

# Inhaltsverzeichnis

|  |      |
|--|------|
| Abbildungsverzeichnis .....  | x    |
| Tabellenverzeichnis .....  | xii  |
| Quelltextauszüge .....   | xiii |
| Abkürzungsverzeichnis .....  | xv   |
| 1. Einführung .....  | 1    |
| 1.1 Wirtschaftliche Relevanz und thematische Eingrenzung .....           | 2    |
| 1.2 Zielsetzung .....  | 6    |
| 1.3 Aufbau der Arbeit .....  | 6    |
| 1.4 Konventionen .....   | 7    |
| 2. Fallbeispiel: Die Lernumgebung Joker .....                            | 9    |
| 2.1 Die Architektur der Joker-Lernumgebung .....                         | 9    |
| 2.2 Aufbau eines Lernmoduls .....  | 12   |
| 2.2.1 Statische Struktur der Lernmodule .....                            | 13   |
| 2.2.2 Verknüpfung der Lernmodule mit der Anwendung .....                 | 15   |
| 2.2.3 Interaktive Aufgaben .....   | 17   |
| 2.3 Komplexität des Erstellungsprozesses .....                           | 20   |
| 2.4 Überleitung zur didaktischen Modellierung .....                      | 22   |
| 2.5 Ergebnisse .....   | 25   |
| 3. Standardisierung im E-Learning .....                                  | 27   |
| 3.1 Spezifikationen und Standards .....                                  | 27   |
| 3.2 Funktionsbereiche didaktischer Modellierungssprachen .....           | 29   |
| 3.3 Learning Object Metadata Standard (LOM) .....                        | 31   |
| 3.3.1 Informationsmodell .....   | 32   |
| 3.3.2 Fazit .....  | 34   |
| 3.4 Sharable Content Object Reference Model (SCORM) .....                | 37   |
| 3.4.1 IMS Content Packaging (CP) .....                                   | 38   |
| 3.4.2 IMS Simple Sequencing (SS) .....                                   | 42   |
| 3.4.3 AICC CMI .....   | 47   |
| 3.4.4 Fazit .....  | 49   |
| 3.5 IMS Question and Test Interoperability .....                         | 50   |
| 3.5.1 Aufgaben .....   | 51   |
| 3.5.2 Tests, Kapitel, Abschnitte .....                                   | 55   |
| 3.5.3 Fazit .....  | 56   |
| 3.6 IMS Learning Design .....  | 57   |
| 3.6.1 Level A .....  | 58   |
| 3.6.2 Level B .....  | 60   |
| 3.6.3 Level C .....  | 62   |
| 3.6.4 Fazit .....  | 62   |
| 3.7 Untersuchung der Spezifikationen .....                               | 63   |
| 3.7.1 Plattform- und Werkzeugunterstützung der Spezifikationen .....     | 63   |
| 3.7.2 Überschneidungen der Spezifikationen .....                         | 65   |
| 3.7.3 Integration der Spezifikationen .....                              | 70   |
| 3.8 Ergebnisse .....   | 73   |
| 4. Ein Referenzmodell zur Beschreibung von Lehr- und Lernszenarien ..... | 75   |

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 4.1     | Metadaten .....   | 76  |
| 4.2     | Ressourcen und Hierarchien .....                                  | 78  |
| 4.3     | Aufgaben und Tests .....  | 79  |
| 4.4     | Abläufe .....   | 81  |
| 4.5     | Regeln .....  | 83  |
| 4.6     | Umgebungen .....  | 83  |
| 4.7     | Ergebnis .....  | 84  |
| 5.      | Entwurf eines Frameworks für integrierte Autorenwerkzeuge .....   | 87  |
| 5.1     | Leistungsfähigkeit aktueller Werkzeuge .....                      | 87  |
| 5.2     | Anforderungen an das Framework .....                              | 88  |
| 5.3     | Architektur .....   | 91  |
| 5.3.1   | OASIS DocBook .....   | 92  |
| 5.3.2   | Apache ANT .....  | 98  |
| 5.3.3   | OASIS Open Service Gateway Initiative .....                       | 99  |
| 5.3.4   | Eclipse Platform .....  | 103 |
| 5.3.5   | Eclipse Modeling Framework .....                                  | 106 |
| 5.4     | Ergebnisse .....  | 111 |
| 6.      | Entwicklung des integrierten Autorenwerkzeugs .....               | 113 |
| 6.1     | Design .....  | 114 |
| 6.1.1   | Festlegung des Wurzelpakets .....                                 | 114 |
| 6.1.2   | Wurzelement und Containerklassen .....                            | 114 |
| 6.1.3   | Eindeutige Schlüssel .....  | 117 |
| 6.1.4   | Referenzieren abstrakter Klassen .....                            | 117 |
| 6.1.5   | Reihenfolge von Modellelementen .....                             | 118 |
| 6.1.6   | Serialisierung von Attributen .....                               | 119 |
| 6.2     | Implementierung .....   | 119 |
| 6.2.1   | Werkzeugentwicklung .....   | 120 |
| 6.2.1.1 | Anpassung der Darstellung der Instanzen von Modellelementen ..... | 121 |
| 6.2.1.2 | Erzeugen eindeutiger Schlüssel .....                              | 121 |
| 6.2.1.3 | Festlegen des Wurzelements im Wizard .....                        | 122 |
| 6.2.1.4 | Deaktivieren nicht benötigter Reiter des Editors .....            | 123 |
| 6.2.1.5 | Integration von ANT .....   | 124 |
| 6.2.1.6 | Spezielle Dialoge und Editoren .....                              | 127 |
| 6.2.1.7 | Benutzerdefinierte Einstellungen/Präferenzen .....                | 131 |
| 6.2.1.8 | Gestaltung des Arbeitsbereichs .....                              | 133 |
| 6.2.2   | Modelltransformationen .....                                      | 134 |
| 6.2.2.1 | DocBook .....   | 135 |
| 6.2.2.2 | (X)HTML .....   | 141 |
| 6.2.2.3 | IMS CP 1.1.4 .....  | 142 |
| 6.2.2.4 | IMS QTI 2.0 .....   | 143 |
| 6.2.2.5 | IMS LD 1.0 .....  | 146 |
| 6.2.2.6 | IEEE LOM 1484.12.1 - 2002 .....                                   | 147 |
| 6.2.2.7 | SCORM 2004 v3 .....   | 149 |
| 6.2.2.8 | Joker .....   | 151 |
| 6.2.2.9 | Weitere Transformationen .....                                    | 156 |
| 6.3     | Ergebnisse .....  | 156 |

|  |     |
|--|-----|
| 7. Schlussbetrachtung .....  | 159 |
| 7.1 Zusammenfassung der Ergebnisse.....                            | 159 |
| 7.2 Ausblick.....  | 160 |
| Anhang .....   | 163 |
| A. Förderprogramm „Neue Medien in der Bildung – Hochschulen“ ..... | 165 |
| B. Prototyp eines Autorenwerkzeugs für Joker .....                 | 170 |
| C. IEEE LOM-Vokabular.....   | 172 |
| D. CMI-Datenmodell in SCORM-Notation .....                         | 173 |
| E. Untersuchung aktueller Autorenwerkzeuge .....                   | 176 |
| F. Grafische Editoren für das Autorenwerkzeug .....                | 179 |
| Literaturverzeichnis.....  | 181 |