

Inhaltsverzeichnis

	Geleitwort von Dr. Ilka May	<i>VII</i>
	Danksagung	<i>IX</i>
	Verzeichnis der Beispiele	<i>XXIII</i>
	Verzeichnis der Exkurse	<i>XXIV</i>
	Abkürzungsverzeichnis	<i>XXV</i>
	Überholspur oder Panoramaweg – Ein Buch, zwei Geschwindigkeiten	<i>XXXI</i>
1	BIM kompakt – Alles auf einen Blick	<i>1</i>
1.1	BIM = Denken im Ganzen	<i>1</i>
1.2	BIM ist ...	<i>3</i>
1.3	Grundsätze der BIM-Methodik	<i>4</i>
1.3.1	„BIM heißt informiert entscheiden!“	<i>4</i>
1.3.2	MacLeamy-Diagramm – Entscheiden, wenn es noch günstig ist	<i>6</i>
1.3.2.1	Informationen für Entscheidungen bereitstellen	<i>6</i>
1.3.2.2	Entscheidungsgrundlagen	<i>7</i>
1.3.3	Mehr Einfluss auf die Erfolgsfaktoren Kosten, Zeit, Qualität und Risiken	<i>7</i>
1.4	Modellbasierte Arbeitsweise	<i>10</i>
1.5	Informationsmanagement	<i>11</i>
1.5.1	Differenzierung: Projektmanagement und BIM-Management	<i>12</i>
1.5.2	Den Informationsfluss modellieren	<i>12</i>
1.5.3	Informationslieferketten – Wer liefert wann was wohin?	<i>16</i>
1.5.4	Gemeinsame Datenumgebung – Umgebung für gemeinsame Daten	<i>18</i>
1.6	Standardisierung	<i>21</i>
1.6.1	ISO 19650 – Die zentrale BIM-Norm	<i>21</i>
1.6.2	Die deutsche BIM-Richtlinienreihe VDI 2552	<i>22</i>
1.6.3	Übersetzungen und nationaler Sprachgebrauch	<i>22</i>

1.7	BIM-Praxis – AIA und BAP	24
1.7.1	Modelle als Informationsträger – AIM und PIM	24
1.7.2	Informationsbedarf bei Unternehmen und Organisationen	25
1.7.3	Informationsbedarf auf der Zeitachse und in der Lieferkette	27
1.7.4	Der Teufel steckt im Detail!	28
1.7.5	BIM-Projekt	29
1.7.5.1	Informationsbedarf für die Investitionsphasen	29
1.7.5.2	Informationsbedarf für die Betriebsphase	31
1.7.5.3	BIM beauftragen	32
1.7.5.4	BIM liefern	34
1.8	BIM – Nur wer mitmacht, kann gewinnen ...	35
1.9	Schrittweises Vorgehen ist Investitionsschutz	36
1.10	Suche die Chancen, nicht die Nebenwirkungen!	36
	Literatur	41
2	Modelle – Schlüssel zur digitalen Zusammenarbeit	43
2.1	Kurzübersicht – Worum geht’s in diesem Kapitel?	43
2.2	Was sind Modelle?	44
2.2.1	Explizite und implizite Symbolik	44
2.2.2	Was heißt denn hier „selbstbeschreibend“?	46
2.2.3	Semantische Modelle – transparent und intelligent	47
2.2.4	Modelle brauchen keine Geometrie	48
2.2.5	Kopfmodelle	49
2.2.6	Vom Kopf in den Rechner (und zurück)	50
2.2.7	Transparenz und Nachvollziehbarkeit – nicht gut für jedes Geschäftsmodell ...	51
2.2.7.1	Goldgrube Intransparenz?	51
2.2.7.2	Transparent – aber nicht gläsern!	52
2.3	Modelle ermöglichen eine neue Art der Zusammenarbeit	52
2.3.1	Ableitung von Dokumenten aus Modellen	54
2.3.1.1	Planableitung	54
2.3.1.2	Ableitung anderer Informationsträger aus dem Modell	54
2.3.2	Modelle vereinigen und zerteilen – Teil- und Fachmodelle	55
2.3.3	IFC-Modellelemente und Dokumente verknüpfen	58
2.3.4	Grundprinzipien der Modellierung	58
2.3.5	Wie beschreibt man Modelle?	60
2.3.6	Wand oder nur ein Stapel Steine?	60
2.3.7	Modellierungsfreiheit mit Risiken	61
2.4	Modellschema – Bauanleitung für Modelle	62
2.4.1	Schubladen – oder die Krux mit der „Dominanten Dekomposition“	63
2.4.2	Mit „Objekten“ Komplexität in den Griff bekommen	66
2.4.3	Der objektorientierte Ansatz – Bauanleitung für Modellelemente	67
2.4.3.1	Der Objekt-Typ – Bauanleitung für Objekte	67

2.4.3.2	Das Objekt – Atom der Modellierung	68
2.4.3.3	Objekt-ID – Wie man Objekte eindeutig macht	68
2.4.3.4	Gültigkeitsbereich von IDs	69
2.4.3.5	Attribut (Eigenschaft, Merkmal, Property)	70
2.4.3.6	Teil oder Ganzes – Komponenten, Systeme, Aggregationen	70
2.4.3.7	Spezialisierung und Vererbung	70
2.4.3.8	Verfeinerung nach Bedarf	71
2.4.3.9	Mehrfachvererbung	72
2.5	Detailierungsgrade – Wie genau soll's denn sein?	73
2.5.1	Analogien zur 2D-Welt	74
2.5.2	Ausarbeitungsgrade (Level of Development LOD) – Analogie zu Planmaßstäben	75
2.5.2.1	Die traditionelle Trennung: Geometrie und der Rest LOD = LOG + LOI	75
2.5.2.2	Grenzen der 2D-Analogie	80
2.5.2.3	BIM-Definitionsgrade – Level of Information Need LOIN (ISO 19650-1, Abs. 11.2 und DIN EN 17412 [8])	81
2.6	Ontologien – Wissen modellieren	82
2.6.1	OWL – Eine Eule für das World Wide Web	84
2.6.2	Linked Data – Referenzieren geht über Kopieren ...	85
2.7	Informationsbedarf rechnergerecht beschreiben	88
2.7.1	Model View Definitions MVD – Pragmatischer Blick auf Modelle	88
2.7.2	BIM-Profile – Modellsichten zweckmäßig beschreiben	90
2.8	Modellqualität – und wie man sie ermittelt	95
2.8.1	Manuelle oder automatisierte Qualitätsprüfung	95
2.8.2	Formale Modellqualität	95
2.8.3	Inhaltlich-fachliche Modellqualität	96
2.9	Modelldatenaustausch – Verluste vorprogrammiert?	100
2.9.1	Ziel: Grenzen verlustfrei überwinden	100
2.9.2	Native Herstellerformate	101
2.9.3	Datenabbildung mit Verlusten	102
2.9.4	Mapping – Wunsch und Wirklichkeit	102
2.9.4.1	Mapping stößt an konzeptionelle Grenzen	104
2.9.4.2	Wo Mapping Sinn macht	106
2.9.5	Mapping Management beim Datenexport	106
2.10	Modellpersistenz – Modelle speichern und weitergeben	107
2.10.1	Modelle in Dateien und Datenbanken	107
2.10.2	Objekte flachgedrückt – Relationale Datenbanken für Modelle	108
2.10.3	OO-Datenbanken – Modellelemente bleiben Objekte	109
2.10.4	Linked Data – Das WWW ist die Datenbank	109
2.11	Modellabfragen – Korrekt modelliert, schnell gefunden ...	109
2.11.1	Abfrage strukturierter Daten	110
2.11.2	Falsche Abfrageergebnisse durch Modellierungsfehler	110

2.12	Klassifikationssysteme – Brücke zwischen Typ und Produkt	111
2.12.1	Was ist eine Klassifikation?	111
2.12.2	Fachspezifische Klassifikationssysteme sind „Dominante Dekompositionen“	113
2.13	Unerwünschte Vielfalt im Projekt	114
2.14	Zusammenspiel von Typ- und Klassifikationssystemen	114
2.15	Was bringt uns die ganze Modellintelligenz?	115
2.16	BIM-Werkzeuge für Modelle	117
2.16.1	BIMSWARM – IT-Plattform für die Digitalisierung des Bauwesens	118
2.16.2	Autorenwerkzeuge	118
2.16.3	Visualisierungswerkzeuge	119
2.16.3.1	KIT – IFC-Viewer	119
2.16.3.2	RDF-Viewer	119
2.16.3.3	Solibri Model Viewer	119
2.16.3.4	Open Design Alliance – Open IFC Viewer	119
2.16.3.5	BIMvision IFC Viewer	120
2.16.3.6	Tekla BIMsight	120
2.16.4	Modellanalysewerkzeuge	121
	Literatur	121
3	Informationsmanagement macht's möglich	123
3.1	Kurzübersicht – Worum geht's in diesem Kapitel?	123
3.1.1	Die BIM-Rennfahrer	124
3.1.2	BIM fällt nicht vom Himmel	124
3.1.3	Warum Informationsmanagement?	125
3.2	BIM-Informationsmanagement – bedarfsgerecht liefern	126
3.2.1	Wen betrifft BIM-Informationsmanagement?	126
3.2.2	BIM-Ziele definieren den Weg	127
3.2.2.1	Organisations-Informationsbedarf (OIR) – Unternehmensprozesse unterstützen	130
3.2.2.2	Anlagen-Informationsbedarf (AIR) – Endzustand von Anfang an	130
3.2.2.3	Projekt-Informationsbedarf (PIR) – Projektdynamik abbilden	131
3.3	BIM-Informationsmanagement mit ISO 19650 und VDI 2552	134
3.3.1	Phasen des BIM-Informationsmanagements	135
3.3.1.1	Informations-Bereitstellungsphase (Lieferphase)	135
3.3.1.2	Übergabe an den Betrieb	135
3.3.2	Wer organisiert BIM? – Rollen und Leistungsbilder	136
3.3.2.1	Rollen auf Organisationsseite	136
3.3.2.2	Rollen auf der Informationsproduktionsseite	136
3.3.2.3	Rollenanalogien	137
3.3.2.4	Liefertteams	137
3.3.3	Lieferinhalt und Lieferprozess	140
3.3.3.1	Informationscontainer – Kleinste Austauscheinheit	141

- 3.3.3.2 Workflow 145
- 3.3.4 Technische Umsetzung 153
- 3.3.4.1 Projektweite Ressourcen – BIM-Objektbibliotheken 153
- 3.3.4.2 Gemeinsame Datenumgebung (Common Data Environment CDE) – Umgebung für gemeinsame Daten 153
- 3.3.5 Informationslieferleistungen als Standardleistungen? 155
- 3.4 Begriffe und Grundsätze im Informationsmanagement (ISO 19650 Teil 1) 155
- 3.4.1 AIM und PIM – Modelle für Projektdynamik und „As-Built“-Zustand 155
- 3.4.1.1 Anlagen-Informations-Modell AIM – Informationen für die Betriebs- und Nutzungsphase (ISO 19650-1, 5.6) 156
- 3.4.1.2 Projekt-Informations-Modell PIM – Informationen im Planungs- und Bauprojekt (ISO 19650-1, 5.7) 157
- 3.4.2 Modellbauer gesucht – Wer „befüllt“ AIM und PIM? (ISO 19650-1, 5.1 und ISO 19650-2, 5.1) 158
- 3.4.2.1 Top-Down – Ohne AIA keine Lieferung! 160
- 3.4.2.2 Verhältnis von AIM und PIM 161
- 3.4.3 PIM und AIM als optimierte Informationsmodelle 162
- 3.5 Informationsmanagement in der Bereitstellungsphase (ISO 19650 Teil 2) 164
- 3.5.1 Aktivitäten der Bereitstellungsphase 164
- 3.5.2 Ermittlung des Informationsbedarfs AIA (ISO 19650-1, 6.3 und ISO 19650-2, 5.1) 165
- 3.5.3 Ausschreibung und Angebotsabgabe – AIA und BAP (ISO 19650-2, 5.2 und 5.3) 167
- 3.5.3.1 Lieferkette und Vergabearten 168
- 3.5.3.2 AIA „BIM-Lastenheft“ – Von der Be-Schreibung zur Aus-Schreibung 170
- 3.5.3.3 Vergütung ausschreibungsbezogener BIM-Leistungen 177
- 3.5.4 Informationsbestellung – Beauftragung auf Basis des BAP (ISO 19650-2, 5.4) 178
- 3.5.4.1 „Endgültiger“ BIM-Abwicklungsplan BAP 178
- 3.5.4.2 Informationsaustauschanforderungen IAA (nicht AIA!) 182
- 3.5.5 Mobilisierung – Die virtuelle Generalprobe (ISO 19650-2, 5.5) 184
- 3.5.5.1 Wer probt? 184
- 3.5.5.2 Was wird geprobt? 185
- 3.5.5.3 Lieferkette aktivieren 185
- 3.5.5.4 Informationsbereitstellungspläne – Informationen nach Plan 187
- 3.5.6 Kollaborative Informationserzeugung – Inhalte für PIM und AIM liefern (ISO 19650-2, 5.6) 189
- 3.5.6.1 Koordination der Fachdisziplinen 189
- 3.5.6.2 Ergebnis der kollaborativen Informationserzeugung (ISO 19650-2, 5.7) 197

3.5.7	Bereitstellung des Informationsmodells – Lieferung an den Informationsbesteller	197
3.5.7.1	Ergebnisse der Aufgabenteams koordinieren	197
3.5.7.2	Informationen für Entscheidungen liefern	200
3.5.8	Gemeinsame Datenumgebungen CDE für BIM-Projekte (ISO 19650-2, 5.1.7)	202
3.5.8.1	CDE-Dokumentenmanagement	202
3.5.8.2	CDE-Prozessmanagement	202
3.6	Informationsmanagement in der Betriebsphase (ISO 19650 Teil 3)	203
3.6.1	Anwendungsbereich	203
3.6.2	Geltungszeitraum	204
3.6.3	Informationsbedarfsermittlung	205
3.6.4	Klassifikationssysteme für den Betrieb	207
3.6.5	Gemeinsame Datenumgebung CDE in der Betriebsphase	207
3.6.6	Beauftragung von Informationslieferleistungen im Betrieb	207
3.7	Zukunft des Informationsmanagements	207
3.8	Zusammenfassung der Schritte im Informationsmanagement	208
	Literatur	210
4	Standards – „Spielregeln“ der Zusammenarbeit	213
4.1	Kurzübersicht – Worum geht’s in diesem Kapitel?	213
4.2	Vertragen Unikate keine Standards?	214
4.3	BIM-Standards – Rahmenbedingungen für Investitionen	214
4.4	BIM-Umsetzung weltweit	215
4.5	Wer entwickelt Standards?	216
4.5.1	Nationale und internationale Standardisierungsorganisationen	217
4.5.2	Interessengruppen – „Industriestandards“	218
4.5.3	Der britische BIM-Plan	219
4.5.3.1	BIM-Strategie seit 2011	219
4.5.3.2	Staatlich geförderte Normenentwicklung	220
4.5.3.3	Digital Plan of Work – Kammern und Verbände treiben BIM voran	220
4.5.3.4	BIM-Reifegrade – Wirtschaft fördern und fordern	221
4.5.3.5	Höhere BIM-Ziele in Großbritannien	222
4.5.4	BIM in Deutschland – Stufenweise voran	222
4.5.4.1	„Eine Stufe ist noch keine Treppe“ – Interview mit Dr. Ilka May	224
4.5.4.2	BIM Deutschland – Zentrum für die Digitalisierung des Bauwesens	225
4.5.4.3	Datenbank und Merkmalsserver der BIM Allianz e.V.	228
4.5.5	Internationale Zusammenarbeit bei der Standardisierung	228
4.6	Welche Arten von BIM-Standards gibt es?	230
4.6.1	Offene Standards	231
4.6.2	Standards für die Modellinhalte	232

4.6.3	Standards für das Informationsmanagement	232
4.6.4	Ganzheitliche BIM-Standards	233
4.7	Standards für Modellinhalte	233
4.7.1	Industry Foundation Classes IFC – ISO 16739	234
4.7.1.1	IFC – eine lange Geschichte kurz erzählt ...	235
4.7.1.2	International Alliance for Interoperability – Alleingang der Bauindustrie	235
4.7.1.3	Deutschsprachige IFC-Dokumentation	236
4.7.1.4	IFC-Dateiformate	237
4.7.1.5	IFC-Beispieldaten	238
4.7.1.6	IFC – Ein verlässliches Format zur Langzeitarchivierung	238
4.7.1.7	Genereller Aufbau der Industry Foundation Classes	238
4.7.1.8	IFC-Schichtenarchitektur	240
4.7.1.9	Aggregationsbeziehungen zwischen IFC-Objekten	242
4.7.1.10	Geometrische Repräsentationen in IFC	246
4.7.1.11	Koordinatensysteme in IFC	246
4.7.1.12	Modelle und Dokumente verknüpfen	247
4.7.1.13	Erweiterbarkeit des IFC-Objektmodells	247
4.7.1.14	IFC-Modellierungssprachen	248
4.7.1.15	Was ist neu in IFC4 und IFC4.1?	249
4.7.2	Model View Definitions MVD (Modellansichtsdefinitionen)	250
4.7.2.1	MVDs in der Informationslieferkette	251
4.7.2.2	Die wichtigsten Modellansichtsdefinitionen (MVD)	252
4.7.2.3	Das neue IFC4-MVD-Konzept	253
4.7.2.4	Weiterentwicklung des MVD-Konzepts in IFC4 und darüber hinaus	254
4.7.3	BIM Collaboration Format BCF – Modellbasierter Nachrichtenaustausch	257
4.7.3.1	Das BCF-Prinzip	257
4.7.3.2	Das kann BCF	257
4.7.3.3	BCF-Datenbank – BCF REST API	258
4.7.3.4	BCF dateibasiert – bcfzip	259
4.7.4	BIM-Babelfisch – buildingSMART Data Dictionary bSDD	259
4.7.4.1	Universelles Nachschlagewerk für Klassifikationen, Eigenschaften und Regeln	259
4.7.4.2	Vorteile und Anwendungsbereiche von bSDD	261
4.7.4.3	Funktionsweise des Data Dictionary	261
4.7.4.4	Data-Dictionary-Technologie	263
4.7.4.5	buildingSMART Data-Dictionary-API	263
4.7.4.6	Data-Dictionary-Projekte	264
4.7.4.7	Next Generation bSDD	264
4.7.5	buildingSMART Software-Zertifizierung	265
4.7.6	ISO 12006 Bauwesen – Organisation von Daten zu Bauwerken	266
4.7.6.1	ISO 12006 Teil 2: Struktur für die Klassifizierung	267
4.7.6.2	ISO 12006 Teil 3 – Struktur für den objektorientierten Informationsaustausch	269
4.7.7	GAEB – BIM-basierte Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung	270

4.7.7.1	GAEB-Leistungsverzeichnis	271
4.7.7.2	GAEB und IFC verbinden	272
4.7.8	Klassifikationen	272
4.7.8.1	Wie muss ein BIM-gerechtes Klassifikationssystem aussehen?	275
4.7.8.2	UniClass 2015	278
4.7.8.3	Klassifikationen im Gebäudelebenszyklus	280
4.7.9	Level of Information Need LOIN – BIM-Definitionsgrade nach DIN EN 17412	281
4.7.10	Product Data Templates PDTs – Vorlagen für Bauteileigenschaften	284
4.7.10.1	PDTs – Struktur, Inhalt und Zugriff auf Produktinformationen	284
4.7.10.2	PDTs – Chance für Produkthersteller	285
4.7.10.3	Wie verwenden Hersteller PDTs?	285
4.7.10.4	Offene Produktdatenbank des NBS BIM-Toolkit	286
4.7.10.5	Geschäftsmodell „Kundennähe“	287
4.7.10.6	CEN – PDTs für die Zukunft	288
4.7.11	cityGML (City Geography Markup Language)	290
4.7.12	Gemeinsamkeiten zwischen IFC und cityGML	290
4.7.13	LandXML	290
4.8	Standards für das Informationsmanagement	291
4.8.1	ISO 19650 – Informationsmanagement mit BIM	291
4.8.1.1	ISO 19650 Teil 1 – Begriffe, Grundsätze und Konzepte	292
4.8.1.2	ISO 19650 Teil 2 – Lieferphase der Assets	314
4.8.2	DIN EN ISO 29481 Bauwerksinformationsmodelle – Handbuch der Informationslieferungen (Information Delivery Manual IDM)	324
4.8.2.1	Wer liefert was? – Ein Handbuch der Informationslieferungen	325
4.8.2.2	IDM-Basisstruktur	328
4.8.2.3	Informationslieferhandbuch – Bedienungsanleitung fürs BIM-Projekt	328
4.8.2.4	Anwendungsfallentwicklung mit IDM und MVD	330
4.8.2.5	IDMs als Standard in Projekten	331
4.8.2.6	Vorlagen für Informationslieferhandbücher (IDMs)	331
4.8.2.7	Aufbau eines Informationslieferhandbuchs (IDMs)	332
4.8.3	Die BIM-Dreifaltigkeit: IFC, IDM und bSDD	334
4.9	Themenübergreifende BIM-Standards	337
4.9.1	Die Britische BS/PAS 1192 BIM-Standard-Reihe	337
4.9.1.1	BS 1192:2007+A1:2015 – Collaborative production of architectural, engineering and construction information – Code of practice	337
4.9.1.2	PAS 1192-2:2013 – Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling	337
4.9.1.3	PAS 1192-3 – Specification for information management for the operational phase of assets using building information modelling	338
4.9.1.4	BS 1192-4 – Collaborative production of information. Fulfilling employer’s information exchange requirements using COBie – Code of practice	338

4.9.1.5	PAS 1192-5 – Specification for security-minded building information modelling, digital built environments and smart asset management	340
4.9.2	COBie – Übergabe des Asset-Informations-Modells an den Betrieb	340
4.9.2.1	Räume und Systeme	341
4.9.2.2	COBie-Anwendung	342
4.9.2.3	Vertraglich vereinbarter Informationsaustausch	342
4.9.2.4	Standards und Praktiken	343
4.9.2.5	COBie-Leitfaden und Beispiele	343
4.9.2.6	Die Daten in einer COBie-Datei	343
4.9.2.7	Aufbau der COBie Excel-Tabellen	343
4.9.2.8	COBie-Excel-Datei	345
4.9.3	VDI 2552 BIM-Richtlinie – Übersicht	346
4.9.3.1	Nationale BIM-Erfordernisse	347
4.9.3.2	Unterschiede zwischen ISO 19650 und der VDI-Richtlinie 2552	347
4.9.3.3	Gibt es Widersprüche zwischen ISO 19650 und VDI 2552	348
4.9.3.4	VDI 2552 – Stand der Technik im Building Information Modeling (11 Blätter)	349
4.9.4	DIN SPEC 91391 „Gemeinsame Datenumgebungen (CDE) für BIM-Projekte – Funktionen und offener Datenaustausch zwischen Plattformen unterschiedlicher Hersteller“	359
4.9.4.1	Gemeinsame Datenumgebung CDE	360
4.9.4.2	DIN SPEC 91391 Teil 1 „Module und Funktionen einer Gemeinsamen Datenumgebung“	360
4.9.4.3	DIN SPEC 91391 Teil 2 „Offener Datenaustausch mit Gemeinsamen Datenumgebungen“	366
4.9.5	XÖV – BIM in der öffentlichen Verwaltung	366
4.9.5.1	XPlanung und XBau	366
4.9.5.2	BIM-basierter Bauantrag	367
	Literatur	367
5	BIM-Projektpraxis – EINFACH machen!	371
5.1	Kurzübersicht – Worum geht’s in diesem Kapitel?	371
5.2	Geschäftsmodell BIM?	372
5.2.1	Bessere Entscheidungsgrundlagen, mehr Aufwand?	373
5.2.1.1	Ersatz für das „Geschäftsmodell Nachtrag“	373
5.2.1.2	Informationsanfragen (Request for Information RFI)	374
5.2.2	Pseudo-BIM – Mehr Arbeit, weniger Sinn	374
5.2.3	Erwiesen erfolgreich – Feldstudien und Informationsquellen	375
5.2.3.1	Pilotprojekte	376
5.2.3.2	buildingSMART Use Case Management (UCM)	377
5.2.3.3	BIM-Pionier Deutsche Bahn	379
5.2.3.4	Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (DEGES)	379
5.2.3.5	VBI-BIM-Leitfaden	379
5.2.3.6	BIM-Institut der Bergischen Universität Wuppertal BUW	380
5.2.4	Produktivität – Erst denken, dann BIMvestieren!	382

5.2.4.1	Wer profitiert von standardisierten BIM-Prozessen?	383
5.2.4.2	MacLeamy in klingender Münze	384
5.2.4.3	Potenziale und Herausforderungen für Unternehmen und Organisationen	386
5.2.5	Kulturwandel, mehr als ein Schlagwort?	392
5.2.5.1	Chaos Digitalis – Warum das Miteinander koordiniert werden muss	393
5.2.5.2	Risikokollektiv oder digitale Erfolgsgemeinschaft?	395
5.2.5.3	Gehört Sparsamkeit bestraft?	395
5.2.6	Wie fange ich an? Oder: Es ist noch kein Meister vom Himmel gefallen ...	396
5.2.6.1	BIM-Gedankenaustausch – Nationale und internationale Anwendergruppen	397
5.2.6.2	BIM vom Generalunternehmer bis zum Fliesenleger	397
5.2.6.3	Integration von Unternehmen, Handwerkern und allen anderen Bauschaffenden	399
5.2.6.4	Das Ziel bestimmt den Weg – Welche Informationen werden benötigt?	401
5.2.6.5	Open-, Closed-, BIG oder little-BIM?	402
5.2.7	Wie kommt BIM ins Projekt?	407
5.2.7.1	BIM-Umsetzung: Strategie und Taktik	407
5.2.7.2	Fazit: Potenziale heben, Konkurrenzfähigkeit steigern	414
5.2.7.3	BIM und CDE (Common Data Environment)	415
5.3	Gemeinsames Erstellen und Nutzen von Informationen	416
5.3.1	Rahmenbedingungen für Informationsanforderungen	416
5.3.1.1	Definiertes Vorgehen schafft Sicherheit	416
5.3.1.2	Vertragliche Vereinbarungen für BIM-Projekte	418
5.3.1.3	Rechtliche Rahmenbedingungen und BIM-Werkvertrag	419
5.3.1.4	Warum der Bauherr über den BIM-Erfolg entscheidet	419
5.3.1.5	Informationen richtig modellieren und effizient managen	421
5.3.2	Mit Anwendungsfällen BIM-Ziele erreichen	422
5.3.2.1	Begriffsklärung „Anwendungsfall“	423
5.3.2.2	Anwendungsfälle haben Informationsanforderungen	424
5.3.2.3	Informationsanforderungen aus Zielen ableiten	424
5.3.2.4	Allgemeine BIM-Ziele und daraus abgeleitete OIR, AIR, PIR	425
5.3.3	Austausch-Informationsanforderungen AIA richtig spezifizieren	430
5.3.3.1	Wer erstellt AIA?	430
5.3.3.2	Was ist in AIA enthalten?	430
5.3.3.3	AIA-Struktur (Mustervorlage in Anlehnung an VDI 2552-10)	432
5.3.4	Typische Anwendungsfälle	434
5.3.4.1	Anwendungsfälle und Projektphasenbezug	439
5.3.4.2	Tabelle typischer Anwendungsfälle	443
5.3.4.3	Vorlagen – Anwendungsfälle wiederverwenden	446
5.3.4.4	Phasenübergreifende Anwendungsfälle	448
5.3.4.5	Phasenspezifische Anwendungsfälle	465

5.4	BIM-Projekt Vorbereitung	510
5.4.1	BIM-Ziele definieren	510
5.4.2	BIM-Ziele dokumentieren	510
5.4.3	AIA spezifizieren	510
5.4.4	CDE ausschreiben	511
5.4.5	BIM-Leistungen ausschreiben	511
5.4.6	Angebote der Bieter erhalten und bewerten	511
5.4.7	Endgültigen BAP erstellen	511
5.5	Lieferinhalte festlegen	512
5.5.1	Detaillierungsgrade von Modellen und abgeleiteten Dokumenten	513
5.5.2	Festlegung der Strukturierung von Informationen im BIM-Projekt	514
5.5.3	Festlegung der Federationsstrategie	519
5.5.4	Festlegung der Klassifikation von Informationscontainern	520
5.5.5	Festlegung der Klassifikation von Modellelementen	523
5.5.6	Verwendung von Software-Anwendungen	524
5.6	Lieferprozesse festlegen	524
5.6.1	Beschreibung wesentlicher Prozesse und Abläufe	524
5.6.2	Informationslieferprozesse	525
5.6.3	Informationslieferpläne	525
5.6.3.1	TIDP – Aufgabenbezogener Informationsbereitstellungsplan	525
5.6.3.2	MIDP – Master-Informationsbereitstellungsplan	531
5.6.4	Qualitätssicherungsprozesse	532
5.6.5	Informationslieferhandbuch IDM erstellen	534
5.6.5.1	Anwendungsfälle	534
5.6.5.2	Prozessdefinitionen	534
5.6.5.3	Austausch-Informationsanforderungen AIA	535
5.6.6	Ausschreibung und Auswahl der Gemeinsamen Datenumgebung	535
5.7	BIM-Projektorganisation	537
5.7.1	Vergabearten und Projektorganisation	537
5.7.2	Verantwortlichkeitsmatrix	537
5.7.3	Koordinationsmeetings	539
5.7.4	Qualitätssicherungsreport	542
5.7.5	Projektberichte	543
5.8	Projektprobelauf – Mobilisierung	544
5.8.1	Mobilisierungsmeetings	544
5.8.2	Probe aufs Exempel	545
5.8.3	Checkliste Mobilisierung	546
5.8.3.1	Projekt-CDE – Gemeinsame Datenumgebung	546
5.8.3.2	Funktions-Checks für alle Mitglieder des BIM-Projekts	547
5.8.3.3	Funktions-Checks für BIM-Autoren	547
5.8.3.4	Funktions-Checks für BIM-Koordinatoren	548
5.8.3.5	Funktions-Checks für das federführende Informations- bereitstellungsteam	548
5.8.3.6	Funktions-Checks für die Projektleitung	549

5.9	BIM-Projekt erfolgreich durchführen	549
5.9.1	Informationslieferpläne	551
5.9.1.1	Lieferplan in der Planungsphase	551
5.9.1.2	Lieferplan in der Bauphase	552
5.9.2	Führungsaufgaben	552
5.9.3	Informationsmanagement	552
5.9.3.1	Planungsphase	552
5.9.3.2	Bauphase	553
5.10	BIM-Projekt erfolgreich beenden	554
5.10.1	Inbetriebnahme	554
5.10.2	Betriebsübergabe	554
5.10.3	Schlussabrechnung	554
5.10.4	Schlussfolgerungen – Lessons Learned	555
	Literatur	555
	Resümee und Ausblick	557
	Glossare ...	561
	Schlussbemerkungen	562
	Zu guter Letzt ...	562
	BIM in der Anwendung – Revitalisierung Bonatzbau	563
	Liste der Normen und Standards	565
	Haftungsausschluss/Disclaimer/Safe Harbor Statement	570
	Register	571