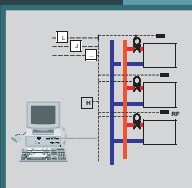
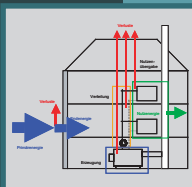
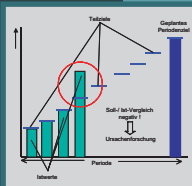
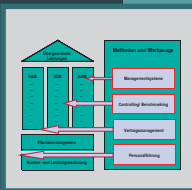


Jörn Krimmling

# Facility Management

Strukturen und  
methodische Instrumente

5., aktualisierte Auflage



Fraunhofer IRB  Verlag

Jörn Krimmling

**Facility Management**

**Strukturen und methodische Instrumente**



Jörn Krimmling

# **Facility Management**

**Strukturen und methodische Instrumente**

5., aktualisierte Auflage

Fraunhofer IRB Verlag

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;  
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über [www.dnb.de](http://www.dnb.de) abrufbar.

ISBN (Print): 978-3-8167-9812-5  
ISBN (E-Book): 978-3-8167-9813-2

Herstellung: Andreas Preising  
Satz: Fraunhofer IRB Verlag  
Umschlaggestaltung: Martin Kjer  
Druck: W. Kohlhammer Druckerei GmbH + Co. KG, Stuttgart

Die hier zitierten Normen sind mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. wiedergegeben. Maßgebend für das Anwenden einer Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Fraunhofer IRB Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert werden, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

© Fraunhofer IRB Verlag, 2017  
Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB  
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart  
Telefon +49 7 11 9 70-25 00  
Telefax +49 7 11 9 70-25 08  
[irb@irb.fraunhofer.de](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)  
[www.baufachinformation.de](http://www.baufachinformation.de)

---

## Vorwort zur 5. Auflage

Für diese neue Auflage habe ich den Text komplett durchgesehen und an einigen Stellen überarbeitet und aktualisiert.

Die umfangreichsten Änderungen habe ich im Abschnitt zum Flächenmanagement vorgenommen, da hier die grundlegende Norm DIN 277-1 signifikant verändert worden ist. Es erfolgte eine Anpassung an die Flächensystematik der europäischen Facility-Management-Norm DIN EN 15221-6.

An einigen Stellen habe ich des besseren Verständnisses wegen Passagen ergänzt. Dabei konnte ich auf meine Erfahrungen in der Lehre an der Hochschule für Technik und Wirtschaft in Dresden aufbauen, an welche ich nach meiner langjährigen Tätigkeit an der Hochschule in Zittau vor zwei Jahren gewechselt bin. Für die Vorlesung »Facility Management«, welche ich für angehende Bauingenieure halte, dient mir das vorliegende Buch als Grundlage.

Das Buch wurde als Lehrbuch für Studenten konzipiert, die sich erstmals mit den Grundlagen des Facility Managements vertraut machen wollen. Es ist aber auch für Neueinsteiger und Praktiker geeignet, welche sich im Facility Management orientieren und weiterbilden wollen.

Für Anregungen und Hinweise bin ich sehr dankbar.

Dresden, im September 2016



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>13</b>
1.1	Was ist Facility Management?	13
1.2	Das Grundkonzept des Buches	16
1.3	Verwendete Quellen	17
<b>2</b>	<b>Definitionen und Strukturen</b>	<b>18</b>
2.1	Begriffsanalyse und Definitionen	18
2.2	Grundstrukturen	22
2.2.1	Warum sind Strukturen so wichtig?	22
2.2.2	Kernprozess und Unterstützungsprozesse	23
2.2.3	Das Lebenszykluskonzept	26
2.2.4	Strukturansatz nach Entscheidungstyp	30
2.2.4.1	Die strategische Ebene	30
2.2.4.2	Die operative Ebene	31
2.3	Wesentliche Merkmale von FM	32
2.3.1	Zielorientierung	33
2.3.2	Prozessorientierung	35
2.3.3	Kundenorientierung	38
2.4	FM und Immobilienmanagement	40
2.5	Verwendete Quellen	45
<b>3</b>	<b>Anforderungen an Gebäude und Prozesse</b>	<b>48</b>
3.1	Dynamischer Wandel in Wirtschafts- und Arbeitswelt	48
3.2	Moderne Büroarbeitswelten	51
3.3	Interessenkonstellationen	54
3.3.1	Individualinteressen	55
3.3.2	Allgemeininteressen	55
3.4	Anforderungen an Prozesse	57
3.4.1	Ableitung eines FM-Effizienzkriteriums	57
3.4.2	Zur Qualität der Raumklimatisierung	60
3.4.3	Zur Qualität der Gebäudereinigung	63
3.4.4	Die Aufwandskategorie im FM-Effizienzkriterium	64
3.5	Verwendete Quellen	67
<b>4</b>	<b>Das Gebäudemanagement</b>	<b>69</b>
4.1	Strukturen	69
4.2	Flächenmanagement	72
4.2.1	Basisfunktion	73
4.2.2	Flächeneffizienz	76
4.2.3	Mietflächen	78
4.3	Kaufmännisches Gebäudemanagement: Kosten- und Leistungsrechnung	78
4.3.1	Kostenartenrechnung	80
4.3.2	Kostenstellenrechnung	81
4.3.3	Kostenträgerrechnung	83



4.3.4	Kosten- und Leistungsrechnung im FM	84
4.3.5	Prozesskostenrechnung	90
4.3.6	Kostenzuordnungsverfahren	95
4.4	Technisches Gebäudemanagement	96
4.4.1	Betriebsführung und Instandhaltung	97
4.4.1.1	Begriffsabgrenzungen	97
4.4.1.2	Betriebsführung Technik	98
4.4.1.3	Instandhaltung	99
4.4.2	Energiemanagement	105
4.4.2.1	Allgemeiner Kostensenkungsansatz	107
4.4.2.2	Senkung des Energieverbrauches	107
4.4.2.3	Optimales Betreiben	110
4.4.2.4	Anlagenoptimierung	111
4.4.2.5	Energiecontrolling	113
4.4.2.6	Lastmanagement	115
4.4.2.7	Einkaufs- und Vertragsmanagement	117
4.5	Infrastrukturelles Gebäudemanagement	117
4.5.1	Hausmeisterdienste	119
4.5.2	Reinigungsdienste	121
4.5.3	Sicherheitsdienste	127
4.6	Kaufmännisches Gebäudemanagement: Originäre Dienstleistungen	128
4.6.1	Übersicht	128
4.6.2	Betriebskostenabrechnung	128
4.6.3	Heizkostenabrechnung	132
4.7	Verwendete Quellen	135
<b>5</b>	<b>Methoden und Werkzeuge im operativen Bereich</b>	<b>137</b>
5.1	Managementsysteme	137
5.2	Controlling	140
5.3	Benchmarking	144
5.4	Vertragsmanagement im FM	148
5.4.1	Planung, Vergabe und Abrechnung von Dienstleistungen	148
5.4.2	Einkauf von Energie und Medien	149
5.4.3	Funktionsorientierte Vergabe versus ergebnisorientierte Vergabe	150
5.4.4	Prüfpflichten	151
5.5	Computer Aided Facility Management (CAFM)	152
5.5.1	Einführung	152
5.5.2	Der Grundaufbau von CAFM-Systemen	154
5.5.2.1	Datenbankkomponente	154
5.5.2.2	Grafikkomponente	155
5.5.3	Prozessgestaltung unter Einbeziehung von CAFM-Systemen	158
5.5.3.1	Flächenmanagement	159
5.5.3.2	Kaufmännisches Gebäudemanagement: Kosten- und Leistungsrechnung	160
5.5.3.3	Betriebsführung und Instandhaltung	160
5.5.3.4	Energiemanagement	164
5.5.3.5	Hausmeister- und Reinigungsdienste	165

5.5.4	Einführungsprojekte. . . . .	166
5.5.5	Ganzheitliche Informationsstrategie im FM . . . . .	169
5.5.6	Building Information Modeling (BIM) . . . . .	171
5.6	Wahrnehmung von Betreiberverantwortung . . . . .	173
5.7	Verwendete Quellen . . . . .	175
<b>6</b>	<b>Die FM-gerechte Gebäudegestaltung . . . . .</b>	<b>177</b>
6.1	Die Dimensionen der Gestaltungsaufgabe. . . . .	177
6.2	Das Konzept der strategischen Bauteile. . . . .	177
6.3	Flexibles Reagieren auf Nutzungsänderungen . . . . .	179
6.3.1	Allgemeine Anforderungen . . . . .	179
6.3.2	Grundrissgestaltung . . . . .	180
6.3.3	Trennwandsysteme. . . . .	182
6.3.4	Fußbodensysteme . . . . .	182
6.3.5	BUS-Systeme . . . . .	183
6.4	Gebäudegestaltung aus Sicht der Reinigung. . . . .	185
6.4.1	Fußböden. . . . .	185
6.4.2	Schmutzfangzonen. . . . .	187
6.4.3	Glasflächen. . . . .	188
6.4.4	Fassaden . . . . .	188
6.5	Energetische Gebäudegestaltung . . . . .	189
6.5.1	Allgemeine Zielstellungen . . . . .	189
6.5.2	Die Energieeinsparverordnung . . . . .	190
6.6	Baukörper- und Fassadengestaltung . . . . .	191
6.6.1	Baukörper . . . . .	191
6.6.2	Fassaden . . . . .	193
6.7	Entwicklungstendenzen in der Gebäudetechnik. . . . .	197
6.7.1	Allgemeine Struktur gebäudetechnischer Anlagen . . . . .	197
6.7.2	Wärmeversorgung und Heizungstechnik. . . . .	198
6.7.2.1	Energiebereitstellung . . . . .	198
6.7.2.2	Verteilung . . . . .	205
6.7.2.3	Wärmeübergabe. . . . .	206
6.7.2.4	Regelung . . . . .	207
6.7.2.5	Investitionskosten von kompletten Gebäudeheizungsanlagen . . . . .	209
6.7.3	Lüftung/Klimatisierung. . . . .	212
6.7.3.1	Aufgaben und Klassifizierung. . . . .	212
6.7.3.2	Lüftungs- und Klimazentralen . . . . .	213
6.7.3.3	Verteilsysteme. . . . .	214
6.7.3.4	Luftführung im Raum . . . . .	215
6.7.3.5	Regelung von Lüftungs- und Klimaanlage . . . . .	216
6.7.3.6	Dezentrale Systeme . . . . .	216
6.7.3.7	Investitionskosten von kompletten Lüftungs- und Klimaanlage . . . . .	217
6.7.3.8	Prognose von Energiekosten . . . . .	218
6.7.4	Wasserversorgung, Abwasserentsorgung, Sanitärtechnik. . . . .	221
6.7.5	Elektroenergieversorgung/Starkstromtechnik . . . . .	222
6.7.5.1	Erzeugung/Bereitstellung . . . . .	223



6.7.5.2	Verteilsysteme. . . . .	224
6.7.5.3	Energieanwendung: Raum- und Arbeitsplatzbeleuchtung . . . . .	225
6.7.5.4	Prognose von Energiekosten . . . . .	227
6.7.6	Transport und Erschließung. . . . .	229
6.7.7	Systeme zur Information und Kommunikation. . . . .	232
6.7.7.1	Systemübersicht . . . . .	232
6.7.7.2	Computernetzwerke . . . . .	234
6.7.7.3	Telekommunikationssysteme . . . . .	234
6.7.8	Gebäudeautomationstechnik . . . . .	238
6.7.9	Sicherheitstechnik . . . . .	242
6.7.9.1	Einbruchmeldeanlagen (EMA) . . . . .	242
6.7.9.2	Brandmeldeanlagen (BMA) . . . . .	243
6.7.9.3	Anlagen und Einrichtungen zur manuellen Brandbekämpfung . . . . .	244
6.7.9.4	Anlagen zur automatischen Brandbekämpfung . . . . .	245
6.8	Nachhaltige Gebäude . . . . .	248
6.9	Verwendete Quellen . . . . .	253
<b>7</b>	<b>Entscheidungen im strategischen Bereich. . . . .</b>	<b>257</b>
7.1	Analyse von Entscheidungsprozessen . . . . .	257
7.2	Die Nutzwertanalyse. . . . .	259
7.3	Monetäre Bewertungsverfahren . . . . .	261
7.3.1	Verfahren der Immobilienbewertungslehre . . . . .	262
7.3.2	Betriebswirtschaftliche Investitionsbewertungsverfahren . . . . .	263
7.3.2.1	Kapitalwertmethode. . . . .	264
7.3.2.2	Annuitätenmethode . . . . .	269
7.3.2.3	Vollständige Finanzpläne (VoFi) . . . . .	271
7.4	Verwendete Quellen . . . . .	274
<b>8</b>	<b>Betreiberkonzepte . . . . .</b>	<b>275</b>
8.1	Integration des FM in Unternehmensstrukturen . . . . .	275
8.2	Outsourcing . . . . .	278
8.2.1	Gegenstand und Umfang. . . . .	278
8.2.2	Vor- und Nachteile. . . . .	280
8.2.3	Herangehensweise . . . . .	280
8.3	Contracting . . . . .	281
8.3.1	Anlagencontracting . . . . .	282
8.3.2	Einsparcontracting. . . . .	284
8.3.3	Intracting . . . . .	285
8.4	Verwendete Quellen . . . . .	286
<b>9</b>	<b>FM in Lehre und Wissenschaft. . . . .</b>	<b>288</b>
9.1	Ausbildung in Deutschland . . . . .	288
9.1.1	Allgemeine Anforderungen an die Ausbildung. . . . .	288
9.1.2	Ausbildungsangebote . . . . .	288
9.2	FM als Wissenschaftsdisziplin . . . . .	290
9.3	Verwendete Quellen . . . . .	294

<b>10</b>	<b>Weiterführende Literatur</b>	<b>295</b>
10.1	Bücher	295
10.2	DIN und VDI-Richtlinien	297
10.3	GEFMA-Richtlinien	299
10.4	Dokumente anderer FM-Verbände	302
	<b>Sachregister</b>	<b>303</b>

