

# Inhaltsverzeichnis

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einführung</b> .....  | <b>1</b>  |
| 1.1      | Das Bauwesen im digitalen Umbruch .....  | 2         |
| 1.1.1    | Die Begründung für BIM .....   | 3         |
| 1.1.2    | Die Antwort .....  | 6         |
| 1.2      | Was ist Building Information Modelling? .....  | 6         |
| 1.2.1    | Die Bausteine von BIM .....  | 6         |
| 1.3      | BIM implementieren .....   | 8         |
| 1.4      | Der BIM-Prozess .....  | 9         |
| 1.5      | Die ersten Schritte .....  | 10        |
| 1.5.1    | BIM-Kompetenz und fortschreitende Modellanwendung .....                              | 11        |
| 1.6      | little bim/BIG BIM .....   | 12        |
| 1.6.1    | Transition BIM .....   | 13        |
| 1.6.2    | Projekt- und Leistungsanforderungen definieren .....                                 | 14        |
| 1.7      | Der BIM-Manager .....  | 15        |
| 1.7.1    | Aufgaben und Kompetenzen .....   | 15        |
|          | Gastbeitrag: Anwendung und Alltag ( <i>Michael Drobnik</i> ) .....                   | 17        |
|          | Fallstudie: BayWa Hochhaus .....   | 24        |
| <b>2</b> | <b>Grundlegende Konzepte und Prinzipien</b> .....                                    | <b>26</b> |
| 2.1      | BIM-Anwendungen .....  | 27        |
| 2.2      | Phasen .....   | 28        |
| 2.2.1    | Phasengerechte BIM-Anwendungen .....   | 29        |
| 2.3      | Akteur .....   | 31        |
| 2.4      | Definition der Objekteigenschaften .....   | 32        |
| 2.5      | Detaillierungsgrad (LoD) .....   | 33        |
| 2.6      | Informationsgrad (LoI) .....   | 35        |
| 2.6.1    | Weitere Entwicklungen .....  | 37        |
| 2.6.2    | Empfehlungen .....   | 37        |
|          | Gastbeitrag: 4D-/5D-BIM ( <i>Akos Hamar</i> ) .....                                  | 39        |
| 2.7      | Der BIM-Projektabwicklungsprozess .....  | 48        |
| 2.8      | PAS 1192/ISO 19650 .....   | 48        |
| 2.8.1    | Die Norm im Überblick .....  | 49        |
| 2.9      | Mythen und unerfüllte Versprechen .....  | 53        |
| 2.9.1    | Der Ein-Modell-Mythos .....  | 53        |
|          | Gastbeitrag: Kostenermittlung im nativen Umfeld<br>( <i>Hubert Schreiner</i> ) ..... | 57        |
|          | Fallstudie: Krankenhaus Al Ain .....   | 60        |
| <b>3</b> | <b>openBIM und die buildingSMART-Standards</b> .....                                 | <b>62</b> |
| 3.1      | openBIM-Standards im Überblick .....   | 65        |
| 3.2      | BIM im Kontext der Kommunikationstheorie .....                                       | 71        |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 3.3      | buildingSMART: das Zuhause von openBIM .....  | 73         |
| 3.3.1    | Chapters (Die Gliederungen) .....   | 74         |
| 3.3.2    | Die internationalen Programme von <i>buildingSMART</i> .....  | 75         |
| 3.4      | Die professionelle Zertifizierung durch <i>buildingSMART</i> .....                                    | 76         |
| 3.4.1    | Programm-Umfang .....   | 77         |
| 3.4.2    | Die individuelle Qualifizierung .....   | 78         |
| 3.4.3    | Die professionelle Zertifizierung .....   | 79         |
| 3.4.4    | Programm-Management und -Anbieter .....   | 79         |
|          | Fallstudie: Kantonsspital Baden .....   | 80         |
| <b>4</b> | <b>Die Anwendung der openBIM-Standards</b> .....  | <b>82</b>  |
| 4.1      | IFC – Industry Foundation Classes .....   | 82         |
| 4.1.1    | Das IFC-Schema .....  | 82         |
| 4.1.2    | IFC für Infrastruktur-Projekte .....  | 84         |
| 4.1.3    | IFC-Versionen (und Software-Zertifizierungen) .....   | 85         |
| 4.1.4    | IFC: Funktionalität, Begrenzungen und bestmögliche<br>Verfahrensweisen. Das Format kennenlernen ..... | 86         |
| 4.1.5    | Was es leistet – und was nicht .....  | 86         |
| 4.1.6    | Anwendung von IFC in der Praxis .....   | 87         |
| 4.2      | Die IDM-Methodik .....  | 88         |
| 4.2.1    | Die Prozessübersicht .....  | 89         |
| 4.2.2    | Austauschanforderungen (Exchange Requirements) .....  | 90         |
| 4.2.3    | Die technische Umsetzung (Technical Implementation) .....   | 90         |
| 4.3      | Die Anwendung von MVDs .....  | 90         |
| 4.3.1    | Modellansichtsdefinitionen für IFC2x3 .....   | 90         |
| 4.3.2    | Modellansichtsdefinitionen (MVDs) für IFC4 .....  | 91         |
| 4.4      | mvdXML .....  | 93         |
| 4.5      | Information Exchanges (ie) .....  | 95         |
| 4.6      | COBie (Construction-to-Operation Building information<br>exchange) .....                              | 97         |
| 4.7      | Das bSDD im Einsatz .....   | 99         |
|          | Gastbeitrag: Arbeiten mit dem Datenwörterbuch von<br><i>buildingSMART</i> (Håvard Bell) .....         | 101        |
| 4.8      | BCF im Einsatz .....  | 103        |
| 4.9      | Über IFC hinaus .....   | 106        |
| 4.10     | Der Technische Ablaufplan von <i>buildingSMART</i> .....  | 106        |
|          | Fallstudie: Büro- und Gewerbehäus Orion .....   | 110        |
| <b>5</b> | <b>BIM implementieren: Strategie und Anleitung</b> .....  | <b>112</b> |
|          | Gastbeitrag: Change Management ( <i>Thomas Schaper</i> ) .....  | 115        |
| 5.1      | Die Implementierungsmatrix .....  | 119        |
| 5.1.1    | Geschäftsprozesse .....   | 120        |
| 5.1.2    | Anleitung .....   | 120        |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 5.1.3    | Menschen .....  | 120        |
| 5.1.4    | Technologie .....   | 120        |
| 5.1.5    | Die strategische Planung .....  | 123        |
| 5.1.6    | Die BIM-Strategie und Roadmap .....   | 123        |
| 5.2      | Die Strategie der BIM-Implementierung .....                                   | 124        |
| 5.3      | Von der Vision zur Implementierung .....                                      | 133        |
| 5.3.1    | Richtlinien .....   | 134        |
| 5.3.2    | Pilotprojekte .....   | 135        |
| 5.3.3    | Schlusswort .....   | 137        |
|          | Gastbeitrag: BIM in der Tragwerksplanung ( <i>Hinrich Münzner</i> )           | 138        |
|          | Fallstudie: Vector Gebäude .....  | 154        |
| <b>6</b> | <b>Definition und Planung von Projekten .....</b>                             | <b>156</b> |
| 6.1      | Vorgaben, Richtlinien und Anleitungsdokumente .....                           | 156        |
| 6.1.1    | Internationale Normen .....   | 157        |
| 6.1.2    | Nationale Leitfäden .....   | 157        |
| 6.1.3    | Die unternehmenseigene BIM-Strategie .....                                    | 158        |
| 6.1.4    | Unternehmenseigene oder projektbezogene Richtlinien .....                     | 158        |
| 6.1.5    | Das projektbezogene BIM-Pflichtenheft .....                                   | 158        |
| 6.1.6    | Der BIM-Projektentwicklungsplan .....   | 158        |
| 6.2      | Die Definition der Projektanforderungen .....                                 | 159        |
| 6.2.1    | Anleitung für das Pflichtenheft: Definition der<br>Projektanforderungen ..... | 161        |
| 6.2.2    | Der Lebenszyklus eines Bauwerks nach ISO 19650-1 .....                        | 162        |
| 6.3      | Die Projekt-BIM-Vorgaben (auch BIM-Pflichtenheft) .....                       | 163        |
| 6.3.1    | LoI versus Attributierung .....   | 164        |
| 6.3.2    | Inhalt und Struktur .....   | 165        |
| 6.4      | Die Abwicklungsplanung .....  | 166        |
| 6.4.1    | Die Festlegung von BIM-Anwendungen .....                                      | 166        |
| 6.4.2    | Prozessplanung .....  | 168        |
| 6.4.3    | Informationsaustausch .....   | 169        |
| 6.4.4    | Infrastruktur .....   | 170        |
| 6.4.5    | Inhalt und Struktur .....   | 171        |
| 6.5      | Objektdefinition und Austauschforderungen .....                               | 171        |
| 6.6      | Digitale Werkzeuge .....  | 173        |
| 6.6.1    | Das <i>NBS BIM Toolkit</i> .....  | 174        |
| 6.6.2    | BIMQ .....  | 177        |
|          | Fallstudie: St. Claraspital Basel .....                                       | 180        |
| <b>7</b> | <b>Aufsetzen und Durchführen von Projekten .....</b>                          | <b>182</b> |
| 7.1      | Das vereinigte Projektmodell .....  | 182        |
| 7.1.1    | Eine Alternative: das native vereinigte Modell .....                          | 185        |
| 7.2      | Aktivitäten im Projektentwicklungskreislauf .....                             | 185        |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 7.2.1    | Die fünf Gruppen von Aktivitäten .....  | 187        |
| 7.3      | Modellstruktur und -entwicklung .....   | 189        |
| 7.3.1    | Modellstruktur-Varianten .....  | 191        |
| 7.4      | Modellkoordination und -Qualitätskontrolle .....  | 192        |
| 7.4.1    | Planerinterne Qualitätskontrolle .....  | 192        |
| 7.4.5    | Bericht und Vertagung von Koordinationsproblemen .....                                  | 194        |
| 7.5      | Unterbrechung der Modellentwicklung .....   | 195        |
| 7.5.1    | Weitere zweckgebundene Modelle .....  | 197        |
| 7.6      | Modellintegration und Datenmanagement .....   | 199        |
| 7.6.1    | Modell-Urheberschaft .....  | 200        |
| 7.7      | Objektdefinition und -Klassifikation .....  | 201        |
| 7.7.1    | Der Objektinhalt .....  | 202        |
| 7.7.2    | Die Identifikation eines Objekts .....  | 203        |
| 7.7.3    | Die Objekt-Klassifikation .....   | 204        |
| 7.8      | Objektbibliotheken .....  | 205        |
| 7.8.1    | Generische oder herstellerepezifische Produkte? .....                                   | 205        |
| 7.8.2    | Die Geometrie .....   | 206        |
| 7.8.3    | Informationsinhalte .....   | 206        |
| 7.8.4    | Produktdatenvorlagen .....  | 207        |
|          | Fallstudie: Gartenhochhaus .....  | 212        |
|          | Gastbeitrag: BIM in der technischen Gebäudeausrüstung<br>( <i>Tim Hoffeller</i> ) ..... | 214        |
| 7.9      | Richtlinien .....   | 228        |
| 7.9.1    | Einleitung .....  | 228        |
| 7.9.2    | Implementierungsplanung .....   | 228        |
| 7.9.3    | Kollaboratives Arbeiten in BIM .....  | 229        |
| 7.9.4    | Die Modellstruktur .....  | 230        |
| 7.9.5    | Die Methodik der Modellierung .....   | 232        |
| 7.9.6    | Qualitätssicherung/-management und Qualitätskontrolle ...                               | 234        |
| 7.9.7    | Präsentationsstile .....  | 235        |
| 7.9.8    | Interoperabilität .....   | 235        |
| 7.9.9    | Bezeichnungsvorschriften, Ordnerstruktur und Modellserver                               | 236        |
| 7.9.10   | Ressourcen .....  | 237        |
|          | Fallstudie: Siemens Büro- und Produktionsgebäude .....                                  | 238        |
| <b>8</b> | <b>Rollen und Verantwortungsbereiche .....</b>  | <b>240</b> |
| 8.1      | Rollen in einer Unternehmensstruktur .....  | 240        |
| 8.1.1    | Die Geschäftsleitung (strategisch) .....  | 241        |
| 8.1.2    | Der BIM-Manager (taktisch) .....  | 242        |
| 8.1.3    | Der IT-Manager (taktisch) .....   | 242        |
| 8.1.4    | Architekten, Bauingenieure und Bauleiter (operativ) .....                               | 242        |
| 8.2      | Rollen in einer Projektstruktur .....   | 243        |
| 8.2.1    | Der BIM-Champion (Bauherr) .....  | 245        |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 8.2.2     | Der BIM-QM (Berater) .....   | 245        |
| 8.2.3     | Der BIM-Projektkoordinator (Generalunternehmer oder<br>Generalplaner) .....            | 245        |
| 8.2.4     | Der BIM-Koordinator (konventionell: Fachkoordinator) .....                             | 246        |
| 8.2.5     | Der BIM-Manager (Architekten, Fachplaner usw.) .....                                   | 246        |
| 8.2.6     | Die BIM-Modellierer/-Konstrukteure .....   | 246        |
| 8.3       | Der BIM-Prozess im Projekt und die Festlegung von Rollen ...                           | 247        |
| 8.3.1     | BIM-Projektmanager und BIM-Projektkoordinator .....                                    | 248        |
| 8.4       | Projektbezogene BIM-Rollen im Unternehmen .....  | 249        |
| 8.4.1     | Das Schulungsprogramm <i>BIM Ready</i> .....   | 251        |
|           | Fallstudie: CNP Cery .....   | 254        |
| <b>9</b>  | <b>BIM-Projektmanagement</b> .....   | <b>256</b> |
| 9.1       | Qualitätskontrolle .....   | 257        |
| 9.2       | Management von Modellinhalten .....  | 262        |
| 9.2.1     | Management von Raumdatenblättern und<br>Ausstattungslisten .....                       | 262        |
| 9.2.2     | Vorgegebene Anforderungen vs. planerische Lösungen .....                               | 263        |
| 9.2.3     | Beiden Bereichen gerecht werden: Anforderungen und<br>Lösungen .....                   | 265        |
| 9.2.4     | Das Projekt-Setup mittels MCM .....  | 266        |
| 9.2.5     | Wesentliche Eigenschaften und Nutzeffekte .....  | 269        |
| 9.2.6     | Interoperabilität und Übergabe .....   | 270        |
| 9.3       | Kommunikation und Datenmanagement mittels<br>der Gemeinsamen Datenumgebung (CDE) ..... | 270        |
| 9.3.1     | Der CDE nach ISO 19650 und PAS 1192 .....  | 272        |
| 9.3.2     | Über das CDE hinaus: Projektdaten-Management .....                                     | 274        |
| 9.3.3     | Wesentliche Eigenschaften und Nutzeffekte .....  | 276        |
| 9.4       | Zusammenfassung .....  | 278        |
|           | Fallstudie: Andreasturm .....  | 280        |
| <b>10</b> | <b>Schlusswort</b> .....   | <b>282</b> |
| 10.1      | Fragmentierung und Digitalisierung .....   | 282        |
| 10.2      | Der Entwicklungskreislauf von Neuerungen .....   | 284        |
| 10.3      | Künftige Trends .....  | 286        |
| 10.3.1    | Big Data .....   | 286        |
| 10.3.2    | Datenanalyse .....   | 286        |
| 10.3.3    | Cloud-Computing .....  | 287        |
| 10.3.4    | Apps .....   | 288        |
|           | <b>Definitionen</b> .....  | <b>290</b> |
|           | <b>Abbildungsverzeichnis</b> .....   | <b>300</b> |