

1 Die BIM-Methode im Überblick	1
André Borrmann, Markus König, Christian Koch und Jakob Beetz	
1.1 Building Information Modeling – Warum?	2
1.2 Building Information Modeling – Was?	4
1.3 Building Information Modeling – Wie?	11
1.3.1 BIM als Methode des digitalen Datenflusses.	11
1.3.2 little bim vs. BIG BIM, Closed BIM vs. Open BIM	12
1.3.3 BIM-Reifegradstufen	14
1.3.4 Projektablauf und vertragliche Vereinbarungen.	16
1.3.5 Normen für Definition von Modellinhalten	18
1.3.6 Neue Rollen und Berufsbilder	20
1.4 Stand der Einführung – international und in Deutschland.	22
1.4.1 Stand der Einführung international	22
1.4.2 Internationale und europäische Standardisierung	25
1.4.3 Stand der Einführung in Deutschland	25
1.5 Zusammenfassung	27
Literatur.	28

Teil I Technologische Grundlagen

2 Grundlagen der geometrischen Modellierung	35
André Borrmann und Volker Berkhahn	
2.1 Geometrische Modellierung im Kontext von BIM	35
2.2 Solid Modeling.	37
2.2.1 Explizite Verfahren.	38
2.2.2 Implizite Verfahren.	41
2.2.3 Vergleich von expliziten und impliziten Verfahren	43
2.3 Parametrische Modellierung	43
2.4 Freiformkurven und -flächen	46
2.4.1 Freiform-Kurven	47
2.4.2 Freiform-Flächen	49

IX

2.5	Weiterführende Literatur	50
2.6	Zusammenfassung	50
	Literatur.	51
3	Datenmodellierung	53
	Mathias Artus, Christian Koch und Markus König	
3.1	Einführung	53
3.2	Prozess der Datenmodellierung	55
3.3	Datenmodellierungssprachen	55
3.3.1	Entity-Relationship-Diagramme (ERD)	56
3.3.2	Unified Modeling Language (UML)	56
3.3.3	Extensible Markup Language (XML)	57
3.4	Datenmodellierungskonzepte	57
3.4.1	Entitäten und Entitätstypen	58
3.4.2	Attribute	59
3.4.3	Relationen und Assoziationen	63
3.4.4	Aggregationen und Kompositionen	67
3.4.5	Spezialisierung und Generalisierung (Vererbung)	68
3.5	Herausforderungen bei der Modellierung von Bauwerksinformationen ...	70
3.6	Zusammenfassung	71
	Literatur.	72
4	Prozessmodellierung	73
	Markus König	
4.1	Einführung	73
4.2	Workflow-Management	76
4.3	Prozessmodellierung	77
4.3.1	Integration Definition for Function Modeling	78
4.3.2	Business Process Modeling and Notation	80
4.4	Workflow-Management-Systeme	84
4.5	Ausführungsprozesse	85
4.6	Zusammenfassung und Ausblick	86
	Literatur.	86
5	Software-Interoperabilität im Bauwesen – Hintergrund und Motivation ...	89
	André Borrmann und Christian Koch	
	Literatur.	94
6	Industry Foundation Classes – Ein herstellerunabhängiges	
	Datenmodell für den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks.	95
	André Borrmann, Jakob Beetz, Christian Koch, Thomas Liebich und	
	Sergej Muhič	
6.1	Hintergrund und Aufgaben des IFC-Datenmodells	96
6.2	EXPRESS – Die Datenmodellierungssprache des IFC-Standards	98

6.3	Organisation in Schichten	100
6.4	Die Vererbungshierarchie	103
6.4.1	IfcRoot und seine direkten Subklassen	103
6.4.2	IfcObject und seine direkten Subklassen	105
6.4.3	IfcProduct und seine direkten Subklassen	105
6.5	Objektbeziehungen	106
6.5.1	Generelles Konzept	106
6.5.2	Räumliche Aggregationshierarchie	107
6.5.3	Beziehungen zwischen Räumen und umgebenden Bauteilen	110
6.5.4	Angabe von Materialien	111
6.6	Geometrische Repräsentationen	114
6.6.1	Trennung zwischen semantischer Beschreibung und geometrischer Repräsentation	114
6.6.2	Formen der Geometriebeschreibung	115
6.6.3	Relative Positionierung	124
6.7	Erweiterungsmechanismen: Property Sets und Proxies	127
6.8	Typisierung von Bauteilen	131
6.9	STEP Physical File Format: Beispiel HelloWall.ifc	132
6.10	ifcXML	140
6.11	ifcOWL	141
6.12	ifcJSON	142
6.13	Bewertung und Ausblick	143
	Literatur	145
7	Prozessbasierte Definition von Modellinhalten	147
	Jakob Beetz, André Borrmann und Matthias Weise	
7.1	Übersicht	148
7.2	Information Delivery Manual und Model View Definition	148
7.3	Prozessdiagramme – Process Maps	151
7.4	Informationspflichtenhefte – Exchange Requirements	154
7.5	Das Datenformat idmXML	156
7.6	Modellsichten – Model View Definitions	156
7.7	Definition von Model Views mittels MVD-Diagrammen	158
7.8	Das Datenformat mvdXML	160
7.9	Zusammenfassung und Ausblick	162
	Literatur	163
8	Ausarbeitungsgrade von BIM-Modellen	165
	Jimmy Abualdenien, André Borrmann und Markus König	
8.1	Hintergrund	166
8.2	Level of Detail vs. Level of Development	168
8.3	Level of Geometry und Level of Information	170
8.4	BIMForum: Level of Development	171

8.5	Modellelementtabelle.	174
8.6	In Deutschland übliche Festlegungen	175
8.6.1	Modelldetaillierungsgrad des VBI.	177
8.6.2	LOD-Konzept der VDI-Richtlinie 2552	178
8.6.3	LOD-Konzept der Deutschen Bahn.	179
8.6.4	LOD-Konzept der DEGES.	179
8.6.5	LOD-Konzept von BIM4INFRA2020.	180
8.6.6	Projektspezifische LOI-Definitionen	181
8.7	Andere Spezifikationen im internationalen Raum.	182
8.8	EN 17412: Level of Information Needs (LOIN)	183
8.9	ISO 23386: Spezifikation und Verwaltung von Merkmalen	185
8.10	LOD-Management.	187
8.11	Zusammenfassung und Ausblick.	188
	Literatur.	189
9	Zertifizierung von BIM-Software	193
	Rasso Steinmann	
9.1	Ziele der Software-Zertifizierung von buildingSMART	193
9.2	Erwartung an die Software-Zertifizierung	194
9.3	Grundlagen der IFC-Softwarezertifizierung	198
9.3.1	IDM und MVD	198
9.3.2	Testbeschreibungen und Kalibrierungsdateien	199
9.3.3	GTDS-Webplattform für die Version 2 der IFC- Softwarezertifizierung	201
9.3.4	b-Cert Cloud-Plattform für die Version 3 der IFC- Softwarezertifizierung	203
9.4	Ablauf einer Software-Zertifizierung.	204
9.4.1	Export-Zertifizierung	205
9.4.2	Import-Zertifizierung	205
9.5	Weitere Aspekte der Software-Zertifizierung	206
9.5.1	Kosten	206
9.5.2	Nachvollziehbarkeit	206
9.5.3	Bedeutung der Software-Zertifizierung im Gesamtprozess BIM. ...	207
9.6	Ausblick.	207
	Literatur.	208
10	Ordnungssysteme im Bauwesen: Terminologien, Klassifikationen, Taxonomien und Ontologien	209
	Jakob Beetz	
10.1	Einleitung.	209
10.2	Anwendungen von Ordnungssystemen in der Praxis	211
10.3	Grundlagen von Ordnungssystemen	213
10.3.1	Gemeinsame Fachvokabulare.	213

10.3.2	Klassifikationssysteme	214
10.3.3	Ontologien	214
10.4	Technische Umsetzungen von Ordnungssystemen	215
10.4.1	Klassifikationstabellen	215
10.4.2	ISO 12006, bSDD und ISO 23387	216
10.4.3	DIN SPEC 91400	218
10.4.4	Semantic Web und Linked Data	219
10.5	Diskussion und Ausblick	220
	Literatur	220
11	Linked Data im Bauwesen	223
	Jakob Beetz, Pieter Pauwels, Kris McGlinn und Seppo Tormä	
11.1	Einleitung	224
11.2	Konzepte der Linked Data und des Semantic Web	224
11.3	Technologie: der Semantic Web Stack	227
11.4	Verknüpfte Daten in AEC/FM	230
11.5	Verknüpfte Multi-Modelle und Container	231
11.5.1	ICDD ISO 21597	235
11.6	Dynamische, semantische Modellerweiterungen	236
11.7	Abfragesprachen und Reasoning	239
11.8	Zusammenfassung	240
	Literatur	241
12	3D-Stadtmodellierung: CityGML	243
	Sebastian Ebertshäuser, Thilo Brüggemann und Petra von Both	
12.1	Geomodellierung	244
12.2	City Geography Markup Language	246
12.2.1	Entstehung und Standardisierung	247
12.2.2	Modellstruktur	248
12.2.3	Geometrie	250
12.2.4	Topologie	251
12.2.5	Multiskalige Granularität	252
12.3	Erweiterungen und Neuerungen von CityGML	254
12.3.1	Das Konzept der Application Domain Extension ADE	254
12.3.2	Beispiel aktueller Entwicklungen CityGML-basierter IT- Umgebungen	255
12.3.3	CityGML 3.0 Conceptual Model	256
12.4	CityGML und IFC/BIM	258
12.5	Ausblick	259
	Literatur	260

13 BIM-Programmierschnittstellen	263
Julian Amann, Sebastian Esser, Thomas Krijnen, Jimmy Abualdenien, Cornelius Preidel und André Borrmann	
13.1 Einleitung	264
13.2 Verfahren für den Zugriff auf Daten im STEP-Format	264
13.2.1 Early Binding	265
13.2.2 Late-Binding	268
13.3 Zugriff auf XML-basierte IFC-Daten	269
13.4 Bibliotheken für IFC-Dateien	272
13.5 Interpretation von IFC-Geometrieinformationen	272
13.6 Add-In-Entwicklung und webbasierte Programmierschnittstellen	276
13.7 Visuelle Programmierung	281
13.8 Semantic Web und OWL	283
13.9 Zusammenfassung	288
Literatur	289
 Teil II BIM-gestützte Zusammenarbeit	
14 BIM-Projektmanagement	293
Judith Krischler, Markus König, Markus Scheffer und Hannah Exner	
14.1 Einleitung	294
14.1.1 Die Relevanz der Anforderungsdefinition	294
14.1.2 AIA und BAP als reziproke Elemente	296
14.2 Auftraggeber-Informationsanforderungen	297
14.2.1 Ziele	300
14.2.2 Inhalte	301
14.2.3 Prüfbarkeit	302
14.2.4 Herausforderungen	303
14.3 BIM-Abwicklungsplan	304
14.3.1 Ziele	305
14.3.2 Inhalte	305
14.3.3 Herausforderungen	307
14.4 Fazit	307
Literatur	308
 15 Prinzipien und Techniken der modellgestützten Zusammenarbeit	309
Sven-Eric Schapke, Jakob Beetz, Markus König, Christian Koch und André Borrmann	
15.1 Einleitung	310
15.2 Informationsressourcen	311
15.2.1 Metadaten	311
15.2.2 Aggregationsgrad	312
15.2.3 Digitale Bauwerksmodelle	314

15.2.4	Informationen zur Modellkoordination und Modellverwertung . . .	315
15.3	Anforderungen an eine Datenverwaltungslösung	317
15.4	Kommunikation und Kooperation	319
15.4.1	Nebenläufigkeitskontrolle	321
15.4.2	Rollen und Rechte	323
15.4.3	Versionierung	324
15.4.4	Freigabe und Archivierung	326
15.5	Hinweis-, Problem- und Mangelmanagement – BIM Collaboration Format	328
15.6	Diskussion und Ausblick	331
	Literatur	332
16	Common Data Environment	335
	Cornelius Preidel, André Borrmann, Hannah Exner und Markus König	
16.1	Einführung	336
16.2	Prinzip der fachmodellbasierten Zusammenarbeit mittels Informationscontainern	339
16.3	Informationsqualität	340
16.4	Statusbasierte Beschreibung der Informationsreife	340
16.5	Funktionale Anforderungen	342
16.6	CDE-Anwendungsfälle	349
16.7	CDE-Entwicklungsstufen	349
16.8	Fazit & Ausblick	350
	Literatur	350
17	BIM-Rollen	353
	Judith Krischler und Christian Koch	
17.1	BIM-spezifische Rollen und ihre Aufgabenfelder	353
17.2	BIM-Management (=Informationsmanagement)	355
17.3	BIM-Koordination (=Informationskoordination)	357
17.4	BIM-Modellierung (=Informationsautorenschaft)	360
17.5	Die BIM-Nutzenden (=Informationsnutzenden)	360
17.6	Fazit	361
	Literatur	362
18	Auswirkungen auf das Bauvertragsrecht	363
	Robert Elixmann und Klaus Eschenbruch	
18.1	Einleitung	364
18.2	Vertragssysteme	365
18.3	Typische Dokumente zur Regelung der BIM-Leistungserbringung	368
18.4	Rechte an Daten	370
18.5	Haftung	372
18.6	BIM-Management	374

18.7 Vergütung	375
18.8 Zusammenfassung	376
Literatur.	377

Teil III BIM entlang des Lebenszyklus eines Bauwerks

19 BIM im architektonischen Entwurf	381
Daniel Mondino	
19.1 Die Rolle des Architekten im BIM-basierten Entwurfsprozess	383
19.2 BIM-Werkzeuge in den frühen Planungsphasen	385
19.2.1 BIM in der Grundlagenermittlung	385
19.2.2 BIM in der Entwurfsplanung und Kostenberechnung	387
19.3 BIM und Unternehmenskultur	389
19.4 Zusammenfassung und Ausblick	390
Literatur.	391
20 BIM zur Unterstützung der ingenieurtechnischen Planung	393
Jan Tulke und René Schumann	
20.1 Modellunterstützung bei der Planungskoordination	394
20.2 Koordination der Fachgewerke	395
20.3 4D-Modell und Bauablaufanimation	399
20.4 Modellprüfungen	403
20.5 Fazit	404
21 BIM in der Tragwerksplanung	407
Michael Eisfeld	
21.1 Motivation und Hintergrund	407
21.2 Stand der Technik	410
21.3 Rechtliche Grundlagen von BIM im Bereich der HOAI	412
21.4 BIM-Workflow in der Tragwerksplanung	416
21.5 Fazit zur Einführung von BIM im Ingenieurbüro	425
Literatur.	426
22 BIM für die Energiebedarfsermittlung und Gebäudesimulation	427
Christoph van Treeck, Eric Fichter, Sebastian Weck-Ponten, Jaroslaw Siwiecki und Amin Nouri	
22.1 BIM für die Energiebedarfsermittlung und Gebäudesimulation	428
22.1.1 Aufgabenstellung und Abgrenzung	428
22.1.2 Berechnungsansätze und relevante Normen.	428
22.1.3 Strukturgeber TGA im BIM-Prozess	431
22.1.4 Datenaustausch und softwareseitige Unterstützung.	432
22.1.5 Einsatz von BIM in der Energiebedarfsermittlung und Gebäudesimulation.	438
22.1.6 Fazit	439
Literatur.	440

23	Prüfung der Einhaltung von Normen und Richtlinien mittels BIM	443
	Cornelius Preidel, André Borrmann und Jakob Beetz	
23.1	Einleitung	444
23.2	Automatisierung der Konformitätsprüfung	446
23.3	Struktur und Aufbau einer automatisierten Konformitätsprüfung	447
23.4	Ausgewählte Softwarelösungen	450
23.4.1	CORENET	450
23.4.2	Solibri	452
23.4.3	UpCodes	454
23.5	Ansätze zur herstellerneutralen Repräsentation von Regeln	455
23.6	Fazit und Ausblick	459
	Literatur	461
24	BIM für die Mengenermittlung	463
	Markus König, Jochen Hanff, Hannah Exner und Markus Scheffer	
24.1	Einleitung	464
24.2	Projektstrukturierung	464
24.3	Modellierungsrichtlinien	465
24.4	Modellbasierte Mengenermittlung	468
24.5	Anwendung in der Baupraxis	470
24.6	Arbeiten mit Vorlagen	470
24.7	Leistungsverzeichnis	471
24.8	Zusammenfassung und Ausblick	472
	Literatur	473
25	Bauwerksvermessung und BIM	475
	Jörg Blankenbach, Raimund Schwermann und Ralf Becker	
25.1	Einführung	476
25.2	Bauwerksaufmaß	476
25.3	Koordinatensystem	478
25.4	Elektronisches Handaufmaß	479
25.5	Tachymetrie	482
25.5.1	BIM-ready Aufmaßwerkzeuge	484
25.6	Photogrammetrie	485
25.6.1	Einbildphotogrammetrie	485
25.6.2	Mehrbildphotogrammetrie	486
25.6.3	Stereophotogrammetrie	488
25.6.4	UAV-Photogrammetrie	489
25.6.5	Tiefenkameras	491
25.7	Terrestrisches Laserscanning	491
25.7.1	Mobiles Laserscanning	494
25.7.2	Laserscanning in Kombination mit Photogrammetrie	497

25.8	Bauwerksabsteckung und andere baubegleitende Vermessungsarbeiten . . .	498
25.9	Fazit – Bauvermessung und BIM.	502
	Literatur.	503
26	BIM und Bauen im Bestand.	507
	Frank Petzold und Benedict Rechenberg	
26.1	Relevanz und Einordnung des Bauens im Bestand	508
26.2	Planungsbegleitende Bauaufnahme als Grundlage für die BIM- basierte Planung im Bestand	508
26.3	Kategorien von aufzunehmenden Daten	512
26.4	Vagheit und Unvollständigkeit in der Bestandserfassung	513
26.5	Generalisierung vs. Genauigkeit in der Bestandserfassung.	514
26.6	Erfassungstechniken für das Bauaufmaß.	517
26.7	Konstruktionsüberprüfung und Qualitätssicherung.	522
26.8	Bau- und Zustandserfassung	522
26.9	BIM Authoring Tools.	524
26.10	HBIM – BIM und kulturelles Erbe	525
26.11	Organisatorische Richtlinien der BIM Methodik im Hinblick auf das Bauen im Bestand	528
26.12	Zusammenfassung und Ausblick	530
	Literatur.	531
27	BIM für die industrielle Bauvorfertigung	533
	Marcus Schreyer und Christoph Pflug	
27.1	Industrielle Produktion im Bauwesen	533
27.2	Materialstammdaten.	535
27.3	Produktionsdaten für digitale Fertigungsmethoden.	536
27.4	Weiterführende Themen der industriellen Vorfertigung	541
27.5	Fazit	543
	Literatur.	543
28	BIM für die Additive Fertigung im Bauwesen	545
	Martin Slepicka	
28.1	Einleitung.	546
28.2	Grundlagen der Additiven Fertigung	548
	28.2.1 Extrusionsverfahren	548
	28.2.2 Partikelbett-Verfahren	549
	28.2.3 Führungssysteme	551
28.3	Anwendung von AM-Methoden in der Baubranche	552
	28.3.1 Direkte Anwendung	553
	28.3.2 Indirekte Anwendung	554
28.4	BIM für Additive Fertigung.	556
28.5	Zusammenfassung	559
	Literatur.	559

29	Automatisierte Baufortschrittserkennung mit BIM	563
	Alexander Braun, André Borrmann und Christian Koch	
29.1	Einleitung	564
29.2	Stand der Technik	565
29.3	Konzept	566
29.4	Datenerfassung und Punktwolkenerzeugung	567
29.4.1	Handkamera	567
29.4.2	Unmanned Aerial Vehicle	568
29.4.3	Kran-Kamera	569
29.4.4	Zusammenfassung	570
29.5	Soll-Ist-Abgleich	570
29.5.1	Erhöhung der Erkennungsraten	571
29.5.2	Prozessvergleich	573
29.6	Zusammenfassung und Ausblick	573
	Literatur	575
30	BIM im Arbeitsschutz	577
	Jochen Teizer und Jürgen Melzner	
30.1	Einführung	578
30.2	Auswirkungen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes	579
30.3	Unfallursachen und Unfallschwerpunkte	579
30.4	Stand der Technik	580
30.5	Ziele und Beteiligung aller Projektpartner	581
30.6	Integrierter Arbeitsschutz im gesamten Projektlebenszyklus	582
30.7	Anwendungsbeispiele aus der Praxis und Forschung	583
30.7.1	Aktuelle Anwendungsthemen	584
30.7.2	Regelbasierte Kontrolle von Arbeitsschutzkriterien in Modellen	585
30.8	Zukunft von BIM im Arbeitsschutz	589
30.9	Zusammenfassung	591
	Literatur	592
31	BIM und Sensorik an den Beispielen Brandschutz und Bauwerksmonitoring	597
	Uwe Rüppel und Kay Smarsly	
31.1	Einführung	598
31.2	Anwendungsfall BIM-basierte Indoor-Navigation zur Unterstützung von Einsatzkräften zur Brandbekämpfung	599
31.3	Anwendungsfall BIM-basierte Beschreibung von Bauwerksmonitoringsystemen	601
31.4	Demonstratoren im Brandschutz	604
31.5	Anwendungsbeispiel im Bauwerksmonitoring	606
31.6	Zusammenfassung	608
	Literatur	608

32	BIM im Betrieb von Bauwerken	611
	Klaus Aengenvoort und Markus Krämer	
32.1	Einführung	611
32.2	Bedeutung von Liegenschaftsportfolios für die Anwendung der BIM-Methode	613
32.3	BIM-Modelle und BIM-Anwendungsfälle im Betrieb	615
32.3.1	Bedarfsermittlung	617
32.3.2	Inbetriebnahmevorbereitung	619
32.3.3	Inbetriebnahme As-built	620
32.3.4	Laufender Betrieb	623
32.3.5	Besitzer- oder Betreiberwechsel	633
32.3.6	Objektumgestaltung	634
32.3.7	Rückbau und Verwertung	635
32.4	Unterstützung der Anwendungsfälle durch maschinenlesbare BIM-Profile	635
32.4.1	Beispiel BIM-Profil „Glasreinigung“	637
32.4.2	Beispiel BIM-Profil „Inspektion Wartung von Türen“	637
32.5	Software-Systeme für den BIM-basierten Betrieb	638
32.5.1	Integrationsszenario 1: Einmaliger FM-Handover	638
32.5.2	Integrationsszenario 2: Bidirektionale Synchronisation	639
32.5.3	Integrationsszenario 3: Integriertes Asset-Information-System	640
32.6	Fazit	641
	Verwendete Literatur	642

Teil IV BIM im Infrastrukturbau

33	BIM im Straßen- und Brückenbau	647
	Andreas Bach und Dirk Stiehler	
33.1	Einführung	648
33.2	Grundlagen zur Modellbildung	649
33.3	Modellbildung im Straßenbau	650
33.4	Modellbildung im Brückenbau	654
33.5	Modellaustausch und Koordination	658
33.6	Anwendungsfälle in der Praxis	659
33.6.1	Planableitung im Straßenbau	660
33.6.2	Planableitung im Brückenbau	660
33.6.3	Modellbasierte Mengen, Kosten und Leistungsverzeichnisse	661
33.6.4	Modellbasierte Bauablaufplanung	663
33.6.5	Variantenuntersuchung	664
	Literatur	666

34 BIM im Tunnelbau	667
Florian P. Rauth und Markus König	
34.1 Einleitung	667
34.2 Fachmodelle	668
34.2.1 Baugrundmodell	670
34.2.2 Tunnelbauwerksmodell	670
34.2.3 Stadtmodell	672
34.2.4 Modellverknüpfung	672
34.3 BIM-Anwendungsfälle in der Planungsphase	673
34.3.1 Visualisierung und Einordnung der Baumaßnahme	674
34.3.2 Kostenschätzung und Kostenberechnung	675
34.3.3 Arbeitssicherheit im Tunnelbau	677
34.4 BIM-Anwendungsfälle in der Ausführungsphase	678
34.4.1 Mängelmanagement	679
34.4.2 Baufortschrittskontrolle	680
34.4.3 Geologisches-Modell im Zuge des Vortriebs	682
34.5 Diskussion und Ausblick	683
Literatur	684
35 BIM im Verkehrswasserbau	687
Genia Schäferhoff, Ulrich Jäppelt und Tobias Blume	
35.1 Einführung und aktueller Stand	687
35.2 Modellbildung im Verkehrswasserbau	688
35.2.1 Besonderheiten und Herausforderungen	688
35.2.2 Fachmodelle des Verkehrswasserbaus	689
35.2.3 Aufbau von Koordinationsmodellen – Verknüpfung von Informationen und Modellen	694
35.3 BIM-Anwendungen im Verkehrswasserbau	696
35.3.1 BIM-Anwendungsfälle	697
35.3.2 BIM-Anwendungsfälle in der Planung von Verkehrswasserbauwerken	697
35.4 Fazit und Ausblick	699
Literatur	700
 Teil V Industrielle Praxis	
36 BIM bei HOCHTIEF	703
René Schumann und Gunnar Godawa	
36.1 Historie und Status Quo von BIM bei HOCHTIEF	703
36.2 Strategie zu Einführung von Anwendungsfällen	704
36.3 Aktuelle Herausforderungen in der BIM-Umsetzung	706
36.4 Ausbildung der Mitarbeiter	709
36.5 Informationsmanagement	711

36.5.1	Datenintegrationssysteme bei HOCHTIEF	711
36.5.2	Fazit und Ausblick	714
37	BIM bei OBERMEYER	717
	Markus Hochmuth, Alrun Laufkötter, Maximilian Bade und Marco Häußler	
37.1	Technischer Hintergrund und Historie	718
37.2	Die praktische Anwendung von BIM im Unternehmen	720
37.3	Der Stellenwert von BIM aus Unternehmenssicht	720
37.4	Projektbeispiele	722
37.4.1	BIM im Hochbau	722
37.4.2	BIM in der Infrastruktur	725
37.5	Fazit	734
	Literatur	734
38	BIM bei Schüßler-Plan	737
	Nina Baden-Wassmann und Andreas Bach	
38.1	BIM Einführung, Zielsetzung und Motivation	737
38.1.1	Historie	738
38.1.2	Organisation	740
38.1.3	Forschung und Entwicklung	740
38.2	360° BIM Leistungsspektrum	742
38.2.1	BIM im Hochbau	743
38.2.2	BIM im Ingenieurbau	745
38.2.3	BIM im Verkehrsbau	747
38.2.4	BIM im Management	748
38.3	BIM-Beispielprojekte	749
38.3.1	Mercedesstraße, YRDS	749
38.3.2	Rhein-Ruhr Express	750
38.3.3	Bundesstraße B87	751
38.3.4	Neue U-Bahnlinie, U5 Mitte Hamburg	753
38.3.5	Kreuzungsfreier Ausbau, Frankenschnellweg	755
	Literatur	755
39	BIM bei Hilti	757
	Nils Krönert	
39.1	Einführung und Ausgangslage	757
39.2	BIM in der Planung	759
39.2.1	Beispiel 1: Hilti BIM/CAD Library	759
39.2.2	Beispiel 2: PROFIS Engineering	760
39.2.3	Beispiel 3: BIM Design Services	761
39.3	Von der Planung auf die Baustelle	762
39.3.1	Beispiel 1: Digitale Vermessung	762
39.3.2	Beispiel 2: Vorfertigung	762

39.4	Von der Baustelle zurück ins Büro.	764
39.5	Neue Ansätze mit BIM.	765
39.6	Zusammenfassung	766
40	BIM bei Bauwens	767
	Gero Weitz	
40.1	Einleitung.	768
40.2	Strategische Ausrichtung	769
40.3	Die Entwicklung und Implementierung.	771
40.3.1	Das Bauwens BIM-System	772
40.3.2	Das BIM-Projektmanagement	773
40.3.3	Der BIM-Projektrahmen	774
40.3.4	Der BIM-Basis-Prozess	774
40.3.5	Die BIM-Anwendungsfälle	775
40.3.6	Die Analyse und Anbindung	776
40.4	BIM im operativen Projekt	777
40.4.1	Der Projektablauf.	777
40.4.2	Die Anwendungen im Projekt	778
40.5	Fazit und Ausblick	781
	Literatur.	782
41	BIM bei dormakaba	785
	Kai Oberste-Ufer	
41.1	Einleitung.	785
41.2	Motivation und Herausforderungen.	786
41.2.1	Motivation	786
41.2.2	Herausforderungen.	787
41.3	BIM bei dormakaba	788
41.4	BIM-Objekte	790
41.4.1	Anforderungen	790
41.4.2	Konzept und Umsetzung	790
41.5	BIM Plugin für Autodesk Revit.	792
41.5.1	Anforderungen.	792
41.5.2	Umsetzung	792
41.6	BIM Planungs-Plattform „dormakaba Orbit360“	793
41.6.1	Anforderungen.	793
41.6.2	Umsetzung	794
41.7	Fazit und Ausblick	795
42	BIM bei der DEGES	797
	Madeline Bard, Werner Breinig, Abril Gonzalez-Hernandez, Andreas Irngartinger, Tobias Rahm und Stephan Siegert	
42.1	Motivation	798
42.1.1	Zielsetzung.	798

42.1.2	BIM als Chance für einen Kulturwandel im Bauwesen	798
42.2	Grundsätze der BIM Implementierung bei der DEGES	800
42.2.1	BIM erzwingen? Vom Erfolg intrinsischer Motivation	801
42.2.2	BIM fordert ein Umdenken vorhandener Arbeitsstrukturen	802
42.3	Inside DEGES: Handlungsfelder	804
42.3.1	Mitarbeiter & Unternehmen: BIM-Schulungsprogramm.	804
42.3.2	Richtlinien & Standards	806
42.3.3	Technologie & Werkzeuge	807
42.3.4	Methoden & Prozesse	808
42.4	Werkstattbericht	809
42.4.1	In der Planungsphase	811
42.4.2	In der Öffentlichkeitsbeteiligung	820
42.4.3	In der Genehmigungsphase	820
42.4.4	In der Bauausführung	822
42.4.5	In der Erhaltung und dem Betrieb	824
42.5	Der Blick in die Glaskugel.	826
	Literatur.	827
43	Building Information Modeling (BIM) bei der DB Netz AG	829
	Daniel Forsmann und Sascha Klar	
43.1	Zielsetzung und Rahmenbedingungen.	829
43.1.1	Zielsetzung bei der Implementierung von BIM	829
43.1.2	Anstoß zur Einführung von BIM und politische Rahmenbedingungen	830
43.1.3	Vorgehen zur Implementierung von BIM	831
43.2	Pilotierung von BIM	832
43.2.1	Umfang der Pilotierung	833
43.2.2	Erkenntnisse aus der Pilotierung	834
43.2.3	Schlussfolgerung aus der Pilotierung.	838
43.3	Standardisierte Anwendung der BIM-Methodik	838
43.4	Herausforderungen, Weiterentwicklung und Ausblick	841
	Literatur.	843
 Teil VI Fazit und Ausblick		
44	Fazit und Ausblick.	847
	André Borrmann, Markus König, Christian Koch und Jakob Beetz	
	Literatur.	851
 Glossar		855
 Stichwortverzeichnis.		861