

# Inhaltsverzeichnis

|          |                                                            |           |
|----------|------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung .....</b>                                    | <b>1</b>  |
| 1.1      | Motivation .....                                           | 3         |
| 1.2      | Die Ergebnisse im Überblick.....                           | 6         |
| 1.3      | Lexikalische Konventionen .....                            | 7         |
| <b>2</b> | <b>Stand der Technik.....</b>                              | <b>9</b>  |
| 2.1      | Hardware- und Softwareplattformen .....                    | 12        |
| 2.1.1    | Die Rechner .....                                          | 13        |
| 2.1.2    | Historie der Betriebssysteme und der GUIs.....             | 15        |
| 2.2      | Verteilung und Kommunikation über Netze.....               | 18        |
| 2.2.1    | Standards im Netzbereich .....                             | 19        |
| 2.2.2    | Lokale Netze in Firmen- und Institutsumgebungen .....      | 24        |
| 2.2.3    | Städte- und länderübergreifende Netze .....                | 24        |
| 2.2.4    | Komponenten für kooperatives Arbeiten.....                 | 25        |
| 2.2.5    | Echtzeit-Kommunikationstechnologien.....                   | 27        |
| 2.2.6    | Objektkommunikation .....                                  | 28        |
| 2.3      | Multimedia-Terminologie und verwendete Standards.....      | 29        |
| 2.3.1    | Text.....                                                  | 30        |
| 2.3.2    | Graphik .....                                              | 33        |
| 2.3.3    | Audio .....                                                | 37        |
| 2.3.4    | Video und Animation .....                                  | 40        |
| 2.4      | Systeme für computerbasierte Informationsverarbeitung..... | 44        |
| 2.4.1    | Autorensysteme und Lernsoftware .....                      | 45        |
| 2.4.2    | Informationssysteme.....                                   | 49        |
| <b>3</b> | <b>Das Tele-Media-Referenzmodell .....</b>                 | <b>53</b> |
| 3.1      | Marktanalysen .....                                        | 53        |

|          |                                                                    |            |
|----------|--------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.1.1    | Die McKinsey Marktanalyse .....                                    | 54         |
| 3.1.2    | Die DEDICATED Marktanalyse .....                                   | 56         |
| 3.1.3    | „The Realities of Convergence“ .....                               | 58         |
| 3.1.4    | Definition der Zielgruppen für Lern- und Informationssysteme ..... | 61         |
| 3.2      | Ein Referenzmodell für Lernumgebungen .....                        | 62         |
| 3.2.1    | Modelle für Didaktik und Kommunikation .....                       | 63         |
| 3.2.2    | Multimediale Schulungen in Netzumgebungen .....                    | 71         |
| 3.3      | „Tele-Communicating Multimedia Objects“: Tele-Media .....          | 73         |
| 3.3.1    | Die verschiedenen Tele-Media .....                                 | 74         |
| 3.3.2    | Spezifikation der Tele-Media .....                                 | 76         |
| 3.3.3    | Die Zeit als Komponente der Tele-Media .....                       | 77         |
| 3.4      | Die generische Tele-Media-Architektur .....                        | 86         |
| 3.4.1    | Architektur: Das ereignisorientierte Client/Server-Konzept .....   | 86         |
| 3.4.2    | Client: Das Benutzermodul .....                                    | 89         |
| 3.4.3    | Server: Das Steuerungsmodul .....                                  | 92         |
| 3.4.4    | Verbindung: Das Protokoll- und API-Modul .....                     | 95         |
| 3.4.5    | Materialien: Das Datenhaltungsmodul .....                          | 98         |
| 3.4.6    | Kommunikation: Das Audio/Videomodul .....                          | 99         |
| 3.5      | Analytische Betrachtungen der Tele-Media-Architektur .....         | 101        |
| 3.5.1    | Die Middleware .....                                               | 101        |
| 3.5.2    | Numerische Analyse .....                                           | 107        |
| 3.5.3    | Der semantische „Style Guide“ .....                                | 119        |
| 3.5.4    | Die Qualitätsmerkmale verschiedener Architekturen .....            | 120        |
| <b>4</b> | <b>Implementation der Tele-Media-Architektur .....</b>             | <b>123</b> |
| 4.1      | Ausgangssituation .....                                            | 123        |
| 4.1.1    | Ein Entwicklungswerkzeug für Tele-Media-Trainingssysteme .....     | 124        |
| 4.1.2    | Identifikation der Zielplattformen .....                           | 124        |
| 4.1.3    | Plattformübergreifende Realisation .....                           | 126        |
| 4.1.4    | Die Systementwicklung unter MS-Windows und X-Windows .....         | 129        |
| 4.2      | Realisation des Benutzermoduls - das GLS .....                     | 132        |
| 4.2.1    | Der GLS-Kern .....                                                 | 133        |
| 4.2.2    | Die statischen Komponenten .....                                   | 141        |
| 4.2.3    | Die integrierten und didaktischen Komponenten .....                | 151        |
| 4.2.4    | Die dynamischen Komponenten .....                                  | 158        |
| 4.3      | Protokollbibliotheken und Steuerungsmodul-SDK .....                | 160        |
| 4.3.1    | Meldungsprotokoll und API .....                                    | 160        |
| 4.3.2    | CIDK: Ein Entwicklungswerkzeug für „Didaktische Server“ .....      | 162        |
| 4.4      | Realisation des Kommunikationsmoduls .....                         | 165        |
| 4.4.1    | Audio für Kommunikationszwecke .....                               | 166        |
| 4.4.2    | Video für Kommunikationszwecke .....                               | 171        |

|           |                                                                      |            |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.4.3     | Synchronisation von Audio und Video.....                             | 180        |
| 4.4.4     | Peer-to-Peer- und Multipoint-Kommunikation .....                     | 182        |
| <b>5</b>  | <b>Evaluierung des Tele-Media-Systems .....</b>                      | <b>187</b> |
| 5.1       | Menschliche Kommunikation bei verteilten Editoren .....              | 188        |
| 5.1.1     | Der CoMediA-Prototyp .....                                           | 188        |
| 5.1.2     | Integration und Test des Kommunikationsmoduls .....                  | 191        |
| 5.2       | Europaweites Lernen mit DEDICATED .....                              | 192        |
| 5.2.1     | Die DEDICATED-Architektur .....                                      | 194        |
| 5.2.2     | Realisierung und Test des „Generic Learning Support“ .....           | 196        |
| 5.3       | Netzweites Lernen in KmUs mit der COBRA-3-Umgebung .....             | 198        |
| 5.3.1     | Die COBRA-3-Umgebung .....                                           | 199        |
| 5.3.2     | Das Anwendungsszenario „Schulung, Training, Information - STI“ ..... | 201        |
| 5.3.3     | Integration des STI-Gesamtsystems .....                              | 206        |
| 5.4       | Vergleich mit bestehenden Systemen .....                             | 209        |
| 5.5       | Analyse der Ergebnisse.....                                          | 216        |
| <b>6</b>  | <b>Resultate und Schlußfolgerungen.....</b>                          | <b>219</b> |
| 6.1       | Zusammenfassung der Resultate .....                                  | 220        |
| 6.2       | Schlußfolgerungen und Zukunftsausblicke .....                        | 221        |
| <b>7</b>  | <b>Literaturverzeichnis .....</b>                                    | <b>223</b> |
| <b>8</b>  | <b>Abkürzungen.....</b>                                              | <b>235</b> |
| <b>9</b>  | <b>Stichwortverzeichnis.....</b>                                     | <b>241</b> |
| <b>10</b> | <b>Anhang.....</b>                                                   | <b>247</b> |
| 10.1      | Anhang A: Typendefinitionen .....                                    | 247        |
| 10.2      | Anhang B: Bitflaggen und Bitmasken.....                              | 252        |
| 10.3      | Anhang C: Farben und Schriftarten .....                              | 255        |
| 10.4      | Anhang D: Die Funktions- und Meldungsschnittstelle.....              | 256        |
| 10.5      | Anhang E: Quellcode der Seite 3 des Demoskripts .....                | 261        |
| 10.6      | Anhang F: Auszug aus der LTC-Umfrageaktion 1993/1994.....            | 263        |