



Jan vom Brocke

# Referenzmodellierung

**Gestaltung und Verteilung  
von Konstruktionsprozessen**

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Heinz Lothar Grob

• HOCHSCHULE  
LIECHTENSTEIN  
Bibliothek

Logos Verlag Berlin

λογος

# Inhaltsverzeichnis

|   |                    |
|---|--------------------|
| <b>Geleitwort</b>   | <b>I</b>           |
| <b>Vorwort</b>  | <b>m</b>           |
| <b>Inhaltsverzeichnis</b>   | <b>V</b>           |
| <b>Abbildungsverzeichnis</b>  | <b>IX</b>          |
| <b>Abkürzungs</b>   | <b>Verzeichnis</b> |
|   | <b>XHI</b>         |
| <b>Symbolverzeichnis</b>  | <b>XIX</b>         |
| <b>1 Problemstellung</b>  | <b>1</b>           |
| 1.1 Ausgangssituation   | 1                  |
| 1.1.1 Innovationsdynamik in Konstruktionsprozessen von Informations Systemen  | 1                  |
| 1.1.2 Potenziale der Unterstützung von Konstruktionsprozessen durch Referenzmodelle und Anforderungen an die Referenzmodellierung         | 2                  |
| 1.1.3 Potenziale der Verteilung von (Software-) Konstruktionsprozessen und Fragestellungen ihrer Übertragung auf die Referenzmodellierung | 4                  |
| 1.2 Zielsetzung und Gang der Arbeit   | <b>6</b>           |
| <b>Begriff der Referenzmodellierung</b>   | <b>9</b>           |
| 2.1 Modelle und Modellierung  | 9                  |
| 2.1.1 Entwicklung des Modellbegriffs im Kontext der Referenzmodellierung  | 9                  |
| 2.1.1.1 Allgemeiner Modellbegriff   | 9                  |
| 2.1.1.2 Abbildungsorientierter Modellbegriff  | 10                 |
| 2.1.1.3 Konstruktionsorientierter Modellbegriff   | 12                 |
| 2.1.2 Konstruktionsprozessorientierte Interpretation des allgemeinen Modellbegriffs   | 15                 |
| 2.1.2.1 Konstruktionsprozessorientiertes Grundmuster  | 15                 |
| 2.1.2.2 Prozess- und methodische typische Erweiterungen   | 20                 |
| 2.1.3 Einführung des Modellierungsbegriffs  | 24                 |
| 2.2 Informationsmodelle und Informationsmodellierung  | 26                 |
| 2.3 Referenzmodelle und Referenzmodellierung  | 31                 |
| 2.3.1 Typische Merkmale des Referenzmodellbegriffs  | 31                 |
| 2.3.2 Einführung eines konstruktionsprozessorientierten Referenzmodellbegriffs  | 34                 |
| 2.3.3 Einführung des Referenzmodellierungsbegriffs  | 37                 |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>3</b> | <b>Gestaltung von Konstruktionsprozessen</b>  | <b>39</b> |
| 3.1      | Ausgangssituation   | 39        |
| 3.2      | Systemtechnische Strukturmuster als theoretische Grundlage der Gestaltung von Konstruktionsprozessen  | 40        |
| 3.2.1    | Systemtechnik als Anwendung von Systemtheorien  | 40        |
| 3.2.2    | Strukturmuster für Systemaspekte allgemeiner Systeme zur Differenzierung von Konstruktionsprozessen   | 41        |
| 3.2.2.1  | Identifikation etablierter Strukturmuster für Systemaspekte   | 41        |
| 3.2.2.2  | Beurteilung etablierter Strukturmuster zur Differenzierung von Konstruktionsprozessen   | 44        |
| 3.2.2.3  | Vorschlag eines Strukturmusters für Aspekte allgemeiner Systeme zur Differenzierung von Konstruktionsprozessen                              | 45        |
| 3.2.3    | Vorschlag eines Strukturmusters für Ordnungseinheiten zielgerichteter Systeme zur Differenzierung und Gestaltung von Konstruktionsprozessen | 49        |
| 3.3      | Vorschlag eines Strukturmusters für Aspekte von Konstruktionsprozessen als konzeptioneller Bezugsrahmen                                     | 52        |
| 3.3.1    | Gesamtbezugsrahmen  | 52        |
| 3.3.2    | Methodenbezogener Aspekt  | 57        |
| 3.3.2.1  | Gestaltungsparameter von Methoden zur Modellkonstruktion  | 57        |
| 3.3.2.2  | Referenzkonzepte zur Gestaltung von Methoden  | 62        |
| 3.3.2.3  | Schichtenmodell zur Kombination von Methoden  | 71        |
| 3.3.3    | Modellbezogener Aspekt  | 75        |
| 3.3.3.1  | Gestaltungsparameter der Konstruktion mit Modellen  | 75        |
| 3.3.3.2  | Konstruktionsbeziehungenstypen zwischen Modellen  | 76        |
| 3.3.3.3  | Kombination von Konstruktionsbeziehungen mit Referenzmodellen   | 83        |
| 3.3.4    | Technologischer Aspekt  | 85        |
| 3.3.5    | Organisationsbezogener Aspekt   | 90        |
| <b>4</b> | <b>Entwicklungsstand der Referenzmodellierung</b>   | <b>95</b> |
| 4.1      | Untersuchungsprofil   | 95        |
| 4.2      | Spektrum von Referenzmodellen   | 97        |
| 4.3      | Methoden zur Referenzmodellierung   | 100       |
| 4.3.1    | Profil der Methoden   | 100       |
| 4.3.2    | Paradigmen zur Referenzmodellierung   | 103       |
| 4.3.3    | Darstellungstechniken zur Beschreibung von Referenzmodellen   | 106       |
| 4.3.3.1  | Profil der Darstellungstechniken  | 106       |
| 4.3.3.2  | Entity-Relationship-Diagramm und Ereignis gesteuerte Prozesskette der Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS)                   | 111       |
| 4.3.3.3  | Klassendiagramm und Aktivitätsdiagramm der UML  | 121       |
| 4.3.3.4  | Ordnungsrahmen zur Strukturierung der Darstellung   | 128       |

|  |            |
|--|------------|
| 4.3.4 Problemlösungstechniken zur Konstruktion von Referenzmodellen  | 131        |
| 4.3.4.1 Profil der Problemlösungstechniken   | 131        |
| 4.3.4.2 Standardmodell für nicht-objektorientierte Referenzmodelle nach SCHÜTTE                            | 134        |
| 4.3.4.3 Besonderheiten der Konstruktion objektorientierter Referenzmodelle                                 | 139        |
| 4.3.4.4 Besonderheiten der Konstruktion multiperspektivischer Referenzmodelle                              | <b>141</b> |
| 4.4 Repräsentation von Referenzmodellen  | <b>142</b> |
| 4.5 Bewertungsansätze in der Referenzmodellierung  | <b>146</b> |
| 4.6 Gestaltungspotenziale in der Referenzmodellierung  | <b>150</b> |
| 5 Konzeption einer verteilten Referenzmodellierung (VRM)   | <b>159</b> |
| 5.1 Begriff der VRM  | 159        |
| 5.1.1 Gestaltungsmerkmale verteilter Systeme   | <b>159</b> |
| 5.1.1.1 Intuitiver Begriff der Verteilung  | <b>159</b> |
| 5.1.1.2 Formen der Verteilung in Anwendungssystemen  | <b>160</b> |
| 5.1.1.3 Formen der Verteilung in Organisationssystemen   | <b>164</b> |
| 5.1.1.4 Begriff allgemeiner verteilter Systeme   | <b>169</b> |
| 5.1.2 Gestaltungsmerkmale der VRM  | 173        |
| 5.1.2.1 Möglichkeiten zur Verteilung von Konstruktionsprozessen  | 173        |
| 5.1.2.2 Gestaltungsbeitrag einer verteilten Referenzmodellierung   | 179        |
| 5.1.2.3 Gestaltungsbedarf zur Schaffung eines Rahmens zur Verteilung von Konstruktionsprozessen in der VRM | <b>182</b> |
| 5.2 Rahmengestaltung zur VRM   | <b>190</b> |
| 5.2.1 Netzwerkorganisation des Akteursystems   | <b>190</b> |
| 5.2.1.1 Koordination durch Netzwerke   | <b>190</b> |
| 5.2.1.2 Netzwerkkoordination der Akteure in der VRM  | <b>196</b> |
| 5.2.2 Komponentenstruktur des Modellsystems  | 200        |
| 5.2.2.1 Komponentenorientierte Anwendungssysteme   | <b>200</b> |
| 5.2.2.2 Komponentenorientierte Referenzmodelle   | <b>207</b> |
| 5.2.3 Darstellungstechnik zur Beschreibung des Akteur- und Modellsystems                                   | <b>211</b> |
| * 5.2.3.1 Arbeiten zur Klassifikation  | <b>211</b> |
| 5.2.3.2 Darstellungstechnik zur merkmalsgestützten Kontextdarstellung                                      | <b>214</b> |
| 5.2.4 Technologische Plattformen zur Unterstützung der Koordinationsprozesse                               | 221        |
| 5.2.4.1 Architekturprinzip von Virtual-Community-Plattformen   | 221        |
| 5.2.4.2 Vorstellung des Prototypen referenzmodelle.de  | 223        |
| 5.3 Weitere methodenbezogene Gestaltungsbedarfe zur Verteilung von Konstruktionsprozessen in der VRM       | <b>231</b> |

|  |     |
|--|-----|
| 6 Methoden bezogene Erweiterungen zur Konstruktion<br>komponentenorientierter Referenzmodelle in der VRM | 235 |
| 6.1 Darstellungstechnik zur Konstruktion von Referenzmodellkomponenten<br>(RMK)                          | 235 |
| 6.1.1 Ordnungsrahmen für RMK   | 235 |
| 6.1.1.1 Strukturmerkmale des Ordnungsrahmens   | 235 |
| 6.1.1.2 Schnittstelle des Ordnungsrahmens  | 239 |
| 6.1.1.3 Integration innerhalb des Ordnungsrahmens  | 250 |
| 6.1.2 Konstruktionsbeziehungen zwischen RMK  | 259 |
| 6.1.2.1 Konzeption für Konstruktionsbeziehungen  | 259 |
| 6.1.2.1.1 Spektrum von Konstruktionsbeziehungen  | 259 |
| 6.1.2.1.2 Konzeption zur Darstellung von<br>Konstruktionsbeziehungen                                     | 263 |
| 6.1.2.1.3 Strukturmuster der Melamodelle für<br>Konstruktionsbeziehungen                                 | 267 |
| 6.1.2.2 Einführung von Konstruktionstechniken  | 269 |
| 6.1.2.2.1 Konfiguration  | 269 |
| 6.1.2.2.2 Aggregation  | 284 |
| 6.1.2.2.3 Spezialisierung  | 290 |
| 6.1.2.2.4 Instanziierung   | 299 |
| 6.1.2.2.5 Analogiekonstruktion   | 308 |
| 6.1.2.3 Integration bei Konstruktionstechniken   | 312 |
| 6.1.2.4 Einsatz von Konstruktionstechniken   | 315 |
| 6.2 Problemlösungstechnik zur Konstruktion von Referenzmodellen in der<br>VRM                            | 320 |
| 6.2.1 Ordnungsrahmen für Problemlösungstechniken   | 320 |
| 6.2.2 Konstruktion von RMK   | 323 |
| 6.2.2.1 Planung und Prüfung der Referenzmodellkonstruktion   | 323 |
| 6.2.2.2 Konstruktion des Referenzmodellrahmens   | 328 |
| 6.2.2.3 Konstruktion der Referenzmodell Struktur   | 334 |
| 6.2.2.4 Komplettierung des Referenzmodells   | 334 |
| 6.2.3 Austausch von RMK  | 335 |
| 6.2.4 Konstruktion mit RMK   | 337 |
| * 6.2.4.1 Planung und Prüfung der Modellkonstruktion   | 337 |
| 6.2.4.2 Konstruktion des Modellrahmens   | 338 |
| 6.2.4.3 Konstruktion der Modellstruktur  | 339 |
| 6.2.4.4 Komplettierung des Modells   | 340 |
| 6.2.5 Evolution im System der VRM  | 341 |
| 7 Ergebnis   | 345 |
| 7.1 Zusammenfassung  | 345 |
| 7.2 Zukünftiger Forschungsbedarf   | 350 |
| Literaturverzeichnis   | 355 |
| Index  | 399 |