & Sinatra, 2004). Dabei drücken naive epistemologische Überzeugungen eine undifferenzierte Haltung gegenüber dem Status von Wissen aus, während sophistizierte epistemologische Überzeugungen für eine reflektierte, kritische Einstellung stehen. Epistemologischen Überzeugungen wird ein moderierender Einfluss beim Umgang mit computerbasierten Lernumgebungen (z.B. Bendixen & Hartley, 2003; Tsai, 2004) sowie bei der Bearbeitung von Zielen allgemein (z.B. Bråten & Strømsø, 2004) zugesprochen. Daher ist nicht auszuschließen, dass epistemologische Überzeugungen auch bei der Informationssuche im WWW wirksam sein könnten.

Zur Erfassung epistemologischer Überzeugungen wurde auf eine Fragebogenversion von Jacobson und Jehng (1999) zurückgegriffen, in der die folgenden fünf Faktoren unterschieden werden:

1. *Certainty of Knowledge*. Wissen ist sicher und unveränderlich vs. unvorhersagbar und vorläufig.
2. *Omniscient Authority*. Wissenserwerb erfolgt durch die Vermittlung durch Autoritäten / Experten vs. durch unabhängiges Schlussfolgern basierend auf Argumenten.
3. *Orderly Process*. Wissenserwerb besteht in der Ansammlung isolierter Fakten vs. in der Aneignung komplexer Strukturen.
4. *Innate Ability*. Die Fähigkeit zum Wissenserwerb ist angeboren vs. erlernt.
5. *Quick Learning*. Wissenserwerb ist ein unmittelbarer vs. ein langsamer Prozess.

Im Kontext der Informationssuche im Web sind insbesondere die ersten drei Faktoren von Interesse, die vor allem die Evaluation von Informationsquellen und Informationen beeinflussen könnten. Daher wurden zu diesen Faktoren jeweils drei Items zum Einsatz in der zweiten Studie ausgewählt⁷, die Behauptungen darstellen, zu denen sich ein Proband durch Ankreuzen auf einer ganzzahligen Rating-Skala von minimal 1 (stimme gar nicht zu) bis maximal 5 (stimme voll zu) positionieren konnte. Zur Veranschaulichung dienen die folgenden drei Beispiele:

Faktor 1: Certainty of Knowledge. Die meisten Probleme haben eine beste Lösung, unabhängig davon, wie schwierig sie sind.

Stimme gar nicht zu Stimme voll zu
1 2 3 4 5

Faktor 2: Omniscient Authority. Man sollte überlegen, ob eine Information in einem Lehrbuch richtig sein kann, selbst wenn man keine Ahnung von dem Thema hat.

Stimme gar nicht zu Stimme voll zu
1 2 3 4 5

Faktor 3: Orderly Process. Wenn ein Problem mehr als eine Lösung hat, ist es normalerweise leicht, die beste Lösung zu finden.

Stimme gar nicht zu Stimme voll zu
1 2 3 4 5

Die Auswertung der Angaben zu epistemologischen Überzeugungen erfolgte, indem die auf der Rating-Skala vergebenen Punkte getrennt für jeden Faktor sowie insgesamt über die Items gemittelt wurden.

⁷ Diese bei Jacobson und Jehng (1999) in englischer Sprache vorliegenden Items wurden unter Rückgriff auf Arbeiten aus der Arbeitseinheit von Prof. Dr. R. Bromme (Universität Münster) ins Deutsche übersetzt.

KV 8: Lernintensität

Als letzte Kontrollvariable wurde die Lernintensität im Webtraining KIS-WEB berücksichtigt, indem die Leistungen der Schüler bei der Bearbeitung der Arbeitsblätter und Übungsblätter während des Trainings gemessen wurden (*Kapitel 5.3.2*). Die Arbeitsblätter enthielten jeweils zwischen 8 und 17 Fragen, wobei anhand eines vorab erstellten Lösungsschlüssels jede korrekte Beantwortung einer Frage mit einem Punkt bewertet wurde. Ebenso wurde die Auswertung der Übungsblätter durchgeführt, die mit Ausnahme der Übungsblätter zur Wiederholung aller Trainingsinhalte zum Abschluss von KIS-WEB (23 Übungen) aus je 5 oder 6 Übungen bestanden. Für alle Arbeitsblätter und Übungsblätter wurde entsprechend der beschriebenen Vorgehensweise ein Summenwert gebildet, der an der jeweils maximal erreichbaren Punktzahl relativiert wurde. Basierend auf diesen Werten konnten die mittleren prozentualen Bearbeitungsleistungen für die Arbeitsblätter bzw. Übungsblätter sowie über diese zusammengefasst zur Bestimmung der Lernintensität insgesamt berechnet werden.

7.4 VERSUCHSMATERIAL

Nachfolgend werden die in der zweiten empirischen Studie verwendeten Versuchsmaterialien angeführt. Analog zur ersten Studie standen den Probanden die Versuchsmaterialien nach deren jeweiliger Verwendung nicht mehr zur Verfügung. Außerdem enthielten die Materialien in Paper Pencil-Format auch hier jeweils eine schriftliche Instruktion.

Die Materialien des Webtrainings KIS-WEB kamen so zum Einsatz, wie es bei der Darstellung der Trainingsentwicklung (*Kapitel 5*) erläutert wurde. Daher wird an dieser Stelle nur ein kurzer Überblick über die Materialien zu den sechs Trainingsmodulen von KIS-WEB gegeben, die hauptsächlich aus Powerpoint-Präsentationen sowie einer Hypermedia-Umgebung bestanden. Diese computerbasierten Materialien, die im Wesentlichen ausgearbeitete Lösungsbeispiele, Visualisierungen und

interaktive Elemente als Instruktionmethoden beinhalteten, wurden von Materialien in Paper Pencil-Format begleitet. Dabei handelte es sich um Arbeitsblätter, Übungsblätter sowie Lösungsblätter zu diesen für den Fall, dass die Übungen in Schülerdyaden bearbeitet wurden. Mit Ausnahme der Lösungsblätter wurden die Materialien in Paper Pencil-Format zur Erhebung der Kontrollvariable Lernintensität verwendet.

Das deklarative Wissen wurde durch je einen Fragebogen in Paper Pencil-Format für Prätest, Zwischentest und Posttest erhoben. Jede dieser Fragebogenversionen enthielt die bei der Operationalisierung der abhängigen Variable deklaratives Wissen angesprochenen 28 Multiple Choice-Fragen mit jeweils einer richtigen und zwei falschen Antwortoptionen. Ebenso wie in der ersten Studie wurden die Probanden zur Auswahl einer Antwortoption bei jeder gestellten Frage angehalten.

Ebenfalls analog zur ersten Studie wurde für jedes Set von Informationsproblemen ein Booklet in Paper Pencil-Format an die Probanden ausgegeben, dessen 10 Informationsprobleme so schnell, vor allem aber so gut wie möglich zu bearbeiten waren. Pro Booklet-Seite war jeweils ein Informationsproblem dargestellt und Freiraum zur Verschriftlichung von dessen Lösung gegeben, die mit Hilfe einer Informationssuche im WWW gefunden werden sollte. Dazu stand jedem Probanden ein Windows-Computer mit dem aktivierten Browser ‚Internet Explorer‘ zur Verfügung, in dem als Startseite die Homepage der Schul-Website eingestellt war, welche die Probanden jeweils besuchten. Es wurde also keine eigens erstellte Webseite mit Aufgaben-Links als Startseite wie in der ersten Studie verwendet. Die dort erhobenen Log File-Protokolle erlaubten nämlich auch ungeachtet der aufgerufenen Aufgaben-Links die Zuordnung der registrierten Webseiten zu den bearbeiteten Informationsproblemen.

Mit Ausnahme der bereits angesprochenen Lernintensität wurden die Kontrollvariablen mit einem Fragebogen in Paper Pencil-Format erfasst. Dieser unterschied sich von dem in der ersten Studie verwendeten Fra-

gebogen nur durch die bei Darstellung der Operationalisierung der Kontrollvariablen angesprochenen Ergänzungen. So beinhaltete der Fragebogen fortlaufend Fragen zu Geschlecht, Alter, Computere Erfahrung, Interneterfahrung, Schulleistungen, Lesekompetenz und epistemologischen Überzeugungen.

7.5 VERSUCHSDURCHFÜHRUNG

Zur Realisierung der ersten unabhängigen Variable Klassenstufe war die Teilnahme von Schülern einer siebten und einer achten Klasse erforderlich. Eine achte Klasse mit mittlerem Leistungsniveau konnte an derselben Schule rekrutiert werden, an der auch schon die erste Studie durchgeführt worden war, wobei die neu gewonnenen Probanden über diese Studie nicht informiert wurden. Des Weiteren nahmen an der zweiten Studie Schüler einer siebten Klasse mit ebenfalls mittlerem Leistungsniveau eines anderen Gymnasiums teil, welche entsprechend der im Rahmen der ersten Studie beschriebenen Vorgehensweise angesprochen worden waren. Sowohl die 30 Schüler der siebten Klasse als auch die 31 Schüler der achten Klasse standen mit Einverständnis der Eltern geschlossen als Probanden für die zweite Studie zur Verfügung, so dass daran insgesamt 61 Schüler freiwillig und ohne Bezahlung an Stelle des regulären Unterrichts teilnahmen. Im Gegensatz zur ersten Studie lag in Bezug auf das Geschlecht der Probanden in der zweiten Studie nahezu eine Gleichverteilung mit 15 Mädchen und 15 Jungen in der siebten Klasse sowie 15 Mädchen und 16 Jungen in der achten Klasse vor.

Die zweite Studie wurde nacheinander an den beiden ausgewählten Schulen durchgeführt, wobei jeweils für jede Schulstunde entweder ein Klassenraum oder zwei Computerräume zur Verfügung standen. Im Klassenraum befanden sich gleichzeitig jeweils 30 bzw. 31 Schüler und in einem Computerraum jeweils 15 bzw. in einem Fall 16 Schüler. Dabei war immer gewährleistet, dass jeder Schüler bzw. jede Schülerdya-

de bei der Arbeit in Kleingruppen einen eigenen Arbeitsplatz mit Windows-Computer und ausreichend Platz zur Bearbeitung der Versuchsmaterialien in Paper Pencil-Format hatte. In den Schulstunden, die gleichzeitig in zwei Computerräumen durchgeführt wurden, übernahm pro Raum ein Versuchsleiter die Betreuung. Diese beinhaltete das Verteilen der Versuchsmaterialien und das Vorlesen der jeweiligen Instruktionen sowie die Rolle als Ansprechpartner im Fall auftretender Probleme. In Schulstunden, die im Klassenraum stattfanden, wurden diese Funktionen von nur einem Versuchsleiter wahrgenommen, der gleichzeitig als Trainingsleiter des Webtrainings KIS-WEB fungierte.

Die vorliegende Studie umfasste insgesamt 18 Schulstunden à 45 Minuten, wovon 12 Schulstunden der Durchführung von KIS-WEB und 6 Schulstunden der Erhebung der Kontrollvariablen und der abhängigen Variablen dienten. Das Webtraining war also aufwändiger als die beiden in der ersten Studie realisierten Instruktionsbedingungen. Die insgesamt 18 Schulstunden der zweiten Studie waren gleichmäßig auf drei aufeinander folgende Tage verteilt; einen Überblick über jeden Tag der Studiendurchführung gibt Tabelle 9. Dieser ist auch die ausbalancierte Zuordnung der Sets von Informationsproblemen zu den Messzeitpunkten zu entnehmen, wodurch je nach Anfangsset fünf Untergruppen von Probanden entstanden. Ebenso wie in der ersten Studie ergab sich die Zugehörigkeit der Schüler zu diesen Untergruppen nach Sitzreihenfolge in den Computerräumen, so dass nebeneinander sitzenden Schülern zu einem Messzeitpunkt verschiedene Sets von Informationsproblemen vorlagen.

Der Zeitaufwand zur Bearbeitung einer Version des deklarativen Wissenstests bzw. eines Sets von Informationsproblemen wurde entsprechend der ersten Studie auf 15 bzw. 45 Minuten festgelegt, so dass wieder durchschnittlich 4.5 Minuten Bearbeitungszeit pro Informationsproblem zur Verfügung standen.

Tabelle 9: Versuchsdurchführung in Studie 2

Tag 1	<i>Schulstunde</i>				
	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3+4+5</i>	<i>6</i>
	<i>KV</i>	<i>DWT</i>	<i>IP</i>	<i>KIS-WEB</i>	<i>IP</i>
$n_1 = 12$	x	Prätest	Set 1	Modul 1	Set 2
$n_2 = 13$	x	Prätest	Set 2	Modul 1	Set 3
$n_3 = 12$	x	Prätest	Set 3	Modul 1	Set 4
$n_4 = 12$	x	Prätest	Set 4	Modul 1	Set 5
$n_5 = 12$	x	Prätest	Set 5	Modul 1	Set 1

Tag 2	<i>Schulstunde</i>				
	<i>7</i>	<i>7+8+9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>
	<i>DWT</i>	<i>KIS-WEB</i>	<i>KIS-WEB</i>	<i>KIS-WEB</i>	<i>IP</i>
$n_1 = 12$	Zwischentest	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Set 3
$n_2 = 13$	Zwischentest	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Set 4
$n_3 = 12$	Zwischentest	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Set 5
$n_4 = 12$	Zwischentest	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Set 1
$n_5 = 12$	Zwischentest	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Set 2

Tag 3	<i>Schulstunde</i>				
	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15+16</i>	<i>16</i>	<i>17+18</i>
	<i>KIS-WEB</i>	<i>KIS-WEB</i>	<i>KIS-WEB</i>	<i>DWT</i>	<i>IP</i>
$n_1 = 12$	Modul 5	Modul 6	Zusammenfassung	Posttest	Set 4+5
$n_2 = 13$	Modul 5	Modul 6	Zusammenfassung	Posttest	Set 5+1
$n_3 = 12$	Modul 5	Modul 6	Zusammenfassung	Posttest	Set 1+2
$n_4 = 12$	Modul 5	Modul 6	Zusammenfassung	Posttest	Set 2+3
$n_5 = 12$	Modul 5	Modul 6	Zusammenfassung	Posttest	Set 3+4

KV = Kontrollvariablen
DWT = Deklarativer Wissenstest
IP = Informationsprobleme

7.6 ERGEBNISSE

Die Ergebnisse der zweiten empirischen Studie finden sich in der folgenden Darstellung, in der erst eine Charakterisierung der Stichprobe vorgenommen wird und dann die Resultate der Hypothesenprüfung präsentiert werden. Fehlende Werte in der Studie, die sich durch lückenhafte Bearbeitung der Versuchsmaterialien durch die Probanden ergaben, wurden in den Analysen als solche toleriert, da bei keinem Proband eine übermäßige Häufung fehlender Werte festzustellen war.

7.6.1 Charakterisierung der Stichprobe

Die untersuchte Stichprobe wird anhand der erhobenen Kontrollvariablen Geschlecht, Alter, Computererfahrung, Interneterfahrung, Schulleistungen, Lesekompetenz, epistemologische Überzeugungen und Lernintensität charakterisiert. Dabei bestanden zwischen den Schülern der siebten und der achten Schulklasse keine Unterschiede in diesen Kontrollvariablen, sofern nicht explizit welche berichtet werden.

Geschlecht

In Bezug auf das Geschlecht war die Stichprobe mit 49% teilnehmenden Mädchen ausgewogen, von denen jeweils 50% der siebten bzw. achten Klasse angehörten. Insofern bestand auch eine Gleichverteilung des Geschlechts hinsichtlich der Klassenstufe ($\chi^2 < 1$).

Alter

Das Alter der Schüler in der Stichprobe lag durchschnittlich bei 12.74 Jahren ($s = 0.57$), wobei sich die Klassenstufen diesbezüglich trivialerweise mit im Mittel 12.33 Jahren ($s = 0.48$) in der siebten Klasse bzw. 13.13 Jahren ($s = 0.34$) in der achten Klasse voneinander unterscheiden ($t(59) = -7.49$; $p < .001$; zweiseitig).

Computererfahrung

Alle untersuchten Schüler nutzten in der Schule oder privat einen Computer und gaben an, dies gerne zu tun. Die Dauer der Computernutzung lag bei 93% der Schüler bei mindestens einem Jahr, wobei 77% der Schüler der siebten Klasse und 55% der Schüler der achten Klasse mindestens einmal wöchentlich einen Computer verwendeten ($U(30, 31) = 331.50; p < .05$). Da die Frequenz der Computernutzung aber ohne Zusammenhang mit den abhängigen Variablen deklaratives Wissen bzw. Suchperformanz blieb ($r = -.23; p > .05$; zweiseitig bzw. $r = -.12; p > .30$; zweiseitig), wurde der beschriebene Unterschied zwischen den Schulklassen im Weiteren nicht berücksichtigt.

Hinsichtlich der Sicherheit im Umgang mit einem Computer fühlten sich 63% der Schüler eher oder sehr sicher und nur 7% eher unsicher, während sich die restlichen 31% weder unsicher noch sicher fühlten. Weiterhin kann festgehalten werden, dass mit 53% gut die Hälfte der Schüler bereits Teilnehmer eines Computerkurses war. Zusammenfassend ist die Computererfahrung der Stichprobe als solide und auch als weitgehend homogen zu bezeichnen.

Internetnutzung

Von den teilnehmenden Schülern gaben 98% eine schulische oder private Nutzung des Internet an, wobei insgesamt 95% das Internet gern verwendeten. Bei 71% der Schüler betrug die Dauer der Internetnutzung mindestens ein Jahr, wobei von 58% aller Schüler das Internet mindestens einmal in der Woche genutzt wurde. Als Hauptbeschäftigung nannten 47% der Schüler die zielgerichtete Informationssuche im Web, weitere 22% das ungezielte Surfen im Web, 18% Chat und 13% E-mail. In Bezug auf das WWW berichtete genau die Hälfte der Schüler, sich regelmäßig eine bestimmte Website anzusehen. Von den hierbei genannten Websites handelten 20% von Computerspielen, 13% von Sport, je 10% von Musik oder Chat und 7% von Natur; die restlichen Nennungen (40%) waren keiner einheitlichen

Nennungen (40%) waren keiner einheitlichen Kategorie zuzuordnen. Außerdem gaben mit 90% die weitaus meisten Schüler an, schon einmal Informationen im Web gesucht zu haben, und zwar Informationen für die Schule bei 45% dieser Nennungen. Weitere Themen waren Computerspiele (26%), Natur (6%), Musik oder Sport (beide 4%); die restlichen 16% der Angaben konnten keiner gemeinsamen Kategorie zugeordnet werden. Mit 88% verwendeten die meisten Schüler zur Informationssuche im Web schon einmal ein Suchsystem, und zwar vornehmlich die Suchmaschine ‚Google‘ mit 96% der Nennungen. Die Nutzung eines Suchsystems traf allerdings nur für 77% der Schüler der siebten Klasse und für 100% der Schüler der achten Klasse zu ($\chi^2(1) = 7.93; p < .01$). Dieser Unterschied konnte aber in den weiteren Analysen vernachlässigt werden, da kein Zusammenhang zwischen der Nutzung eines Suchsystems und den abhängigen Variablen deklaratives Wissen bzw. Suchperformanz bestand ($r = -.08; p > .50$; zweiseitig bzw. $r = -.16; p > .20$; zweiseitig). Neben dem WWW nutzten 77% aller Schüler E-Mail und 68% Chat als weitere Internetdienste.

In Bezug auf die Sicherheit im Umgang mit dem Internet unterschieden sich die Klassenstufen dahingehend, dass sich die Schüler der siebten Klasse verglichen mit den Schülern der achten Klasse als etwas sicherer einschätzten ($U(29, 31) = 323.50; p < .05$). So bezeichneten sich in der siebten Klasse 76% der Schüler als eher oder sehr sicher, nur 7% als eher unsicher und die übrigen 17% als weder unsicher noch sicher, während die entsprechenden Werte für die Schüler der achten Klasse bei 65%, 7% und 29% lagen. Da dieser Unterschied in der Sicherheitseinschätzung ohne Zusammenhang mit dem deklarativen Wissen bzw. der Suchperformanz als abhängigen Variablen blieb ($r = -.11; p > .40$; zweiseitig bzw. $r = -.01; p > .90$; zweiseitig), wurde er im Weiteren nicht berücksichtigt. Abschließend kann auf Basis der dargestellten Befunde festgestellt werden, dass die teilnehmenden Schüler über eine grundsätzliche, weitgehend homogene Interneterfahrung verfügten.

Schulleistungen

Die Schulleistungen der Probanden lagen im Durchschnitt bei einer Note von 2.50 ($s = 0.43$), wodurch ein mittleres Leistungsniveau angezeigt wurde. Dabei waren die Schüler der siebten Klasse mit einem Mittelwert von 2.37 ($s = 0.37$) leicht überlegen gegenüber den Schülern der achten Klasse mit einem Durchschnitt von 2.63 ($s = 0.45$; $U(30,31) = 306.50$; $p < .05$). Dieser Unterschied konnte aber als unmaßgeblich angesehen und daher im Folgenden ignoriert werden, da kein Zusammenhang der Schulleistungen mit den abhängigen Variablen deklaratives Wissen bzw. Suchperformanz bestand ($r = -.22$; $p > .05$; zweiseitig bzw. $r = -.24$; $p > .05$; zweiseitig).

Lesekompetenz

Bei der Aufgabe zur Erfassung der Lesekompetenz erreichten die Schüler im Mittel 61.44% ($s = 26.80$) der maximal möglichen Punktzahl, so dass auch diesbezüglich ein etwa mittleres Leistungsniveau in der Stichprobe vorlag.

Epistemologische Überzeugungen

In den epistemologischen Überzeugungen lag der Mittelwert über alle Schüler bei 2.99 ($s = 0.53$), so dass insgesamt weder naive noch sophistische Einstellungen zum Status von Wissen bei den Schülern festzustellen waren, sondern eine diesbezügliche Unentschiedenheit. Bei einer genaueren Betrachtung auf Basis der einzelnen Faktoren war festzustellen, dass der Faktor Certainty of Knowledge mit 3.44 ($s = 0.81$) eine vergleichsweise erhöhte Zustimmung erfuhr, d.h. die Schüler gingen eher naiv davon aus, dass Wissen sicher und unveränderlich ist. Für eine sophistischere Einstellung sprach hingegen die mittlere Punktzahl von 2.47 ($s = 0.79$) bei dem Faktor Omniscient Authority. Die Schüler nahmen also an, dass unabhängiges Schlussfolgern und weniger die Vermittlung durch Autoritäten oder Experten zu

Wissenserwerb führt. Schließlich waren die Schüler in ihren Antworten mit einem Mittelwert von 3.02 ($s = 0.73$) unentschieden in Bezug auf den Faktor Orderly Process. Entsprechend betrachteten die Schüler im Durchschnitt den Erwerb von Wissen weder eindeutig als Ansammlung isolierter Fakten noch als Aneignung komplexer Strukturen.

In den epistemologischen Überzeugungen fanden sich damit auf Ebene der einzelnen Faktoren gegenläufige Befunde. Die Antworten zum Faktor Certainty of Knowledge waren nämlich durch ein naives, die Antworten zum Faktor Omniscient Authority hingegen durch ein sophistiziertes Wissensverständnis geprägt, während die Antworten zum Faktor Orderly Process im Mittel keiner dieser Richtungen zuzuordnen waren. Auf Grund dieser Unterschiede auf Faktorebene schien es interessant, die epistemologischen Überzeugungen weiter in der Auswertung zu berücksichtigen, weshalb sie bei der Darstellung der Ergebnisse der Hypothesenprüfung wieder aufgegriffen werden.

Lernintensität

Die Lernintensität der Schüler konnte im Mittel mit 74.07% ($s = 11.78$) angegeben werden, die sich aus den Leistungen bei der Bearbeitung der Arbeitsblätter und Übungsblätter in KIS-WEB ergab. Hierbei erreichten die Schüler durchschnittlich 81.82% ($s = 12.22$) bzw. 63.88% ($s = 15.67$) der maximal möglichen Punktzahl, wobei diese Leistungen miteinander korrelierten ($r = .48$; $p < .001$; zweiseitig). Während es keine Unterschiede in den Leistungen bezogen auf die Übungsblätter in Abhängigkeit von der Klassenstufe gab ($t(59) = -1.23$; $p > .20$; zweiseitig), unterschieden sich die Schulklassen hinsichtlich der gezeigten Lernintensität bei Arbeitsblättern ($t(59) = -5.83$; $p < .001$; zweiseitig). So lagen die entsprechenden Werte für Schüler der siebten Klasse im Mittel nur bei 74.37% ($s = 10.73$), für Schüler der achten Klasse hingegen durchschnittlich bei 89.03% ($s = 8.85$). Dieser Unterschied in der Bearbeitung der Arbeitsblätter spiegelte sich in der Lernintensität insgesamt

wider, bezüglich derer Schüler der siebten Klasse mit 68.66% ($s = 9.31$) Schülern der achten Klasse mit 79.32% ($s = 11.67$) unterlegen waren ($t(59) = -3.94$; $p < .001$; zweiseitig). Die Lernintensität wies einen Zusammenhang mit beiden abhängigen Variablen, also dem deklarativen Wissen und der Suchperformanz, auf ($r = .68$; $p < .001$; zweiseitig bzw. $r = .33$; $p < .05$; zweiseitig). Daher wurde die Kontrollvariable Lernintensität bei der Darstellung der Ergebnisse der Hypothesenprüfung berücksichtigt.

7.6.2 Hypothesenprüfung

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Hypothesenprüfung berichtet. Zunächst erfolgt die Darstellung für die erste formulierte Hypothese zum Einfluss der Klassenstufe auf die abhängigen Variablen deklaratives Wissen und Suchperformanz (Hypothese 1). Im Anschluss werden die Befunde zur Überprüfung der zweiten Hypothese zum deklarativen Wissenserwerb durch das Webtraining KIS-WEB berichtet (Hypothese 2). Schließlich werden die Ergebnisse der Prüfung der dritten Hypothese zur Performanzsteigerung durch das Webtraining KIS-WEB (Hypothese 3), der vierten Hypothese zum zeitlichen Verlauf dieser Performanzsteigerung (Hypothese 4) sowie der fünften Hypothese zur Abhängigkeit der Suchperformanz von den Teilzielstrukturen von Informationsproblemen (Hypothese 5) präsentiert.

Hypothese 1: Einfluss der Klassenstufe

Die erste Hypothese postulierte eine Überlegenheit von Schülern der achten Klasse über Schüler der siebten Klasse vor Durchführung des Webtrainings KIS-WEB im deklarativen Wissen zu Internet und WWW sowie in der Suchperformanz bei der Bearbeitung von Informationsproblemen; nach Trainingsende sollte diese Überlegenheit nicht mehr bestehen.

Zur Überprüfung dieser Hypothese wurde eine MANOVA mit dem Zwischensubjektfaktor Klassenstufe (7. Klasse vs. 8. Klasse) durchgeführt, deren Einfluss auf die abhängigen Variablen deklaratives Wissen und Suchperformanz vor und nach Durchführung des Webtrainings KIS-WEB untersucht wurde. Dabei gab die Erhebung zum ersten Messzeitpunkt (MZP 1) die abhängigen Variablen vor Trainingsdurchführung und die Messung zum jeweils letzten Messzeitpunkt (MZP 3 für das deklarative Wissen bzw. MZP 4 für die Suchperformanz) die abhängigen Variablen nach Trainingsabschluss wieder. Die Analyse zeigte vor Trainingsdurchführung erwartungskonträr weder einen Einfluss der Klassenstufe auf das deklarative Wissen ($F(1, 56) = 3.51$; $MS_e = 103.58$; $p > .05$) noch auf die Suchperformanz ($F < 1$). Ebenso unterschieden sich die Schulklassen auch nach Abschluss des Webtrainings nicht in ihrem deklarativen Wissen oder in ihrer Suchperformanz (beide $F < 1$). Zur Veranschaulichung dieser Befunde sind in Abbildung 45 die mittleren Leistungen im deklarativen Wissenstest sowie bei Bearbeitung von Informationsproblemen in Abhängigkeit von der Klassenstufe vor und nach der Durchführung des Webtrainings KIS-WEB dargestellt.

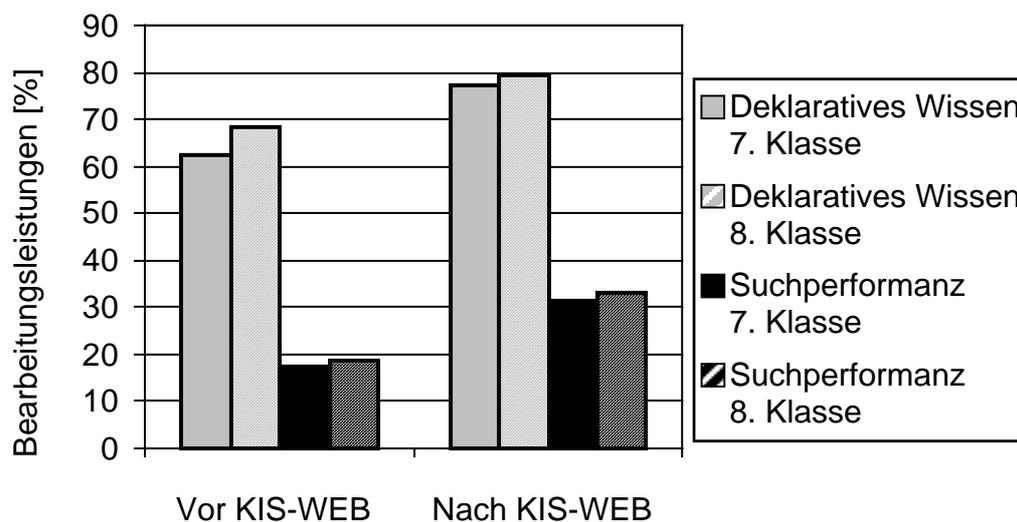


Abbildung 45: Mittlere Bearbeitungsleistungen [%] für deklaratives Wissen und Suchperformanz vor und nach der Durchführung von KIS-WEB in Abhängigkeit vom Faktor Klassenstufe

Entsprechend der dargestellten Befunde muss die in der ersten Hypothese getroffene Annahme eines Einflusses der Klassenstufe auf das deklarative Wissen und die Suchperformanz von Schülern vor der Durchführung des Webtrainings KIS-WEB verworfen werden. Auch nach Abschluss des Webtrainings zeigte sich keine Abhängigkeit des deklarativen Wissens oder der Suchperformanz von der Klassenstufe; damit ist die hierauf bezogene Prognose der ersten Hypothese als bestätigt anzusehen.

Da also das Ergebnismuster für die beiden untersuchten Schulklassen in Bezug auf das deklarative Wissen und die Suchperformanz vor und nach der Durchführung des Webtrainings identisch war (vgl. Abb. 45), wurde dieser Faktor in den nachfolgenden Analysen nicht mehr berücksichtigt. Vielmehr wurden die Leistungen der Schüler bei der Prüfung der weiteren Hypothesen, die auch den Vergleich von deklarativem Wissen und Suchperformanz vor und nach der Durchführung von KIS-WEB umfassen, gemittelt über die Schulklassen betrachtet.

Hypothese 2: Deklarativer Wissenserwerb durch das Webtraining KIS-WEB

In der zweiten formulierten Hypothese wurde davon ausgegangen, dass Schüler ihr suchirrelevantes und suchrelevantes deklaratives Wissen zu Internet und WWW im Verlauf der Durchführung des Webtrainings KIS-WEB verbessern.

Um diese Hypothese zu prüfen, wurde eine MANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Messzeitpunkt in den Stufen MZP 1 bis MZP 3 gerechnet, dessen Wirkung auf das suchirrelevante und das suchrelevante deklarative Wissen der Schüler untersucht wurde. Die MANOVA ergab einen signifikanten Effekt des Messzeitpunkts sowohl auf suchirrelevantes Wissen ($F(2, 114) = 29.88$; $MS_e = 172.27$; $p < .001$) als auch auf suchrelevantes Wissen ($F(2, 114) = 33.13$; $MS_e = 158.31$; $p < .001$). In Abbildung 46 finden sich die mittleren Leistungen im deklarativen

Wissenstest bezogen auf suchirrelevantes und suchrelevantes Wissen in Abhängigkeit vom Messzeitpunkt zur Veranschaulichung dieser Befunde.

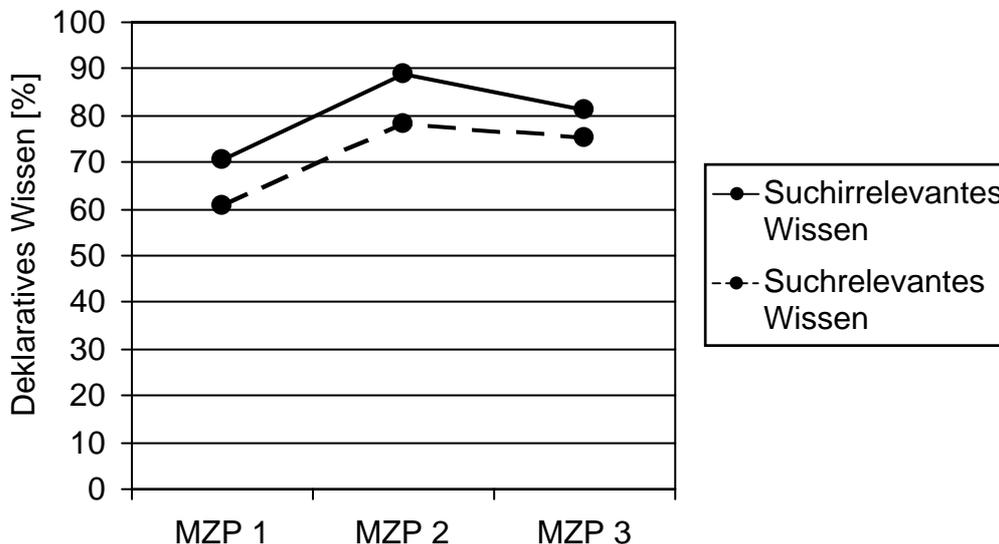


Abbildung 46: Mittleres suchirrelevantes und suchrelevantes deklaratives Wissen [%] in Abhängigkeit vom Faktor Messzeitpunkt (MZP)

Um den positiven Einfluss des Webtrainings KIS-WEB auf das deklarative Wissen im Detail zu untersuchen, wurden Kontrastanalysen durchgeführt. Diese zeigten, dass sich die Leistungen zwischen dem ersten und dem zweiten Messzeitpunkt sowohl bei suchirrelevantem Wissen ($F(1, 57) = 121.00$; $MS_e = 167.97$; $p < .001$) als auch bei suchrelevantem Wissen ($F(1, 57) = 61.19$; $MS_e = 293.98$; $p < .001$) voneinander unterschieden. Dabei fand in beiden Fällen eine Leistungsverbesserung statt, und zwar von 70.49% ($s = 13.14$) auf 89.10% ($s = 11.74$) für suchirrelevantes Wissen bzw. von 60.54% ($s = 14.62$) auf 78.33% ($s = 12.93$) für suchrelevantes Wissen. Zwischen dem zweiten und dem dritten Messzeitpunkt hingegen verschlechterten sich die Leistungen bei suchirrelevantem Wissen auf 81.31% ($s = 20.67$; $F(1, 57) = 8.99$; $MS_e = 364.17$; $p < .01$), während für suchrelevantes Wissen mit durchschnittlichen Leistungen von 75.24% ($s = 16.45$) keine Änderung des Niveaus festzustellen war ($F(1, 57) = 1.29$; $MS_e = 302.00$; $p > .20$). Als Erklärung hierfür können die unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen

im Webtraining KIS-WEB in den zwischen den jeweiligen Messzeitpunkten vermittelten Trainingsinhalten herangezogen werden, wie in der Diskussion der Ergebnisse (*Kapitel 7.7.2*) weiter ausgeführt werden wird.

Zur weiteren Analyse des deklarativen Wissens wurde nacheinander der jeweilige Zusammenhang mit den epistemologischen Überzeugungen und der Lernintensität als denjenigen Kontrollvariablen betrachtet, die bei der Charakterisierung der Stichprobe als interessant zum Einbezug in die weiteren Auswertungen erachtet worden waren. Die Ergebnisse bezogen auf die epistemologischen Überzeugungen finden sich in Tabelle 10.

Tabelle 10: Korrelationen zwischen epistemologischen Überzeugungen und suchirrelevantem bzw. suchrelevantem deklarativem Wissen

<i>Epistemologische Überzeugungen</i>	<i>Deklaratives Wissen</i>	
	<i>Suchirrelevant</i>	<i>Suchrelevant</i>
<i>Faktor 1: Certainty of Knowledge</i>	-.07	-.16
<i>Faktor 2: Omniscient Authority</i>	.08	.13
<i>Faktor 3: Orderly Process</i>	-.02	-.21
<i>Gesamt</i>	.03	-.14

Keine der in Tabelle 10 dargestellten Korrelationen war statistisch signifikant, d.h. es gab für keinen der Faktoren und auch nicht für die epistemologischen Überzeugungen insgesamt einen Zusammenhang mit dem über die Messzeitpunkte gemittelten suchirrelevanten bzw. suchrelevanten deklarativen Wissen der Schüler. Die epistemologischen Überzeugungen der untersuchten Schüler schienen also für deren deklaratives Wissen zu Internet und WWW nicht von Bedeutung zu sein.

Hingegen korrelierte die Lernintensität als weitere Kontrollvariable sowohl mit dem durchschnittlichen suchirrelevanten Wissen ($r = .54$;

$p < .001$; zweiseitig) als auch mit dem mittleren suchrelevanten Wissen ($r = .60$; $p < .001$; zweiseitig). Daher wurde der Zusammenhang zwischen der Lernintensität und dem deklarativen Wissen im Detail betrachtet, indem die jeweiligen Korrelationen zu jedem der drei für das deklarative Wissen realisierten Messzeitpunkte berechnet wurden (vgl. Tab. 11).

Tabelle 11: Korrelationen zwischen Lernintensität und suchirrelevantem bzw. suchrelevantem deklarativem Wissen nach Messzeitpunkten (MZP)

	<i>Deklaratives Wissen</i>					
	<i>Suchirrelevant</i>			<i>Suchrelevant</i>		
	<i>MZP 1</i>	<i>MZP 2</i>	<i>MZP 3</i>	<i>MZP 1</i>	<i>MZP 2</i>	<i>MZP 3</i>
<i>Lernintensität</i>	.10	.44**	.58***	.24	.42**	.64***

** := $p < .01$ *** := $p < .001$ (jeweils zweiseitig)

Wie Tabelle 11 zu entnehmen ist, bestand zum ersten Messzeitpunkt, d.h. vor Beginn des Webtrainings, kein Zusammenhang zwischen der späteren Lernintensität in KIS-WEB und dem suchirrelevanten bzw. suchrelevanten deklarativen Wissen der Schüler. Ein ebensolcher Zusammenhang aber war sowohl für das suchirrelevante als auch für das suchrelevante Wissen in vergleichbarer Größenordnung zum zweiten Messzeitpunkt nachweisbar. Noch größere Korrelationen zwischen der Lernintensität und dem deklarativem Wissen konnten zum dritten Messzeitpunkt festgestellt werden. Hierbei war der Zusammenhang der Lernintensität mit dem suchrelevanten Wissen etwas stärker ausgeprägt als derjenige mit dem suchirrelevanten Wissen, was durch einen Deckeneffekt bei suchirrelevantem Wissen erklärt werden kann (vgl. Abb. 47). Zusammenfassend stand also eine hohe Lernintensität in KIS-WEB mit Fortschreiten der Trainingsdurchführung in immer engerer Beziehung zu guten Leistungen im deklarativen Wissenstest.

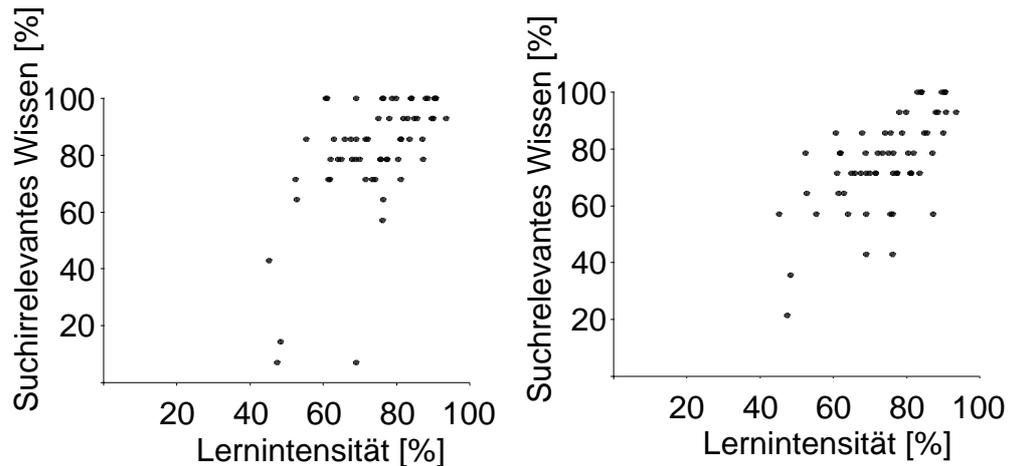


Abbildung 47: Bivariate Streudiagramme für Lernintensität [%] und suchirrelevantes bzw. suchrelevantes deklaratives Wissen [%] zum dritten Messzeitpunkt

Insgesamt betrachtet verbesserte sich das deklarative Wissen der Schüler zu Internet und WWW im Verlauf des Webtrainings KIS-WEB, und zwar sowohl suchirrelevantes als auch suchrelevantes Wissen. Dies bestätigt die in der zweiten Hypothese formulierte Erwartung zum deklarativen Wissenserwerb durch KIS-WEB. Bei genauer Analyse war festzustellen, dass dieser Wissenserwerb im Zeitraum zwischen dem ersten und dem zweiten Messzeitpunkt stattfand, während sich das suchirrelevante Wissen zwischen dem zweiten und dem dritten Messzeitpunkt verschlechterte; das suchrelevante Wissen blieb hingegen über diesen Zeitraum konstant. Weitere Analysen zeigten keinen Zusammenhang zwischen den epistemologischen Überzeugungen und dem deklarativen Wissen, wohingegen entsprechende Korrelationsbetrachtungen für die Kontrollvariable Lernintensität ab dem zweiten Messzeitpunkt einen Zusammenhang mit dem suchirrelevanten und dem suchrelevanten deklarativen Wissen nachwiesen.

Hypothesen 3, 4 und 5 zur Suchperformanz

Da die Überprüfung der noch verbleibenden drei Hypothesen in einer gemeinsamen Analyse erfolgte, wird die Ergebnisdarstellung nun für diese Hypothesen gemeinsam vorgenommen. Dabei nahm die dritte Hypothese an, dass Schüler ihre Suchperformanz im Verlauf der Durchführung des Webtrainings KIS-WEB verbessern. In der vierten Hypothese zum zeitlichen Verlauf dieser Performanzsteigerung wurde postuliert, dass Schüler ihre Suchperformanz im Verlauf der Durchführung von KIS-WEB umso früher verbessern, je niedriger die Teilzielstruktur der zu bearbeitenden Informationsprobleme ist. Die fünfte Hypothese schließlich ging von einer Abhängigkeit der Suchperformanz von den Teilzielstrukturen der zu lösenden Informationsprobleme aus. So wurde eine Verschlechterung der Suchperformanz mit höherer Teilzielstruktur eines Informationsproblems und damit mit zunehmender Anzahl zu bearbeitender Teilziele erwartet.

Zur Überprüfung dieser Hypothesen wurde eine MANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Messzeitpunkt in den Stufen MZP 1 bis MZP 4 und dem Faktor Teilzielstruktur in den Ausprägungen TZS 1 bis TZS 4 durchgeführt, deren Einfluss auf die Suchperformanz gemessen wurde. Die MANOVA ergab einen Effekt des Messzeitpunkts ($F(3, 165) = 11.46$; $MS_e = 869.85$; $p < .001$) und einen Effekt der Teilzielstruktur ($F(3, 165) = 84.28$; $MS_e = 382.10$; $p < .001$). Keine Wirkung auf die Suchperformanz konnte hingegen der Interaktion dieser beiden Faktoren zugesprochen werden ($F(9, 495) = 1.29$; $MS_e = 450.02$; $p > .20$). Zur Veranschaulichung dieser Befunde ist in Abbildung 48 die mittlere Suchperformanz bei Bearbeitung von Informationsproblemen in Abhängigkeit von den Faktoren Messzeitpunkt und Teilzielstruktur wiedergegeben.

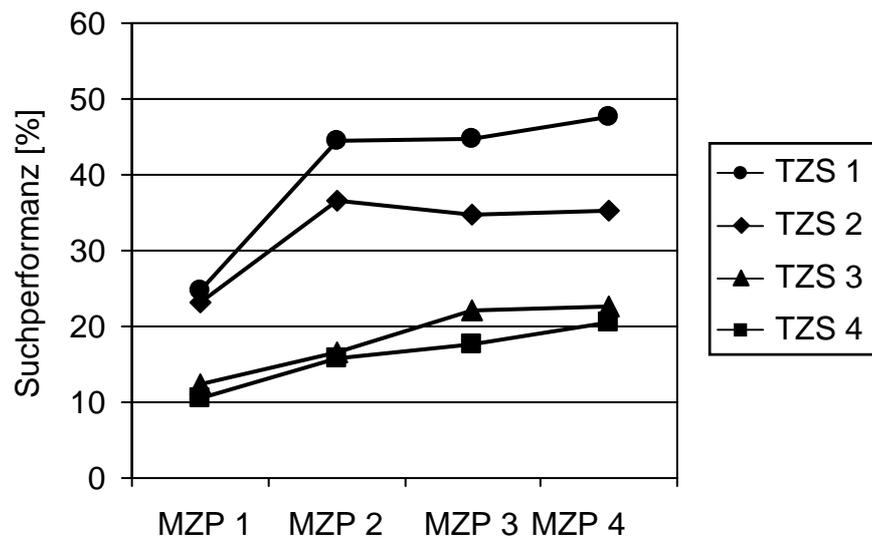


Abbildung 48: Mittlere Suchperformanz [%] in Abhängigkeit von den Faktoren Messzeitpunkt (MZP) und Teilzielstruktur (TZS)

Der in der MANOVA aufgezeigte Effekt des Faktors Messzeitpunkt auf die Suchperformanz entsprach der in der dritten Hypothese formulierten Erwartung, dass sich die Suchperformanz im Verlauf der Durchführung von KIS-WEB verbessert. Zur näheren Untersuchung dieses Effekts wurden Kontraste berechnet, welche die Suchperformanz zu einem Messzeitpunkt gemittelt über die Teilzielstrukturen zu bearbeitender Informationsprobleme mit der entsprechenden Suchperformanz zum jeweils vorangegangenen Messzeitpunkt verglichen. Dabei wurde deutlich, dass der betrachtete Effekt vornehmlich auf den Anstieg der Suchperformanz von durchschnittlich erreichten 18.00% ($s = 13.01$) der maximalen Punktzahl zum ersten Messzeitpunkt auf 28.52% ($s = 15.70$) zum zweiten Messzeitpunkt zurückzuführen war ($F(1, 55) = 18.81$; $MS_e = 370.95$; $p < .001$). Die folgenden leichten Verbesserungen der Suchperformanz auf im Mittel 29.90% ($s = 17.50$) zum dritten Messzeitpunkt bzw. auf 32.22% ($s = 12.41$) zum vierten Messzeitpunkt erwiesen sich beide als statistisch nicht bedeutsam (beide $F < 1$).

Der Einfluss der Interaktion der Faktoren Messzeitpunkt und Teilzielstruktur auf die Suchperformanz der Schüler verfehlte die Grenze statistischer Signifikanz, so dass die vierte Hypothese zum zeitlichen Ver-

lauf der Performanzsteigerung durch das Webtraining KIS-WEB verworfen werden muss. Um zu untersuchen, ob dennoch zumindest vereinzelt Anzeichen für den angenommen zeitlichen Verlauf der Performanzsteigerung bestanden, wurden differenziertere Analysen vorgenommen. Dazu wurde die Suchperformanz bei Informationsproblemen einer jeden Teilzielstruktur zu unterschiedlichen Messzeitpunkten jeweils paarweise miteinander verglichen (vgl. Tab. 12).

Tabelle 12: Paarweise Vergleiche der Suchperformanz bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur (TZS) 1 bis 4 zu unterschiedlichen Messzeitpunkten (MZP) anhand der mittleren Differenzen

<i>Teilzielstruktur</i>	<i>Messzeitpunkt</i>	<i>MZP 1</i>	<i>MZP 2</i>	<i>MZP 3</i>	<i>MZP 4</i>
<i>TZS 1</i>	<i>MZP 1</i>	--	19.17**	21.40**	23.07***
	<i>MZP 2</i>		--	2.23	3.90
	<i>MZP 3</i>			--	1.67
	<i>MZP 4</i>				--
<i>TZS 2</i>	<i>MZP 1</i>	--	13.39**	11.07*	12.02***
	<i>MZP 2</i>		--	-2.32	-1.37
	<i>MZP 3</i>			--	0.95
	<i>MZP 4</i>				--
<i>TZS 3</i>	<i>MZP 1</i>	--	6.52	10.95**	11.99**
	<i>MZP 2</i>		--	4.44	5.48
	<i>MZP 3</i>			--	1.04
	<i>MZP 4</i>				--
<i>TZS 4</i>	<i>MZP 1</i>	--	5.57*	9.17***	11.89***
	<i>MZP 2</i>		--	3.60	6.32*
	<i>MZP 3</i>			--	2.72
	<i>MZP 4</i>				--

* := $p < .05$ ** := $p < .01$ *** := $p < .001$ (jeweils zweiseitig)

Die dargestellten mittleren Differenzen zeigten für Informationsprobleme mit Teilzielstruktur 1 und 2, dass die Suchperformanz direkt zwischen erstem und zweitem Messzeitpunkt verbessert und im weiteren Trainingsverlauf jeweils nur noch geringfügig ausgebaut wurde. Insofern war für diese beiden niedrigsten Teilzielstrukturen, welche das Teilziel der Lokalisation einer Information bzw. zusätzlich der Lokalisation einer Website im Fall von Teilzielstruktur 2 umfassen, wie erwartet eine frühe Performanzsteigerung festzustellen. Demgegenüber setzte die Performanzsteigerung bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 3 mit dem weiteren Teilziel der Bestimmung eines Anbieters später ein. Eine Verbesserung der Bearbeitungsleistungen war hier nämlich erstmalig beim Vergleich von erstem und drittem Messzeitpunkt zu beobachten. Bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 4, zu deren Lösung mit dem zusätzlichen Teilziel der Identifikation von Einzelaufgaben alle vier Teilziele von Informationsproblemen zu bearbeiten waren, setzte die Performanzsteigerung ebenso wie bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 1 und 2 – allerdings in geringerem Ausmaß – direkt zwischen dem ersten und dem zweiten Messzeitpunkt ein. Darüber hinaus verbesserte sich die Suchperformanz für die Informationsprobleme mit der höchsten Teilzielstruktur aber auch im weiteren Trainingsverlauf, nämlich zwischen dem zweiten und dem vierten Messzeitpunkt. Diese Befunde belegten eine später einsetzende bzw. zusätzlich später stattfindende Performanzsteigerung bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 3 bzw. 4 im Vergleich zur ausschließlich frühen Verbesserung der Suchperformanz bei Informationsproblemen mit niedrigerer Teilzielstruktur. Dies spricht zumindest in der Tendenz dafür, dass tatsächlich eine Wechselwirkung zwischen Messzeitpunkt und Teilzielstruktur bestand, wenngleich diese auch nicht ausgeprägt genug war, um in der berichteten MANOVA einen signifikanten Effekt auf die Suchperformanz auszuüben.

Die MANOVA diente weiter der Überprüfung der in der fünften Hypothese formulierten Annahme einer Abhängigkeit der Suchperformanz

von den Teilzielstrukturen der zu bearbeitenden Informationsprobleme. Tatsächlich belegte der Haupteffekt des Faktors Teilzielstruktur eine solche Abhängigkeit, wobei die Verschlechterung der Suchperformanz mit höherer Teilzielstruktur Abbildung 49 entnommen werden kann.

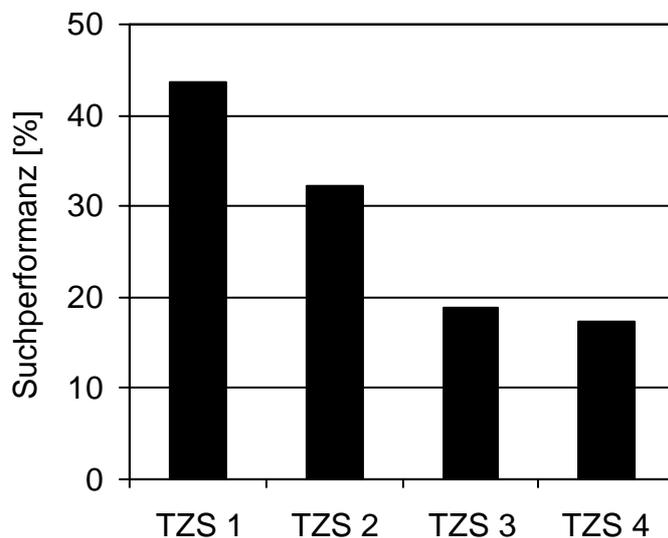


Abbildung 49: Mittlere Suchperformanz [%] in Abhängigkeit vom Faktor Teilzielstruktur (TZS)

Zur Detailanalyse des Effekts der Teilzielstruktur auf die Suchperformanz wurden Kontrastanalysen ausgeführt. Diese zeigten Unterschiede der über die Messzeitpunkte gemittelten Suchperformanz zwischen Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 1 und 2 ($F(1, 55) = 26.71$; $MS_e = 156.21$; $p < .001$) sowie mit Teilzielstruktur 2 und 3 ($F(1, 55) = 56.32$; $MS_e = 205.46$; $p < .001$). Hingegen unterschieden sich die Bearbeitungsleistungen nicht zwischen Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 3 und 4 ($F(1, 55) = 1.68$; $MS_e = 161.18$; $p > .20$). Die Abhängigkeit der Suchperformanz von dem Faktor Teilzielstruktur war also rückführbar auf die Teilzielstrukturen 1 bis 3, während Teilzielstruktur 4 mit dem zusätzlichen Teilziel der Identifikation von Einzelaufgaben keinen von Teilzielstruktur 3 unterscheidbaren Einfluss ausübte.

Um die Suchperformanz bei Informationsproblemen mit unterschiedlicher Teilzielstruktur weiter zu analysieren, wurde der jeweilige Zusam-

menhang mit den Kontrollvariablen epistemologische Überzeugungen und Lernintensität untersucht. In Tabelle 13 sind die Ergebnisse bezogen auf die epistemologischen Überzeugungen dargestellt.

Tabelle 13: Korrelationen zwischen epistemologischen Überzeugungen und Suchperformanz nach der Teilzielstruktur (TZS) von Informationsproblemen

<i>Epistemologische Überzeugungen</i>	<i>Suchperformanz</i>			
	<i>TZS 1</i>	<i>TZS 2</i>	<i>TZS 3</i>	<i>TZS 4</i>
<i>Faktor 1: Certainty of Knowledge</i>	-.25	-.12	-.40**	-.20
<i>Faktor 2: Omniscient Authority</i>	.01	-.11	.06	-.04
<i>Faktor 3: Orderly Process</i>	-.08	-.10	.07	-.11
<i>Gesamt</i>	-.36**	-.31*	-.01	-.20

* := $p < .05$ ** := $p < .01$ (jeweils zweiseitig)

Wie in Tabelle 13 dargestellt gab es einen Zusammenhang zwischen den epistemologischen Überzeugungen und der Suchperformanz der Schüler. Dabei war insgesamt betrachtet eine naive und damit undifferenzierte Einstellung zum Status von Wissen mit geringen Bearbeitungsleistungen bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 1 und 2 verbunden. Dies ging größtenteils auf den Faktor Certainty of Knowledge zurück, bei dem eine naive Einstellung sicheres und unveränderliches Wissen annimmt. Dieser Faktor korrelierte insbesondere auch negativ mit der Suchperformanz bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 3, verfehlte aber bei Informationsproblemen mit der höchsten Teilzielstruktur die Grenze statistischer Signifikanz. Die anderen beiden berücksichtigten Faktoren, Omniscient Authority und Orderly Process, waren weniger bedeutsam zur Vorhersage der Suchperformanz.

In Bezug auf die Kontrollvariable Lernintensität wurde ebenfalls der Zusammenhang mit der Suchperformanz bei Informationsproblemen unterschiedlicher Teilzielstruktur betrachtet (vgl. Tab. 14).

Tabelle 14: Korrelationen zwischen Lernintensität und Suchperformanz nach der Teilzielstruktur (TZS) von Informationsproblemen

	<i>Suchperformanz</i>			
	<i>TZS 1</i>	<i>TZS 2</i>	<i>TZS 3</i>	<i>TZS 4</i>
<i>Lernintensität</i>	.28*	.35**	.36**	-.10

* := $p < .05$ ** := $p < .01$ (jeweils zweiseitig)

Zwischen der Lernintensität und der Suchperformanz bestand ein positiver Zusammenhang bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 1 bis 3, nicht aber mit Teilzielstruktur 4. Entsprechend prognostiziert eine hohe Lernintensität in KIS-WEB eine gute Suchperformanz bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 1 bis 3, während die Bearbeitungsleistungen bei Informationsproblemen mit der höchsten Teilzielstruktur auf Basis der Lernintensität nicht vorherzusagen sind.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass entsprechend der in der dritten Hypothese formulierten Erwartung ein positiver Einfluss des Webtrainings KIS-WEB auf die Suchperformanz von Schülern nachgewiesen werden konnte. Die Durchführung des Webtrainings war mit einer Verbesserung der Suchperformanz verbunden, die sich insbesondere zwischen dem ersten und dem zweiten Messzeitpunkt zeigte. Der in der vierten Hypothese angenommene zeitliche Verlauf dieser Performanzsteigerung konnte empirisch nicht belegt werden. Gleichwohl gaben Detailanalysen Evidenz dafür, dass sich die Suchperformanz für Informationsprobleme mit niedrigerer Teilzielstruktur früher im Trainingsverlauf verbesserte als für Informationsprobleme mit höherer Teilzielstruktur, so dass zumindest in der Tendenz von einer Wechselwirkung zwischen Messzeitpunkt und Teilzielstruktur gesprochen werden konnte. Weiter wurde eine Abhängigkeit der Suchperformanz von Teilzielstrukturen zu bearbeitender Informationsprobleme in der in der fünften Hypothese erwarteten Richtung aufgezeigt. Die Suchperformanz verschlech-

terte sich tatsächlich mit höherer Teilzielstruktur, wobei aber kein Unterschied in der Suchperformanz bei der Bearbeitung von Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 3 und 4 nachgewiesen werden konnte, obwohl in Teilzielstruktur 4 im Vergleich zu Teilzielstruktur 3 zusätzlich das Teilziel der Identifikation von Einzelaufgaben enthalten ist. Weitere Analysen demonstrierten einen negativen Zusammenhang von naiven epistemologischen Überzeugungen mit der Suchperformanz bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 1 bis 3. Positiv beeinflusst wurden die Bearbeitungsleistungen bei diesen Informationsproblemen hingegen von einer hohen Lernintensität im Webtraining KIS-WEB.

Fazit

Die Ergebnisse der Hypothesenprüfung in der zweiten empirischen Studie werden zur besseren Übersicht in Tabelle 15 zusammengefasst.

Tabelle 15: Zusammenfassung der Hypothesenprüfung in Studie 2

<i>Hypothesen</i>	<i>Befund</i>
1. <i>Einfluss der Klassenstufe</i>	Kein Einfluss der Klassenstufe auf das deklarative Wissen oder die Suchperformanz – weder vor noch nach der Durchführung von KIS-WEB
2. <i>Deklarativer Wissenserwerb durch das Webtraining KIS-WEB</i>	Verbesserung des deklarativen Wissens zu Internet und WWW durch KIS-WEB
3. <i>Performanzsteigerung durch das Webtraining KIS-WEB</i>	Verbesserung der Suchperformanz bei Bearbeitung von Informationsproblemen durch KIS-WEB
4. <i>Zeitlicher Verlauf der Performanzsteigerung durch das Webtraining KIS-WEB</i>	Nur in Detailanalysen: Frühere Performanzsteigerung für Informationsprobleme mit niedrigerer als mit höherer Teilzielstruktur über den Trainingsverlauf
5. <i>Abhängigkeit der Suchperformanz von Teilzielstrukturen</i>	Verschlechterung der Suchperformanz mit höherer Teilzielstruktur von Informationsproblemen: Ausdifferenzierung für Informationsprobleme mit Teilzielstruktur 1 bis 3

7.7 DISKUSSION

Im Folgenden werden die im vorangegangenen Kapitel dargestellten Ergebnisse der zweiten empirischen Studie zur Evaluation des Webtrainings KIS-WEB diskutiert. Dazu wird zunächst auf die Charakterisierung der Stichprobe Bezug genommen, bevor die Ergebnisse der Hypothesenprüfung aufgegriffen werden.

7.7.1 Charakterisierung der Stichprobe

Die Charakterisierung der Stichprobe wird anhand der Ergebnisse zu soziodemografischen Daten sowie zu Computer- und Interneterfahrung, in Bezug auf das Leistungsniveau der Schüler bei Schulleistungen, Lesekompetenz und Lernintensität sowie hinsichtlich der erhobenen epistemologischen Überzeugungen diskutiert. Abschließend erfolgt eine Bewertung der Ergebnisse in den Kontrollvariablen im Hinblick auf die Vergleichbarkeit der Versuchsbedingungen.

Soziodemografische Daten

Die Stichprobe war bezogen auf das Geschlecht ausgewogen, wobei sich Mädchen und Jungen auch gleichmäßig über die Klassenstufen verteilten, so dass das Geschlecht in den weiteren Analysen unberücksichtigt bleiben konnte. Hinsichtlich des Alters bestand innerhalb der Klassenstufen naturgemäß eine große Homogenität und zwischen den Klassenstufen ein Altersunterschied von knapp einem Jahr, der in der unabhängigen Variable Klassenstufe implizit einbezogen war. Wie mit der Untersuchung höherer Klassenstufen angestrebt waren die Schüler im Durchschnitt etwa ein Dreivierteljahr älter als die an der ersten Studie teilnehmenden Schüler.

Computer- und Interneterfahrung

Ebenso wie in der ersten Studie war auch für die Schüler der zweiten Studie eine vollständige Computerpenetration und darüber hinaus eine ausschließlich positive Einstellung zu Computern festzustellen. Eine deutlich überwiegende Mehrheit der Schüler gab ebenso eine positive Einstellung zum Internet an, wobei das Internet von fast allen Schülern genutzt wurde. Damit lag hier verglichen mit den Ergebnissen der ersten Studie eine noch stärkere Internetnutzung vor, in der die Informationssuche im WWW explizit einbezogen war. Entsprechend kann auch den Probanden der vorliegenden zweiten Studie ein überdurchschnittliches Ausmaß an Computer- und Interneterfahrung gegenüber Vergleichswerten aus der KIM-Studie 2003 (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2003) sowie der ARD/ZDF-Online-Studie 2004 (van Eimeren et al., 2004) zugesprochen werden (*Kapitel 2.1.2*).

Die ausgeprägte Computer- und Interneterfahrung der Schüler kann wie in der ersten Studie als Selektionseffekt interpretiert werden. Dieser wirkte sich insofern positiv auf die Studiendurchführung aus, als keine Probleme durch fehlendes technisches Bedienungswissen in Bezug auf Computer und Internet während des Webtrainings oder der Informationssuche im Web auftraten.

Leistungsniveau

Die Schulleistungen und die Lesekompetenz der untersuchten Schüler waren beide durch ein mittleres Leistungsniveau gekennzeichnet. Entsprechend ist eine Generalisierung der Ergebnisse der Hypothesenprüfung auf eine in Schulleistungen und Lesekompetenz durchschnittliche Schülerpopulation möglich.

Im Mittel erreichten die Schüler knapp 75% der maximal möglichen Punktzahl bei Bearbeitung von Arbeitsblättern und Übungsblättern im Webtraining KIS-WEB, womit eine überdurchschnittliche Lernintensität gezeigt wurde. Dabei fiel den Schülern die Bearbeitung der Arbeitsblät-

ter, zu denen die notwendigen Antworten explizit in den Trainingsmodulen von KIS-WEB vorgegeben waren, leichter als diejenige der Übungsblätter. Dies war insofern verständlich, als die anspruchsvollere Bearbeitung der Übungsblätter eine Anwendung des in den einzelnen Trainingsmodulen vermittelten Wissens erforderlich machte. Weiter zeigten die Schüler der achten Klasse eine insgesamt höhere Lernintensität als die Schüler der siebten Klasse, d.h. die älteren Schüler schienen mit den Anforderungen des Webtrainings (z.B. Aufrechterhalten von Konzentration, Aufmerksamkeitsfokussierung) vergleichsweise besser zurechtzukommen. Da die Lernintensität außerdem im Zusammenhang mit den abhängigen Variablen deklaratives Wissen und Suchperformanz stand, wurde diese Kontrollvariable bei der Hypothesenprüfung wieder aufgegriffen.

Epistemologische Überzeugungen

In den epistemologischen Überzeugungen waren die Befunde auf Ebene der erfassten Faktoren gegenläufig. Dies äußerte sich auf der einen Seite in der überwiegend naiven Annahme der Schüler von sicherem und unveränderlichem Wissen. Dies könnte sich bei der Informationssuche im Web dahingehend auswirken, dass gefundene Informationen ohne weitere Prüfung generell als eher korrekt betrachtet werden. Auf der anderen Seite war eine sophistische Vorstellung von Wissenserwerb als unabhängigem Schlussfolgern erkennbar, wobei die damit verbundene eher skeptische Haltung gegenüber Autoritäten einer unkritischen Haltung bei der Informationssuche im Web entgegenwirken könnte. Zur weiteren Untersuchung dieser gegenläufigen Tendenzen wurden auch die epistemologischen Überzeugungen bei der Hypothesenprüfung berücksichtigt.

Bewertung: Vergleichbarkeit der Versuchsbedingungen

Zum Abschluss der Charakterisierung der Stichprobe ist zu bemerken, dass zwischen den Probandengruppen in Abhängigkeit von der unab-

hängigen Variable Klassenstufe kaum wesentliche Unterschiede in den Kontrollvariablen vorlagen, so dass diesbezüglich weitgehend vergleichbare Bedingungen bestanden. Die Ausnahme hierzu bildete die Variable Lernintensität, in der Schüler der achten Klasse über Schüler der siebten Klasse überlegen waren, weswegen diese Variable bei der Hypothesenprüfung mitbetrachtet wurde.

7.7.2 Hypothesenprüfung

Die Diskussion der Ergebnisse der Hypothesenprüfung erfolgt, indem zunächst die Befunde zum deklarativen Wissen zu Internet und WWW aufgegriffen werden. Im Anschluss werden die Ergebnisse zur Suchperformanz bei Bearbeitung von Informationsproblemen diskutiert.

Deklaratives Wissen zu Internet und WWW

Wie bereits in der ersten Studie ließ die hohe Interneterfahrung der Schüler auch in der zweiten Studie eine solide deklarative Wissensbasis zu Internet und WWW vermuten. Diese zeigte sich tatsächlich im Prätest des deklarativen Wissenstests, in dem durchschnittlich etwa 65% der maximal möglichen Punktzahl erreicht wurden, wobei Fragen zu suchirrelevantem Wissen etwas besser als Fragen zu suchrelevantem Wissen beantwortet wurden.

Als Probanden nahmen an der Studie Schüler einer siebten und einer achten Klasse teil, wobei in der ersten Hypothese hinsichtlich des deklarativen Wissens eine Überlegenheit der älteren Schüler vor Durchführung des Webtrainings KIS-WEB und ein gleiches Niveau zwischen den Klassenstufen nach Trainingsabschluss angenommen wurden. Tatsächlich aber waren zu keinem Zeitpunkt Unterschiede im deklarativen Wissen der Schüler zu Internet und WWW in Abhängigkeit von der Klassenstufe nachweisbar. Die erwartete Überlegenheit der Schüler der achten Klasse im Ausgangsniveau hinsichtlich des deklarativen Wissens konnte damit empirisch nicht bestätigt werden. Dieser Befund

zeigt, dass die Klassenstufe als Prädiktor für das deklarative Wissen zu Internet und Web ungeeignet ist. Dies belegt weiter der Vergleich der entsprechenden Ausgangsniveaus zwischen den hier untersuchten Schülern der siebten bzw. achten Klasse und den Schüler der sechsten Klasse, die an der ersten Studie teilgenommen hatten. Während nämlich auf Basis der Klassenstufe die niedrigste deklarative Wissensbasis zu Internet und Web bei den Schülern der sechsten Klasse zu vermuten gewesen wäre, wiesen diese Schüler tatsächlich eine vergleichbare bzw. sogar geringfügig höhere deklarative Wissensbasis auf als die Schüler in der zweiten Studie.

In der ersten Studie resultierte weder die Durchführung eines webbasierten Internetführerscheins noch die Möglichkeit zur freien Exploration des Web in einer Verbesserung des deklarativen Wissens der Schüler. Als mögliche Erklärung hierfür wurde auf einen Deckeneffekt verwiesen, der dafür verantwortlich sein könnte, dass das entsprechende Ausgangsniveau durch keine der realisierten Instruktionsbedingungen weiter gesteigert werden konnte. Allerdings konnte das deklarative Wissen der Schüler in der zweiten Studie durch die Durchführung des Webtrainings KIS-WEB um etwa 13% verbessert werden, obwohl die hier untersuchten Schüler über ein ähnliches Ausgangsniveau verfügten wie die Schüler in der ersten Studie. Insofern kann ein Deckeneffekt ausgeschlossen und der mangelnde deklarative Wissenserwerb in der ersten Studie auf unzureichende Unterstützung durch die Instruktionsbedingungen zurückgeführt werden. Damit ist das Webtraining KIS-WEB diesen in der Effektivität bezüglich der Förderung eines deklarativen Wissenserwerbs zu Internet und WWW überlegen.

Die angeführte Verbesserung des deklarativen Wissens der Schüler durch das Webtraining KIS-WEB bestätigte die zweite formulierte Hypothese, welche dies sowohl für suchirrelevantes als auch für suchrelevantes Wissen prognostiziert hatte. Wie Detailanalysen deutlich machten ergab sich eine Zunahme deklarativen Wissens dabei vor allem zwischen dem ersten und dem zweiten Messzeitpunkt. Dieser Befund

ist bei Vergegenwärtigung der Trainingsinhalte von KIS-WEB zwischen diesen beiden Messzeitpunkten erklärbar. In diesem Zeitraum wurde nämlich ein Überblick über die Inhalte von KIS-WEB gegeben und das erste Trainingsmodul zur Repräsentation des WWW als Informationsumgebung bearbeitet. Dieses Modul fokussierte auf die Vermittlung deklarativen Wissens, wobei suchirrelevantes und suchrelevantes Wissen einbezogen war. Konkret wurde Wissen zur Medienhandhabung und vor allem zur Konstruktion eines Problemraums für eine Informationssuche im Web behandelt. Diese Wissensvermittlung schien insofern erfolgreich gewesen zu sein, als die Schüler zum zweiten Messzeitpunkt bessere Leistungen im deklarativen Wissenstest erzielten als zum ersten Messzeitpunkt, und zwar sowohl bei Fragen zu suchirrelevantem Wissen als auch bei Fragen zu suchrelevantem Wissen.

Während zwischen erstem und zweitem Messzeitpunkt deklaratives Wissen im Vordergrund stand, befassten sich die nachfolgenden Trainingsmodule hauptsächlich mit den Teilzielstrukturen von Informationsproblemen sowie mit Operatoren und Auswahlregeln zur Lösung der darin enthaltenen Teilziele. Dabei wurde suchirrelevantes Wissen nicht adressiert, während das angesprochene suchrelevante Wissen überwiegend eine Präzisierung des im ersten Trainingsmodul vermittelten Wissens darstellte. Diese inhaltliche Schwerpunktsetzung in KIS-WEB während dem zweiten und dem dritten Messzeitpunkt spiegelte sich in den Ergebnissen der Schüler im Posttest des deklarativen Wissenstests wider. Im Vergleich zum vorangegangenen Messzeitpunkt war hier nämlich eine Verschlechterung im suchirrelevanten Wissen und keine Änderung des Niveaus bei suchrelevantem Wissen festzustellen.

Die schlechteren Leistungen bei suchirrelevantem Wissen können damit erklärt werden, dass das zu Beginn von KIS-WEB erlernte suchirrelevante Wissen im weiteren Trainingsverlauf nicht mehr thematisiert und folglich auf Schülerseite vermutlich kaum aktiviert wurde. Entsprechend könnten zum letzten Messzeitpunkt nach Trainingsabschluss diesbezüglich bereits Vergessenseffekte aufgetreten sein, wobei die

Leistungen aber immer noch auf einem höheren Niveau lagen als zu Trainingsbeginn. Das Webtraining war damit trotz dieser Vergessenseffekte auch in der Vermittlung suchirrelevanten Wissens effektiv. Nichtsdestotrotz wäre eine Verbesserung von KIS-WEB in Bezug auf den Erwerb suchirrelevanten Wissens dahingehend denkbar, dass durch Intensivierung der eingesetzten Instruktionmethoden möglichen Vergessenseffekten entgegengewirkt wird. So könnte suchirrelevantes Wissen in den Modulen auch nach dem zweiten Messzeitpunkt – etwa durch entsprechend eingebettete Beispiele – immer wieder aufgegriffen werden. Weiter wäre eine Ausdehnung der bereits jetzt realisierten Wiederholungsphasen denkbar, um dadurch eine längerfristige Behaltungsleistung bei den Schülern zu erreichen. Ähnlich wie es bereits in der Diskussion der Ergebnisse der ersten Studie angesprochen wurde, ist eine Umsetzung dieser Vorschläge jedoch nur dann sinnvoll, wenn suchirrelevantem Wissen ein Selbstzweck als Bestandteil einer allgemeinen Medienkompetenz zugesprochen wird, da es zur Unterstützung einer Suche nach Informationen im Web nicht hilfreich ist.

Das suchrelevante Wissen blieb demgegenüber zwischen dem zweiten und dem dritten Messzeitpunkt konstant, was dafür spricht, dass möglichen Vergessenseffekten bei diesem Wissen durch KIS-WEB entgegengewirkt werden konnte. Ähnlich wie in der ersten Studie der webbasierte Internetführerschein und die freie Exploration des WWW die Aktivierung suchrelevanten Wissens bewirkten, ist dies auch auf Seiten des Webtrainings KIS-WEB anzunehmen. Der Unterschied zwischen den Instruktionsbedingungen der ersten Studie und KIS-WEB besteht allerdings darin, dass erstere lediglich bereits bekanntes Wissen auf Schülerseite aktivieren konnten, während KIS-WEB zusätzlich im Webtraining vermitteltes Wissen verfügbar hielt. Weiter ist zur Erklärung der Konstanz des Niveaus bei suchrelevantem Wissen zu bedenken, dass hinsichtlich des deklarativen Wissens zwischen dem zweiten und dem dritten Messzeitpunkt in erster Linie das aus dem ersten Trainingsmodul bekannte suchrelevante Wissen präzisiert wurde. Die dabei vorgenommenen detaillierten Betrachtungen gingen teilweise über den

nommenen detaillierten Betrachtungen gingen teilweise über den aus Gründen der Praktikabilität realisierten Auflösungsgrad des deklarativen Wissenstests hinaus. Daher konnten mögliche Präzisierungen des suchrelevanten Wissens der Schüler von dem Wissenstest auch nur bedingt erfasst werden.

Zur weiteren Analyse des deklarativen Wissens wurden Korrelationsbetrachtungen mit der Kontrollvariable epistemologische Überzeugungen angestellt, wobei aber keine Zusammenhänge aufgezeigt werden konnten. Dies ist dadurch erklärbar, dass den erhobenen Faktoren der epistemologischen Überzeugungen vor allem ein Einfluss bei der Evaluation von Informationsquellen und Informationen zugesprochen wurde. Das deklarative Wissen in der Studie wurde aber basierend auf den im Webtraining KIS-WEB dargebotenen Informationen erworben, bei denen es keine qualitativen Unterschiede gab. Insofern blieb es ohne Zusammenhang mit dem deklarativen Wissenserwerb, ob diese Informationen von den Schülern auf Glaubwürdigkeit und Aktualität überprüft wurden oder ob auf solche Evaluationsprozesse auf Grund naiver epistemologischer Überzeugungen verzichtet wurde. Insofern können epistemologische Überzeugungen in diesem Kontext nicht als Prädiktor für das deklarative Wissen herangezogen werden.

Anders verhielt es sich demgegenüber mit der Lernintensität in KIS-WEB, welche als weitere Kontrollvariable anhand der Leistungen der Schüler bei der Bearbeitung der Arbeitsblätter und Übungsblätter zu den Trainingsmodulen erhoben worden war. Es bestand nämlich ab dem zweiten Messzeitpunkt ein positiver Zusammenhang zwischen der Lernintensität und den Leistungen im deklarativen Wissenstest bezogen auf suchirrelevantes und suchrelevantes Wissen. Dieser Zusammenhang wurde zum dritten Messzeitpunkt sogar noch stärker, was unter der Annahme von Voraussetzungsbeziehungen zwischen Lerninhalten (Gagné, 1970, 1973) erklärbar ist. Die bis zum zweiten Messzeitpunkt vermittelten deklarativen Trainingsinhalte können nämlich als Grundlage für das Verständnis der späteren Trainingsinhalte verstanden wer-

den. Entsprechend ist eine hohe Lernintensität mit dem Erwerb einer soliden Basis an Grundlagenwissen verbunden, die sich zum zweiten Messzeitpunkt zeigt. Die späteren Trainingsinhalte stellen größtenteils eine Präzisierung dieses Grundlagenwissens dar, deren Erwerb daher einerseits durch die anfänglich erarbeitete Wissensbasis und andererseits nach wie vor durch die hohe Lernintensität begünstigt wird. Durch die Zunahme des Zusammenhangs von hoher Lernintensität und guten Leistungen im deklarativen Wissenstest ist die Lernintensität insbesondere bei vollständiger Durchführung des Webtrainings KIS-WEB ein guter Prädiktor für das deklarative Wissen von Schülern zu Internet und WWW. Außerdem spricht das Zusammentreffen einer hohen Lernintensität in KIS-WEB mit guten Leistungen im deklarativen Wissenstest dafür, dass das Webtraining den Erwerb deklarativen Wissens durch die Bereitstellung der dazu notwendigen Inhalte und deren geeignete Vermittlung unterstützt. Weiter lässt die positive Korrelation zwischen der Lernintensität und dem suchirrelevanten deklarativen Wissen der Schüler auch zum letzten Messzeitpunkt darauf schließen, dass die angesprochenen Vergessenseffekte bei suchirrelevantem Wissen nach Trainingsabschluss durch eine gründliche im Gegensatz zu einer oberflächlichen Verarbeitung der Trainingsinhalte vermieden werden können. So sind vor allem bei einer gründlichen Trainingsbearbeitung die in KIS-WEB eingesetzten Instruktionmethoden tatsächlich zweckmäßig zur Vermittlung suchirrelevanten und suchrelevanten deklarativen Wissens und zur Förderung einer längerfristigen Behaltensleistung auf Schülerseite. Entsprechend könnte die diesbezügliche Effektivität des Webtrainings noch gesteigert werden, wenn bei allen Schülern eine gründliche Bearbeitung erreicht werden könnte. Wie bei der Diskussion von Vergessenseffekten bei suchirrelevantem Wissen angesprochen wurde, könnte dies durch eine Intensivierung der eingesetzten Instruktionmethoden realisiert werden. Doch bereits in der hier untersuchten Form stellt das Webtraining KIS-WEB insgesamt betrachtet ein geeignetes Instrument zur Unterstützung eines deklarativen Wissenserwerbs zu Internet und WWW auf Schülerseite dar.

Suchperformanz bei der Bearbeitung von Informationsproblemen

Ausgehend von der hohen Interneterfahrung und der festgestellten soliden deklarativen Wissensbasis der Schüler zu Studienbeginn wäre eigentlich eine überdurchschnittliche Suchperformanz vor Beginn des Webtrainings zu erwarten. Allerdings zeigten die Schüler zum ersten Messzeitpunkt mit durchschnittlich erreichten 18% der möglichen Punktzahl nur geringe Leistungen bei der Bearbeitung von Informationsproblemen. Dies stützt die in der ersten Studie getroffene Vermutung, dass weder die festgestellte Interneterfahrung noch das deklarative Wissen zu Internet und WWW ausreichend zur Gewährleistung einer guten Suchperformanz sind.

In der ersten Hypothese wurde die Annahme formuliert, dass die Schüler der achten Klasse denen der siebten Klasse in der Suchperformanz vor der Durchführung des Webtrainings überlegen sind. Nach Trainingsabschluss sollte es keine Unterschiede in den Leistungen bei der Bearbeitung von Informationsproblemen zwischen den Schulklassen geben. Die Ergebnisse zeigten aber sowohl zum ersten als auch zum letzten Messzeitpunkt, dass sich die Suchperformanz der Schüler nicht in Abhängigkeit von der Klassenstufe unterschied. Damit dient die Klassenstufe nicht zur Vorhersage der Suchperformanz, wie auch weiter durch den Vergleich mit den Ergebnissen der ersten Studie deutlich wird. Dort erzielten die untersuchten Schüler der sechsten Klasse nämlich mit etwa 17% der maximal möglichen Punktzahl bei der Bearbeitung von Informationsproblemen ein vergleichbares Ergebnis zu den Schülern der siebten und achten Klasse in der zweiten Studie. Daraus kann geschlossen werden, dass sich die Suchperformanz ohne ein gezieltes Training nicht automatisch mit höherer Klassenstufe bzw. mit entsprechend zunehmendem Alter der Schüler verbessert. Entsprechend dieses Befunds stützt die Studie die Auffassung, dass die Implementierung gezielter Fördermaßnahmen eine wichtige bildungspolitische Aufgabe darstellt, um auf Schülerseite eine kompetente Informati-

onssuche im Web und damit eine eigenständige Nutzung von Informationsangeboten zu gewährleisten.

Eine solche Fördermaßnahme ist in dem Webtraining KIS-WEB zu sehen, durch dessen Durchführung die initiale Suchperformanz der untersuchten Schüler um etwa 14% gesteigert werden konnte. Dieser Befund belegte die in der dritten Hypothese prognostizierte Effektivität von KIS-WEB als Instrument zur Förderung der Suchperformanz von Schülern. Damit zeigte sich KIS-WEB gegenüber den in der ersten Studie realisierten Instruktionsbedingungen nicht nur – wie bereits dargestellt – in der Unterstützung des deklarativen Wissenserwerbs zu Internet und Web, sondern auch in der Förderung der Suchperformanz überlegen. In der ersten Studie konnte nämlich weder durch den untersuchten technikorientierten webbasierten Internetführerschein noch durch die freie Exploration des WWW eine Verbesserung der Leistungen von Schülern bei der Bearbeitung von Informationsproblemen erzielt werden.

Die in der zweiten Studie festgestellte Performanzsteigerung wurde in Detailanalysen vornehmlich auf den Zeitraum zwischen dem ersten und dem zweiten Messzeitpunkt zurückgeführt, der auch für den deklarativen Wissenserwerb entscheidend war. Der in diesem Trainingsabschnitt gegebene Überblick über die Inhalte von KIS-WEB und die Durchführung des ersten Trainingsmoduls zum WWW als Informationsumgebung erwiesen sich damit als sehr bedeutend zur Förderung einer kompetenten Informationssuche im Web. Offenkundig war das neben dem suchirrelevanten Wissen vermittelte suchrelevante Wissen zur Medienhandhabung und insbesondere zur Problemraumkonstruktion nämlich auch wirksam, um Schüler bei der Bearbeitung von Informationsproblemen zu unterstützen.

Die große Bedeutung der bis zum zweiten Messzeitpunkt behandelten Trainingsinhalte für die Performanzsteigerung mag bei erster Betrachtung zu der Schlussfolgerung verleiten, dass das Webtraining ohne Effektivitätsverlust nach diesem Messzeitpunkt beendet werden könnte.

Damit würden der im zweiten Trainingsmodul gegebene Überblick über die Teilzielstrukturen von Informationsproblemen im Web sowie das in den folgenden Modulen bis zum Trainingsabschluss vermittelte Detailwissen in Form von Operatoren und Auswahlregeln zu den in den Teilzielstrukturen enthaltenen Teilzielen als Trainingsinhalte wegfallen. Allerdings zeigten Detailanalysen zu diesem Trainingsabschnitt nach dem zweiten Messzeitpunkt sehr wohl einen Anstieg der Suchperformanz zwischen den Messzeitpunkten, der aber jeweils die Grenze statistischer Signifikanz verfehlte. Insofern wird an dieser Stelle keine Verkürzung des Webtrainings empfohlen, sondern zur Erhöhung der Performanzsteigerung im weiteren Trainingsverlauf genau gegensätzlich eine zeitliche Ausdehnung von KIS-WEB vorgeschlagen. Die nur geringe Verbesserung der Suchperformanz ab dem zweiten Messzeitpunkt kann nämlich dahingehend interpretiert werden, dass die notwendigen Inhalte zur Performanzsteigerung zwar im Webtraining dargeboten, von den Schülern erlernt und bei der Informationssuche im Web auch angewendet wurden, dass dies aber noch unvollständig, fehlerhaft und unter Unsicherheit geschah. Eine Erklärung hierfür mag sein, dass eine sichere Wissensanwendung zur Bearbeitung von Informationsproblemen eine Prozeduralisierung dieses Wissens voraussetzt. Um dies zu gewährleisten, sind offenkundig mehr Übungen und Wiederholungen erforderlich als sie im zeitlichen Rahmen von KIS-WEB durchgeführt wurden. Entsprechend konnte die Prozeduralisierung des vermittelten Wissens von den Schülern vermutlich nur in Ansätzen geleistet werden. Dieser Argumentation folgend wäre ein noch größerer Trainingserfolg von KIS-WEB im Hinblick auf die Suchperformanz durch eine Intensivierung der bestehenden Instruktionmethoden etwa mittels zusätzlicher Beispiele, weiterer Übungen und Wiederholungen zu erwarten, was eine zeitliche Ausdehnung des Webtrainings voraussetzen würde.

Zusätzlich könnte das Fehlen einer signifikanten Verbesserung der Suchperformanz nach dem zweiten Messzeitpunkt auch damit erklärt werden, dass in den darauf folgenden Trainingsmodulen überwiegend

Detailwissen zu den einzelnen Teilzielen von Informationsproblemen vermittelt wurde. Von diesem Detailwissen ist jeweils keine generelle Verbesserung der Suchperformanz zu erwarten, sondern vielmehr eine Performanzsteigerung in Abhängigkeit von der Teilzielstruktur der zu bearbeitenden Informationsprobleme. Entsprechend wurde in der vierten Hypothese zum zeitlichen Verlauf der Performanzsteigerung durch KIS-WEB eine Wechselwirkung zwischen Messzeitpunkten und Teilzielstrukturen vorhergesagt. Dabei sollte eine Verbesserung der Suchperformanz umso früher festzustellen sein, je niedriger die Teilzielstruktur der zu lösenden Informationsprobleme ist. Diese Annahme wurde damit begründet, dass die Teilziele von Informationsproblemen in KIS-WEB nacheinander nach steigender Ebene der Teilzielhierarchie behandelt wurden. Entsprechend war die Wissensvermittlung zu Informationsproblemen mit niedrigerer Teilzielstruktur im Webtraining früher abgeschlossen als zu Informationsproblemen mit höherer Teilzielstruktur, da darin enthaltene Teilziele erst kurz vor Trainingsende adressiert wurden. Der postulierte zeitliche Verlauf der Performanzsteigerung konnte empirisch allerdings nicht bestätigt werden. Nichtsdestotrotz boten Detailanalysen zumindest Evidenz dafür, dass eine Verbesserung der Suchperformanz bei Informationsproblemen mit höherer Teilzielstruktur erst später einsetzte bzw. zusätzlich später während der Trainingsdurchführung stattfand als dies bei Informationsproblemen mit niedrigerer Teilzielstruktur der Fall war. Dies spricht dafür, dass sich das nach dem zweiten Messzeitpunkt in KIS-WEB vermittelte Wissen tatsächlich positiv auf die Bearbeitungsleistungen bei Informationsproblemen auswirkt, wenn auch die Suchperformanz zu einem Messzeitpunkt offenkundig nicht so stark beeinflusst wurde, dass es für deren bemerkenswerte Verbesserung insgesamt ausreicht hätte.

Ungeachtet der Durchführung des Webtrainings wurde in der fünften Hypothese wie schon in der ersten Studie eine Abhängigkeit der Suchperformanz von den Teilzielstrukturen zu bearbeitender Informationsprobleme postuliert. Konkret sollten sich die Bearbeitungsleistungen mit

höherer Teilzielstruktur verschlechtern, was empirisch auch bestätigt werden konnte. Allerdings galt dies nur für Informationsprobleme mit Teilzielstruktur 1 bis 3, während für Informationsprobleme mit Teilzielstruktur 4 kein weiteres Absinken der Suchperformanz zu beobachten war, obwohl hier durch die Bearbeitung des zusätzlichen Teilziels der Identifikation von Einzelaufgaben neue Anforderungen bestanden. Da aber die Suchperformanz für Informationsprobleme mit Teilzielstruktur 3 bzw. 4 im Durchschnitt lediglich bei etwa 19% bzw. 17% lag, kann ein Bodeneffekt vermutet werden. Die Annahme eines Bodeneffekts war auch in der ersten Studie getroffen worden, in der nur zwischen der Suchperformanz bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 1, zu deren Lösung jeweils nur eine Information auf einer Website zu lokalisieren war, und allen übrigen Teilzielstrukturen differenziert werden konnte. Dabei wurde eine weitere Ausdifferenzierung bei einem höheren Gesamtniveau der Suchperformanz prognostiziert, wie es in der zweiten Studie tatsächlich zu beobachten war. Daher ist bei einem im Vergleich zur zweiten Studie erhöhten Leistungsniveau bei der Bearbeitung von Informationsproblemen ebenfalls mit einer weiteren Ausdifferenzierung zu rechnen, so dass letztlich die prognostizierte Abhängigkeit der Suchperformanz bei allen Teilzielstrukturen zum Tragen kommen sollte. Doch auch die Ergebnisse in der zweiten Studie belegten bereits den Einfluss der Teilzielstrukturen zu bearbeitender Informationsprobleme auf die Suchperformanz und erreichten dabei eine weit aus stärkere Ausdifferenzierung als in der ersten Studie.

Zur weiteren Analyse der Suchperformanz bei Informationsproblemen mit unterschiedlicher Teilzielstruktur wurden Korrelationsbetrachtungen mit der Kontrollvariable epistemologische Überzeugungen angestellt. Dabei zeigte sich ein Zusammenhang zwischen naiven epistemologischen Überzeugungen und geringen Bearbeitungsleistungen bei Informationsproblemen, der vornehmlich auf den Faktor Certainty of Knowledge zurückgeführt werden konnte, während sich die Faktoren Omniscient Authority und Orderly Process als weniger bedeutsam zur

Vorhersage der Suchperformanz erwiesen. Diese Befunde sprechen dafür, dass im Hinblick auf epistemologische Überzeugungen vor allem die Annahme von Schülern, dass Wissen sicher und unveränderlich ist, eine geringe Suchperformanz prognostiziert, wobei dies für Informationsprobleme nahezu jeder Teilzielstruktur gilt. In Bezug auf die Suche nach Informationen ist anzunehmen, dass die angeführte naive epistemologische Überzeugung Prozesse der Evaluation einschränkt. Wenn nämlich von sicherem und unveränderlichem Wissen ausgegangen wird, besteht kein Anlass für Zweifel an der Qualität von Informationsquellen bzw. gefundenen Informationen, so dass diese nicht in Bezug auf Glaubwürdigkeit oder Aktualität überprüft werden. Dies aber ist insbesondere beim WWW als Informationsumgebung nachteilig, da hier keine Zentralinstanz die Qualität von Informationen sichert. Damit besteht im Web bei ausbleibenden Evaluationsprozessen leicht die Gefahr, Informationen geringer Qualität zu selektieren, die sich zur Lösung eines Informationsproblems nicht eignen, weil sie falsch, unvollständig oder nicht aktuell sind. Wird dies auf Grund naiver epistemologischer Überzeugungen von einem Nutzer nicht bemerkt, so werden ungeeignete Informationen zur Bearbeitung von Informationsproblemen herangezogen – mit der Konsequenz einer schlechten Suchperformanz. Die Tatsache, dass das Webtraining KIS-WEB Schüler mit naiven epistemologischen Überzeugungen nicht hinreichend von der Notwendigkeit der Informationsevaluation im Web überzeugen konnte, mag an der Stabilität dieser Überzeugungen als Einstellungen einer Person liegen. Zu deren Änderung bedarf es offenkundig einer massiveren und längerfristigen Intervention, als dies im Rahmen von KIS-WEB erfolgte.

Neben den epistemologischen Überzeugungen wurde auch die Kontrollvariable Lernintensität im Zusammenhang mit den Bearbeitungsleistungen bei Informationsproblemen betrachtet. Dabei waren positive Zusammenhänge zwischen der Lernintensität und der Suchperformanz bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 1 bis 3 zu beobachten. Diese Befunde demonstrierten, dass die in der Studie festgestellte Ver-

besserung der Suchperformanz nicht als reiner Zeit- oder Übungseffekt – bedingt durch die umfangreiche Suche nach Informationen im Web zur Bearbeitung der vorgegebenen Informationsprobleme – interpretiert werden kann. Vielmehr waren Trainingsinhalte und Instruktionmethoden des Webtrainings KIS-WEB offenbar geeignet, um insbesondere bei einer hohen Lernintensität die Suchperformanz von Schülern zu fördern. Dies traf allerdings nicht bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 4 zu, die gegenüber Informationsproblemen mit anderer Teilzielstruktur zusätzlich die Anforderung der Identifikation von Einzelaufgaben beinhalteten. Die hierzu notwendigen Prozesse der Planung wurden von KIS-WEB scheinbar nicht ausreichend behandelt, so dass kein Zusammenhang zwischen der Lernintensität im Webtraining und den Bearbeitungsleistungen bei diesen Informationsproblemen bestand. Insofern könnte KIS-WEB dadurch verbessert werden, dass die Bearbeitung des für Informationsprobleme mit Teilzielstruktur 4 spezifischen Teilziels der Identifikation von Einzelaufgaben umfassender dargestellt und mit den Schülern eingeübt wird. Dennoch kann bereits für die hier untersuchte Form des Webtrainings KIS-WEB festgehalten werden, dass eine hohe Lernintensität mit guten Bearbeitungsleistungen bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 1 bis 3 verbunden ist, so dass die Lernintensität in KIS-WEB als Prädiktor für die Suchperformanz bei diesen Informationsproblemen herangezogen werden kann.

7.8 FAZIT

In der vorliegenden Studie wurde das Webtraining KIS-WEB evaluiert, indem der Einfluss auf die Informationssuche von Schülern im WWW untersucht wurde. Dabei wurde angenommen, dass Schüler der achten Klasse vor der Durchführung des Webtrainings über Schüler der siebten Klasse in deklarativem Wissen zu Internet und Web sowie in der Suchperformanz überlegen sind; nach Trainingsabschluss sollte diese Überlegenheit nicht mehr bestehen. Außerdem wurde davon ausgegangen, dass Schüler im Verlauf der Durchführung des Webtrainings

KIS-WEB sowohl ihr suchirrelevantes und suchrelevantes deklaratives Wissen als auch ihre Suchperformanz bei der Bearbeitung von Informationsproblemen verbessern. In Bezug auf den zeitlichen Verlauf der Performanzsteigerung durch KIS-WEB wurde weiter prognostiziert, dass Schüler ihre Suchperformanz im Verlauf der Trainingsdurchführung umso früher verbessern, je niedriger die Teilzielstruktur der zu bearbeitenden Informationsprobleme ist. Schließlich bestand ungeachtet der Durchführung des Webtrainings die Erwartung, dass sich die Suchperformanz mit höherer Teilzielstruktur zu bearbeitender Informationsprobleme verschlechtert. Zur Prüfung dieser Annahmen wurde eine Untersuchung mit Schülern einer siebten und einer achten Gymnasialklasse als Probanden durchgeführt, in deren Rahmen das Webtraining KIS-WEB zum Einsatz kam. Zur Leistungsbeurteilung der Schüler wurden zu mehreren Messzeitpunkten deren deklaratives Wissen zu Internet und WWW sowie deren Suchperformanz bei der Bearbeitung von Informationsproblemen unterschiedlicher Teilzielstruktur erhoben.

Die Studienergebnisse stützten die in der ersten Studie getroffene Feststellung, dass eine hohe Interneterfahrung und eine solide deklarative Wissensbasis höchstens notwendige, aber keine hinreichenden Voraussetzungen für eine gute Suchperformanz sind. Die Schüler in der zweiten Studie konnten nämlich eine hohe Interneterfahrung und ein gutes Ausgangsniveau im deklarativen Wissen vorweisen, zeigten jedoch nichtsdestotrotz eine nur niedrige Suchperformanz vor der Durchführung des Webtrainings. Erwartungskonträr unterschieden sich die Schüler in Abhängigkeit von der Klassenstufe nicht im deklarativen Wissen oder in der Suchperformanz zu Studienbeginn; auch nach Trainingsabschluss bestanden diesbezüglich keine Unterschiede. Dies deutete darauf hin, dass mit höherer Klassenstufe bzw. mit zunehmendem Alter von Schülern nicht automatisch, d.h. ohne ein gezieltes Training, vom Erwerb deklarativen Wissens oder von einer Verbesserung der Suchperformanz auszugehen ist. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, gezielte Fördermaßnahmen zur Gewährleistung einer kompetenten In-

formationssuche von Schülern im WWW zu implementieren, wie sie etwa in dem Webtraining KIS-WEB vorliegt. Dessen Durchführung resultierte nämlich sowohl in einer Verbesserung von suchirrelevantem und suchrelevantem deklarativem Wissen von Schülern zu Internet und Web als auch in einer Steigerung von deren Suchperformanz. Schließlich konnte in der vorliegenden Studie ungeachtet der Durchführung des Webtrainings die Teilzielstruktur zu bearbeitender Informationsprobleme als Einflussfaktor auf die Suchperformanz bestätigt werden, da sich diese mit höherer Teilzielstruktur verschlechterte. Entsprechende Unterschiede in der Suchperformanz konnten für Informationsprobleme mit Teilzielstruktur 1 bis 3 nachgewiesen werden, so dass gegenüber der ersten Studie eine weitere Ausdifferenzierung erreicht wurde. Allerdings unterschieden sich auch in der zweiten Studie die Bearbeitungsleistungen bei Informationsproblemen mit Teilzielstruktur 3 und 4 mit dem zusätzlichen Teilziel der Identifikation von Einzelaufgaben nicht voneinander, wofür ein Bodeneffekt verantwortlich gemacht wurde.

Die angeführten Ergebnisse der zweiten Studie belegten die Effektivität des Webtrainings KIS-WEB hinsichtlich der Förderung einer kompetenten Informationssuche im WWW. Hieraus ist zu schließen, dass KIS-WEB die dazu relevanten Trainingsinhalte sowie geeignete Instruktionmethoden zu deren Vermittlung beinhaltet. Damit erfüllt das Webtraining die basierend auf den Ergebnissen der ersten Studie formulierte Mindestanforderung, einen förderlichen Effekt auf die Informationssuche im Web auszuüben. Gleichwohl lieferte die vorgenommene Evaluation von KIS-WEB auch Hinweise zu dessen Verbesserung. So scheint eine Intensivierung der eingesetzten Instruktionmethoden bei entsprechender zeitlicher Ausdehnung des Webtrainings sinnvoll, um eine gründliche Verarbeitung der dargebotenen Informationen bei allen Schülern zu erreichen. Es zeigte sich nämlich ein im Verlauf von KIS-WEB immer stärker werdender Zusammenhang zwischen der Lernintensität und dem deklarativen Wissen der Schüler. Insofern könnte eine Steigerung der Lernintensität den bei suchirrelevantem Wissen nach

Trainingsabschluss festgestellten Vergessenseffekten entgegenwirken. Weiter könnten zusätzliche Beispiele und Illustrationen sowie vermehrte Übungen und Wiederholungen die Prozeduralisierung des in KIS-WEB erworbenen Wissens erleichtern. Dies sollte in einer stärkeren Verbesserung der Suchperformanz auch nach dem zweiten Messzeitpunkt resultieren, wovon Informationsprobleme mit niedriger Teilzielstruktur vermutlich zu einem früheren Messzeitpunkt profitieren würden als Informationsprobleme mit höherer Teilzielstruktur. Diese Erwartung zum zeitlichen Verlauf der Performanzsteigerung konnte in der vorliegenden Studie zwar nicht bestätigt, doch immerhin in der Tendenz durch Detailanalysen unterstützt werden. Daher ist zu vermuten, dass sich der angenommene zeitliche Verlauf bei einer insgesamt stärkeren Performanzsteigerung zeigen könnte. Als weitere Maßnahme zur Verbesserung von KIS-WEB sollte das sechste Trainingsmodul, das Wissen zur Bearbeitung des in Teilzielstruktur 4 enthaltenen Teilziels der Identifikation von Einzelaufgaben vermittelt, ausgeweitet werden. In der Studie konnten nämlich Zusammenhänge zwischen einer hohen Lernintensität und einer guten Suchperformanz bei Informationsproblemen aller Teilzielstrukturen mit Ausnahme von Teilzielstruktur 4 nachgewiesen werden, so dass hier eine Nachbesserung von KIS-WEB notwendig erscheint. Schließlich könnte überlegt werden, in das Webtraining gezielte Maßnahmen zur Stärkung sophistizierter epistemologischer Überzeugungen vor allem in Bezug auf den Faktor Certainty of Knowledge zu integrieren, da sich diesbezügliche naive epistemologische Überzeugungen als nachteilig für die Bearbeitungsleistungen bei Informationsproblemen zeigten und entsprechend den Trainingserfolg schwächten.

Doch auch in der hier untersuchten Form stellt das Webtraining KIS-WEB erwiesenermaßen ein effektives Instrument zur Förderung einer kompetenten Informationssuche von Schülern im WWW dar, das hierbei den beiden in der ersten Studie realisierten Instruktionsbedingungen – einem technikorientierten webbasierten Internetführerschein und der freien Exploration des Web – überlegen ist.

8. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Der Informationssuche im Web ebenso wie der eigenständigen Nutzung von Informationsangeboten generell wird gemeinhin als Anforderung der modernen Informationsgesellschaft eine hohe Bedeutung zugesprochen (z.B. Groebel, 2001; Hillebrand & Lange, 1996; von Rein, 1996). Um einen Nutzer darin zu unterstützen, dieser Anforderung adäquat zu begegnen, können prinzipiell zwei verschiedene Ansätze verfolgt werden (z.B. Saracevic, 1999):

1. *Systemorientierter Ansatz.* Zur Förderung einer eigenständigen Nutzung von Informationsangeboten kann die Interaktion eines Nutzers mit der hierbei verwendeten Informationstechnologie erleichtert werden. Dazu soll diese Informationstechnologie verbessert werden, welche folglich im Mittelpunkt der Überlegungen steht.
2. *Nutzerorientierter Ansatz.* Um einen Nutzer bei einer eigenständigen Nutzung von Informationsangeboten zu unterstützen, sollen die diesbezüglichen Kompetenzen des Nutzers gesteigert werden, weswegen der Nutzer den Ausgangspunkt der Betrachtungen darstellt.

Im Rahmen des nutzerorientierten Ansatzes wird im schulischen Kontext – oft unter dem Begriff der Medienkompetenz – die Notwendigkeit betont, Schüler bei der eigenständigen Nutzung von Informationsangeboten und speziell bei der Informationssuche im Web zu unterstützen (z.B. Hamm, 2001). Dazu ist aus psychologischer Sicht die Vermittlung von Wissen zum kompetenten Umgang mit Informationen erforderlich (z.B. Brand-Gruwel et al., 2005), die aber in bestehenden Trainingsansätzen zu Internet und WWW weitgehend vernachlässigt wird. Diese Problematik wurde in der vorliegenden Arbeit, der ein nutzerorientierter Ansatz zu Grunde liegt, für den Gegenstand der Informationssuche im Web aufgegriffen. Dazu wurde ein Webtraining für Schüler entwickelt und evaluiert, das den kompetenten Umgang mit Informationen in den Mittelpunkt stellt. Die dabei verfolgte Argumentationsstruktur wird nun

noch einmal verdeutlicht, indem der theoretische und der empirische Teil der Arbeit zusammenfassend dargestellt werden. Abschließend wird ein Ausblick gegeben, der die Integration des Webtrainings in den schulischen Unterricht, Erweiterungsmöglichkeiten des Webtrainings sowie das Verhältnis von systemorientiertem und nutzerorientiertem Ansatz bei der Förderung einer kompetenten Informationssuche im Web thematisiert.

8.1 THEORETISCHER TEIL

Der theoretische Teil der vorliegenden Arbeit beinhaltet eine Darstellung der Ausgangssituation (*Kapitel 2*), eine konzeptionelle Analyse der Informationssuche im WWW (*Kapitel 3*), die Beschreibung der Informationssuche im Web als Problemlöseprozess (*Kapitel 4*) sowie die Entwicklung des Webtrainings KIS-WEB (*Kapitel 5*).

Ausgangssituation

Zur Darstellung der Ausgangssituation wurde in einem ersten Schritt das WWW als Informationsumgebung präsentiert, indem die spezifischen Eigenschaften des Web beschrieben wurden. Diese bestehen in der offenen Zugänglichkeit, der verteilten Autorenschaft, der fehlenden Zentralinstanz, der mangelnden zeitlichen Beständigkeit, dem hohen Informationsumfang, der inhaltlichen Heterogenität, der ungeordneten Netzwerk-Struktur sowie in Multimedialität und Interaktivität. Aus diesen Eigenschaften wurden die besonderen Anforderungen an einen Nutzer bei der Informationssuche im Web abgeleitet, welche sich auf die Orientierung im Informationsangebot des Web, die Selektion relevanter Informationen sowie die Evaluation von Informationsquellen und Informationen nach Glaubwürdigkeit und Aktualität beziehen.

In einem zweiten Schritt wurden webbasierte Internetführerscheine als verbreitete Trainingsansätze zu Internet und WWW vorgestellt, die eine Lernphase und eine Testphase beinhalten. Die tatsächlichen Nutzungs-

schwerpunkte des Internet werden mit den hauptsächlichen Themenbereichen Internet, WWW, Kommunikation und Sicherheit von webbasierten Internetführerscheinen weitgehend abgedeckt, wobei aber eine starke Technikorientierung zu Lasten von Ausführungen zum Umgang mit Informationen besteht.

Eine vergleichende Zusammenfassung der Anforderungen an einen Nutzer bei einer Informationssuche im Web mit den angeführten Merkmalen webbasierter Internetführerscheine ließ darauf schließen, dass webbasierte Internetführerscheine einem Nutzer die Informationssuche im Web erleichtern können, indem sie Hilfestellung bei der Orientierung im Web bieten. Eine weiterreichende Unterstützung der Informationssuche durch webbasierte Internetführerscheine aber wurde wegen deren Vernachlässigung des Umgangs mit Informationen angezweifelt. Zur Prüfung dieser Einschätzung wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit eine empirische Studie durchgeführt, in der ein webbasierter Internetführerschein evaluiert wurde. Die Kernaussagen dieser ersten Studie sind in der Zusammenfassung des empirischen Teils dargestellt.

Konzeptionelle Analyse der Informationssuche im World Wide Web

Zur Entwicklung eines Webtrainings, das den kompetenten Umgang mit Informationen in den Mittelpunkt stellt, müssen notwendige Trainingsinhalte identifiziert werden, wozu eine konzeptionelle Analyse der Informationssuche im WWW vorgenommen wurde. Diese erlaubte die Ableitung von Inhaltsaspekten für ein Webtraining, indem auf Modellvorstellungen aus den folgenden beiden Forschungsbereichen zurückgegriffen wurde, die im Kontext der Informationssuche im Web relevant sind:

1. *Medienkompetenz-Forschung*. Basierend auf theoretischen Analysen und teilweise gestützt durch Beobachtungsstudien dekomponiert die Medienkompetenz-Forschung den Begriff der Medienkompetenz in Teilkompetenzen. Diese meist unabhängig von Medium und Nutzungsziel identifizierten Nutzerkompetenzen sind auf die Informati-

Informationssuche im Web als spezifische Anwendungssituation übertragbar. Dies ermöglichte die Ableitung notwendiger Inhaltsaspekte für ein Webtraining, die sich auf Medienkunde, Medienbedienung, Orientierung sowie Selektion und Evaluation bezogen.

2. *Information Retrieval-Forschung*. In methodischer Hinsicht ist die Information Retrieval-Forschung im Vergleich zur Medienkompetenz-Forschung stärker empirisch orientiert, was an einer großen Zahl von Befragungen, Beobachtungsstudien, Feldstudien und Experimenten abzulesen ist. Inhaltlich fokussiert die Information Retrieval-Forschung auf die Informationssuche eines Nutzers mittels Informationstechnologie. Der Prozess der Informationssuche wird in Teilprozesse segmentiert, welche auf die spezifische Anwendungssituation der Informationssuche im WWW übertragen werden können oder welche bereits speziell für diese Informationsumgebung formuliert sind. Aus den Modellvorstellungen dieses Forschungsbereichs wurden ebenfalls Inhaltsaspekte für ein Webtraining abgeleitet. Diese umfassten die Spezifikation des Informationsbedarfs, die Anwendung von Suchstrategien, den Einsatz von Suchsystemen, die Selektion und Evaluation von Informationsquellen und Informationen sowie das Monitoring von Prozess und Ergebnis einer Informationssuche.

In einer integrativen Betrachtung wurden schließlich die aus der Medienkompetenz-Forschung und aus der Information Retrieval-Forschung jeweils abgeleiteten Inhaltsaspekte zusammengefasst. Dadurch ergaben sich fünf integrierte Inhaltsaspekte über die Forschungsbereiche hinweg, die zur Entwicklung eines Webtrainings als zentral anzusehen sind. Diese Inhaltsaspekte bezogen sich auf die Repräsentation des WWW als Informationsumgebung, die Spezifikation des Informationsbedarfs, die Anwendung von Suchstrategien, die Selektion und Evaluation von Informationsquellen und Informationen sowie auf das Monitoring einer Informationssuche.

Informationssuche im World Wide Web als Problemlöseprozess

Die in der konzeptionellen Analyse abgeleiteten Inhaltsaspekte machten deutlich, dass sich eine kompetente Informationssuche unter anderem durch die Anpassung an ein zu lösendes Informationsproblem auszeichnet. Um diese Anpassungsleistung beschreiben und in einem Webtraining vermitteln zu können, ist die systematische Bestimmung von Informationsproblemen, welche mittels einer Informationssuche im WWW zu lösen sind, erforderlich. Da in der konzeptionellen Analyse diesbezüglich keine etablierte Systematik identifiziert werden konnte, wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit eine Aufgabenanalyse durchgeführt mit der Zielsetzung, eine Systematik für Informationsprobleme zu erstellen. Um hierbei über einen einheitlichen Beschreibungsrahmen zu verfügen, wurde auf die Problemraum-Konzeption (vgl. Newell & Simon, 1972) zurückgegriffen, innerhalb derer die Informationssuche im Web als Problemlöseprozess konzeptionalisiert werden kann. Dazu wurde zunächst die Problemraum-Konzeption vorgestellt, bevor deren Anwendung auf die Informationssuche im Web erläutert wurde. Die schließlich präsentierte Aufgabenanalyse identifizierte vier Teilziele von Informationsproblemen, nämlich die Identifikation von Einzelaufgaben, die Bestimmung eines Anbieters, die Lokalisation einer Website und die Lokalisation einer Information auf einer Website. Diese Teilziele wurden in eine hierarchische Ordnung gebracht, welche die Voraussetzungsbeziehungen zwischen den Teilzielen widerspiegelte. Die so entstandene Teilzielhierarchie bildete die Grundlage für die Definition von vier Teilzielstrukturen von Informationsproblemen, wobei eine Teilzielstruktur alle zur Lösung eines Informationsproblems notwendigen Teilziele umfasste. Während dabei Teilzielstruktur 1 mit der Lokalisation einer Information auf einer Website nur das Teilziel der niedrigsten Ebene der Teilzielhierarchie beinhaltete, wurde mit höherer Teilzielstruktur jeweils das Teilziel der nächsten Hierarchieebene zusätzlich einbezogen, bis schließlich Teilzielstruktur 4 alle vier identifizierten Teilziele enthielt. Diese Teilzielstrukturen können zur systematischen Be-

stimmung von Informationsproblemen herangezogen werden, weswegen sie als deren Strukturmerkmale zu verstehen sind.

Entwicklung des Webtrainings KIS-WEB

Zur Förderung einer kompetenten Informationssuche von Schülern im WWW wurde auf Basis der vorangegangenen Analysen das Webtraining KIS-WEB entwickelt. Dieses zielt auf die Vermittlung der Wissensvoraussetzungen zur Anwendung schemabasierter Bearbeitungsstrategien bei der Informationssuche, da diese Strategien domänenunabhängig als Zeichen von Expertise und damit von Kompetenz angesehen werden (z.B. Cummins, 1992; Gick & Holyoak, 1983; VanLehn, 1989; vgl. Marshall, 1995, für einen Überblick). Entsprechend vermittelt KIS-WEB Wissen um die in der Aufgabenanalyse definierten Teilzielstrukturen als Strukturmerkmale von Informationsproblemen, welche die Goal-Komponente von GOMS widerspiegeln. Außerdem behandelt das Webtraining die zur Lösung der in den Teilzielstrukturen enthaltenen Teilziele notwendigen Bearbeitungsschritte, womit ein Bezug zu den GOMS-Komponenten Operators, Methods und Selection Rules besteht.

KIS-WEB enthält sechs Trainingsmodule, die sich an den in der konzeptionellen Analyse abgeleiteten Inhaltsaspekten und den in der Aufgabenanalyse definierten Teilzielstrukturen orientieren. Dabei beinhaltet das erste Trainingsmodul das WWW als Informationsumgebung, während das zweite Modul die systematische Bestimmung von Informationsproblemen anhand der zu Grunde liegenden Teilzielstrukturen thematisiert. Jedes der vier nachfolgenden Trainingsmodule beschäftigt sich nach steigender Hierarchieebene mit jeweils einem Teilziel von Informationsproblemen, indem Operatoren und Auswahlregeln zur Lösung des betrachteten Teilziels vermittelt werden.

Konzipiert wurde KIS-WEB speziell für Schüler als Zielgruppe und für die Durchführung im schulischen Unterricht mit einem Zeitbedarf von zwölf Schulstunden. Als einander ergänzende Settings sind zur Reali-

sierung von KIS-WEB der Unterricht im Klassenverband, die Arbeit in Schülerdyaden sowie die individuelle Bearbeitung vorgesehen. Zur Präsentation der Trainingsinhalte im Klassenverband wurden Powerpoint-Präsentationen und für die Schülerdyaden eine Hypermedia-Umgebung entwickelt. Als Instruktionmethoden sind in diesen Präsentationsformaten vornehmlich ausgearbeitete Lösungsbeispiele, Visualisierungen und interaktive Elemente enthalten. Darüber hinaus sind Arbeitsblätter und Übungsblätter in Paper Pencil-Format Bestandteil des Webtrainings; weiter werden Wiederholungen der vermittelten Trainingsinhalte durchgeführt. Die Effektivität von KIS-WEB wurde in einer empirischen Studie überprüft, deren Kernaussagen in der folgenden Zusammenfassung des empirischen Teils der Arbeit dargestellt sind.

8.2 EMPIRISCHER TEIL

Der empirische Teil der vorliegenden Arbeit umfasst zwei Studien, die der Evaluation eines webbasierten Internetführerscheins (*Kapitel 6*) bzw. des Webtrainings KIS-WEB (*Kapitel 7*) dienen und die nun in ihren Kernaussagen präsentiert werden.

Studie 1: Evaluation eines webbasierten Internetführerscheins

Die erste empirische Studie wurde zur Evaluation eines webbasierten Internetführerscheins durchgeführt. An dieser Studie nahmen Schüler einer sechsten Klasse als Probanden teil, die als Instruktionsbedingung entweder den Internetführerschein ‚Surfcheck-Online‘ bearbeiteten oder das WWW frei explorierten. Vor und nach der jeweiligen Instruktionsbedingung wurde das deklarative Wissen der Schüler zu Internet und Web sowie deren Suchperformanz bei der Bearbeitung von Informationsproblemen erhoben. Aufbauend auf der Analyse webbasierter Internetführerscheine im theoretischen Teil dieser Arbeit wurde angenommen, dass die Durchführung des webbasierten Internetführerscheins im Gegensatz zur freien Exploration des Web die Informationssuche von

Schülern im Web erleichtert. Diese Erwartung konnte allerdings nicht bestätigt werden. Tatsächlich war bei den Schülern unabhängig von der erhaltenen Instruktionsbedingung weder ein Erwerb deklarativen Wissens noch eine Verbesserung der Suchperformanz festzustellen. Der einzige Effekt des webbasierten Internetführerscheins bestand in der Aktivierung suchirrelevanten Wissens, wohingegen in der Versuchsbedingung mit freier Exploration des Web diesbezüglich Vergessenseffekte auftraten. Dieser Befund ist allerdings nur dann als positives Resultat der Durchführung des webbasierten Internetführerscheins zu werten, wenn suchirrelevantem Wissen ein Selbstzweck zugesprochen wird, da es sich zur Unterstützung einer Informationssuche im Web nicht eignet. Insofern sind technikorientierte webbasierte Internetführerscheine insgesamt betrachtet – ebenso wie die freie Exploration des WWW – als unzureichend zur Förderung einer kompetenten Informationssuche von Schülern im Web anzusehen.

Studie 2: Evaluation des Webtrainings KIS-WEB

Basierend auf den Ergebnissen der ersten Studie bestand für das Webtraining KIS-WEB die Mindestanforderung, überhaupt einen förderlichen Effekt auf die Informationssuche im Web auszuüben. Die Überprüfung, inwieweit KIS-WEB dieser Anforderung bei Einsatz im schulischen Kontext gerecht wird, war Gegenstand der zweiten empirischen Studie zur Evaluation des Webtrainings KIS-WEB. An dieser Studie nahmen Schüler einer siebten und einer achten Klasse als Probanden teil, deren deklaratives Wissen zu Internet und Web sowie deren Suchperformanz im Trainingsverlauf mehrfach erhoben wurden. Tatsächlich konnte wie erwartet ein positiver Einfluss von KIS-WEB auf das deklarative Wissen und die Suchperformanz nachgewiesen werden, d.h. in beiden Fällen konnten die Leistungen der Schüler gesteigert werden. Dass dies nicht als reiner Zeit- oder Übungseffekt zu interpretieren ist, belegten positive Zusammenhänge zwischen dem deklarativen Wissen bzw. der Suchperformanz und der Lernintensität der untersuchten Schüler im Web-

training. Basierend auf den Studienergebnissen konnten abschließend Vorschläge zur Verbesserung von KIS-WEB gemacht werden, deren Realisierung allerdings eine zeitliche Ausdehnung des Webtrainings voraussetzt. Diese Vorschläge umfassten die Intensivierung der eingesetzten Instruktionmethoden, die Ausweitung des sechsten Trainingsmoduls zur Bearbeitung des Teilziels der Identifikation von Einzelaufgaben und die Integration von Maßnahmen zur Stärkung sophistizierter epistemologischer Überzeugungen. Doch auch in der hier untersuchten Form konnte die Effektivität von KIS-WEB im schulischen Kontext empirisch gezeigt werden. Damit ist das Webtraining KIS-WEB als ein effektives Instrument zur Förderung einer kompetenten Informationssuche von Schülern im WWW anzusehen.

Fazit

Die durchgeführten empirischen Studien belegten die Notwendigkeit der Förderung einer kompetenten Informationssuche von Schülern im WWW, da diese trotz einer hohen Interneterfahrung und einer soliden deklarativen Wissensbasis große Schwierigkeiten mit der Suche nach Informationen im Web hatten. Dabei bestanden diese Schwierigkeiten ungeachtet der jeweiligen Klassenstufe der Schüler, d.h. auch unter einer längerfristigen Perspektive ist nicht zu erwarten, dass sich eine kompetente Informationssuche automatisch mit einer höheren Klassenstufe und damit mit zunehmendem Alter von Schülern einstellt. Insofern ist der Einsatz gezielter Förderinstrumente als unerlässliche bildungspolitische Aufgabe anzusehen, um Schüler in die Lage zu versetzen, eigenständig Informationsangebote zu nutzen und dadurch gegenüber den Anforderungen der modernen Informationsgesellschaft bestehen zu können. Die Ergebnisse der ersten Studie zeigten, dass weder die Durchführung eines technikorientierten webbasierten Internetführerscheins noch die Möglichkeit zur freien Exploration des Web eine Förderung in diesem Sinn gewährleisten konnten. Verglichen mit der Technikorientierung des Internetführerscheins erwies sich demgegen-

über eine Fokussierung auf den Umgang mit Informationen als aussichtsreicher. In der zweiten Studie konnte nämlich die Effektivität des Webtrainings KIS-WEB, das sich durch diese Fokussierung auszeichnet, als Förderinstrument belegt werden, welches Schüler bei einer kompetenten Informationssuche im WWW unterstützt.

8.3 AUSBLICK

Zum Abschluss der vorliegenden Arbeit wird ein Ausblick gegeben, der die Integration des Webtrainings KIS-WEB in den schulischen Unterricht behandelt, Erweiterungsmöglichkeiten von KIS-WEB skizziert sowie schließlich das Verhältnis von systemorientiertem und nutzerorientiertem Ansatz bei der Förderung einer kompetenten Informationssuche im WWW thematisiert.

Integration des Webtrainings KIS-WEB in den schulischen Unterricht

Die Ergebnisse der zweiten empirischen Studie belegten die Effektivität des Webtrainings KIS-WEB im schulischen Kontext und lieferten dabei auch Hinweise auf Möglichkeiten zur Verbesserung des Webtrainings. Entsprechende Verbesserungsvorschläge bezogen sich vornehmlich auf die Intensivierung der eingesetzten Instruktionmethoden, wozu eine zeitliche Ausdehnung von KIS-WEB erforderlich ist. In der hier untersuchten Form umfasst das Webtraining 12 Schulstunden, wobei KIS-WEB in der zweiten Studie an Stelle des regulären Unterrichts durchgeführt wurde. Es wäre nun, da die Effektivität von KIS-WEB empirisch belegt ist, auch denkbar, KIS-WEB in den schulischen Unterricht zu integrieren. Dadurch könnte einerseits die zur Intensivierung der Instruktionmethoden notwendige zeitliche Ausdehnung erreicht werden sowie andererseits der reguläre Unterricht durch die Förderung der Aktivität der Schüler und den Einbezug externer Informationsquellen reichhaltiger gestaltet werden.

Zur Integration des Webtrainings KIS-WEB in den schulischen Unterricht bietet sich an erster Stelle das Fach der informationstechnischen Grundbildung an, das in vielen schulischen Lehrplänen (z.B. im Saarland) vorgesehen ist und das auch eine Einführung zu Internet und WWW beinhaltet. In diesem Rahmen könnte eine Schulklasse die Trainingsmodule von KIS-WEB in der vorliegenden Form, aber mit einigen Wochen Zeitabstand zwischen den Modulen im Verlauf eines Schuljahrs bearbeiten. In den Zeiträumen zwischen zwei Trainingsmodulen sollten die jeweils zuletzt vermittelten Trainingsinhalte – außer denen des ersten Trainingsmoduls – in den regulären Unterricht anderer Fächer integriert werden. Im Folgenden wird diese Konzeption für die einzelnen Trainingsmodule von KIS-WEB konkretisiert.

- *Modul 1: Das World Wide Web als Informationsumgebung.* Das erste Trainingsmodul von KIS-WEB wird im Rahmen der informationstechnischen Grundbildung durchgeführt. Dabei werden über die bereits im Webtraining integrierten Instruktionmethoden hinaus weitere Wiederholungen und Beispiele im Unterricht behandelt, um bei möglichst allen Schülern eine gründliche Verarbeitung der Trainingsinhalte zu gewährleisten.
- *Modul 2: Informationsprobleme.* Wenn die Schüler die Trainingsinhalte des ersten Moduls bestmöglich beherrschen, wird das zweite Trainingsmodul von KIS-WEB als Bestandteil der informationstechnischen Grundbildung bearbeitet. Die Präsentation weiterer Beispiele und zusätzlicher Übungen zum Erkennen von Teilzielen und zur Identifikation von Teilzielstrukturen von Informationsproblemen kann dann fächerübergreifend im regulären Unterricht erfolgen. Dazu können im Unterricht behandelte oder weiterführende Fragestellungen als Informationsprobleme formuliert werden.
- *Modul 3: Lokalisation einer Information.* Sobald die Schüler sicher im Umgang mit Teilzielen und Teilzielstrukturen von Informationsproblemen sind, wird im Rahmen der informationstechnischen Grundbil-

dung das dritte Trainingsmodul von KIS-WEB durchgeführt. Die Einübung der darin vermittelten Operatoren und Auswahlregeln über KIS-WEB hinaus findet wieder im regulären Unterricht statt. Dazu wird zu einem Informationsproblem, das ausgehend von einem behandelten Unterrichtsstoff formuliert wurde, die URL einer geeigneten Website vorgegeben, auf der die Schüler im Unterricht oder als Hausaufgabe nach den benötigten Informationen suchen, die dann in den Unterricht eingebunden werden können. Zur Generalisierung über spezifische Eigenschaften einer Website und damit zur Unterstützung einer Wissensprozeduralisierung sollten die Schüler die Suche nach Informationen auf möglichst unterschiedlich aufgebauten Websites verschiedener Inhalte ausführen.

- *Modul 4: Lokalisation einer Website.* Nach Bearbeitung des vierten Trainingsmoduls von KIS-WEB als Bestandteil der informationstechnischen Grundbildung werden die Trainingsinhalte des Moduls im regulären Unterricht weiter eingeübt. Dazu werden die Schüler passend zu einem behandelten Unterrichtsstoff mit Anbietern konfrontiert, deren Websites sie im WWW lokalisieren sollen, um dann auf diesen nach bestimmten Informationen zu suchen. Zur Lokalisation einer Website sollte zwischen den Möglichkeiten des Direktaufrufs einer Website, des Aufruf einer Hilfs-Website sowie der Nutzung eines Suchsystems variiert werden. Insbesondere letzteres sollte dabei ausgiebig in Form von Beispielen und Übungen behandelt werden, da die kompetente Nutzung eines Suchsystems oftmals entscheidend für eine erfolgreiche Informationssuche im Web ist und gleichzeitig große Probleme auf Nutzerseite hervorruft. So wären beispielsweise im Fach Deutsch gezielte Übungen zum Wortschatz (Synonyme, Antonyme, Worthierarchien etc.) denkbar, welche Schülern die Auswahl von Suchbegriffen zur Formulierung von Suchanfragen für Suchmaschinen erleichtern sollten.
- *Modul 5: Bestimmung eines Anbieters.* Das fünfte Trainingsmodul von KIS-WEB wird ebenfalls im Rahmen der informationstechnischen

Grundbildung durchgeführt und wieder durch den regulären Unterricht ergänzt. Hierzu werden zur Lösung von Informationsproblemen, die für einen behandelten Unterrichtsstoff formuliert wurden, nach geeigneten Anbietern von Informationen gesucht. Dabei sollten die Aspekte der Glaubwürdigkeit und Aktualität thematisiert werden, indem verschiedene potenzielle Anbieter diesbezüglich miteinander verglichen werden. Besonders gut kann die Notwendigkeit hierzu anhand eines Unterrichtsstoffs vermittelt werden, in dem es widersprüchliche Meinungen oder Interpretationen von Sachverhalten gibt. Insofern bietet die Evaluation eines Anbieters beispielsweise einen Anknüpfungspunkt für die Erstellung antithetischer Erörterungen im Fach Deutsch.

- *Modul 6: Identifikation von Einzelaufgaben.* Schließlich findet die Bearbeitung des sechsten Trainingsmoduls von KIS-WEB im Fach informationstechnische Grundbildung statt, bevor Beispiele und Übungen hierzu im regulären Unterricht durchgeführt werden. Dazu können Informationsprobleme im Kontext eines behandelten Unterrichtsstoffs in Einzelaufgaben zergliedert werden, für deren Bearbeitung jeweils eine Teilgruppe von Schülern im Unterricht oder als Hausaufgabe verantwortlich ist.

Zur Integration des Webtrainings KIS-WEB in den schulischen Unterricht ist es ideal, wenn eine Schule über ausreichend Computerarbeitsplätze mit Internetzugang verfügt, die von den Schülern sowohl im Unterricht als auch in der unterrichtsfreien Zeit genutzt werden können. Sinnvoll ist es, wenn ein Lehrer dabei als Ansprechpartner zur Verfügung steht, um den Schülern im Fall von Problemen weiterhelfen zu können. Allerdings lässt sich die Integration von KIS-WEB in den schulischen Unterricht auch verwirklichen, wenn diese Idealvoraussetzungen nicht gegeben sind. Denn nicht alle Beispiele und Übungen sind zwangsläufig nur unter Rückgriff auf das WWW als Informationsumgebung zu bearbeiten. Beispielsweise können zur Förderung der Lokalisation von Informationen auf einer Website auch allgemein Lesestrategien

vermittelt werden. Auch das Generieren von URLs oder die Formulierung von Suchanfragen für Suchmaschinen zur Lokalisation einer Website können ohne direkten Zugang zum Web eingeübt werden. Gleiches gilt für die Bewertung von Anbietern nach Glaubwürdigkeit und Aktualität, wofür Sensibilität im Zusammenhang mit offline und ohne Computer verfügbaren Medien wie etwa Zeitungen oder dem Fernsehen erzeugt werden kann, sowie für die Identifikation von Einzelaufgaben.

Erweiterungsmöglichkeiten des Webtrainings KIS-WEB

Zur Förderung einer kompetenten Informationssuche im WWW ist wie im vorangegangenen Abschnitt für den schulischen Unterricht ausgeführt nicht ein ständiger Internetzugang entscheidend, sondern vielmehr das Einüben eines kompetenten Umgangs mit Informationen. Dies steht im Fokus des Webtrainings KIS-WEB, wobei die hier vermittelten Inhalte (z.B. zur Bewertung eines Anbieters) nicht primär webspezifisch, sondern auch im Kontext anderer Informationsumgebungen zu beachten sind. Entsprechend wäre eine Erweiterung von KIS-WEB dahingehend denkbar, dass ein Transfer der im Zusammenhang mit dem Web vermittelten Trainingsinhalte auf andere Informationsumgebungen (z.B. Hypermedia-Umgebung, Zeitung, Fernsehen) im Sinne eines umfassenden Medienkompetenz-Verständnisses gezielt unterstützt wird.

Außerdem könnte die Zielgruppe des Webtrainings von Schülern auf andere Personengruppen erweitert werden, wozu die konkrete Gestaltung von KIS-WEB im Sinn der Kontexteinbettung von Beispielen und Übungen sowie der verwendeten Sprache anzupassen wäre. Da die Trainingsinhalte hingegen nicht schülerspezifisch sind, könnte die Konzeption von KIS-WEB direkt auf weitere Nutzergruppen des Internet mit Trainingsbedarf übertragen werden. Eine solche Nutzergruppe stellen beispielsweise Senioren dar, die zunehmend als Internetnutzer in Erscheinung treten und gleichzeitig entsprechende Trainings nachfragen.

Verhältnis von systemorientiertem und nutzerorientiertem Ansatz

Dem Webtraining KIS-WEB liegt ein nutzerorientierter Ansatz zu Grunde, d.h. im Mittelpunkt der Überlegungen steht ein Nutzer, dessen Kompetenzen im Umgang mit Informationen zur Förderung einer kompetenten Informationssuche im WWW gesteigert werden sollen. Alternativ hierzu würde in einem systemorientierten Ansatz der Fokus auf der Erleichterung der Interaktion eines Nutzers mit verwendeter Informationstechnologie durch technische Innovation liegen. Entsprechende Vorschläge, die speziell auf die Verbesserung der Nutzung von Suchsystemen – z.B. durch Hilfestellung bei der Formulierung von Suchanfragen oder der Auswahl von Links aus einer Suchausgabe – abzielen, finden sich beispielsweise bei Hölscher (2000).

Um das Verhältnis von systemorientiertem und nutzerorientiertem Ansatz bei der Förderung einer kompetenten Informationssuche im Web bestimmen zu können, werden diese beiden Ansätze in Tabelle 16 jeweils idealtypisch charakterisiert.

Tabelle 16: Idealtypische Charakterisierung von systemorientiertem und nutzerorientiertem Ansatz

	<i>Systemorientierter Ansatz</i>	<i>Nutzerorientierter Ansatz</i>
<i>Ansatzpunkt</i>	Informationstechnologie	Nutzerkompetenzen
<i>Intervention</i>	Technische Innovation	Training
<i>Ausbreitung</i>	Hoch	Niedrig
<i>Effekt</i>	Kurz- bis mittelfristig	Mittel- bis langfristig
<i>Nutzeraufwand</i>	Niedrig	Hoch
<i>Beständigkeit</i>	Unbestimmt	Hoch
<i>Generalisierbarkeit</i>	Niedrig	Hoch

Wie die in Tabelle 16 gegebene Übersicht deutlich macht, wird beim systemorientierten Ansatz die Informationstechnologie durch technische Innovation weiterentwickelt. Da technische Innovationen im Fall ihrer Bewährung und Akzeptanz oft von weiteren Anbietern von Informationstechnologie übernommen werden, ist von einer technischen Innovation eine hohe Ausbreitung zu erwarten. Mit der Implementierung einer technischen Innovation steht diese einem Nutzer direkt zur Verfügung, so dass ein kurz- bis mittelfristiger Effekt anzunehmen ist. Der Aufwand auf Nutzerseite besteht dabei lediglich in der Anschaffung der technischen Innovation – sofern diese nicht ohnehin frei verfügbar ist – und in der Bedienung, wobei meist nur eine kurze Einarbeitung notwendig ist. Allerdings ist die Beständigkeit einer technischen Innovation eher unbestimmt, d.h. diese kann innerhalb kurzer Zeit durch eine neue technische Innovation überholt werden. Auch die Generalisierbarkeit einer technischen Innovation ist in der Regel eher gering, da diese meist nur im Kontext einer bestimmten Informationstechnologie bzw. einer bestimmten Funktion einsetzbar ist.

Im Unterschied zum systemorientierten Ansatz besteht beim nutzerorientierten Ansatz die vornehmliche Interventionsmaßnahme in Trainings zum Umgang mit Informationen zur Förderung von Nutzerkompetenzen. Mit einer einfachen Ausbreitung trainierter Nutzerkompetenzen ist dabei nicht zu rechnen; jeder Nutzer muss zur Kompetenzsteigerung ein Training üblicherweise selbst durchführen. Ein stabiler Effekt eines Trainings ist in der Regel eher mittel- bis langfristig zu erwarten, da eine sichere Umsetzung alles Gelernten meist nicht direkt von einem Nutzer zu leisten ist, sondern weiterer Übung bedarf. Insofern ist der Aufwand für einen Nutzer als hoch einzuschätzen, allerdings bei gleichzeitig hoher Beständigkeit der Trainingsinhalte. Eine weitere Rechtfertigung für den hohen Nutzeraufwand liefert das hohe Ausmaß an Generalisierbarkeit der Trainingsinhalte, d.h. diese sind üblicherweise bei der Nutzung verschiedener Informationsumgebungen bedeutsam.

Der systemorientierte und der nutzerorientierte Ansatz sind also bei der Förderung einer kompetenten Informationssuche im WWW mit teilweise komplementären Potenzialen und Problemen verbunden. Der größte Vorteil beim systemorientierten Ansatz liegt dabei in der hohen Ausbreitung, dem kurz- bis mittelfristig zu erwartenden Effekt sowie dem niedrigen Aufwand für einen Nutzer, während sich der nutzerorientierte Ansatz v.a. durch eine hohe Beständigkeit und die Generalisierbarkeit erlernter Trainingsinhalte auszeichnet. Um von den jeweiligen Potenzialen zu profitieren, sollten systemorientierter und nutzerorientierter Ansatz weiter verfolgt und aufeinander bezogen werden. Es sollte also zum einen Informationstechnologie geben, deren Weiterentwicklung einen Nutzer bei der Informationssuche z.B. durch Rechtschreibhilfen, Vorschläge zur Formulierung von Suchanfragen etc. unterstützt. Zum anderen ist aber auch Kompetenz auf Seiten eines Nutzers notwendig, damit dieser nicht vollständig von der Informationstechnologie abhängig ist, sondern diese reflektiert verwenden kann. Dies gilt umso mehr, als Informationstechnologie zum aktuellen Zeitpunkt komplexe kognitive Prozesse eines Nutzers nicht ersetzen kann und es auch fraglich ist, ob dies in absehbarer Zeit der Fall sein wird. So kann Informationstechnologie beispielsweise keine fundierte Entscheidung über die Relevanz von Informationen im Kontext eines spezifischen Informationsproblems oder über die Glaubwürdigkeit von Informationen treffen, die über einen reinen Begriffsabgleich oder die Analyse der Nutzungshäufigkeit hinausginge. Daher scheint ein viel versprechender Weg zur bestmöglichen Unterstützung einer kompetenten Informationssuche im Web in der Kombination von systemorientierten und nutzerorientiertem Ansatz zu bestehen.

9. LITERATURVERZEICHNIS

- Anderson, J. R. (1993). Problem solving and learning. *American Psychologist*, 48, 35-44.
- Anderson, J. R. & Lebiere, C. (1998). *The atomic components of thought*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Atkinson, R. K., Derry, S. J., Renkl, A. & Wortham, D. (2000). Learning from examples: Instructional principles from the worked examples research. *Review of Educational Psychology*, 70, 181-214.
- Aufderheide, P. (1993). *Media literacy. A report of the National Leadership Conference on Media Literacy* [Report]. Queenstown, MD: Aspen Institute.
- Baacke, D. (1996). Medienkompetenz - Begrifflichkeit und sozialer Wandel. In A. von Rein (Hrsg.), *Medienkompetenz als Schlüsselbegriff* (S. 112-124). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Ballstaedt, S.-P. (1997). *Wissensvermittlung. Die Gestaltung von Lernmaterial*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Barab, S. A., Bowdish, B. E., Young, M. F. & Owen, S. V. (1996). Understanding kiosk navigation: Using log files to capture hypermedia searches. *Instructional Science*, 24, 377-395.
- Belkin, N. J. (1978). Information concepts for information science. *Journal of Documentation*, 34, 55-85.
- Belkin, N. J. (1993). Interaction with texts: Information retrieval as information-seeking behavior. In G. Knorz, J. Krause & C. Womser-Hacker (Hrsg.), *Information Retrieval '93: Von der Modellierung zur Anwendung. Proceedings der 1. Fachtagung „Information Retrieval '93“* (Schriften zur Informationswissenschaft 12, S. 55-66). Konstanz: UVK.
- Belkin, N. J., Cool, C., Stein, A. & Thiel, U. (1995). Cases, scripts, and information-seeking strategies: On the design of interactive information retrieval systems. *Expert Systems with Applications*, 9, 379-395.
- Belkin, N. J., Marchetti, P. G. & Cool, C. (1993). Braque: Design of an interface to support user interaction in information retrieval. *Information Processing and Management*, 29, 325-344.
- Belkin, N. J., Oddy, R. N. & Brooks, H. M. (1982a). ASK for information retrieval: Part 1. *Journal of Documentation*, 38, 61-71.

- Belkin, N. J., Oddy, R. N. & Brooks, H. M. (1982b). ASK for information retrieval: Part 2. *Journal of Documentation*, 38, 145-164.
- Bendixen, L. D. & Hartley, K. (2003). Successful learning with hypermedia: The role of epistemological beliefs and metacognitive awareness. *Journal of Educational Computing Research*, 28, 15-30.
- Bisanz, J. & LeFevre, J. (1990). Strategic and nonstrategic processing in the development of mathematical cognition. In D. F. Bjorklund (Ed.), *Children's strategies: Contemporary views of cognitive development* (pp. 213-244). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Blair, D. C. (2002a). The challenge of commercial document retrieval, Part I: Major issues, and a framework based on search exhaustivity, determinacy of representation and document collection size. *Information Processing and Management*, 38, 273-291.
- Blair, D. C. (2002b). The challenge of commercial document retrieval, Part II: A strategy for document searching based on identifiable document partitions. *Information Processing and Management*, 38, 293-304.
- Braden, R. A. & Hortin, J. A. (1982). Identifying the theoretical foundations of visual literacy. *Journal of Visual/Verbal Language*, 2, 37-42.
- Brand-Gruwel, S., Wopereis, I. & Vermetten, Y. (2005). Information problem solving by experts and novices: Analysis of a complex cognitive skill. *Computers in Human Behavior*, 21, 487-508.
- Bråten, I. & Strømsø, H. I. (2004). Epistemological beliefs and implicit theories of intelligence as predictors of achievement goals. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 371-388.
- Britt, M. A. & Aglinskas, C. (2002). Improving students' ability to identify and use source information. *Cognition and Instruction*, 20, 485-522.
- Britt, M. A., Rouet, J.-F. & Perfetti, C. A. (1996). Using hypertext to study and reason about historical evidence. In J.-F. Rouet, J. J. Levonen, A. P. Dillon & R. J. Spiro (Eds.), *Hypertext and Cognition* (pp. 43-72). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Brown-Syed, C. & Morrissey, W. (1999). Using newsgroup headers to predict document relevance [Online]. *Information Research*, 5. Verfügbar unter: <http://informationr.net/ir/5-1/paper64.html> [17.03.2005].

- Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.). (2004). *IT-Ausstattung der allgemein bildenden und berufsbildenden Schulen in Deutschland* [Bericht]. Berlin: Herausgeber.
- Byström, K. & Järvelin, K. (1995). Task complexity affects information seeking and use. *Information Processing and Management*, 31, 191-213.
- Card, S. K., Moran, T. P. & Newell, A. (1983). *The psychology of human-computer interaction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Catledge, L. D. & Pitkow, J. E. (1995). Characterizing browsing strategies in the World-Wide Web. *Computer Networks and ISDN Systems*, 27, 1065-1073.
- Catrambone, R. (1995). Aiding subgoal learning: Effects on transfer. *Journal of Educational Psychology*, 87, 5-17.
- Catrambone, R. (1998). The subgoal learning model: Creating better examples so that students can solve novel problems. *Journal of Experimental Psychology: General*, 127, 355-376.
- Chomsky, N. (1972). *Aspekte der Syntax-Theorie*. Frankfurt / Main: Suhrkamp.
- Christensen-Szalanski, J. J. J. (1978). Problem solving strategies: A selection mechanism, some implications and some data. *Organizational Behavior and Human Performance*, 22, 307-323.
- Clark, A. (2002). Global abductive inference and authoritative sources, or, how search engines can save cognitive science. *Cognitive Science Quarterly*, 2, 115-140.
- Conklin, J. (1987). Hypertext: An introduction and survey. *IEEE Computer*, 20, 17-41.
- Cooper, G. & Sweller, J. (1987). Effects of schema acquisition and rule automation on mathematical problem-solving transfer. *Journal of Educational Psychology*, 79, 347-362.
- Cummins, D. D. (1992). Role of analogical reasoning in the induction of problem categories. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 1103-1124.
- Danielson, D. R. (2002). Web navigation and the behavioral effects of constantly visible site maps. *Interacting with Computers*, 14, 601-618.
- De Lisi, R. & Golbeck, S. L. (1999). Implications of piagetian theory for peer learning. In A. O'Donnell & A. King (Eds.), *Cognitive perspectives on peer learning* (pp. 3-37). Mahwah, NJ: Erlbaum.

- Dennis, S., Bruza, P. & McArthur, R. (2002). Web searching: A process-oriented experimental study of three interactive search paradigms. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 53, 120-133.
- Dewe, B. & Sander, U. (1996). Medienkompetenz und Erwachsenenbildung. In A. von Rein (Hrsg.), *Medienkompetenz als Schlüsselbegriff* (S. 125-142). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Dörner, D. (1999). *Die Logik des Misslingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen*. Reinbek / Hamburg: Rowohlt.
- Doyle, C. S. (1992). *Final report to National Forum on Information Literacy* [Report]. Syracuse, NY: ERIC Clearinghouse on Information Resources.
- Dubi, M. & Rutsch, A. (2001). Informationssuche von Jugendlichen im Internet. In R. Groner & M. Dubi (Hrsg.), *Das Internet und die Schule. Bisherige Erfahrungen und Perspektiven für die Zukunft* (S. 171-186). Bern: Huber.
- Eastman, C. M. (2002). 30,000 hits may be better than 300: Precision Anomalies in internet searches. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 53, 879-882.
- Eilders, C. (1999). Zum Konzept der Selektivität: Auswahlprozesse bei Medien und Publikum. In W. Wirth & W. Schweiger (Hrsg.), *Selektion im Internet. Empirische Analysen zu einem Schlüsselkonzept* (S. 13-41). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Eisenberg, M. B. & Berkowitz, R. E. (1996). *Helping with homework: A parent's guide to information problem-solving*. Syracuse, NY: ERIC Clearinghouse on Information & Technology.
- Eisenberg, M. B. & Johnson, D. (1996). *Computer skills for information problem solving: Learning and teaching technology in context*. Syracuse, NY: ERIC Clearinghouse on Information & Technology.
- Elbers, E. (1991). The development of competence and its social context. *Educational Psychology Review*, 3, 73-94.
- Eshet-Alkalai, Y. (2004). Digital literacy: A conceptual framework for survival skills in the digital era. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 13, 93-106.
- Fidel, R. (1990). Online searching styles. In D. Henderson (Ed.), *ASIS '90: Proceedings of the 53rd ASIS Annual Meeting* (pp. 98-103). Medford, NJ: Learned Information.

- Fidel, R. (1991). Research on information access. In N. D. Lane & M. E. Chisholm (Eds.), *Information Technology: Design and Applications* (pp. 245-266). Boston, MA: G.K. Hall.
- Fidel, R. & Crandall, M. (1998). The role of subject access in information filtering. In P. A. Cochrane & E. H. Johnson (Eds.), *Visualizing subject access for 21st century information resources* (pp. 16-27). Urbana-Champaign, IL: University of Illinois, Graduate School of Library and Information Science.
- Fidel, R., Davies, R. K., Douglass, M. H., Holder, J. K., Hopkins, C. J., Kushner, E. J., Miyagishima, B. K. & Toney, C. D. (1999). A visit to the information mall: Web searching behavior of high school students. *Journal of the American Society for Information Science*, 50, 24-37.
- Fittkau, S. & Maaß, H. (1999). *W3B-Uni-Ergebnisband der WWW-Benutzer-Analyse*. Hamburg: Fittkau & Maaß Consulting.
- Fogg, B. J. (2003). Prominence-interpretation theory: Explaining how people assess credibility online [Abstract]. In G. Cockton & P. Korhonen (Eds.), *Extended abstracts on Human Factors in Computing Systems, CHI 2003* (pp. 722-723). New York, NY: ACM Press.
- Fogg, B. J., Kameda, T., Boyd, J., Marshall, J., Sethi, R., Sockol, M. & Trowbridge, T. (2002). *Stanford-Makovsky Web Credibility Study 2002: Investigating what makes web sites credible today* [Online-Report]. Stanford, CA: University, Stanford Persuasive Technology Lab & Makovsky & Company. Verfügbar unter: <http://www.webcredibility.org> [17.03.2005].
- Fogg, B. J., Marshall, J., Laraki, O., Osipovich, A., Varma, C., Fang, N., Paul, J., Rangnekar, A., Shon, J., Swani, P. & Treinen, M. (2001). What makes web sites credible? A report on a large quantitative study. In J. Jacko & A. Sears (Eds.), *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 61-68). New York, NY: ACM Press.
- Fogg, B. J. & Tseng, H. (1999). The elements of computer credibility. In M. G. Williams & M. W. Altom (Eds.), *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 80-87). New York, NY: ACM Press.
- Ford, N., Miller, D. & Moss, N. (2001). The role of individual differences in internet searching: An empirical study. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 52, 1049-1066.
- Ford, N., Miller, D. & Moss, N. (2003). Web search strategies and approaches to studying. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54, 473-489.

- Friedrich, H. F. & Mandl, H. (1992). Lern- und Denkstrategien - ein Problemaufriß. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Hrsg.), *Lern- und Denkstrategien. Analyse und Intervention* (S. 3-54). Göttingen: Hogrefe.
- Friedrichsen, M., Ehe, R., Janneck, T. & Wysterski, M. (1999). Journalismus im Netz. Zur Veränderung der Arbeits- bzw. Selektionsprozesse von Journalisten durch das Internet. In W. Wirth & W. Schweiger (Hrsg.), *Selektion im Internet. Empirische Analysen zu einem Schlüsselkonzept* (S. 125-145). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Funke, J. & Fritz, A. (1995). Über Planen, Problemlösen und Handeln. In J. Funke & A. Fritz (Hrsg.), *Neue Konzepte und Instrumente der Planungsdiagnostik* (S. 1-45). Bonn: Deutscher Psychologenverlag.
- Gagné, R. M. (1970). *The conditions of learning* (2nd ed.). New York, NY: Holt, Rinehart and Winston.
- Gagné, R. M. (1973). Learning and instructional sequence. *Review of Research in Education*, 1, 3-33.
- Gagné, R. M. (1974). Task analysis - its relation to content analysis. *Educational Psychologist*, 11, 11-18.
- Gapski, H. (2001). *Medienkompetenz. Eine Bestandsaufnahme und Vorüberlegungen zu einem systemtheoretischen Rahmenkonzept*. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- Gapski, H. & Lange, B.-P. (1997). Medienkompetenz - individueller und gesellschaftlicher Schlüssel zur Gestaltung der Informationsgesellschaft. In H. Kubicek, D. Klumpp, G. Müller, W. Neu & A. Roßnagel (Hrsg.), *Jahrbuch Telekommunikation und Gesellschaft 1997* (S. 271-277). Heidelberg: Decker.
- Gerjets, P., Scheiter, K. & Schorr, T. (2003). Modeling processes of volitional action control in multiple-task performance: How to explain effects of goal competition and task difficulty on processing strategies and performance within ACT-R. *Cognitive Science Quarterly*, 3, 355-400.
- Gerjets, P. & Wallach, D. P. (1997). *Beispielnutzung beim Lernen und Problemlösen mit Hypertexten* [Bericht]. Saarbrücken: Universität des Saarlandes.
- Gick, M. L. & Holyoak, K. J. (1983). Schema induction and analogical transfer. *Cognitive Psychology*, 15, 1-38.
- Gigerenzer, G. (2000). *Adaptive Thinking. Rationality in the Real World*. Oxford: University Press.

- Glötz, P. (2001). Medienkompetenz als Schlüsselqualifikation. In I. Hamm (Hrsg.), *Medienkompetenz* (S. 16-37). Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung.
- Goumi, A., Rouet, J.-F. & Aubert, D. (2003). The effectiveness of three types of interfaces on information access in an educational Cd-Rom [Abstract]. In L. Mason, S. Andreuzza, B. Arfè & L. D. Favero (Eds.), *Proceedings of the Tenth Biennial Conference of the European Association for Research on Learning and Instruction (EARLI)* (p. 695). Padova, Italy: CLEUP.
- Groebel, J. (2001). Neue Medien, neues Lernen. In I. Hamm (Hrsg.), *Medienkompetenz* (S. 80-111). Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung.
- Günther, A. & Hahn, A. (2000). Suchmaschinen, Robots und Agenten: Informationssuche im WWW. In B. Batinic (Hrsg.), *Internet für Psychologen* (S. 85-123). Göttingen: Hogrefe.
- Guthrie, J. T. & Dreher, M. J. (1990). Literacy as search: Explorations via computer. In D. Nix & R. J. Spiro (Eds.), *Cognition, education, and multimedia* (pp. 65-113). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Guthrie, J. T. & Kirsch, I. S. (1987). Distinctions between reading comprehension and locating information in text. *Journal of Educational Psychology*, 79, 220-227.
- Guttentag, R. E. (1995). Mental effort and motivation: Influences on children's memory strategy use. In F. E. Weinert & W. Schneider (Eds.), *Memory performance and competencies: Issues in growth and development* (pp. 207-224). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Hamm, I. (2001). Schule im Netz. In I. Hamm (Hrsg.), *Medienkompetenz* (S. 146-193). Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung.
- Hargittai, E. (2000). Open portals or closed gates? Channeling content on the World Wide Web. *Poetics*, 27, 233-253.
- Hargittai, E. (2002). Beyond logs and surveys: In-depth measures of people's web use skills. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 53, 1239-1244.
- Hayes-Roth, B. & Hayes-Roth, F. (1979). A cognitive model of planning. *Cognitive Science*, 3, 275-310.
- Hildreth, C. R. (2001). Accounting for users' inflated assessments of on-line catalogue search performance and usefulness: An experimental study [Online]. *Information Research*, 6. Verfügbar unter: <http://InformationR.net/ir/6-2/paper101.html> [17.03.2005].

- Hillebrand, A. & Lange, B.-P. (1996). Medienkompetenz als gesellschaftliche Aufgabe der Zukunft. In A. von Rein (Hrsg.), *Medienkompetenz als Schlüsselbegriff* (S. 24-41). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Hölscher, C. (1998). How internet experts search for information on the Web. In H. Maurer & R. G. Olson (Eds.), *Proceedings of Web-Net98 - World Conference of the WWW, Internet and Intranet* [CD-ROM]. Charlottesville, VA: AACE.
- Hölscher, C. (2000). *Informationssuche im Internet: Web-Expertise und Wissensbeeinflüsse*. Freiburg i. Br.: IIG-Berichte 2/2000.
- Huang, C.-K., Chien, L.-F. & Oyang, Y.-J. (2003). Relevant term suggestion in interactive web search based on contextual information in query session logs. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54, 638-649.
- Ingwersen, P. (1992). *Information retrieval interaction*. London: Taylor Graham.
- Jacobson, M. J. & Jehng, J.-C. (1999). *Epistemological beliefs instrument: Scales and items* [Report]. Athens, GA: The University of Georgia, Learning and Performance Support Laboratory.
- Jansen, B. J. (2000). The effect of query complexity on web searching results [Online]. *Information Research*, 6. Verfügbar unter: <http://informationr.net/ir/6-1/paper87.html> [17.03.2005].
- Jansen, B. J. & Pooch, U. (2001). Web user studies: A review of current and framework for future research. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 52, 235–246.
- Jansen, B. J., Spink, A., Bateman, J. & Saracevic, T. (1998). Real life information retrieval: A study of user queries on the Web. *SIGIR Forum*, 33, 5–17.
- Jehng, J.-C., Johnson, S. D. & Anderson, R. C. (1993). Schooling and students' epistemological beliefs about learning. *Contemporary Educational Psychology*, 18, 23-35.
- Jenkins, C., Corritore, C. L. & Wiedenbeck, S. (2003). Patterns of information seeking on the web: A qualitative study of domain expertise and web expertise. *IT & Society*, 1, 64-89.
- John, B. E. & Kieras, D. E. (1996). The GOMS family of user interface analysis techniques: Comparison and contrast. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 3, 320-351.

- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental models: Towards a cognitive science of language, inference, and consciousness*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Jonassen, D. H., Tessmer, M. & Hannum, W. H. (1999). *Task analysis methods for instructional design*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Kafai, Y. B. & Bates, M. J. (1997). Internet web-searching in the elementary classroom: Building a foundation for information literacy. *School Library Media Quarterly*, 25, 103–111.
- Kieras, D. E. & Meyer, D. E. (1997). An overview of the EPIC architecture for cognition and performance with application to human-computer interaction. *Human-Computer Interaction*, 12, 391-438.
- Kiesler, S., Kraut, R., Lundmark, V., Scherlis, W. & Mukhopadhyay, T. (1997). Usability, help desk calls, and residential internet usage. In S. Pemberton (Ed.), *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 536-537). Atlanta, GA: ACM Press.
- Klein, D. C. D., Yarnall, L. & Glaubke, C. (2000, April). *Using technology to assess students' web expertise*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.
- Kleinberg, J. & Lawrence, S. (2001). The structure of the web. *Science*, 294, 1849-1850.
- Kuhlthau, C. C. (1993). *Seeking meaning: A process approach to library and information science*. Norwood, NJ: Ablex.
- Latane, B., Williams, K., & Harkins, S. (1979). Many hands make light the work: The causes and consequences of social loafing. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 822-832.
- Laus, F. O. (2001). *Informationsrecherche in Hypertext- und Multimedia-Dokumenten. Entwicklung eines kognitiven Navigationsmodells*. Wiesbaden: DUV.
- Lawless, K. A. & Brown, S. W. (1997). Multimedia learning environments: Issues of learner control and navigation. *Instructional Science*, 25, 117-131.
- Lazar, J. & Norcio, A. (1998). The effects of error management, exploration, conceptual models and learning to use the Internet. In H. Maurer & R. G. Olson (Eds.), *Proceedings of WebNet98 - World Conference of the WWW, Internet and Intranet* [CD-ROM]. Charlottesville, VA: AACE.

- Lazonder, A. W. (2000). Exploring novice users' training needs in searching information on the World Wide Web. *Journal of Computer Assisted Learning*, 16, 326-335.
- Lazonder, A. W., Biemans, H. J. A. & Wopereis, I. G. J. H. (2000). Differences between novice and experienced users in searching information on the World Wide Web. *Journal of the American Society for Information Science*, 51, 576-581.
- Lehman, S., Bruning, R. H. & Horn, C. A. (2003). ThinkAboutIt!: A web-based tool for improving critical thinking. In R. H. Bruning, C. A. Horn & L. M. PytlíkZillig (Eds.), *Web-based learning: What do we know? Where do we go?* (pp. 79-104). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Leutner, D. (1997). Adaptivität und Adaptierbarkeit multimedialer Lehr- und Informationssysteme. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia* (2. Aufl., S. 138-149). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Lin, X. & Lehman, J. D. (1999). Supporting learning of variable control in a computer-based biology environment: Effects of prompting college students to reflect on their own thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 837-858.
- Logan, G. D. (1985). Executive control of thought and action. *Acta Psychologica*, 60, 193-210.
- Lucas, W. & Topi, H. (2002). Form and function: The impact of query term and operator usage on web search results. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 53, 95-108.
- Maglaughlin, K. L. & Sonnenwald, D. H. (2002). User perspectives on relevance criteria: A comparison among relevant, partially relevant, and not-relevant judgments. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 53, 327-342.
- Mandl, H., Reinmann-Rothmeier, G. & Gräsel, C. (1998). Gutachten zur Vorbereitung des Programms „Systematische Einbeziehung von Medien, Informations- und Kommunikationstechnologien in Lehr- und Lernprozesse“ [Bericht]. In Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (Hrsg.), *Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung* (Heft 66). Bonn: Herausgeber.
- Marchionini, G. (1995). *Information seeking in electronic environments*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Marchionini, G., Barlow, D. & Hill, L. (1994). Extending retrieval strategies to networked environments: Old ways, new ways, and a criti-

- cal look at WAIS. *Journal of the American Society for Information Science*, 45, 561-564.
- Marshall, S. P. (1995). *Schemas in problem solving*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- McClure, C. R. (1993). Network literacy in an electronic society: An educational disconnect? *The knowledge economy: Annual review of the Institute for Information Studies* (pp. 137-178). Queenstown, MD: Aspen Institute.
- McDonald, S. & Stevenson, R. J. (1998). Navigation in hyperspace: An evaluation of the effects of navigational tools and subject matter expertise on browsing and information retrieval in hypertext. *Interacting with Computers*, 10, 129-142.
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (Hrsg.). (2003). *KIM-Studie 2003. Kinder und Medien* [Online-Bericht]. Verfügbar unter: <http://www.mpfs.de/studien/kim/KIM03-pm.pdf> [17.03.2005].
- Miller, G. A., Galanter, E. & Pribram, K. H. (1960). *Plans and the structure of behavior*. New York, NY: Holt, Rinehart and Winston.
- Mohageg, M. F. (1992). The influence of hypertext linking structures on the efficiency of information retrieval. *Human Factors*, 34, 351-367.
- Mooers, C. N. (1951). Zatocoding applied to mechanical organization of knowledge. *American Documentation*, 2, 20-32.
- Mosenthal, P. B. (1996). Understanding the strategies of document literacy and their conditions of use. *Journal of Educational Psychology*, 88, 314-332.
- Navarro-Prieto, R., Scaife, M. & Rogers, Y. (1999). Cognitive strategies in web searching [Online]. *Proceedings of the 5th Conference on Human Factors & the Web*. Verfügbar unter: <http://zing.ncsl.nist.gov/hfweb/proceedings/navarro-prieto/index.html> [17.03.2005].
- Neuss, N. (2000). Operationalisierung von Medienkompetenz - Ansätze, Probleme und Perspektiven [Online]. *MedienPädagogik - Online Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 1. Verfügbar unter: <http://www.medienpaed.com/00-1/neuss1.pdf> [17.03.2005].
- Newell, A. (1990). *Unified theories of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Newell, A. & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

- Niegemann, H. M. (2001). *Neue Lernmedien: Konzipieren, entwickeln, einsetzen*. Bern: Huber.
- Ormerod, T. C. (2005). Planning and ill-defined problems. In R. Morris & G. Ward (Eds.), *The cognitive psychology of planning*. Hove: Psychology Press.
- Ormerod, T. C. & Shepherd, A. (2004). Using task analysis for information requirements specification: The SGT method. In D. Diaper & N. Stanton (Eds.), *The handbook of task analysis for human-computer interaction* (pp. 347-366). London: Erlbaum.
- Payne, J. W., Bettman, J. R. & Johnson, E. J. (1988). Adaptive strategy selection in decision making. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14, 534-552.
- Pharo, N. (1998). Solving problems on the World Wide Web [Online]. *Information Research*, 4. Verfügbar unter: <http://InformationR.net/ir/4-2/isis/pharo.html> [17.03.2005].
- Pirolli, P. (1997). Computational models of information scent-following in a very large browsable text collection. In S. Pemberton (Ed.), *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 3-10). Atlanta, GA: ACM Press.
- Pirolli, P. (1999). Cognitive engineering models and cognitive architectures in human-computer interaction. In F. T. Durso, R. S. Nickerson, R. W. Schvaneveldt, S. T. Dumais, D. S. Lindsay & M. T. H. Chi (Eds.), *Handbook of applied cognition* (pp. 443-477). Chichester, UK: Wiley.
- Pirolli, P. L. & Anderson, J. R. (1985). The role of learning from examples in the acquisition of recursive programming skills. *Canadian Journal of Psychology*, 39, 240-272.
- Pirolli, P. & Card, S. K. (1999). Information foraging. *Psychological Review*, 106, 643-675.
- Pollock, A. & Hockley, A. (1997). What's wrong with internet searching [Online]. *D-Lib Magazine*. Verfügbar unter: <http://www.dlib.org/dlib/march97/bt/03pollock.html> [17.03.2005].
- Quilici, J. L. & Mayer, R. E. (1996). Role of examples in how students learn to categorize statistics word problems. *Journal of Educational Psychology*, 88, 144-161.
- Reimann, P. & Schult, T. J. (1996). Turning examples into cases: Acquiring knowledge structures for analogical problem solving. *Educational Psychologist*, 31, 123-132.

- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (2000). *Individuelles Wissensmanagement*. Bern: Huber.
- Renkl, A. (1997). *Lernen durch Lehren: Zentrale Wirkmechanismen beim kooperativen Lernen*. Wiesbaden: DUV.
- Rittle-Johnson, B. & Koedinger, K. R. (2001). Using cognitive models to guide instructional design: The case of fraction division. In J. D. Moore & K. Stenning (Eds.), *Proceedings of the 23rd Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 857-862). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Ross, B. H. (1987). This is like that: The use of earlier problems and the separation of similarity effects. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13, 629-639.
- Ross, B. H. (1989). Reminders in learning and instruction. In S. Vosniadou & A. Ortony (Eds.), *Similarity and analogical reasoning* (pp. 438-469). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Ross, B. H. & Kilbane, M. C. (1997). Effects of principle explanation and superficial similarity on analogical mapping in problem solving. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23, 427-440.
- Rössler, P. (1999). "Wir sehen betroffen: die Netze voll, und alle Schleusen offen...". NETSELEKT - eine Befragung zur Auswahl von Webinhalten durch Onlinegatekeeper. In W. Wirth & W. Schweiger (Hrsg.), *Selektion im Internet. Empirische Analysen zu einem Schlüsselkonzept* (S. 97-123). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Rouet, J.-F., Britt, M. A., Mason, R. A. & Perfetti, C. A. (1996). Using multiple sources of evidence to reason about history. *Journal of Educational Psychology*, 88, 478-493.
- Rouet, J.-F., Levonen, J. J., Dillon, A. & Spiro, R. J. (Eds.). (1996). *Hypertext and cognition*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Rouet, J.-F., Ros, C., Jégou, G. & Metta, S. (2003). Locating relevant categories in web menus: Effects of menu structure, aging and task complexity. In D. Harris, V. Duffy, M. Smith & C. Stephanidis (Eds.), *Proceedings of Human Computer Interaction International Conference* (pp. 547-551). Mahwah, NJ: Erlbaum.

- Rupp, G. (1999). Medienkompetenz, Lesekompetenz. In N. Groeben (Hrsg.), *Lesesozialisation in der Mediengesellschaft: Zentrale Begriffsexplikationen* (Kölner Psychologische Studien 4 (1), S. 27-44). Köln: Universität, Psychologisches Institut.
- Saracevic, T. (1999). Information science. *Journal of the American Society for Information Science*, 50, 1051-1063.
- Schmid, U. (2002). Denken und Problemlösen. Computermodelle des Problemlösens. In J. Müsseler & W. Prinz (Hrsg.), *Lehrbuch Allgemeine Psychologie* (S. 701-734). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Schneider, N. (1996). Der Erwerb von Medienkompetenz - Eine Aufgabe der Kulturpolitik. In A. von Rein (Hrsg.), *Medienkompetenz als Schlüsselbegriff* (S. 42-50). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Schnotz, W. (1997). Wissenserwerb mit Diagrammen und Texten. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia* (2. Aufl., S. 85-105). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Schorr, T. (2001). *Design instruktionaler Beispielkombinationen auf Basis einer kognitiven Aufgabenanalyse zu Bearbeitungsstrategien mathematischer Textaufgaben*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität des Saarlandes, Saarbrücken.
- Schraw, G. & Sinatra, G. M. (2004). Epistemological development and its impact on cognition in academic domains. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 95-102.
- Schweiger, W. & Reisbeck, M. (1999). Bannerwerbung im Web. Zum Einfluss der Faktoren Animation und Platzierung auf die Selektion. In W. Wirth & W. Schweiger (Hrsg.), *Selektion im Internet. Empirische Analysen zu einem Schlüsselkonzept* (S. 221-247). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- SevenOne Interactive, IP NEWMEDIA & LYCOS Europe (Hrsg.). (2004, Juli). *@facts monthly* [Online-Bericht]. Verfügbar unter: http://www.atfacts.de/001/pdf_studies/atfacts_200407.pdf [17.03.2005].
- Shah, P. & Hoeffner, J. (2002). Review of graph comprehension research: Implications for instruction. *Educational Psychology Review*, 14, 47-69.

- Shapiro, A. & Niederhauser, D. (2004). Learning from hypertext: Research issues and findings. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (2nd ed.) (pp. 605-620). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Shneiderman, B. (1997). Designing information-abundant web sites: Issues and recommendations. *International Journal of Human-Computer Studies (Special Issue: Web Usability)*, 47, 5-29.
- Shneiderman, B., Byrd, D. & Croft, W. B. (1997). Clarifying search: A user-interface framework for text searches [Online]. *D-Lib Magazine*. Verfügbar unter: <http://www.dlib.org/dlib/january97/retrieval/01shneiderman.html> [17.03.2005].
- Shneiderman, B., Byrd, D. & Croft, W. B. (1998). Sorting out searching: A user-interface framework for text searches. *Communications of the ACM*, 41, 95-98.
- Simon, H. A. (1955). A behavioral model of rational choice. *Quarterly Journal of Economics*, 69, 99-118.
- Spanhel, D. (1999). Der Aufbau grundlegender Medienkompetenzen im frühen Kindesalter. In I. Gogolin & D. Lenzen (Hrsg.), *Medien-Generation. Beiträge zum 16. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft* (S. 225-245). Opladen: Leske + Budrich.
- Spink, A. (2000). Toward a theoretical framework for information science. *Journal of Informing Science*, 3, 77-82.
- Spink, A., Bateman, J. & Jansen, B. J. (1999). Searching the web: A survey of excite users. *Internet Research: Electronic Networking Applications and Policy*, 9, 117-128.
- Spink, A., Wolfram, D., Jansen, B. J. & Saracevic, T. (2001). Searching the web: The public and their queries. *Journal of the American Society for Information Science*, 53, 226-234.
- Spiro, R. J. & Jehng, J.-C. (1990). Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter. In D. Nix & R. J. Spiro (Eds.), *Cognition, education, and multimedia* (pp. 163-205). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Spitzer, K. L., Eisenberg, M. B. & Lowe, C. A. (1998). *Information literacy: Essential skills for the information age*. Syracuse, NY: ERIC Clearinghouse on Information & Technology.
- Stang, R. (1996). Wahrnehmungsbildung als Zukunftsaufgabe. In A. von Rein (Hrsg.), *Medienkompetenz als Schlüsselbegriff* (S. 143-155). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

- Stefik, M. (1995). *Introduction to knowledge systems*. San Francisco, CA: Kaufmann.
- Stern, E. (1992). Die spontane Strategieentdeckung in der Arithmetik. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Hrsg.), *Lern- und Denkstrategien. Analyse und Intervention* (S. 101-123). Göttingen: Hogrefe.
- Strube, G. & Janetzko, D. (1990). Episodisches Wissen und fallbasiertes Schließen: Aufgaben für die Wissensdiagnostik und die Wissenspsychologie. *Schweizerische Zeitschrift für Psychologie*, 49, 211-221.
- Sutter, T. (1999). Entwicklungspsychologische Grundlagen der Mediensozialisation. Drei Ebenen einer Theorie. In F. Schell, E. Stolzenburg & H. Theunert (Hrsg.), *Medienkompetenz. Grundlagen und pädagogisches Handeln* (S. 73-80). München: KoPäd.
- Sweller, J. (1999). *Instructional design in technical areas*. Camberwell, Australia: ACER Press.
- Sweller, J. & Cooper, G. (1985). The use of worked examples as a substitute for problem solving in learning algebra. *Cognition and Instruction*, 2, 59-89.
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G. & Paas, F. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10, 251-296.
- Tack, W. H. (1987). Ziele und Methoden der Wissensrepräsentation. *Sprache und Kognition*, 3, 150-163.
- Tack, W. H. & Wallach, D. P. (1999). Möglichkeiten kognitiver Architekturen. In W. Hacker & M. Rinck (Hrsg.), *Zukunft gestalten. Bericht über den 41. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Dresden 1998* (S. 558-570). Lengerich: Pabst.
- Tauscher, L. & Greenberg, S. (1997). How people revisit web pages: Empirical findings and implications for the design of history systems. *International Journal of Human-Computer Studies*, 47, 97-137.
- Tergan, S.-O. (1997). Lernen mit Texten, Hypertexten und Hypermedien. Retrospektive und State of the Art. In H. Gruber & A. Renkl (Hrsg.), *Wege zum Können. Determinanten des Kompetenzerwerbs* (S. 236-249). Bern: Huber.
- Theunert, H. (1996). Perspektiven der Medienpädagogik in der Multimedia-Welt. In A. von Rein (Hrsg.), *Medienkompetenz als Schlüsselbegriff* (S. 60-69). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Thomas, C. G. & Fischer, G. (1996). Using agents to improve the usability and usefulness of the World-Wide Web. *Proceedings of the*

- 5th International Conference on User Modeling*, 5-12. Kailua-Kona, Hawaii.
- TNS EMNID & Initiative D21 (Hrsg.). (2004). *(N)Onliner Atlas 2004. Eine Typographie des digitalen Grabens durch Deutschland* [Online-Bericht]. Verfügbar unter: http://www.nonliner-atlas.de/pdf/NONLINER-Atlas2004_TNS_Emnid_InitiativeD21.pdf [17.03.2005].
- TNS Infratest (2004). *Monitoring Informationswirtschaft* (7. Faktenbericht im Auftrag des Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit) [Online]. Verfügbar unter: http://www.tns-infratest-bi.com/bmwa/Faktenbericht_7/pdf/FB7_Vollversion_de.pdf [17.03.2005].
- Todd, R. J. (1995). Integrated information skills instruction: Does it make a difference? *School Library Media Quarterly*, 23, 133-139.
- Todd, P. M. & Gigerenzer, G. (2000). Précis of 'Simple heuristics that make us smart'. *Behavioral and brain sciences*, 23, 727-780.
- Tsai, C.-C. (2004). Beyond cognitive and metacognitive tools: The use of the Internet as an 'epistemological' tool for instruction. *British Journal of Educational Technology*, 35, 525-536.
- Tseng, H. & Fogg, B. J. (1999). Credibility and computing technology. *Communications of the ACM*, 42, 39-44.
- Unz, D. C., Capstick, J. & Erbach, G. (1999). Damit die Suche (schneller) zum Ziel führt: Interfacedesign einer Suchmaschine zur Unterstützung von Selektionsentscheidungen. In W. Wirth & W. Schweiger (Hrsg.), *Selektion im Internet. Empirische Analysen zu einem Schlüsselkonzept* (S. 249-269). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- van Eimeren, B., Gerhard, H. & Frees, B. (2004). ARD/ZDF-Online-Studie 2004. Internetverbreitung in Deutschland: Potenzial vorerst ausgeschöpft? [Online-Bericht]. *Media Perspektiven*, 8, 350-370. Verfügbar unter: <http://www.daserste.de/service/ardonl03.pdf> [17.03.2005].
- VanLehn, K. (1989). Problem solving and cognitive skill acquisition. In M. I. Posner (Ed.), *Foundations of cognitive science* (pp. 527-579). Cambridge, MA: MIT Press.
- VanLehn, K. (1996). Conceptual and meta learning during coached problem solving. In C. Frasson, G. Gauthier & A. Lesgold (Eds.), *Proceedings of the Third International Conference on Intelligent Tutoring Systems ITS '96* (pp. 29-47). New York, NY: Springer.
- van Rijsbergen, C. J. (1979). *Information retrieval* (2nd ed.). London: Butterworths.

- Vekiri, I. (2002). What is the value of graphical displays in learning? *Educational Psychology Review*, 14, 261-312.
- Vollmeyer, R., Burns, B. D. & Holyoak, K. J. (1996). The impact of goal specificity on strategy use and the acquisition of problem structure. *Cognitive Science*, 20, 75-100.
- von Rein, A. (1996). Medienkompetenz - Schlüsselbegriff für die Informationsgesellschaft. In A. von Rein (Hrsg.), *Medienkompetenz als Schlüsselbegriff* (S. 11-23). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Voorbij, H. J. (1999). Searching scientific information on the Internet: A dutch academic user survey. *Journal of the American Society for Information Science*, 50, 598-615.
- Wandke, H. & Hurtienne, J. (1999). Psychologische Analysen und Gestaltungsvorschläge zur Informationsauswahl im World Wide Web. In W. Wirth & W. Schweiger (Hrsg.), *Selektion im Internet. Empirische Analysen zu einem Schlüsselkonzept* (S. 271-292). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Weber, C. & Groner, R. (1999). Suchstrategien im WWW bei Laien und Experten. In W. Wirth & W. Schweiger (Hrsg.), *Selektion im Internet. Empirische Analysen zu einem Schlüsselkonzept* (S. 181-196). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- White, H. D. & McCain, K. W. (1998). Visualizing a discipline: An author co-citation analysis of information science, 1972–1995. *Journal of the American Society for Information Science*, 49, 327–355.
- Wildemuth, B. M., de Blik, R., Friedman, C. P. & File, D. D. (1995). Medical students' personal knowledge, searching proficiency, and database use in problem solving. *Journal of the American Society for Information Science*, 46, 590-607.
- Wilson, T. D. (2000). Recent trends in user studies: Action research and qualitative methods [Online]. *Information Research*, 5. Verfügbar unter: <http://informationr.net/ir/5-3/paper76.html> [17.03.2005].
- Wineburg, S. S. (1991). Historical problem solving: A study of the cognitive processes used in the evaluation of documentary and pictorial evidence. *Journal of Educational Psychology*, 83, 73-87.
- Winterhoff-Spurk, P. (1996). Individuelles Informationsmanagement: Psychologische Aspekte der Medienkompetenz. In J. Tauss, J. Kollbeck & J. Mönikes (Hrsg.), *Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft. Herausforderung und Perspektiven für Wirtschaft, Wissenschaft, Recht und Politik* (S. 204-229). Baden-Baden: Nomos.
- Wirth, W. (1999). Methodologische und konzeptionelle Aspekte der Glaubwürdigkeitsforschung. In P. Rössler & W. Wirth (Hrsg.),

Glaubwürdigkeit im Internet. Fragestellungen, Modelle, empirische Befunde (Medien Skripten 32, S. 47-66). München: Fischer.

- Wirth, W. & Brecht, M. (1999). Selektion und Rezeption im WWW: Eine Typologie. In W. Wirth & W. Schweiger (Hrsg.), *Selektion im Internet. Empirische Analysen zu einem Schlüsselkonzept* (S. 149-180). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Wirth, W. & Schweiger, W. (1999). Selektion neu betrachtet: Auswahlentscheidungen im Internet. In W. Wirth & W. Schweiger (Hrsg.), *Selektion im Internet. Empirische Analysen zu einem Schlüsselkonzept* (S. 43-74). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Wolsing, T. (1996). Medienkompetenz in einer konsumorientierten Medienwelt. In A. von Rein (Hrsg.), *Medienkompetenz als Schlüsselbegriff* (S. 84-95). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Wössner, M. (2001). Digitale Revolution. In I. Hamm (Hrsg.), *Medienkompetenz* (S. 38-57). Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung.
- Yoon, K. (1998). The use of certainty and the role of topic and comment in interpersonal information seeking interaction [Online]. *Information Research*, 4. Verfügbar unter: <http://informationr.net/ir/4-2/isic/yoon.html> [17.03.2005].
- Zachary, W. W., Ryder, J. M. & Hicinbothom, J. H. (1998). Cognitive task analysis and modeling of decision making in complex environments. In J. A. Cannon-Bowers & E. Salas (Eds.), *Making decisions under stress: Implications for individual and team training* (pp. 315-344). Washington, DC: American Psychological Association.

10. ANHANG

A. WEBTRAINING KIS-WEB

Beiliegende CD-ROM enthält in dem Ordner *KIS-WEB* die auch online unter www.tinaschorr.de/KIS-WEB/index.htm abrufbaren Computerpräsentationen des Webtrainings. Um die Trainingsmaterialien direkt von der CD-ROM aufzurufen, ist die Datei *index.htm* zu öffnen.

B. VERSUCHSMATERIAL ZU STUDIE 1

B.1 Fragen zur Erfassung der Kontrollvariablen

Geschlecht

Bist du ein Junge?
 ein Mädchen?

Alter

Wie alt bist du? _____ Jahre

Computererfahrung

Benutzt du einen Computer in der ja
Schule? nein

Benutzt du einen Computer zu Hause ja
oder bei Freunden? nein

Wie lange benutzt du schon einen Computer?

- gar nicht
- weniger als 6 Monate
- 6 Monate bis 1 Jahr
- 1 bis 2 Jahre
- länger als 2 Jahre

Wie oft benutzt du einen Computer für Computerspiele?

- gar nicht
- einmal im Monat
- mehrmals im Monat
- einmal in der Woche
- mehrmals in der Woche
- jeden Tag

Wie oft benutzt du einen Computer für die Schule?

- gar nicht
- einmal im Monat
- mehrmals im Monat
- einmal in der Woche
- mehrmals in der Woche
- jeden Tag

Wie sicher fühlst du dich im Umgang mit dem Computer?

- sehr unsicher
- eher unsicher
- weder unsicher noch sicher
- eher sicher
- sehr sicher

Warst du schon einmal in einem Computer-Kurs oder einer Computer-AG?

- ja
- nein

Internetnutzung

Benutzt du das Internet in der Schule?

- ja
- nein

-
- Benutzt du das Internet zu Hause oder bei Freunden? ja
 nein
- Wie lange benutzt du schon das Internet? gar nicht
 weniger als 6 Monate
 6 Monate bis 1 Jahr
 1 bis 2 Jahre
 länger als 2 Jahre
- Wie oft benutzt du das Internet? gar nicht
 einmal im Monat
 mehrmals im Monat
 einmal in der Woche
 mehrmals in der Woche
 jeden Tag
- Wie sicher fühlst du dich im Umgang mit dem Internet? sehr unsicher
 eher unsicher
 weder unsicher noch sicher
 eher sicher
 sehr sicher
- Hast du schon einmal etwas im Internet gesucht? ja
 nein
- Hast du schon einmal eine Suchmaschine oder einen Webkatalog benutzt? ja
 nein
- Hast du schon einmal eine Webseite selbst gestaltet? ja
 nein
- Hast du schon einmal eine E-mail geschrieben? ja
 nein

Schulleistungen

Welche Note hattest du auf dem
letzten Zeugnis in ...

... Deutsch? Note _____

... Mathematik? Note _____

B.2 Fragen zur Erfassung des deklarativen Wissens

Fragen zu suchirrelevantem Wissen

Was ist das Internet?

- Ein riesengroßes Netz von Menschen, die miteinander in Kontakt sind
- Ein riesengroßes Netz von Seiten, die miteinander verbunden sind
- Ein riesengroßes Netz von Computern, die miteinander verbunden sind

Wo wurde das Internet entwickelt?

- In den USA
- In Europa
- In Japan

Wo wird das Internet genutzt?

- Nur in Europa
- Nur in Europa, den USA und anderen englischsprachigen Ländern
- In allen Ländern der Erde

Was ist kein Dienst des Internet?

- E-mail
- HTML
- WWW

Mit welchem „Hilfsmittel“ kannst du dich am besten im Internet bewegen?

- Mit einer Computermaus
- Mit einem Joystick
- Mit einem Gamepad

Was ist das World Wide Web (WWW)?

- Ein riesengroßes Netz von Menschen, die miteinander in Kontakt sind
- Ein riesengroßes Netz von Seiten, die miteinander verbunden sind
- Ein riesengroßes Netz von Computern, die miteinander verbunden sind

Wann können Webseiten verändert werden?

- Jederzeit
- Alle vier Wochen
- Gar nicht

Was ist ein Link?

- Eine bestimmte Webseite
- Die Adresse einer Webseite
- Eine Verknüpfung zwischen zwei Webseiten

Was bedeutet WWW auf Deutsch?

- Weltweite Waren
- Weltweites Netz
- Weltweite Computerverbindung

Was kann kein Grund dafür sein, dass dir eine Webseite nicht angezeigt wird?

- Die Webseite wurde gelöscht
- Der Browser kann die Seite nicht anzeigen
- Jemand anders schaut sich die Webseite gerade an und deshalb muss ich warten

Fragen zu suchrelevantem Wissen

In welchem Land sitzt der „Wächter“, der entscheidet, welche Seiten im WWW veröffentlicht werden dürfen?

- In den USA: deshalb sind amerikanische Webseiten die besten
- In jedem Land: deshalb sind alle Webseiten gut
- In keinem Land: deshalb gibt es gute und schlechte Webseiten

Von wem sind die ganzen Webseiten?

- Von allen möglichen Leuten
- Nur von Firmeninhabern
- Nur von Computerexperten

Welche Web-Adresse hat keine Fehler?

- <http://www.gymnasium stralsund.de>
- <http://www.gymnasium-stralsund.de>
- <http://www.gymnasium@stralsund.de>

Wie kannst du eine Webseite nicht aufrufen?

- Ich starte den Browser und klicke auf den Vorwärts-Knopf („forward“)
- Ich gebe die Web-Adresse in den Browser ein und bestätige die Eingabe
- Ich klicke auf einen Link

Was hilft dir nicht, um wieder zu einer Webseite zu kommen, auf der du schon warst?

- Ich klicke auf den Aktualisieren-Knopf („reload“)
- Ich schaue im Verlauf nach und klicke dort auf den Namen der Webseite
- Ich gebe die Adresse der Webseite in den Browser ein und bestätige die Eingabe

Was denkst du: Mit welcher Web-Adresse findest du wahrscheinlich das deutsche Webangebot des Sportartikelherstellers PUMA?

- www.puma.net
- www.puma.de
- www.puma.fr

Wie suchst du mit einem Webkatalog?

- Ich wähle Kategorien aus, bis ich eine Liste mit Links bekomme
- Ich bekomme automatisch eine Liste mit Links
- Ich gebe Suchbegriffe ein und bekomme dann eine Liste mit Links

Wie suchst du mit einer Suchmaschine?

- Ich wähle Kategorien aus, bis ich eine Liste mit Links bekomme
- Ich bekomme automatisch eine Liste mit Links
- Ich gebe Suchbegriffe ein und bekomme dann eine Liste mit Links

Was stimmt, wenn du mit Suchmaschinen suchst?

- Ich darf nur ganz wenige Suchbegriffe eingeben
- Ich darf so viele Suchbegriffe eingeben, wie ich will
- Ich muss die Suchbegriffe aus einer Liste auswählen

Wann suchst du am besten mit einem Webkatalog statt mit einer Suchmaschine?

- Wenn ich einen Überblick über ein Thema haben möchte
- Wenn ich etwas ganz Bestimmtes suche
- Wenn ich möglichst viele Links bekommen will

B.3 Informationsprobleme zur Erfassung der Suchperformanz

Teilzielstruktur 1

Set 1:

- Wann war der allererste Sendetermin von „Wetten, dass...?“ im ZDF (www.zdf.de)?

- Was kostet eine Eintrittskarte im Vorverkauf (inkl. Gebühr) für ein Heimspiel von Hannover 96 (www.hannover96.de) für Kinder bis 16 Jahre im C-Block?
- Wie heißt die Aktion von Greenpeace (kids.greenpeace.de), bei der Schulen mitmachen und eine Plakette (Auszeichnung) bekommen können? Seit wann läuft die Aktion schon?
- An wie vielen Infostellen in Berlin (www.berlin.de) kannst du dir die Broschüre „Berlin 4 you“ abholen?

Set 2:

- Seit wann gibt es den Burger „Whopper“ bei Burger King (www.burgerking.de)?
- Welche Handys von Nokia (www.nokia.de) sind stoß- und spritzwassergeschützt?
- Ab wie vielen Punkten wird das Fußball-Abzeichen des DFB (<http://www.dfb.de>) an Kinder (10-13 Jahre) in Gold vergeben?
- Wann findet der Gruselgipfel im Spieleland von Ravensburger (www.ravensburger.de) statt?

Teilzielstruktur 2

Set 1:

- Wie alt ist das jüngste Mädchen, das seinen Praxisbericht auf der Webseite des Mädchen-Zukunftstages veröffentlicht hat?
- Welcher Indianerstamm entführt Timo in dem Buch „Weißer Bruder Timo“?
- Um welchen Künstler geht es auf der Webseite von Christin, Sarah und ihren Freunden?
- Wann beginnt auf der Webseite von Frau Krull die Zeittafel mit der Übersicht über die Geschichte Ägyptens?

Set 2:

- Für wie viel Geld verkauft die Band Avion ihre Maxi „Wie ein Feuer“?
- Wie viele Einwohner hatte die Stadt Leipzig am 31.12.2001?

- Welche drei anderen Arten von Zahlen (außer unseren arabischen 1,2,3, ...) stellt der Lehrer Herr Appell auf seiner Website für Schüler vor?
- Wie hoch ist laut der Webseite von Herrn Bachhausen die Lebenserwartung der Salamanderart „Salamandra Salamandra“?

Teilzielstruktur 3

Set 1:

- Aus welcher Sprache kommt das Wort „Symmetrie“ und was heißt es übersetzt?
- Welche Band trat mit welchem Lied 1987 für Deutschland beim Grand prix an?
- An welchem Tag ist zum letzten Mal der Vulkan Ätna auf Sizilien ausgebrochen?
- Wer hat wann die Pedale für das Fahrrad erfunden?

Set 2:

- In welcher Straße in Saarbrücken wohnt Herr Lafontaine (Vorname: Hans)?
- Wer hat bei der Olympiade von 1980 die Goldmedaille im Schwimmen (100m Freistil) der Frauen gewonnen?
- Von wann und von wem sind die ersten Aufzeichnungen über Rübenezahl?
- Seit wann ist die Krankheit „Tollwut“ bekannt und wann starb in Deutschland zum letzten Mal ein Mensch daran?

Teilzielstruktur 4

Set 1:

- Was brauchst du alles, wenn du sicher skaten willst und dir das Skateboard selbst zusammenbauen möchtest? Schreibe für jedes Bauteil des Skateboards auf, was für das Ausschuchen wichtig ist!
- Woher kommt der Bassschlüssel und warum gibt es ihn?

- Wie kannst du am besten gründlich Spanisch lernen, wenn du dir die Zeit selbst einteilen möchtest? Wie viel Geld musst du dafür ungefähr ausgeben?
- Welche Vogelarten verbringen den Winter im Süden? Warum tun sie das und wie finden sie ihren Weg in den Süden und später wieder zurück nach Deutschland?

Set 2:

- Sollte sich jeder Mensch gegen Röteln impfen lassen?
- Wie verbreitet sind Computer an deutschen Schulen? Was sind die Hauptprobleme, die es mit Computern an Schulen gibt?
- Was war das Besondere an der Kultur der Maya im Vergleich zu anderen alten Kulturen Mittelamerikas (= Mesoamerika)? Welche Gründe gibt es für den Untergang der Kultur der Maya?
- Wie lernst du am schnellsten Gitarre spielen? Was kostet das und wie lange brauchst du ungefähr, bis du mehrere Lieder ganz spielen kannst?

B.4 Lösungsschlüssel für die Informationsprobleme (Auszug)

Für jede korrekte Beantwortung eines Informationsproblems von Seiten eines Probanden wurde ein Punkt vergeben, wobei diese Bewertung anhand eines vorab erstellten Lösungsschlüssels erfolgte. Zur Illustration dieser Vorgehensweise findet sich nachfolgend ein Auszug aus diesem Lösungsschlüssel.

Teilzielstruktur 1

Welche Handys von Nokia (www.nokia.de) sind stoß- und spritzwassergeschützt?

- 1 Nokia 5100 und Nokia 5210
- 0 keine Antwort; falsche oder unvollständige Antwort

Teilzielstruktur 2

Welche drei anderen Arten von Zahlen (außer unseren arabischen 1, 2, 3, ...) stellt der Lehrer Herr Appell auf seiner Website für Schüler vor?

- 1 Babylonische, ägyptische und römische Zahlen
- 0 keine Antwort; falsche oder unvollständige Antwort

Teilzielstruktur 3

An welchem Tag ist zum letzten Mal der Vulkan Ätna auf Sizilien ausgebrochen?

- 1 27.10.2002
- 0 keine Antwort; falsche oder unvollständige Antwort

Teilzielstruktur 4

Was brauchst du alles, wenn du sicher skaten willst und dir das Skateboard selbst zusammenbauen möchtest? Schreibe für jedes Bauteil des Skateboards auf, was für das Aussuchen wichtig ist!

- 1 *Sicherheit*: Helm und Schoner;
Bauteile: Deck, Achsen und Rollen;
Auswahlkriterien (mindestens zwei): Hersteller, Qualität, Material,
Preis, Farbe, Größe
- 0 keine Antwort; falsche oder unvollständige Antwort

C. VERSUCHSMATERIAL ZU STUDIE 2

C.1 Fragen zur Erfassung der Kontrollvariablen

Geschlecht

Bist du ein Junge?
 ein Mädchen?

Alter

Wie alt bist du? _____ Jahre

Computererfahrung

Benutzt du einen Computer in der
Schule? ja
 nein

Benutzt du einen Computer zu Hause
oder bei Freunden? ja
 nein

Benutzt du gerne einen Computer? ja
 nein

Wie lange benutzt du schon einen
Computer? gar nicht
 weniger als 6 Monate
 6 Monate bis 1 Jahr
 1 bis 2 Jahre
 länger als 2 Jahre

Wie oft benutzt du einen Computer für Computerspiele?

- gar nicht
- einmal im Monat
- mehrmals im Monat
- einmal in der Woche
- mehrmals in der Woche
- jeden Tag

Wie oft benutzt du einen Computer für die Schule?

- gar nicht
- einmal im Monat
- mehrmals im Monat
- einmal in der Woche
- mehrmals in der Woche
- jeden Tag

Wie sicher fühlst du dich im Umgang mit dem Computer?

- sehr unsicher
- eher unsicher
- weder unsicher noch sicher
- eher sicher
- sehr sicher

Warst du schon einmal in einem Computer-Kurs oder einer Computer-AG?

- ja
- nein

Internetnutzung

Benutzt du das Internet in der Schule?

- ja
- nein

Benutzt du das Internet zu Hause oder bei Freunden?

- ja
- nein

Benutzt du das Internet gerne?

- ja
- nein

Wie lange benutzt du schon das

- gar nicht

- Internet?
- weniger als 6 Monate
 - 6 Monate bis 1 Jahr
 - 1 bis 2 Jahre
 - länger als 2 Jahre
- Wie oft benutzt du das Internet?
- gar nicht
 - einmal im Monat
 - mehrmals im Monat
 - einmal in der Woche
 - mehrmals in der Woche
 - jeden Tag
- Wie sicher fühlst du dich im Umgang mit dem Internet?
- sehr unsicher
 - eher unsicher
 - weder unsicher noch sicher
 - eher sicher
 - sehr sicher
- Was machst du am meisten im Internet?
- nach etwas Bestimmtem im WWW suchen
 - im WWW surfen, ohne etwas Bestimmtes zu suchen
 - E-mail
 - Chat
- Gibt es Webseiten, die du dir regelmäßig ansiehst?
- ja, nämlich _____
 - nein
- Hast du schon einmal etwas im Internet gesucht?
- ja, zum Beispiel _____
 - nein
- Hast du schon einmal eine Suchmaschine oder einen Webkatalog benutzt?
- ja, nämlich _____
 - nein

Hast du schon einmal eine Webseite
selbst gestaltet? ja
 nein

Hast du schon einmal eine E-mail
geschrieben? ja
 nein

Hast du schon einmal gechattet? ja
 nein

Schulleistungen

Welche Note hattest du auf dem
letzten Zeugnis in ...

... Deutsch? Note _____

... Mathematik? Note _____

Lesekompetenz

FÜHL DICH WOHL IN DEINEN TURNSCHUHEN

14 Jahre lang wurden am Sportmedizinischen Zentrum Lyon (Frankreich) die Verletzungen junger Amateur- und Profisportler untersucht. Die Studie beweist, dass Vorbeugung ... und gute Schuhe ... der beste Schutz sind.

Stöße, Stürze und Verschleiß ...

Achtzehn Prozent der Spieler im Alter von 8 bis 12 Jahren haben bereits Verletzungen an den Fersen. Der Knorpel im Knöchel eines Fußballers steckt Erschütterungen schlecht weg. 25 % der Profis haben am eigenen Leibe herausgefunden, dass dies ein besonderer Schwachpunkt ist. Der Knorpel des empfindlichen Kniegelenks kann ebenfalls irreparabel geschädigt werden, und wenn man nicht bereits von Kindheit an aufpasst (im Alter von 10-12 Jahren), kann dies zu frühzeitiger Arthrose führen. Auch die Hüfte bleibt von Schaden nicht verschont, und ein Spieler, besonders wenn er müde ist, läuft Gefahr, sich bei einem Sturz oder Zusammenstoß Knochenbrüche zuzuziehen.

Die Untersuchung besagt, dass sich bei Fußballern, die seit mehr als zehn Jahren spielen, Knochenauswüchse am Schienbein oder an der Ferse entwickeln. Dies ist der sogenannte „Fußballerfuß“, eine Deformierung, die durch Schuhe mit zu flexiblen Sohlen und Knöchelbereichen entsteht.

Schützen, stützen, stabilisieren, dämpfen

Wenn ein Schuh zu steif ist, schränkt er die Bewegung ein. Wenn er zu flexibel ist, vergrößert sich das Verletzungs- und Verstauchungsrisiko. Ein guter Sportschuh sollte vier Kriterien erfüllen:

Erstens muss er *äußeren Schutz bieten*: gegen Stöße durch den Ball oder einen anderen Spieler schützen, Bodenunebenheiten ausgleichen und den Fuß warm und trocken halten, selbst wenn es eiskalt ist und regnet.

Er muss *den Fuß und besonders das Knöchelgelenk stützen*, um Verstauchungen, Schwellungen und andere Probleme zu vermeiden, die sogar das Knie betreffen können.

Er muss dem Spieler auch eine gute *Stabilität* bieten, so dass er auf nassem Boden oder einem zu trockenen Belag nicht rutscht.

Schließlich muss er *Stöße dämpfen*, besonders bei Volleyball- und Basketballspielern, die permanent springen.

Trockene Füße

Um kleinere, aber schmerzhaft Beschwerden, wie z.B. Blasen und sogar Risswunden oder Pilzinfektionen zu verhindern, muss der Schuh das Verdunsten von Schweiß ermöglichen und äußere Feuchtigkeit am Eindringen hindern. Das ideale Material hierfür ist Leder, das imprägniert werden kann, um zu verhindern, dass der Schuh beim ersten Regen durchnässt wird.

1. Was will der Verfasser mit diesem Text zeigen?

- Die Qualität vieler Sportschuhe ist sehr viel besser geworden.
- Man soll am besten nicht Fußball spielen, wenn man unter zwölf Jahre alt ist.
- Junge Menschen erleiden wegen ihrer schlechten körperlichen Verfassung immer mehr Verletzungen.
- Für junge Sportler ist es sehr wichtig, gute Sportschuhe zu tragen.

2. Warum sollten laut Text Sportschuhe nicht zu steif sein?

_____ weil er sonst die Bewegung einschränken würde _____

3. An einer Stelle in dem Text heißt es: „Ein guter Sportschuh sollte vier Kriterien erfüllen.“ Welche Kriterien sind dies?

_____ 1. äußeren Schutz bieten _____

_____ 2. den Fuß und besonders das Knöchelgelenk stützen _____

_____ 3. gute Stabilität bieten _____

_____ 4. Stöße dämpfen _____

4. Sieh dir diesen Satz an, der fast am Ende des Textes steht. Er wird hier in zwei Teilen wiedergegeben:

„Um kleinere, aber schmerzhaftere Beschwerden, wie z.B. Blasen und sogar Risswunden oder Pilzinfektionen zu verhindern ...“ (*erster Teil*)
 „... muss der Schuh das Verdunsten von Schweiß ermöglichen und äußere Feuchtigkeit am Eindringen hindern.“ (*zweiter Teil*)

Welche Beziehung besteht zwischen dem ersten und zweiten Teil des Satzes? - Der zweite Teil

- widerspricht dem ersten Teil.
 wiederholt den ersten Teil.
 veranschaulicht das Problem, das im ersten Teil beschrieben wird.
 bietet die Lösung für das Problem, das im ersten Teil beschrieben wird.

Epistemologische Überzeugungen

Zu den Items der drei erfassten Faktoren positioniert sich ein Proband durch Ankreuzen auf einer vorgegebenen Rating-Skala; nachfolgend sind beispielhaft naive epistemologische Überzeugungen dargestellt.

Faktor 1: Certainty of Knowledge:

- Ich mag es, wenn Informationen in einer einfachen Weise dargestellt werden; ich mag es nicht, wenn ich zwischen den Zeilen lesen muss.

Stimme gar nicht zu Stimme voll zu
 1 2 3 4 5

- Ich mag es nicht, Probleme zu bearbeiten, die keine eindeutige Antwort haben.

Stimme gar nicht zu Stimme voll zu
 1 2 3 4 5

- Die meisten Probleme haben eine beste Lösung, unabhängig davon, wie schwierig sie sind.

Stimme gar nicht zu Stimme voll zu
 1 2 3 4 5

Faktor 2: Omniscient Authority.

- Man muss die Antworten des Lehrers einfach nur akzeptieren, selbst wenn man sie nicht versteht.

Stimme gar nicht zu Stimme voll zu
 1 2 3 4 5

- Eine schwierige Aufgabe versuche ich alleine zu lösen, ohne meinen Lehrer zu fragen.

Stimme gar nicht zu Stimme voll zu
 1 2 3 4 5

- Man sollte überlegen, ob eine Information in einem Lehrbuch richtig sein kann, selbst wenn man keine Ahnung von dem Thema hat.

Stimme gar nicht zu Stimme voll zu
 1 2 3 4 5

Faktor 3: Orderly Process:

- Es ist wichtiger, meine eigenen Ideen zu entwickeln als zu lernen, was in Lehrbüchern steht.

Stimme gar nicht zu Stimme voll zu
 1 2 3 4 5

- Wenn ein Problem mehr als eine Lösung hat, ist es normalerweise leicht, die beste Lösung zu finden.

Stimme gar nicht zu Stimme voll zu
 1 2 3 4 5

- Beim Lernen möchte ich gerne ein eigenes Verständnis der Sachverhalte entwickeln.

Stimme gar nicht zu Stimme voll zu
 1 2 3 4 5

Lernintensität

Die in KIS-WEB eingesetzten Arbeitsblätter und Übungsblätter finden sich inklusive der korrekten Lösungen zu den enthaltenen Fragen bzw. Übungen auf beiliegender CD-ROM in dem Ordner *Lernintensität*.

C.2 Fragen zur Erfassung des deklarativen Wissens

Fragen zu suchirrelevantem Wissen

Sind WWW und Internet genau das Gleiche?

- Ja
- Nein, das WWW ist mehr als nur das Internet
- Nein, das Internet ist mehr als nur das WWW

Was ist das Internet?

- Ein riesengroßes Netz von Menschen, die miteinander in Kontakt sind
- Ein riesengroßes Netz von Seiten, die miteinander verbunden sind
- Ein riesengroßes Netz von Computern, die miteinander verbunden sind

Wo wurde das Internet entwickelt?

- In den USA
- In Europa
- In Japan

Wo kann das Internet genutzt werden?

- Nur in Europa
- Nur in Europa, den USA und anderen englischsprachigen Ländern
- In allen Ländern der Erde

Was ist kein Dienst des Internet?

- E-mail
- HTML
- WWW

Mit welchem „Hilfsmittel“ kannst du dich am besten im Internet bewegen?

- Mit einer Computermaus
- Mit einem Joystick
- Mit einem Gamepad

Womit kannst du eine E-mail vergleichen?

- Mit einem Telefongespräch
- Mit einem Zettel am Schwarzen Brett
- Mit einem Brief

Womit kannst du einen Chat vergleichen?

- Mit einem Telefongespräch
- Mit einem Zettel am Schwarzen Brett
- Mit einem Brief

Was ist das World Wide Web (WWW)?

- Ein riesengroßes Netz von Menschen, die miteinander in Kontakt sind
- Ein riesengroßes Netz von Seiten, die miteinander verbunden sind
- Ein riesengroßes Netz von Computern, die miteinander verbunden sind

Wann können Webseiten verändert werden?

- Jederzeit
- Alle vier Wochen
- Gar nicht

Was ist ein Link?

- Eine bestimmte Webseite
- Die Adresse einer Webseite
- Eine Verknüpfung zwischen zwei Webseiten

Was bedeutet WWW auf Deutsch?

- Weltweite Waren
- Weltweites Netz
- Weltweite Computerverbindung

Was ist eine Homepage?

- Alle Webseiten eines Anbieters zusammen
- Die Adresse einer Webseite
- Die Einstiegsseite der Webseiten eines Anbieters

Was kann kein Grund dafür sein, dass dir eine Webseite nicht angezeigt wird?

- Die Webseite wurde gelöscht
- Der Browser kann die Seite nicht anzeigen
- Jemand anders schaut sich die Webseite gerade an und deshalb muss ich warten

Fragen zu suchrelevantem Wissen

In welchem Land sitzt der „Wächter“, der entscheidet, welche Seiten im WWW veröffentlicht werden dürfen?

- In den USA: deshalb sind amerikanische Webseiten die besten
- In jedem Land: deshalb sind alle Webseiten gut
- In keinem Land: deshalb gibt es gute und schlechte Webseiten

Von wem sind die ganzen Webseiten?

- Von allen möglichen Leuten
- Nur von Firmeninhabern
- Nur von Computerexperten

Worüber gibt eine Sitemap einen Überblick?

- Über den Inhalt einer Homepage
- Über den Inhalt einer einzelnen Webseite
- Über den Inhalt einer ganzen Website

Welche Web-Adresse hat keine Fehler?

- <http://www.gymnasium stralsund.de>
- <http://www.gymnasium-stralsund.de>
- <http://www.gymnasium@stralsund.de>

Wie kannst du eine Webseite nicht aufrufen?

- Ich starte den Browser und klicke auf den Vorwärts-Knopf („forward“)
- Ich gebe die Web-Adresse in den Browser ein und bestätige die Eingabe
- Ich klicke auf einen Link

Was hilft dir nicht, um wieder zu einer Webseite zu kommen, auf der du schon warst?

- Ich klicke auf den Aktualisieren-Knopf („reload“)
- Ich schaue im Verlauf nach und klicke dort auf den Namen der Webseite
- Ich gebe die Adresse der Webseite in den Browser ein und bestätige die Eingabe

Was denkst du: Mit welcher Web-Adresse findest du wahrscheinlich das deutsche Webangebot des Sportartikelherstellers PUMA?

- www.puma.net
- www.puma.de
- www.puma.fr

Bei welchen Suchsystemen werden die gespeicherten Links von Hand ausgesucht?

- Bei Suchmaschinen
- Bei Webkatalogen
- Bei keinem von beiden

Wie suchst du mit einem Webkatalog?

- Ich wähle Kategorien aus, bis ich eine Liste mit Links bekomme
- Ich bekomme automatisch eine Liste mit Links
- Ich gebe Suchbegriffe ein und bekomme dann eine Liste mit Links

Wie suchst du mit einer Suchmaschine?

- Ich wähle Kategorien aus, bis ich eine Liste mit Links bekomme
- Ich bekomme automatisch eine Liste mit Links
- Ich gebe Suchbegriffe ein und bekomme dann eine Liste mit Links

Was stimmt, wenn du mit Suchmaschinen suchst?

- Ich darf nur ganz wenige Suchbegriffe eingeben
- Ich darf so viele Suchbegriffe eingeben, wie ich will
- Ich muss die Suchbegriffe aus einer Liste auswählen

Wie sind die Linklisten von Suchmaschinen geordnet?

- Ganz vorne sind die Links, die die Suchmaschine als erstes im Web gefunden hat
- Ganz vorne sind die Links, die die Suchmaschine als erstes in ihrem Speicher gefunden hat
- Ganz vorne sind die Links, die am besten zur Suchanfrage passen

Wann suchst du am besten mit einem Webkatalog statt mit einer Suchmaschine?

- Wenn ich einen Überblick über ein Thema haben möchte
- Wenn ich etwas ganz Bestimmtes suche
- Wenn ich möglichst viele Links bekommen will

Mit welcher Suchanfrage zeigt dir eine Suchmaschine die wenigsten Treffer an?

- Gerhard Schröder Bundeskanzler
- „Gerhard Schröder“ Bundeskanzler
- Gerhard Schröder

C.3 Informationsprobleme zur Erfassung der Suchperformanz

Teilzielstruktur 1

Set 1:

- Wann war der allererste Sendetermin von „Wetten, dass...?“ im ZDF (www.zdf.de)?
- Wie viele Arbeitspapiere, die ab Klasse 7 geeignet sind, gibt es im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (www.naturkundemuseum-bw.de), und zwar im Museum am Löwentor?

Set 2:

- Was kostet eine Eintrittskarte im Vorverkauf (inkl. Gebühr) für ein Heimspiel von Hannover 96 (www.hannover96.de) für Kinder bis 16 Jahre im Unterrang der Westtribüne?
- Welche Handys von Nokia (www.nokia.de) sind stoß- und spritzwassergeschützt?
- Wann findet der Gruselgipfel im Spieleland von Ravensburger (www.ravensburger.de) statt?

Set 3:

- Welches Kinderspielzeug (toys) gibt es bei Esprit (www.esprit.de)?
- Was kostet es, wenn du dir über die Website der Stadt Berlin (www.berlin.de) das Infopaket für Junge Leute „Berlin 4 you“ zuschicken lässt?
- Seit wann gibt es den Burger „Whopper“ bei Burger King (www.burgerking.de)?

Set 4:

- In welcher Stadt und in welchem Haus ist die Parteizentrale der SPD (www.spd.de)?
- Sind die Grußpostkarten der Sparkasse (www.sparkasse.de) farbig oder schwarz-weiß?

Set 5:

- Ab wie vielen Punkten wird das Fußball-Abzeichen des DFB (www.dfb.de) an Kinder (10-13 Jahre) in Gold vergeben?
- Wie heißt die E-mail-Adresse für Anfragen zum BRAVO-Heft (www.bravo.de)?

Teilzielstruktur 2

Set 1:

- Wie viele Einwohner hatte nach eigenen Angaben die Stadt Leipzig am 31.12.2001?
- Welche drei Vornamen hat der Baron von Münchhausen laut einer Website, die von Schülern der 10. Klasse aus Bodenwerder gestaltet wurde?
- Wie alt ist das jüngste Mädchen, das seinen Praxisbericht auf der Website des Mädchen-Zukunftstages veröffentlicht hat?

Set 2:

- Wann beginnt auf der Website von Frau Krull die Zeittafel mit der Übersicht über die Geschichte Ägyptens?
- Welcher Indianerstamm entführt Timo in dem Buch „Weißer Bruder Timo“ laut der Website des Autors?
- Welche Extras gibt es auf der offiziellen deutschen Website von Shakira?

Set 3:

- Wie lange vor einem Sonnenbad solltest du nach Informationen der Einhorn-Apotheke in Straubing ein Sonnenschutzmittel auftragen?
- Für wie viel Geld bietet die Band Avion ihre Maxi „Wie ein Feuer“ auf ihrer Website an?

Set 4:

- Wer hat nach der Website von Kids Greenpeace mehr Muskeln: der Mensch oder eine Raupe?

- Um welchen Künstler geht es auf der Website von Christin, Sarah und ihren Freunden?
- Wie heißt die Co-Trainerin der 1. Mannschaft des Frauen-Fußballteams des FC Bayern München laut der Website des Teams?

Set 5:

- Welche drei anderen Arten von Zahlen (außer unseren arabischen 1,2,3, ...) stellt der Lehrer Herr Appell auf seiner Website für Schüler vor?
- Wie hoch ist laut der Website von Herrn Bachhausen die Lebenserwartung der Salamanderart „Salamandra Salamandra“?
- Wie heißen die Anlagen zum Outdoor-Klettern, zu denen du auf der Website der Stadt Stuttgart Informationen findest?

Teilzielstruktur 3

Set 1:

- Aus welcher Sprache kommt das Wort „Symmetrie“ und was heißt es übersetzt?
- In wie vielen Länderspielen stand Oliver Kahn bisher im Tor der Deutschen Fußball-Nationalmannschaft?

Set 2:

- Wer hat wann die Pedale für das Fahrrad erfunden?
- In wie vielen Kinofilmen (auch Kurzfilme) hat die deutsche Schauspielerin Katja Riemann bisher mitgespielt?

Set 3:

- Von wann und von wem sind die ersten Aufzeichnungen über Rübzahl?
- Wer hat bei der Olympiade von 1980 die Goldmedaille im Schwimmen (100m Freistil) der Frauen gewonnen?
- In welcher Straße in Saarbrücken wohnt Herr Lafontaine (Vorname: Hans)?

Set 4:

- Aus welcher Region der Erde kommt der Hafer?
- An welchem Tag ist zum letzten Mal der Vulkan Ätna auf Sizilien ausgebrochen?

Set 5:

- Welche Band trat mit welchem Lied 1987 für Deutschland beim Grand Prix an?
- Wie heißt der Sprecher von Sherlock Holmes in dem Hörspiel „Sherlock Holmes: Der Hund von Baskerville“?
- Seit wann ist die Krankheit „Tollwut“ bekannt und wann starb in Deutschland zum letzten Mal ein Mensch daran?

Teilzielstruktur 4

Set 1:

- Für welche Musikinstrumente und warum werden die Noten im Bassschlüssel geschrieben?
- Welche Vögel, die es in Deutschland gibt, verbringen den Winter im Süden? Warum tun sie das und wie orientieren sie sich dabei?
- Was brauchst du alles, wenn du sicher skaten willst und dir das Skateboard selbst zusammenbauen möchtest? Schreibe für jedes Bauteil des Skateboards auf, was für das Ausschuchen wichtig ist!

Set 2:

- Sollte sich jeder Mensch gegen Röteln impfen lassen? Begründe deine Antwort!
- Welche Sportart ist gefährlicher: Fußballspielen oder Klettern? Begründe deine Antwort!

Set 3:

- Wie verbreitet sind Computer an deutschen Schulen und welche Probleme gibt es mit Computern an Schulen?

- Wie kannst du am besten gründlich Spanisch lernen, wenn du dir die Zeit selbst einteilen möchtest? Wie viel Geld musst du dafür ungefähr ausgeben?

Set 4:

- Wie lernst du am schnellsten und billigsten Gitarre spielen? Gib ein Beispiel!
- Nenne die Titel von zwei Kinder- oder Jugendbüchern verschiedener Autoren, die es in mindestens so vielen Sprachen gibt wie die Harry Potter-Bände!
- Nenne die zwei wichtigsten Nutzungsmöglichkeiten von Handys und gib an, in welchem Umfang sie in Deutschland genutzt werden und von welcher Personengruppe hauptsächlich!

Set 5:

- Beschreibe kurz die Fernsehgewohnheiten in Deutschland!
- Was war das Besondere an der Kultur der Maya im Vergleich zu anderen alten Kulturen Mittelamerikas (= Mesoamerika)? Welche Gründe gibt es für den Untergang der Kultur der Maya?

C.4 Lösungsschlüssel für die Informationsprobleme (Auszug)

Die Antworten der Probanden zu den Informationsproblemen wurden jeweils auf einer ganzzahligen Rating-Skala von 0 (keine oder falsche Antwort) bis 5 (korrekte Antwort) anhand eines vorab erstellten Lösungsschlüssels bewertet. Nachfolgend findet sich ein Auszug aus diesem Lösungsschlüssel, der die skizzierte Vorgehensweise illustriert.

Teilzielstruktur 1

Welche Handys von Nokia (www.nokia.de) sind stoß- und spritzwassergeschützt?

5 Nokia 5100 und Nokia 5210

4 Nokia 5100, Nokia 5210 und Nennung anderer (falscher) Modelle

-
- 3 Nokia 5100 oder Nokia 5210
 - 2 Nokia 5100 oder Nokia 5210 und Nennung anderer (falscher) Modelle
 - 1 Nennung aller aktuellen Modelle, darunter auch Nokia 5100 und Nokia 5210
 - 0 keine Antwort; komplett falsche Antwort

Teilzielstruktur 2

Welche drei anderen Arten von Zahlen (außer unseren arabischen 1, 2, 3, ...) stellt der Lehrer Herr Appell auf seiner Website für Schüler vor?

- 5 Babylonische, ägyptische und römische Zahlen
- 4 Babylonische, ägyptische und römische Zahlen, aber Nennung mit kleinen Fehlern
- 3 Mindestens 2 der genannten Zahlenarten
- 2 Mindestens 2 der genannten Zahlenarten, aber Nennung mit kleinen Fehlern
- 1 Nur 1 der genannten Zahlenarten
- 0 keine Antwort; komplett falsche Antwort

Teilzielstruktur 3

An welchem Tag ist zum letzten Mal der Vulkan Ätna auf Sizilien ausgebrochen?

- 5 27.10.2002
- 4 Oktober / November 2002
- 3 Herbst 2002
- 2 Januar / Februar 2003 (Erdbeben)
- 1 2002 oder Juli 2001 (zweitletzter Vulkanausbruch)
- 0 keine Antwort; komplett falsche Antwort

Teilzielstruktur 4

Was brauchst du alles, wenn du sicher skaten willst und dir das Skateboard selbst zusammenbauen möchtest? Schreibe für jedes Bauteil des Skateboards auf, was für das Aussuchen wichtig ist!

- 5 *Sicherheit*: Helm und Schoner; *Bauteile*: Deck, Achsen und Rollen; *Auswahlkriterien* (mindestens zwei): Hersteller, Qualität, Material, Preis, Farbe, Größe
- 4 Unvollständige Antwort bei einer der drei Einzelaufgaben (*Sicherheit*, *Bauteile*, *Auswahlkriterien*) und vollständige Antwort bei den anderen beiden Einzelaufgaben
- 3 Unvollständige Antwort bei zwei der drei Einzelaufgaben und vollständige Antwort bei der anderen Einzelaufgabe
Oder: Keine Antwort bei einer der drei Einzelaufgaben und vollständige Antwort bei den anderen beiden Einzelaufgaben
- 2 Keine Antwort bei einer der drei Einzelaufgaben und unvollständige Antworten bei den anderen beiden Einzelaufgaben
Oder: Keine Antworten bei zwei der drei Einzelaufgaben und vollständige Antwort bei der anderen Einzelaufgabe
Oder: Falsche Antworten bei zwei der drei Einzelaufgaben und unvollständige Antwort bei der anderen Einzelaufgabe
- 1 Keine Antworten bei zwei der drei Einzelaufgaben und unvollständige Antwort bei der anderen Einzelaufgabe
- 0 keine Antwort; komplett falsche Antwort