

Inhalt

1 Vorwort

2 Building Information Modeling – Einführung und Umsetzung

2.1 Was ist BIM? Definition, Ursprung und Hintergrund	15
2.2 Mehrwert durch BIM?	
Ein Paradigmenwechsel in vielerlei Hinsicht	17
2.2.1 »Erst digital, dann real bauen.«	17
2.2.2 Von der zeichnungs- zur modellbasierten Planung	19
2.2.3 Arbeiten mit BIM-Modellen	21
2.2.4 Informationsverlust vs. -gewinn im Planungsprozess	22
2.2.5 Bedeutung von Schnittstellen und Klassifikationssystemen	23
2.3 Veränderungen im integralen Planungsprozess	24
2.3.1 Dezentrale Planung und zentrale Koordination	24
2.3.2 Aufwandsverlagerung durch Arbeiten mit BIM	25
2.3.3 Veränderungen bei vertraglichen Vereinbarungen	26
2.4 Unterscheidung von BIM-Einsatzformen und Reifegraden	27
2.4.1 Einsatzform: Proprietäre Insellösung oder durchgängiger, offener Einsatz?	27
2.4.2 BIM-Reifegrade (Maturity-Level)	29
2.5 Notwendiges Zusammenspiel mit anderen Konzept-basierten Elementen	30

3 Nationales und internationales Umfeld, Richtlinien und Normen

3.1 BIM im nationalen und internationalen Umfeld	31
3.2 Standards für den Austausch von Produkt- und Herstellerdaten	32
3.3 Modell-, Methoden und Managementstandards	34
3.4 Merkmalsdefinitionen und Klassifikationssysteme	35
3.5 Neue BIM-Richtlinienreihe VDI 2552	36
3.6 Zertifizierung von BIM-Software	36

4 Rollen, Zuständigkeiten, Aufgaben und Leistungsumfang in BIM-Projekten

5 Einsatz von BIM im Bauprozess

5.1 Einführung und Einsatz von BIM in Unternehmen	.	.	.	.	.	.	43
5.2 Einsatz zur Koordination der Objekt- und Fachplanung	.	.	.	.	.	.	45
5.3 Einsatz in der Fachplanung	.	.	.	.	.	.	45
5.3.1 Einsatz in der Objektplanung und Gesamtplanungsintegration	.	.	.	.	.	.	45
5.3.2 Einsatz in der Technischen Gebäudeausrüstung	.	.	.	.	.	.	47
5.3.3 Einsatz in der Tragwerksplanung	.	.	.	.	.	.	50
5.3.4 Einsatz im Brandschutz	.	.	.	.	.	.	51
5.3.5 Einsatz in weiteren Feldern	.	.	.	.	.	.	52
5.4 Einsatz zur Mengen- und Kostenermittlung	.	.	.	.	.	.	53
5.5 Einsatz zur Termin- und Ablaufplanung	.	.	.	.	.	.	54
5.6 Einsatz in der Bauausführung	.	.	.	.	.	.	56
5.7 Weiterführender Einsatz in der Betriebs- und Nutzungsphase	.	.	.	.	.	.	56

6 Zusammenarbeit in der Fachplanung mit BIM

6.1 Notwendige Festlegungen für die Zusammenarbeit mit BIM	57
6.2 Neufassung von BIM-Modellentwicklungsgraden (Level of Development)	58
6.2.1 Modellentwicklungsgrade nach dem LoG-I-C-L-Modell	58
6.2.2 Geometrischer Detaillierungsgrad (LoG)	60
6.2.3 Informationsgehalt (LoI)	62
6.2.4 Abstimmungs- und Koordinationsgrad (LoC)	63
6.2.5 Logistischer Entwicklungsgrad (LoL)	64
6.3 Server oder Cloud? Kommunikation, Kooperation und Formen des Datenmanagements	65
6.4 BIM-Qualitätsprüfung	68
6.4.1 Stufen der Qualitätsprüfung und Modellaudits	68
6.4.2 Allgemeine Plausibilitätsprüfung	69
6.4.3 Qualitätsprüfung von Teilmodellen	70
6.4.4 Inhaltliche Prüfung	70
6.4.5 Mengenkonsistenzprüfung	71
6.4.6 Kollisionsprüfung	71
6.4.7 Unterscheidung von Kollisionsarten	72
6.5 Prozessbasierte Integration in die integrale Planung mittels IDM	75

7 Praktisches Arbeiten mit BIM: Konkrete Festlegungen in einem Projekt

7.1 Zieldefinition und Festlegungen	76
7.1.1 Konkrete Festlegung von Zielen und zum Anwendungsfall	76
7.1.2 Festlegung des Reifegrades der projektspezifischen BIM-Implementierung	77
7.1.3 Rollendefinitionen und Zuordnung von Aufgaben	77
7.1.4 Festlegungen zum Modellentwicklungsgrad	77
7.1.5 Prozessbasierte Integration ins Projekt	79
7.2 Software, Schnittstellen und Datenaustausch	82
7.2.1 Softwaretechnische Umsetzung	82
7.2.2 Schnittstellen und Datenaustausch	82
7.2.3 Festlegungen für die Arbeit in CAD	83
7.3 Organisatorische, technische und vertragliche Umsetzung eines BIM-Abwicklungsplans (BAP)	84
7.4 Zum Leistungsbild des BIM-Planers	85

8 Literatur- und Quellenangaben

9 Glossar

Inhalt

1 Einleitung

2 Vertragsgestaltung: Fallstricke bei der Beschreibung von BIM-Leistungen

2.1 Umfassende Besprechung des geplanten BIM-Workflow mit allen Beteiligten vor Vertragsschluss	100
2.2 Definition widerspruchsfreier Projektrollen	102
2.3 Die Gefahr funktional beschriebener Modellanforderungen	103

3 Vergütung: BIM und HOAI

3.1 Prinzipielle Anwendbarkeit der HOAI	104
3.2 Planung mit BIM generell »Besondere Leistung«?	105
3.3 Die Anwendbarkeit der HOAI auf ausgewählte BIM-Anwendungsfälle	107
3.3.1 BIM-Koordination	107
3.3.2 Kollisionskontrolle	109
3.3.3 Regelprüfungen	109
3.3.4 Modellbasierte Termin- und Kostensteuerung	110
3.3.5 Fortschreibung der Ausführungsplanung zu einer as-built-Planung unter Berücksichtigung betriebsrelevanter Daten	110
3.3.6 Reine 2D- in 3D-Transformation – Transformationsverträge	111
3.4 Honorarminderung in Ausnahmefällen nach § 7 Abs. 3 HOAI	111
3.5 Aufwandsverschiebungen in frühere Leistungsphasen	112

4 Haftung

4.1 Transparenz und Haftung	113
4.2 Zusammenarbeit und Haftung	115
4.2.1 Auswirkungen detaillierterer Zusammenarbeitsregeln	115
4.2.2 Engere Zusammenarbeit = automatisch gemeinschaftliche Haftung?	116
4.3 Software und Haftung	117
4.4 Kollisionskontrollen und Haftung	119

5 BIM-Management

5.1 Inhalte des BIM-Managements	122
5.1.1 BIM-Strategieberatung	122
5.1.2 BIM-Projektcontrolling	122
5.1.3 BIM-Koordination	123
5.1.4 BIM-Administration	123
5.2 Organisatorische Einbindung des BIM-Managements.	123
5.2.1 Der externe BIM-Manager	124
5.2.2 BIM-Management in der Bauherrenorganisation	124
5.2.3 Der Objektplaner als BIM-Manager	125
5.2.4 Der Bauunternehmer als BIM-Manager.	126
5.3 Die Rechtsnatur des BIM-Managervertrags	127
5.3.1 BIM-Strategieberatung	128
5.3.2 BIM-Projektcontrolling	128
5.3.3 BIM-Koordination	129
5.3.4 BIM-Administration	129
5.4 Vergütung von BIM-Managerleistungen	130

6 Fazit

7 Literatur- und Quellenangaben

Inhalt

Vorwort

1 Bemessung von Trinkwasser-Leitungen kalt/warm – neue Entwicklungen

1.1 Einführung	140
1.2 Bisherige Arbeiten	142
1.3 Beispielhafte Entwicklung eines Betriebsmodells für ein Wohngebäude mit 48 Wohnungen	144
1.4 Möglichkeiten des Betriebsmodells	150

2 Beispiele für die Nutzung des Betriebsmodells zur Validierung der bisherigen Berechnungsansätze für die Bemessung von Trinkwasser-Leitungen kalt (PWC) und warm (PWH)

2.1 Bemessungsansatz nach DIN 1988-300 für PWC- und PWH-Leitungen bei zentraler Trinkwasser-Erwärmung korrekt?	151
2.2 Auswirkungen des Einsatzes von Fittings mit hohen Zeta-Werten auf die Nennweiten der Trinkwasser-Installation	162
2.3 Der Austausch von Entnahmearmaturen im Bestand – Auswirkungen auf den Komfort?	165
2.4 Druck- und Temperaturänderungen an der Duscharmatur beim Öffnen von Armaturen an benachbarten Entnahmestellen in Abhängigkeit von der Bemessungsstrategie	168
2.5 Probleme mit dem Berechnungsdurchfluss	176

3 Ansätze zur Bemessung von asymmetrischen Zirkulationsnetzen in Trinkwasser-Installationen

3.1 Definition von asymmetrischen Netzen	183
3.2 Probleme bei der Berechnung von asymmetrischen Netzen	185
3.3 Lösungsansatz für die Berechnung von asymmetrischen Zirkulationsnetzen	190
3.3.1 DVGWW 553-Rechenverfahren und Berechnung nach DIN 1988-300 (ohne Beimischung) nicht anwendbar bei asymmetrischer Rohrführung	190
3.3.2 Modifiziertes Beimischverfahren	191
3.3.3 Temperaturmängel und Fehler bei der Berechnung von asymmetrischen Netzen mit dem DVGWW 553-Verfahren	196
3.3.4 Besonderheiten beim Tichelmann-System	198

S. Hiller

4 Die digitale Bemessung vermaschter Trinkwasser-Rohrsysteme

4.1 Einführung	202
4.1.1 Zweck und Ziel	202
4.1.2 Hygienelösungen: Stand der Technik	202
4.1.3 Aktuelle und zukünftige gesellschaftliche Entwicklungen	203
4.1.4 Anwendungen von vermaschten Rohrsystemen	203
Vermaschte Rohrnetze in der öffentlichen Trinkwasser-Versorgung	204
Vermaschte Rohrnetze in Sprinkleranlagen	206
4.2 Grundlagen zur hydraulischen Analyse von vermaschten Trinkwasser-Rohrsystemen	207
4.2.1 Beschreibung der Strömung in Rohrleitungssystemen mittels Stromfadentheorie	208
4.2.2 Die hydraulischen Widerstände im Trinkwasser-System	210
Hydraulischer Widerstand: Die Rohrleitung	211
Hydraulischer Widerstand: Formteile und Armaturen über Widerstandsbeiwerte	213
Hydraulischer Widerstand: Armaturen und Apparate über Durchflussbeiwerte	214
Hydraulischer Widerstand: Armaturen mit besonderer Kennlinie	214
Konstante Druckverluste und das vermaschte Netz	215
4.2.3 Das vermaschte Trinkwasser-Netzwerk	216
4.2.4 Netzwerkanalyse mit dem Zweigstromverfahren	217
4.2.5 Lösung des nichtlinearen Gleichungssystems	220
Sequentielles Lösungsverfahren	220
Simultanes Lösungsverfahren	220
4.3 Bemessung der vermaschten Trinkwasser-Rohrsysteme	222
4.3.1 Unterschied zwischen Verteilungs- und Zapfsimulation	222
4.3.2 Bemessung und Druckbilanzierung	223
4.3.3 Bemessung unter Berücksichtigung der Gleichzeitigkeit	225
4.3.4 Anforderung an den hydraulischen Nachweis und Qualitätssicherung	230
Die Fließwege im vermaschten Trinkwasser-Netzwerk	231
Hinreichende Anforderungen an die Dokumentation	232
Qualitätssicherung	232
4.4 Anwendung	233
4.4.1 Stockwerks-Wasserzähler versus Vollvermaschung	234
4.4.2 Vermischung in Verbindung mit Trinkwasser-Erwärmung und Zirkulation	235
Dezentrale Trinkwasser-Erwärmung	235
Zentrale Trinkwasser-Erwärmung	235
4.5 Zusammenfassung	237

5 Literatur- und Quellenangaben

Inhalt

Vorwort

1 Grundlagen

1.1 Energiewirtschaftliche und politische Randbedingungen	248
1.2 Normative Grundlagen	249
1.3 Nullenergie	251

2 Energie im integralen Planungsprozess

2.1 Prozesse – Aufgaben – Qualitätssicherung in Planung und Betrieb	254
2.2 Zieldefinition und Lastenheft	254
2.3 Komfort	255
2.3.1 Thermischer Komfort	255
2.3.2 Akustischer Komfort	257
2.3.3 Visueller Komfort	259
2.4 Energiekonzept	260
2.4.1 Standortanalyse	262
2.4.2 Klima	263
2.5 Werkzeuge in der Energieplanung.	267
2.6 Inbetriebnahme und Gebäudebetrieb	270

3 Gebäudehülle

3.1 Winterlicher Wärmeschutz	272
3.2 Sommerlicher Wärmeschutz	273
3.3 Passive Kühlung	275
3.4 Tageslichtnutzung und Beleuchtung	276

4 Technologien und Systeme für die Wärme-, Kälte- und Stromversorgung

4.1 Thermoaktive Bauteilsysteme (TABS)	280
4.2 Lüftung	290
4.3 Verteilung und Speicherung	293
4.4 Trinkwarmwasser	296
4.5 Wärme- und Kälteerzeuger	296
4.5.1 Wärmepumpen	296
4.5.2 Blockheizkraftwerke	301
4.5.3 Kühlung	301
4.6 Photovoltaik	304
4.7 Batteriespeichersysteme	307

5 Energiemanagement, Monitoring und Betriebsführung

5.1 Energiemanagement	308
5.2 Messkonzept und Datenhaltung	311
5.2.1 Messkonzepte erstellen.	311
5.2.2 Umfang und Auflösung der erfassten Messdaten.	313
5.2.3 Kennzeichnungssysteme und einheitliche Datenpunktbezeichnung	314
5.2.4 Datenauswertung und Datenhaltung	315
5.2.5 Visualisierungsmöglichkeiten für Verbrauchsdaten	315
5.3 Betriebsüberwachung und Fehlererkennung	319
5.3.1 Betriebsüberwachung	319
5.3.2 Referenzwerte	320
5.3.3 Fehler – kontinuierliche Verschlechterung – Optimierungspotenziale	321
5.4 Optimierung und Lastmanagement	323
5.4.1 Optimierung	323
5.4.2 Netzdienliche Gebäude und Lastmanagement	325

6 Literatur- und Quellenangaben

Inhalt

1 Segmentierung von Brandschutzmaßnahmen	. . . . .	339
1.1 Aufgaben des baulichen Brandschutzes	. . . . .	340
1.2 Aufgaben des abwehrenden Brandschutzes	. . . . .	340
1.3 Aufgaben des organisatorischen Brandschutzes	. . . . .	341
1.4 Aufgaben des anlagentechnischen Brandschutzes	. . . . .	342
2 Planung von Brandschutzmaßnahmen	. . . . .	343
2.1 Schnittstellen bei der Realisierung	. . . . .	344
2.2 Leitungsdurchführung	. . . . .	344
3 Bedeutung von BIM in der Planung	. . . . .	345
3.1 Baulicher Brandschutz im BIM	. . . . .	345
3.2 Brandschutznachweise während und nach der Bauzeit	. . . . .	346
4 Bedeutung und Anwendung von BIM im betrieblichen Brandschutz.	. . . . .	347
5 BIM und abwehrender Brandschutz	. . . . .	348
6 Baupraxis/Umgang mit Verwendbarkeitsnachweisen	. . . . .	349
7 Nullabstand – auf ein Wort	. . . . .	351
7.1 Was ist eigentlich Nullabstand?	. . . . .	351
7.2 Schwierige Vermörtelung	. . . . .	352
7.3 Empfehlung für die Planung und Praxis	. . . . .	352
7.4 Wer hat etwas vom Nullabstand?	. . . . .	352
7.5 Reden Sie miteinander	. . . . .	352
8 Grundlagen	. . . . .	353
8.1 Baulicher Brandschutz	. . . . .	353
8.2 Übereinstimmungsnachweis Bauprodukt und Bauart	. . . . .	353
8.3 Abweichungen von Verwendbarkeitsnachweisen	. . . . .	354
8.4 Abweichungen der Bauart werden vom Installateur bewertet	. . . . .	354
8.4.1 Bei Viega haben Sie die Wahl	. . . . .	356
8.4.2 Umsetzung in der Baupraxis	. . . . .	356
8.4.3 Abstandsregeln bei Brandschutzabschottungen	. . . . .	357

9 Muster Übereinstimmungserklärung	.	.	.	.	.	.	361
10 Veröffentlichung des DIBt	.	.	.	.	.	.	362
11 Systembeschreibung	.	.	.	.	.	.	367
11.1 Bestandteile des Systems Viega Rohrleitungssystem-Abschottung – nichtbrennbare Rohre	.	.	.	.	.	.	367
11.1.1 Rohrsystem Profipress	.	.	.	.	.	.	367
11.1.2 Rohrsystem Sanpress.	.	.	.	.	.	.	367
11.1.3 Rohrsystem Prestabo	.	.	.	.	.	.	367
11.1.4 Rohrsystem Megapress	.	.	.	.	.	.	367
11.2 Bestandteile des Systems Viega Rohrleitungssystem-Abschottung – brennbare Rohre	.	.	.	.	.	.	368
11.2.1 Rohrsystem Raxofix/Sanfix Fosta	.	.	.	.	.	.	368
11.2.2 Rohrsystem Raxinox	.	.	.	.	.	.	368
12 Verarbeitungshinweise – Rohrschale	.	.	.	.	.	.	369
13 Dämmung in der Haustechnik	.	.	.	.	.	.	371
13.1 Dämmstoffe Deckendurchführungen Nullabstände im System und zu Fremdsystemen mit ROCKWOOL – PAROC	.	.	.	.	.	.	373
13.2 Dämmstoffe Deckendurchführungen Nullabstände im System und zu Fremdsystemen mit ISOVER – KNAUF – STEINBACHER	.	.	.	.	.	.	374
14 Brandschutzlösungen für Decken	.	.	.	.	.	.	375
14.1 Profipress/Profipress mit Smartloop-Inliner	.	.	.	.	.	.	375
14.1.1 Einseitige Dämmung (z. B. Heizkörperanschluss)	.	.	.	.	.	.	377
Anwendungsbeispiele für die Baupraxis	.	.	.	.	.	.	378
14.1.2 Deckendurchführung/erforderliche Dämmlängen bei Abzweigen	.	.	.	.	.	.	379
Etagenanbindung Viega Metallsysteme	.	.	.	.	.	.	379
14.1.3 Deckendurchführung Viega Systemrohre (Metall) ≤ 54 mm mit Übergang auf Raxofix/Sanfix Fosta d 16–32 mm in den Etagen	.	.	.	.	.	.	381
14.2 Sanpress/Sanpress Inox/Sanpress Inox mit Smartloop-Inliner	.	.	.	.	.	.	383
14.2.1 Einseitige Dämmung (z. B. Heizkörperanschluss)	.	.	.	.	.	.	385
Anwendungsbeispiele für die Baupraxis	.	.	.	.	.	.	386
14.2.2 Deckendurchführung/erforderliche Dämmlängen bei Abzweigen	.	.	.	.	.	.	387
Etagenanbindung Viega Metallsysteme	.	.	.	.	.	.	387
14.2.3 Deckendurchführung Viega Systemrohre (Metall) ≤ 54 mm mit Übergang auf Raxofix/Sanfix Fosta d 16–32 mm in den Etagen	.	.	.	.	.	.	389

14.3	Prestabo/Prestabo PP ummantelt	391
14.3.1	Einseitige Dämmung (z. B. Heizkörperanschluss)	393
	Anwendungsbeispiele für die Baupraxis	394
14.3.2	Deckendurchführung/erforderliche Dämmlängen bei Abzweigen Etagenanbindung Viega Metallsysteme	395
14.3.3	Deckendurchführung Viega Systemrohre (Metall) ≤ 54 mm mit Übergang auf Raxofix/Sanfix.Fosta d 16–32 mm in den Etagen	397
14.4	Megapress.	399
14.4.1	Einseitige Dämmung (z. B. Heizkörperanschluss)	401
	Anwendungsbeispiele für die Baupraxis	402
14.4.2	Deckendurchführung/erforderliche Dämmlängen bei Abzweigen Etagenanbindung Viega Metallsysteme	403
14.5	Raxofix/Sanfix Fosta, d 16–63 mm	405
14.5.1	Raxofix/Sanfix Fosta – Lösung bei einseitiger Dämmung	407
14.5.2	Raxofix/Sanfix Fosta, d ≤ 32 mm	408
14.6	Raxinox	409
14.7	Nullabstand zwischen Viega Versorgungsleitungen	410
14.8	Abstände zu nichtbrennbaren Entsorgungsleitungen (Guss)	415
14.9	Abstände zu nichtbrennbaren Entsorgungsleitungen (Guss-Mischinstallation)	417
14.10	Nullabstand Viega Rohrsysteme zu brennbaren Abwasserleitungen mit BSM	419
14.11	Nullabstand Viega Rohrsysteme zu brennbaren Abwasserleitungen mit (BSM)	423
14.12	Ringspaltverschluss Decke	424
14.13	Abstände zu Absperrvorrichtungen K 90-18017 Bartholomäus AVR	425
14.14	Abstände zu Absperrvorrichtungen K 90-18017 Wildeboer TS 18.	426
14.15	Abstände zu Brandschutzklappen/EN1366-2, Produktnorm DIN EN 15650.	427
14.16	Abstände zu Elektroabschottungen Wichmann WD90 Kabelbox	428
15	Brandschutzlösungen für Wände	429
15.1	Profipress/Profipress mit Smartloop-Inliner	429
15.2	Sanpress/Sanpress Inox/Sanpress Inox mit Smartloop-Inliner	431
15.3	Prestabo/Prestabo PP ummantelt	433
15.4	Megapress.	435
15.5	Raxofix/Sanfix Fosta, d 16–63 mm	437
15.6	Raxofix/Sanfix Fosta, d < 16 mm	439
15.7	Raxinox	441
15.8	Abstände zwischen Viega Versorgungsleitungen	443
15.9	Ringspaltverschluss Wand	446
16	Brandschutzlösung für Viega Rohrsysteme gedämmt mit Synthesekautschuk für Kaltwasser/Kälte	447
17	Literatur- und Quellenangaben	449