

Einleitung	1
1. Computergestütztes kooperatives Lernen	7
1.1	Bewertungsgrundlage kooperativer Systeme..... 8
1.2	Begriffsbestimmung – Ansätze der Klassifikation 9
1.3	Lernerfolg und computergestütztes kooperatives Lernen 13
1.4	Lernförderliche Infrastrukturen..... 15
1.5	Medienbrüche – durchgängige Verfügbarkeit 16
1.6	Entwicklungslinie: CSCW/CSCL 18
1.6.1	CSCW 18
1.6.2	Systeme mit synchronen und asynchronen Elementen..... 19
1.6.3	Kooperative Lehr-/Lernumgebungen 20
1.6.4	WWW-gestützte Ansätze..... 22
1.7	Entwicklungslinie: Virtuelle Gemeinschaften 24
1.7.1	MUDs und MOOs 27
1.7.2	Klassifizierungsansatz des Nutzungsumfelds..... 31
1.7.3	Ansätze der Kooperationsunterstützung durch MUDs und MOOs 32
2. Kooperative Medienfunktionen – Szenarien	37
2.1	Medienfunktionen als Basis kooperativer Lernprozesse..... 38
2.2	Primäre individuelle Medienfunktionen 41
2.3	Primäre kooperative Medienfunktionen..... 43
2.3.1	Übertragen 45
2.3.2	Zugreifen 46
2.3.3	Synchronisieren 47
2.4	Selbstorganisation in den Medienfunktionen..... 48
2.5	Szenarien: Lernen im kooperativen Wissensraum..... 50
2.5.1	Seminar 51
2.5.2	Vorlesung..... 60
2.5.3	Übung 67
2.5.4	Kooperative Projektarbeit – Projektgruppe 77
2.5.5	Kooperatives Selbststudium – Prüfungsvorbereitung..... 84
2.6	Wissensräume – funktionale Anforderungen..... 85
2.6.1	Metaphern virtueller Wissensräume 86
2.6.2	Konzeptuelle Einbettung der primären Medienfunktionen..... 87
2.7	Analyse einer Reihe von Systemen..... 94
2.7.1	TeamWave..... 95
2.7.2	Habanero..... 96
2.7.3	Collaborative Virtual Workspace 97
2.7.4	Ergebnisse aus der Umsetzung 99

Einleitung	1
1. Computergestütztes kooperatives Lernen	7
1.1	Bewertungsgrundlage kooperativer Systeme..... 8
1.2	Begriffsbestimmung – Ansätze der Klassifikation 9
1.3	Lernerfolg und computergestütztes kooperatives Lernen 13
1.4	Lernförderliche Infrastrukturen..... 15
1.5	Medienbrüche – durchgängige Verfügbarkeit 16
1.6	Entwicklungslinie: CSCW/CSCL 18
1.6.1	CSCW 18
1.6.2	Systeme mit synchronen und asynchronen Elementen..... 19
1.6.3	Kooperative Lehr-/Lernumgebungen 20
1.6.4	WWW-gestützte Ansätze..... 22
1.7	Entwicklungslinie: Virtuelle Gemeinschaften 24
1.7.1	MUDs und MOOs 27
1.7.2	Klassifizierungsansatz des Nutzungsumfelds..... 31
1.7.3	Ansätze der Kooperationsunterstützung durch MUDs und MOOs 32
2. Kooperative Medienfunktionen – Szenarien	37
2.1	Medienfunktionen als Basis kooperativer Lernprozesse..... 38
2.2	Primäre individuelle Medienfunktionen 41
2.3	Primäre kooperative Medienfunktionen..... 43
2.3.1	Übertragen 45
2.3.2	Zugreifen 46
2.3.3	Synchronisieren 47
2.4	Selbstorganisation in den Medienfunktionen..... 48
2.5	Szenarien: Lernen im kooperativen Wissensraum..... 50
2.5.1	Seminar 51
2.5.2	Vorlesung..... 60
2.5.3	Übung 67
2.5.4	Kooperative Projektarbeit – Projektgruppe 77
2.5.5	Kooperatives Selbststudium – Prüfungsvorbereitung..... 84
2.6	Wissensräume – funktionale Anforderungen..... 85
2.6.1	Metaphern virtueller Wissensräume 86
2.6.2	Konzeptuelle Einbettung der primären Medienfunktionen..... 87
2.7	Analyse einer Reihe von Systemen..... 94
2.7.1	TeamWave..... 95
2.7.2	Habanero..... 96
2.7.3	Collaborative Virtual Workspace 97
2.7.4	Ergebnisse aus der Umsetzung 99

3. Konzeptionelle Aspekte kooperativer Wissensräume..... 107

3.1	Der kooperative virtuelle Raum.....	108
3.1.1	Raummetapher.....	109
3.1.2	Persistenzeigenschaft.....	111
3.1.3	Grafische Repräsentationsformen.....	112
3.1.4	Awareness und Koordination	116
3.1.5	Zugriffskontrolle und Zugriffsschutz – Selbstadministration.....	123
3.2	Kernkonzept kooperativer Medienfunktionen	141
3.2.1	Zugrundegelegtes Objektmodell.....	142
3.2.2	Kreieren und Löschen.....	145
3.2.3	Arrangieren.....	147
3.2.4	Verknüpfen	148
3.2.5	Annotieren	150
3.2.6	Zugreifen, Übertragen und Synchronisieren.....	152
3.3	Kommunikation	156
3.3.1	Synchron – asynchron, kanalorientiert – objektbezogen	157
3.3.2	Problembereiche der Strukturierung von Kommunikation.....	158
3.3.3	Implikationen für die gewonnene Konzeption – synchron	159
3.3.4	Implikationen für die gewonnene Konzeption – asynchron	160

4. Architekturkonzepte kooperativer Wissensräume 163

4.1	Technologische Grundkonzepte.....	164
4.1.1	Zentralisiert und repliziert	164
4.1.2	Collaboration Unaware/Aware und Collaboration Transparent	166
4.1.3	Anpassbarkeit – Customisation	167
4.2	Architekturansätze	170
4.2.1	Zentralisierte Architekturen – kooperatives MVC-Konzept.....	170
4.2.2	Replizierte Architekturen.....	172
4.2.3	Objektorientierte Frameworks kooperativer Applikationen	176
4.2.4	Webserver-basierte Architekturkonzepte	182
4.2.5	MUD- und MOO-basierte Architekturkonzepte.....	183
4.2.6	Experimentelle Ansätze, Prototypen der Forschung.....	188

5. Technische Umsetzung..... 189

5.1	Überblick.....	190
5.2	Server.....	192
5.2.1	Klassenstruktur des Servers.....	193
5.2.2	Factories.....	198
5.2.3	Attribute.....	201
5.2.4	Annotationen	204
5.2.5	Ereignisbehandlung	204
5.2.6	Persistenzebene – Datenbankschnittstellen	210
5.2.7	Objekt-Strukturen – Object Request Broker.....	213
5.2.8	Schnittstellen des Servers – sTeam-API – COAL.....	215

5.3	Client.....	217
5.3.1	Client-Realisierungen	217
5.3.2	Verknüpfung: Browser – synchroner Java-Client – Proxy/Annotea	219
5.3.3	Integration verschiedener Clients	224
5.3.4	Architektur synchroner Java-Clients	229
5.4	Zusammenfassung: nutzerzentriert und selbstadministriert.....	234
5.5	Alternative Implementierungen	237
	Zusammenfassung und Ausblick	241