
Betrieb von Immobilien

Niels Bartels • Simon Christian Becker
Hrsg.

Betrieb von Immobilien

Grundlagen – Strategien – Praxis
und Forschung

Hrsg.

Niels Bartels
Bauingenieurwesen und Umwelttechnik
Technische Hochschule Köln
Köln, Deutschland

Simon Christian Becker
Bergmeister ZT GmbH
Wien, Österreich

ISBN 978-3-658-51952-0 ISBN 978-3-658-51953-7 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-51953-7>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://portal.dnb.de> abrufbar.

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2026

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jede Person benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des/der jeweiligen Zeicheninhaber*in sind zu beachten.

Der Verlag, die Autor*innen und die Herausgeber*innen gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autor*innen oder die Herausgeber*innen übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung/Lektorat: Karina Danulat

Springer Vieweg ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Wenn Sie dieses Produkt entsorgen, geben Sie das Papier bitte zum Recycling.

Vorwort

Der Betrieb von Immobilien stellt einen der größten Hebel für den wirtschaftlichen, ökologischen und qualitativen Erfolg von Immobilien dar. Bei der Betrachtung des Immobilienlebenszyklus ist bereits ersichtlich, dass diese Phase eines Gebäudes – nicht zuletzt aufgrund ihrer Dauer – entscheidend für Nachhaltigkeit, Qualität und Kosten ist. Der Grundstein für den effizienten Betrieb von Immobilien liegt dabei jedoch viel früher in der Initiierung bzw. in den frühen Planungsphasen eines Projektes. Aus diesem Grund ist es besonders wichtig, Immobilien ganzheitlich zu betrachten, um den Neubau, aber auch den Bestand möglichst ressourceneffizient zu bewirtschaften.

Obwohl bereits relevante und grundlegende Literatur vorhanden ist, fehlte es – aus unserer Sicht – an einem Buch, das die wesentlichen Grundlagen sowie Prozesse des Betriebs von Immobilien darstellt und für Forschung und Praxis als Grundlage für die Entwicklung eines effizienten Betriebs dienen kann. Aus diesem Grund entstand im August 2024 die Idee für diesen Sammelband. Dabei stellten wir uns die zentrale Frage, in welchem Bereich die Bauwirtschaft, aber auch das Facility Management, derzeit den größten Bedarf an unterstützender Literatur aufweist, aufgrund der aktuellen Herausforderungen wie z. B. der Erreichung von Klimaschutzzielen, Digitalisierung, Ressourceneinsparung u. v. m.

Ein Blick in die damals vorhandene Literatur zeigte: Während Planung und Errichtung häufig im Mittelpunkt der öffentlichen Wahrnehmung stehen, entscheidet sich der langfristige wirtschaftliche und ökologische Erfolg einer Immobilie vor allem in ihrer Nutzungsphase. Ein effizienter Betrieb erfordert daher ein systematisches Zusammenspiel aus organisatorischen, technischen, wirtschaftlichen und digitalen Ansätzen.

Dieser Sammelband greift diese Herausforderung auf und bündelt unterschiedliche Perspektiven auf die Nutzungsphase von Gebäuden. Ziel ist es, zentrale Grundlagen, strategische und taktische Ansätze sowie operative Instrumente des modernen Facility Managements zusammenzuführen und damit einen umfassenden Überblick über aktuelle Entwicklungen und zukünftige Handlungsfelder zu geben.

Den Ausgangspunkt bilden grundlegende Aspekte der Nutzungsphase von Immobilien. Mit Kapiteln zu Grundwissen und Begriffen, Bedarfsplanung, rechtlichen Aspekten sowie Facility Management im Betrieb, bei Großprojekten und Nachhaltigkeit im FM ordnet der

erste Teil die organisatorischen und rechtlichen Rahmenbedingungen des Facility Managements ein und zeigt, welche Bedeutung eine frühzeitige und strukturierte Planung für den späteren Gebäudebetrieb besitzt.

Darauf aufbauend wird im zweiten Teil die strategische Ebene der Nutzungsphase vertieft. In den Kapiteln dieses Teils werden Themen der Schnittstelle zwischen BIM und Planung, Bestandsaufnahme, Umbau und Modernisierung, Investment und Asset Management, Kostencontrolling, Budgetierung und Contracting behandelt sowie wirtschaftliche, organisatorische und methodische Grundlagen eines langfristig ausgerichteten Immobilienbetriebs dargestellt.

Die Kapitel des dritten Teils, der taktischen Ebene der Nutzungsphase, widmen sich der strategischen Steuerung von Facility-Management-Prozessen. Kapitel mit Inhalten, wie FM-Services, Computer Aided Facility Management, Benchmarking sowie Datenerhebung zeigen, wie operative Leistungen geplant, gesteuert und ausgewertet werden können. Dabei spielen digitale Informationssysteme, strukturierte Datengrundlagen sowie vergleichende Analysen eine zentrale Rolle.

Im vierten Teil, der operativen Ebene der Nutzungsphase, werden die operativen Leistungsbereiche des Facility Managements dargestellt. Die Kapitel in diesem Teil behandeln Themen wie das infrastrukturelle, technische und kaufmännische FM sowie Flächenmanagement. Sie verdeutlichen die praktische Umsetzung des Gebäudebetriebs und zeigen, wie unterschiedliche Leistungsfelder im Alltag ineinandergreifen. Darüber hinaus geben sie einen Ausblick darauf, wie die operative Leistungserbringung zukünftig gestaltet werden kann.

Hierauf aufbauend wird im fünften Teil die Forschung aus der Nutzungsphase präsentiert. In diesem Teil werden aktuelle Fragestellungen aus der Forschung dargestellt, wie beispielsweise Smart Building, Big Data und IoT, erweiterte Realitäten, Künstliche Intelligenz, Robotik, Urban FM oder Kontextanreicherung in großen Sprachmodellen. Die Beiträge verdeutlichen, wie digitale Technologien neue Möglichkeiten für einen datenbasierten und automatisierten Immobilienbetrieb eröffnen, welche zunehmende Bedeutung das Facility Management im städtischen Kontext erhält und wie Datenstrukturen und Bewertungsmodelle zukünftig stärker miteinander verknüpft werden können.

Der Sammelband hat das Ziel, ein integriertes Verständnis des Immobilienbetriebs zu vermitteln. Strategische Planung, taktische Steuerung und operative Umsetzung werden dabei ebenso berücksichtigt wie neue technologische Entwicklungen und wissenschaftliche Perspektiven. Die Beiträge zeigen, dass ein effizienter Betrieb von Immobilien nur durch ein ganzheitliches Zusammenspiel von Management, Technik, Digitalisierung und Nachhaltigkeit erreicht werden kann.

Dabei möchten wir uns auch herzlich bei den Autorinnen und Autoren für das Mitwirken an diesem Sammelband bedanken, nicht zuletzt auch bei jenen, die uns im weiteren Sinne unterstützt und teilweise Kontakte zu den Mitwirkenden hergestellt haben. Mit ihrem Wissen und ihren bereichernden Beiträgen haben die Autorinnen und Autoren dazu beigetragen, dass dieses Buch einen holistischen Überblick über den Betrieb von Immobilien gibt.

Ein ganz besonderer Dank gilt zudem Frau Karina Danulat, die uns bei diesem Vorhaben unterstützt und das Lektorat dieses Sammelbandes übernommen hat. Ebenso gilt unser Dank Frau Annelie Casper und Herrn Berhan Tongay für die Geleitworte.

Wir möchten dazu anregen, dass die in diesem Sammelband zusammengetragenen Perspektiven den Wissensaustausch zwischen Forschung und Praxis weiter fördern und Impulse für die Weiterentwicklung eines effizienten und nachhaltigen Immobilienbetriebs geben.

Köln, Deutschland
Wien, Österreich
Sommer 2026

Niels Bartels
Simon Christian Becker

Geleitwort RealFM

Der Betrieb von Immobilien bildet das Rückgrat unserer gebauten Umwelt. Gebäude und Infrastrukturen sind weit mehr als reine Investitionsgüter – sie sind zentrale Ressourcen für Unternehmen, Organisationen und unsere Gesellschaft. Ihren tatsächlichen und langfristigen Wert entfalten sie jedoch erst durch einen professionellen, nachhaltigen und wirtschaftlichen Betrieb.

Mit dem Sammelband „*Betrieb von Immobilien*“ legen die Herausgeber Prof. Dr.-Ing. Niels Bartels und Simon Christian Becker ein Werk vor, das die Nutzungsphase von Immobilien in ihrer gesamten fachlichen Breite beleuchtet. Die Beiträge zeigen eindrucksvoll, wie vielfältig und interdisziplinär modernes Facility und Real Estate Management heute ist – von rechtlichen und organisatorischen Grundlagen über strategische Fragestellungen bis hin zu operativen Prozessen und aktuellen Forschungsthemen.

Besonders hervorzuheben ist die beeindruckende Vielfalt der beteiligten Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Praxis und Wirtschaft. Die Autorinnen und Autoren verbinden fundierte Forschung mit langjähriger praktischer Erfahrung. Dadurch entsteht eine Wissensbasis, die sowohl für Studierende und Forschende als auch für Praktikerinnen und Praktiker im Immobilienbetrieb von großem Nutzen ist. Gerade diese Verbindung von Theorie und Praxis hilft dabei, die Herausforderungen der Nutzungsphase ganzheitlich zu verstehen und tragfähige Lösungen zu entwickeln.

Der professionelle Betrieb von Immobilien gewinnt in Zeiten tiefgreifender Veränderungen weiter an Bedeutung. Digitalisierung, steigende Nachhaltigkeitsanforderungen, neue Arbeitswelten und datenbasierte Technologien verändern die Art und Weise, wie Gebäude genutzt und betrieben werden. Die Nutzungsphase entscheidet dabei zunehmend über Wirtschaftlichkeit, Ressourceneffizienz und Zukunftsfähigkeit unserer gebauten Infrastruktur. Dieses Buch leistet einen wichtigen Beitrag, indem es relevante Perspektiven und Kompetenzen zusammenführt.

Als Berufsverband für Real Estate und Facility Manager engagiert sich der RealFM e. V. seit vielen Jahren dafür, Wissen zu bündeln, den Austausch von Erfahrungen zu fördern und die Professionalisierung der Branche voranzubringen. Publikationen wie dieses Werk leisten hierzu einen wichtigen Beitrag: Sie machen aktuelles Wissen zugänglich, stärken den Dialog zwischen Forschung und Praxis und unterstützen die Weiterentwicklung unseres Berufsbildes.

Dieser Sammelband stellt damit eine wertvolle und umfassende Wissenssammlung dar, die sowohl in der wissenschaftlichen Diskussion als auch im praktischen Immobilienbetrieb eine wichtige Rolle spielen wird. Er bietet Orientierung, Inspiration und konkrete Impulse für alle, die Verantwortung für den Betrieb von Immobilien tragen.

Ich wünsche diesem Werk eine breite Leserschaft und hoffe, dass es viele Fachleute in Wissenschaft und Praxis dabei unterstützt, den Betrieb von Immobilien weiterhin innovativ, nachhaltig und zukunftsorientiert zu gestalten.

Berhan Tongay

Mitglied des Präsidiums – Ressort Digital Innovation

RealFM e. V.

Geleitwort GEFMA

Immobilien stehen heute stärker denn je im Spannungsfeld vielfältiger Anforderungen – zwischen Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit, Digitalisierung und den Bedürfnissen ihrer Nutzer. Sie werden geplant, gebaut und genutzt – doch dauerhaft erfolgreiche Konzepte entstehen erst im intelligenten Zusammenspiel aller Phasen. Der eigentliche Praxistest einer Immobilie beginnt daher nicht mit ihrer Fertigstellung, sondern während ihrer Nutzung. Erst dann zeigt sich, ob ein Gebäude wirtschaftlich funktioniert, nachhaltig betrieben werden kann und den Anforderungen seiner Nutzer langfristig gerecht wird. Genau hier entscheidet sich, ob aus einer guten Planung auch eine erfolgreiche Immobilie wird.

Umso erstaunlicher ist es, dass die Nutzungsphase noch immer nicht die Aufmerksamkeit erhält, die ihr zusteht. Denn die Grundlagen für einen funktionierenden Betrieb werden deutlich früher gelegt – in der Planung, im Bau und in der Festlegung der notwendigen Daten, Prozesse und Systeme. Wenn hier nicht konsequent vorausgedacht wird, führt das im Betrieb zu Mehraufwand, Ineffizienzen und vermeidbaren Kosten. Wer Immobilien zukunftsfähig entwickeln will, muss den Betrieb daher von Anfang an als integralen Bestandteil des Lebenszyklus verstehen.

Genau an dieser Stelle wird Facility Management zum Gamechanger. Intelligentes FM nutzt Daten aus Planung und Bau und übersetzt strategische Ziele in funktionierende Abläufe im Alltag. Es definiert, welche Anforderungen ein Gebäude im Betrieb tatsächlich erfüllen muss, und stellt sicher, dass Betreiberverantwortung nicht nur formal, sondern wirksam wahrgenommen wird. Damit entwickelt sich Facility Management vom nachgelagerten Dienstleister zur zentralen Steuerungsinstanz im Lebenszyklus von Immobilien.

Diese Rolle gewinnt weiter an Bedeutung, je digitaler und datengetriebener Gebäude werden. Moderne Immobilien liefern heute kontinuierlich Informationen – über Zustände, Verbräuche, Nutzungsmuster und technische Auffälligkeiten. Doch Daten allein schaffen keinen Mehrwert. Entscheidend ist, ob sie in belastbare Erkenntnisse und konkrete Maßnahmen übersetzt werden. Das Facility Management nimmt hier die Schlüsselrolle ein: Es macht Daten aus dem Betrieb nutzbar, schafft Transparenz und entwickelt daraus die Grundlage für fundierte Entscheidungen. Damit wird FM zum zentralen Werttreiber für Effizienz, Nachhaltigkeit und Zukunftsfähigkeit von Immobilien.

Zugleich wirkt Facility Management als Rückkopplungssystem in den Lebenszyklus: Es zeigt auf, welche Informationen im Betrieb tatsächlich benötigt werden – und welche nur vermeintlich relevant sind. Diese Perspektive ist entscheidend, um Planung und Bau besser auf die Anforderungen der Nutzung auszurichten. Denn nur wenn Daten, Prozesse und Strukturen konsequent aus Betreibersicht heraus gedacht werden, entsteht eine belastbare Grundlage für KI, Digitalisierung, ESG-Reporting und wirtschaftlich tragfähige Immobilienstrategien.

Das vorliegende Fachbuch macht diese Zusammenhänge in beeindruckender Breite sichtbar. Es zeigt, dass ein leistungsfähiger Immobilienbetrieb nicht durch Einzelmaßnahmen entsteht, sondern durch das Zusammenspiel von Verantwortung, Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit, Technologie und Organisation. Gerade diese integrierte Perspektive unterstreicht die strategische Bedeutung des Facility Managements für die gesamte Immobilienwirtschaft.

Aus Sicht von gefma ist damit ein klarer Auftrag verbunden: Facility Management muss als gestaltende Kraft wahrgenommen werden – als Disziplin, die Transformation möglich macht. Nachhaltigkeit, Digitalisierung und Qualifizierung sind dabei untrennbar miteinander verbunden. Denn nur wenn neue Anforderungen systematisch in Prozesse, Kompetenzen und Strukturen überführt werden, entsteht echte Wirkung im Betrieb.

Mein besonderer Dank gilt den Herausgebern sowie allen Autorinnen und Autoren für ihre fundierten Beiträge und die klare Praxisorientierung dieses Bandes. Den Leserinnen und Lesern wünsche ich eine inspirierende Lektüre, neue Perspektiven und vor allem konkrete Impulse für die Weiterentwicklung des Gebäudebetriebs.

Annelie Casper

Geschäftsführerin GEFMA

Bonn

Inhaltsverzeichnis

Teil I Grundlegende Aspekte der Nutzungsphase

- 1 Grundlagen der Nutzungsphase 3**
Niels Bartels, Simon Christian Becker und Andreas Händler
- 2 Nutzerfokus als Basis für Bestandssanierung 155**
Andreas Klein, Carola Schwieger, Elisabeth Lossen, Klaus Baumann
und Ruta Ambewadikar
- 3 FM-Verträge unter besonderer Berücksichtigung des Aspekts der
Betreiberverantwortung. 179**
Christian Lührmann und Horst Roman-Müller
- 4 Facility Management im Betrieb 197**
Frank Rüll
- 5 Nachhaltigkeit im Betrieb von Immobilien 247**
Christoph Drebes, Ilyas Baladi und Denise Oberst
- 6 Facility Management bei Großprojekten – Erfolgsfaktoren,
Herausforderungen und Handlungsempfehlungen für die Nutzungsphase. . . . 275**
Berhan Tongay

Teil II Strategische Ebene der Nutzungsphase

- 7 Digitales FM von Immobilien – Was die BIM-Planung dazu
beitragen kann 301**
Rudi Moroder und Valentina Vötter
- 8 Digitale Bestandsaufnahme mit Punktwolken im Facility Management. . . . 321**
Ayham Kemand, Martin Piechullik und Alexander Malkwitz
- 9 Modernisierung & Revitalisierung 357**
Jan Richarz, Lydia Larsen und Nedim Hodzic

10	Investment- und Asset-Management im Betrieb von Immobilien	409
	Bernd Wieberneit	
11	Kaufmännisches Management in der Nutzungsphase – Finanzierung, Vertrags- und Liquiditätssteuerung	431
	Tatjana Jocher und Christian Stein	
12	Instandhaltungsplanung – Budget- und Personalbemessung	449
	Carolin Bahr	
13	Strategie zur Auswahl optimaler Beschaffungsmodelle für Baumaßnahmen bei öffentlichen Bestandsgebäuden	467
	Maike Eilers, Marcus Maurer und Bilge Sievers	
Teil III Taktische Ebene der Nutzungsphase		
14	Integrated Facility Management (IFM) – Status Quo operativer Leistungen und strategische Mehrwerte eines ganzheitlichen Managementansatzes	497
	Mahmut Tümkaya	
15	Digitaler Immobilienbetrieb mittels Computer-Aided Facility Management	535
	Nadine Wills-Stroh	
16	Einführung in das Benchmarking im Immobilienbetrieb	565
	Tobias Rotermund	
17	ESG als Basis für KI – Monitoring und Energieoptimierung in bestehenden Gebäudestrukturen	607
	Alexander Redlein	
Teil IV Operative Ebene der Nutzungsphase		
18	Infrastrukturelles Facility Management	629
	Laura Beck und Sharina Alves	
19	Technisches Gebäudemanagement im Zeitalter der Digitalisierung	657
	Frank Schröder und Fabian Naethbohm	
20	Kaufmännisches Gebäudemanagement	685
	Nicolas Christoph Rummel	
21	Flächenmanagement	699
	Timon Ritter	

Teil V Forschung aus der Nutzungsphase

22 <i>Smart Building</i> und Facility Management	719
Tobias Frauenrath	
23 Das Internet der Dinge (IoT) im Facility Management	755
Fynn Korsen und Niels Bartels	
24 Immersive, Situierete und Ambiente XR-Technologien in der Nutzungsphase von Immobilien	777
Markus Berger	
25 Künstliche Intelligenz im Facility Management	807
Simon Christian Becker und Niels Bartels	
26 Robotik in der Nutzungsphase: Technische Voraussetzungen, Akzeptanz und Best Practices	823
Sarah Klinger und Michael Lackner	
27 Urban Real Estate und Facility Management (UREFM)	853
Carsten K. Druhmnn	
28 Semantische Harmonisierung von Gebäudebewertungssystemen zur Kontextanreicherung in großen Sprachmodellen	873
Arnim Spengler und Felix Meckmann	