



**BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL**

**BESTIMMUNG VON
IMMOBILIENNUTZUNGSZYKLEN
AM BEISPIEL VON BÜROGEBÄUDEN**

EIN ÖKONOMETRISCHER ANSATZ

Vom Fachbereich D, Abteilung Bauingenieurwesen
der Bergischen Universität Wuppertal
angenommene

DISSERTATION

zur Erlangung des akademischen Grades
Doktor-Ingenieur (Dr.-Ing.)

von
Dipl.-Ing. Berit Offergeld

Eingereicht: 18. Januar 2012

Tag der Disputation: 16. April 2012

Erster Gutachter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Helmus
Lehr- und Forschungsgebiet
Baubetrieb und Bauwirtschaft
Bergische Universität Wuppertal

Zweiter Gutachter: Prof. Dr.-Ing. Stefanie Friedrichsen (geb. Streck)
Lehr- und Forschungsgebiet
Baubetrieb / Projektmanagement
Fachhochschule Münster

Vorsitzender der Promotions-
kommission: Univ.-Prof. Dr.-Ing. agr. Jörg Rinklebe
Lehr- und Forschungsgebiet
Boden- und Grundwassermanagement
Bergische Universität Wuppertal

Weiteres Mitglied
der Promotions-
kommission: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Felix Huber
Lehr- und Forschungsgebiet
Umweltverträgliche Infrastrukturplanung,
Stadtbauwesen
Bergische Universität Wuppertal

Bericht – Lehr- und Forschungsgebiet Baubetrieb und
Bauwirtschaft

Band 2/2012

Berit Offergeld

**Bestimmung von Immobiliennutzungszyklen
am Beispiel von Bürogebäuden**

Ein ökonometrischer Ansatz

Shaker Verlag
Aachen 2012

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Zugl.: Wuppertal, Univ., Diss., 2012

Copyright Shaker Verlag 2012

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-1130-2

ISSN 2193-2557

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

La où la chèvre est liée, il faut bien qu'elle brout.
Dort, wo die Ziege angebunden ist, muss sie wohl grasen.

JEAN-BAPTISTE MOLIÈRE
[frz. Dichter und Schauspieler, 1622 bis 1673]

GELEITWORT

Vor dem Hintergrund der demografischen Veränderungen und der sehr ambitionierten politischen Energieeinsparziele muss neben dem Wohngebäudebestand auch der Nichtwohngebäudebestand in Deutschland verstärkt in den Fokus der wissenschaftlichen Betrachtungen gerückt werden.

Die für diese wissenschaftlichen Betrachtungen erforderliche, öffentliche statistische Datenlage muss allerdings, wie auch die gewerbliche, in Bezug auf den Nichtwohngebäudebestand als ausgesprochen dürftig bezeichnet werden.

Vor diesem Hintergrund leistet Frau Offergeld mit ihren Untersuchungen zur Lebensdauer und vor allem ihrem Ansatz und ihren Untersuchungen zur Bestimmung von Immobiliennutzungszyklen – am Beispiel von Bürogebäuden – einen sehr wertvollen Beitrag zu einem vertieften Kenntnisstand in Bezug auf die Nichtwohngebäude.

Um die Rentabilität der dringend notwendigen energetischen Bestandsmaßnahmen verlässlich bewerten zu können, ist die Kenntnis der Nutzungsdauer von größter Bedeutung; mit dem Ansatz von Frau Offergeld können in Zukunft vor allem relative Veränderungen einen Eingang in diese Berechnungen finden.

Während in der Automobilbranche z.B. für den Bereich der PKWs vom Kraftfahrtbundesamt exakte Zahlen darüber vorliegen, dass der Bestand in Deutschland ein durchschnittliches Alter von 8,3 Jahren hat und nach derzeit 11 Jahren vollständig ausgewechselt ist, müssen in der Bau- und Immobilienbranche bedeutende wirtschaftliche Entscheidungen ohne eine solide Datenbasis getroffen werden. Einen noch viel größeren Beitrag auf dem Weg aus diesem unhaltbaren Zustand könnte daher vor allem eine deutliche Verbesserung der amtlichen statistischen Daten zum Nichtwohngebäudebestand in der Breite und in der Tiefe mit sich bringen.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Helmus

VORWORT

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehr- und Forschungsgebiet Baubetrieb und Bauwirtschaft der Bergischen Universität Wuppertal. Meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr.-Ing. Manfred Helmus danke ich sehr für die stete Unterstützung, die wissenschaftliche Freiheit und das mir entgegen gebrachte Vertrauen. Frau Prof. Dr.-Ing. Stefanie Friedrichsen danke ich für die Übernahme des Zweitgutachtens. Herrn Prof. Dr.-Ing. agr. Jörg Rinklebe und Herrn Prof. Dr.-Ing. Felix Huber danke ich für ihre Mitwirkung in der Promotionskommission.

Großer Dank gilt natürlich auch der Dr. Werner Jackstädt-Stiftung Wuppertal, die mich im Rahmen des Graduiertenkollegs „Demografischer Wandel im Bergischen Land“ während meiner Dissertation finanziell unterstützt hat. Ich hoffe sehr, mit meinen Ergebnissen verwertbare Denkanstöße insbesondere für die immobilienwirtschaftlichen Entwicklungen in Wuppertal und im Bergischen Land geliefert zu haben.

Weiterer Dank gilt Herrn Prof. Dr.-Ing. Jürgen Erbach, der das Thema seinerzeit initiierte. Ausgehend von der Idee, die Nutzungszyklusdauer und ihren Einfluss auf den Wert von Immobilien zu untersuchen, musste ich schnell feststellen, dass schon die grundlegende Beschreibung von Nutzungszyklen an der mangelnden Empirie scheitert. So wurde die Behebung dieses Missstandes zum Thema der vorliegenden Arbeit.

Daher danke ich vor allem denjenigen Unternehmen und Institutionen, die die vorliegende Arbeit in Form von Datenmaterial maßgeblich unterstützt haben; namentlich sind dies:

- Aengevelt Immobilien GmbH & Co. KG, Berlin / Düsseldorf
- BulwienGesa AG, München
- Forschungsdatenzentrum der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Düsseldorf / Erfurt
- Generali Deutschland Immobilien GmbH, Köln
- Heinze GmbH, Celle
- ICN Immobilien Consult Nürnberg GmbH & Co. KG, Nürnberg
- IPD Investment Property Databank GmbH, Wiesbaden
- MEAG Munich ERGO AssetManagement GmbH, München
- Neumann & Partner CREIS Real Estate Solutions, Rostock

Ohne sie wäre der weitreichende Erkenntnisgewinn in Bezug auf die Entwicklung von Immobiliennutzungszyklen nicht möglich gewesen.

Meinen Kolleginnen und Kollegen am Lehrstuhl danke ich für entstandene Freundschaften und die tolle Zusammenarbeit. Vor allem Selcuk Nisancioglu, Oliver Sachs und Nicole Warkus danke ich für die stete Bereitschaft zur fachlichen Diskussion innerhalb unserer Doktoranden-Seminare.

Bedanken möchte ich mich auch bei den Studenten, Studentinnen und studentischen Hilfskräften, die durch ihre tatkräftige Unterstützung zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben; allen voran Lisa Bednarski sowie Laura Schneider. Für die überaus kompetente und sorgfältige Durchsicht des Manuskripts danke ich Silke Wiesemann.

Und natürlich danke ich meiner ganzen Familie und meinen Freunden, ganz besonders meinen Eltern und Brüdern, meinen Schwiegereltern und vor allem meinem Mann und unseren zwei wundervollen Töchtern für die endlose Geduld mit mir und ihren liebevollen Rückhalt!

Berit Offergeld

ZUSAMMENFASSUNG

Das Zusammenspiel aus demografischen Veränderungen, einem wachsenden Bewusstsein für ein ganzheitlich nachhaltiges Verhalten sowie der anhaltenden Entwicklung von der Dienstleistungs- zur Informationsgesellschaft beeinflusst auch die sich stetig wandelnden Nutzungsanforderungen an Gebäude. Die vorliegende Arbeit liefert einen Berechnungsansatz dazu, nach welcher Zeit Gebäude im Mittel durch Umbau- und Modernisierungsmaßnahmen an die veränderten Nutzungsanforderungen angepasst werden müssen. Diese Fragestellung ist vor allem deshalb von so großer Bedeutung, weil für die über den Lebenszyklus eines Gebäudes anfallenden Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen die Ansätze für die Lebens- bzw. Nutzungszyklusdauer eine wesentliche Grundlage sind. Bis dato wird im Wesentlichen auf die bestehenden Richtwerte von 50 bis 70 Jahren Lebensdauer bzw. 20 bis 30 Jahren Nutzungsdauer zurückgegriffen. Für die Nutzungszyklusdauer gibt es keine Möglichkeit, sie unmittelbar statistisch zu belegen. Sie kann lediglich in sekundärstatistischen Analysen mittelbar quantifiziert werden. Mit Hilfe ökonomischer Ansätze zur Bestimmung der Nutzungszyklusdauer wird es auch möglich, am Beispiel von Bürogebäuden, die diesbezüglichen Veränderungen darzustellen. Vor dem Hintergrund zurückgehender Bürobeschäftigtenzahlen und eines somit langfristig nachlassenden Büroflächenbedarfs ergeben sich für Bürogebäude, die sich hinsichtlich der Nutzungsanforderungen an Nachhaltigkeit, Flexibilität und Drittverwendungsfähigkeit als nicht anpassungsfähig erweisen, aus den strukturellen Leerständen Einnahmen- und Wertverluste. Diese Bürogebäude müssen entweder zurückgebaut oder unter Einsatz werterhöhender Bestandsmaßnahmen den Nutzungsanforderungen angepasst werden. Wie in dieser Arbeit gezeigt, beträgt die diesbezügliche empirische Nutzungszyklusdauer im Mittel 19 Jahre und liegt somit deutlich unter den Richtwerten für Modernisierungsintervalle aus der Fachliteratur. Vermutete Rentabilitätsansätze mindern sich folglich. Der ebenfalls in dieser Arbeit herausgearbeitete Nachweis von wachsenden Immobiliennutzungszyklen steht ganz im Gegensatz zu der unter Immobilienexperten weit verbreiteten These der „beschleunigten“ bzw. „verkürzten“ Nutzungszyklen. In dem Anstieg der empirischen Nutzungszyklusdauer zeigen sich u.a. die Auswirkungen nachlassender Investitionen in den Substanzerhalt. Die zukünftige Entwicklung der Nutzungszyklusdauer wird wesentlich von der Umsetzung der dringend notwendigen energetischen Anpassungsmaßnahmen im Gebäudebestand und den diesbezüglichen Rentabilitätsbetrachtungen beeinflusst.

ABSTRACT

The interaction of demographic changes, the growing awareness of sustainable behaviour and the change from service society to information society is also influencing the user requirements of the buildings. This study provides fundamental knowledge to answer the question of the most appropriate time to modernize a building in order to adapt it to the user requirements. This issue is of crucial importance, since the approaches for life cycle duration measurements are an essential basis for all concurring economic considerations throughout the life cycle of a building. For instance financing, determination of financial depreciation or real estate valuation are among the typical economic considerations. Furthermore, these assumptions are of increasing relevance in the macroeconomic analysis of the trends in space available. To date, the existing reference values of 50 to 70 years for life cycle duration and 25 to 35 years for utilization cycle duration are widely used. The utilization cycle duration is rather unpredictable in its development, which is hard to be proved statistically. It can only be quantified indirectly in a secondary statistical analysis. With the help of econometric approaches for determining the utilization cycle duration, this study illustrates the changes of utilization cycle duration exemplary for office buildings. Office buildings which can no longer meet the user requirements are either obsolete or have to be modernized by value-adding renovation measures. Due to declining numbers of office employees associated with decreasing demand of office space, the herein calculated empirical utilization cycle duration of 19 years (on average), shows a significant decrease against the calculated modernization interval. For buildings which prove to be non-adaptive in terms of the requirements for sustainability, flexibility and alternative uses, the structural vacancies inevitably lead to a loss in value. The results of this study show an increase in utilization cycle duration of office buildings which is in sharp contrast to the widespread theory among real estate experts of the "accelerated" or "shortened" utilization life cycles. This increasing utilization cycle duration shows the effects of decreasing investments in value-adding renovation measures. However, the future development will be very much affected by the urgently necessary energy adjustment measures and the related profitability.

INHALTSÜBERSICHT

Abbildungsverzeichnis	IX
Tabellenverzeichnis	XI
Abkürzungsverzeichnis	XIII
Formelzeichenverzeichnis	XIX
1 Einleitung und Hintergrund	1
2 Abgrenzungen	11
3 Grundlagen und Definitionen	19
4 Ursachen für Lebens- bzw. Nutzungszykluswechsel	37
5 Entwicklung des Büroflächenbedarfs unter dem Einfluss der demografischen Entwicklungen	59
6 Grundlagen zur Untersuchung der Lebens- und Nutzungszyklen von Bürogebäuden	101
7 Sekundärstatistische Auswertungen zur Bestimmung der Lebens- und Nutzungszyklen von Bürogebäuden	153
8 Fazit	185
Literatur- und Quellenverzeichnis	195
Anhang 1 Datengrundlagen zu Kapitel 5	213
Anhang 2 Datengrundlagen zu Kapitel 6	221

INHALTSVERZEICHNIS

Abbildungsverzeichnis	IX	
Tabellenverzeichnis	XI	
Abkürzungsverzeichnis	XIII	
Formelzeichenverzeichnis	XIX	
1	Einleitung und Hintergrund	1
1.1	Lebens- bzw. Nutzungszyklen von Nichtwohngebäuden.....	2
1.2	Stand der Forschung	4
1.3	Zielsetzung der Arbeit.....	6
1.4	Vorgehensweise	8
2	Abgrenzungen	11
2.1	Abgrenzung in Bezug auf die Objektart.....	11
2.2	Zielgruppenbezogene Abgrenzung	16
2.3	Geografische Abgrenzung.....	18
3	Grundlagen und Definitionen	19
3.1	Definition Bürogebäude und -immobilien.....	19
3.2	Definitionen zu Büroflächen	20
3.2.1	Grundlagen der Flächenermittlung	20
3.2.2	Grundlagen der Büroflächenermittlung.....	22
3.3	Definition Immobilienlebenszyklus	24
3.4	Definition Lebensdauer	26
3.5	Definition Nutzungsdauer	27
3.6	Definition Immobiliennutzungszyklus.....	29
3.7	Definition Nutzungszykluswechsel	29
3.7.1	Baugenehmigungsrechtliche Nutzungsänderungen.....	31
3.7.2	Bauliche Bestandsmaßnahmen	31
3.7.2.1	Werterhaltende Bestandsmaßnahmen	33
3.7.2.2	Werterhöhende Bestandsmaßnahmen	35

4	Ursachen für Lebens- bzw. Nutzungszykluswechsel	37
4.1	Internationalisierung und Mobilisierung der Büroarbeit	38
4.2	Strukturen der Organisation von Büroarbeit	39
4.3	Nutzeranforderungen an Bürogebäude.....	43
4.3.1	Nachhaltigkeitsorientierte Komponenten.....	44
4.3.2	Wirtschaftliche und identitätsorientierte Komponenten.....	46
4.3.3	Mitarbeiter- und prozessorientierte Komponenten	48
4.4	Auswirkungen von Nutzeranforderungen auf Nutzungszyklen	50
4.4.1	Büroflächenumsatz.....	50
4.4.2	Mietvertragslaufzeiten	52
4.4.3	Leerstand.....	52
4.5	Zusammenfassung der Ursachen	57
5	Entwicklung des Büroflächenbedarfs unter dem Einfluss der demografischen Entwicklungen	59
5.1	Bevölkerungsentwicklung.....	61
5.1.1	Exemplarisch: Düsseldorf.....	62
5.1.2	Exemplarisch: Wuppertal.....	65
5.2	Entwicklung der Anzahl der erwerbsfähigen Personen.....	68
5.2.1	Exemplarisch: Düsseldorf.....	70
5.2.2	Exemplarisch: Wuppertal.....	71
5.3	Entwicklung der Anzahl der erwerbstätigen Personen	72
5.3.1	Exemplarisch: Düsseldorf.....	74
5.3.2	Exemplarisch: Wuppertal.....	76
5.4	Entwicklung der Anzahl der Bürobeschäftigten	78
5.4.1	Exemplarisch: Düsseldorf.....	80
5.4.2	Exemplarisch: Wuppertal.....	82
5.5	Entwicklung der Büroflächenkennzahl	84
5.6	Entwicklung des Büroflächenbedarfs.....	91
5.6.1	Exemplarisch: Düsseldorf.....	93
5.6.2	Exemplarisch: Wuppertal.....	95
5.7	Zusammenfassung zum Einfluss demografischer Entwicklungen	98

6	Grundlagen zur Untersuchung der Lebens- und Nutzungszyklen von Bürogebäuden.....	101
6.1	Untersuchungsansätze und -grundlagen	101
6.1.1	Lebensdauer von Bürogebäuden.....	103
6.1.2	Nutzungsdauer von Bürogebäuden	104
6.2	Datengrundlagen	106
6.3	Bautätigkeitsstatistik	109
6.3.1	Baufertigstellungsstatistik	111
6.3.2	Bauabgangsstatistik.....	116
6.4	Berechnungen zum Bürogebäudebestand	119
6.4.1	Grundlagen zum Anfangsbestand.....	119
6.4.2	Fortschreibung des Anfangsbestandes	120
6.4.3	Bestand in Baualtersklassen	124
6.5	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung.....	125
6.5.1	Anlagevermögen	126
6.5.2	Bauinvestitionsrechnung	129
6.5.3	Bauvolumen in Neubau und Bestand.....	131
6.6	Kostenkennzahlen	136
6.6.1	Statistische Grundlagen zur Kennzahlenermittlung.....	137
6.6.2	Fiskalische und bilanzielle Regelungen zur Abgrenzung	139
6.6.3	Quellen zur Ermittlung von Kostenkennzahlen	141
6.6.3.1	Objektseitige Kostenkennzahlen aus Einzelobjektdaten.....	142
6.6.3.2	Objektseitige Kostenkennzahlen aus Datenbanken	142
6.6.3.3	Maßnahmenseitige Kostenkennzahlen	144
6.6.4	Kostenkennzahlen für werterhaltende Bestandsmaßnahmen.....	145
6.6.5	Kostenkennzahlen für werterhöhende Bestandsmaßnahmen.....	147
6.7	Zusammenfassung der Datengrundlagen	151
7	Sekundärstatistische Auswertungen zur Bestimmung der Lebens- und Nutzungszyklen von Bürogebäuden.....	153
7.1	Untersuchung der Lebensdauer	153
7.1.1	Auswertung der Einzeldatensätze aus der Bauabgangsstatistik	154
7.1.2	Auswertung der empirischen Grundlagen der Bauabgangsstatistik.....	158
7.1.2.1	Parameter Baualtersklasse	161
7.1.2.2	Parameter Gebäudegröße	164
7.1.2.3	Parameter Makrostandort	164

7.2	Untersuchung der Nutzungszyklusdauer	166
7.2.1	Nutzungszykluswechsel durch baugenehmigungspflichtige Nutzungsänderungen	167
7.2.2	Nutzungszykluswechsel durch werterhöhende Bestandsmaßnahmen	170
7.2.2.1	Wererhöhende Bestandsmaßnahmen in der Bauinvestitionsrechnung	172
7.2.2.2	Ableitung der empirischen Nutzungszyklusdauer.....	178
7.3	Zusammenfassung der Ergebnisse	183
8	Fazit	185
8.1	Zusammenfassung	185
8.2	Aussagekraft	189
8.3	Ausblick	190
8.3.1	Allgemeine Auswirkungen	190
8.3.2	Auswirkungen in den Referenzmärkten.....	192
Literatur- und Quellenverzeichnis.....		195
Anhang 1 Datengrundlagen zu Kapitel 5		213
A1.1	Bürobeschäftigtenzahlen.....	214
A1.1.1	Bürobeschäftigtenzahlen Deutschland	214
A1.1.2	Bürobeschäftigtenzahlen Düsseldorf.....	216
A1.1.3	Bürobeschäftigtenzahlen Wuppertal	218
Anhang 2 Datengrundlagen zu Kapitel 6		221
A2.1	Baufertigstellungsstatistik.....	222
A2.2	Bauabgangsstatistik.....	223
A2.2.1	Statistisches Bundesamt.....	223
A2.2.2	Forschungsdatenzentrum der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder [FDZ].....	225
A2.3	Bürogebäudebestand	226
A2.4	Bürogebäudebestand in Baualtersklassen.....	227
A2.5	Bauinvestitionsrechnung.....	228
A2.6	Bauvolumenrechnung	229

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1:	Bruttowertschöpfung in Deutschland nach Wirtschaftssektoren	12	
Abb. 2:	Erwerbstätige in Deutschland nach Wirtschaftssektoren	12	
Abb. 3:	Entwicklung der Bürobeschäftigten im Verhältnis zur Entwicklung des BIP	13	
Abb. 4:	Immobilienbestand in Deutschland	15	
Abb. 5:	Investments in Gewerbeimmobilien an ausgewählten Standorten	16	
Abb. 6:	Prognose zur Entwicklung der erwerbsfähigen Bevölkerung	17	
Abb. 7:	Klassifikation der Städte	18	
Abb. 8:	Gliederung der Immobilien	19	
Abb. 9:	Flächendefinitionen gemäß DIN 277:2005-02	21	
Abb. 10:	Flächendefinition gemäß MF-G	21	
Abb. 11:	Lebenszyklus einer Immobilie	25	
Abb. 12:	Lebens- und Nutzungsdauer von Gebäuden.....	28	
Abb. 13:	Alterung von Gebäuden in Abhängigkeit der Anzahl der	Nutzungszyklen	32
Abb. 14:	Systemebenen und Erneuerungsfrequenzen in der Gebäudestruktur	36	
Abb. 15:	Gliederung der Bestandsmaßnahmen.....	36	
Abb. 16:	Determinanten des Büroimmobilienmarktes	37	
Abb. 17:	Entwicklung von Büroarbeitsformen	39	
Abb. 18:	Bedeutungswandel für Büroorganisationskonzepte bei Neubauten.....	41	
Abb. 19:	Anforderungskriterien für Bürogebäude aus Investorensicht	46	
Abb. 20:	Anforderungskriterien für Bürogebäude aus Mietersicht	47	
Abb. 21:	Anforderungskriterien für Bürogebäude aus Mietersicht	47	
Abb. 22:	Anforderungskriterien für Bürogebäude aus Nutzersicht	48	
Abb. 23:	Anforderungskriterien für Bürogebäude aus Nutzersicht	49	
Abb. 24:	Entwicklung des Büroflächenumsatzes	51	
Abb. 25:	Entwicklung des konjunkturellen und transitorischen	Büroflächenleerstands.....	54
Abb. 26:	Entwicklung des transitorischen Büroflächenleerstandes.....	55	
Abb. 27:	Entwicklung des strukturellen Büroflächenleerstandes.....	56	
Abb. 28:	Eingrenzung der Anzahl der Bürobeschäftigten	59	
Abb. 29:	Gegenüberstellung der Bevölkerungsprognosen für Düsseldorf	64	
Abb. 30:	Gegenüberstellung der Bevölkerungsprognosen für Wuppertal	67	
Abb. 31:	Entwicklung der Anzahl der erwerbsfähigen Personen in Deutschland	69	
Abb. 32:	Entwicklung der Anzahl der erwerbsfähigen Personen in Düsseldorf.....	71	
Abb. 33:	Entwicklung der Anzahl der erwerbsfähigen Personen in Wuppertal.....	72	
Abb. 34:	Entwicklung der Anzahl der erwerbstätigen Personen in Deutschland.....	74	
Abb. 35:	Entwicklung der Anzahl der Bürobeschäftigten in Deutschland	79	
Abb. 36:	Vergleich der Wirtschaftsstrukturen von Düsseldorf und Deutschland	80	

Abb. 37: Vergleich der Wirtschaftsstrukturen von Wuppertal und Deutschland	82
Abb. 38: Einflüsse auf die Büroflächennachfrage.....	84
Abb. 39: Büroflächenverbrauch pro Mitarbeiter im weltweiten Städtevergleich	88
Abb. 40: Entwicklung des Büroflächenbedarfs für Deutschland	92
bis zum Jahr 2060.....	
Abb. 41: Entwicklung des Büroflächenbedarfs für Düsseldorf	95
bis zum Jahr 2020.....	
Abb. 42: Entwicklung des Büroflächenbedarfs für Wuppertal	97
bis zum Jahr 2020.....	
Abb. 43: Lebenszyklusrelevante Datengrundlagen	104
Abb. 44: Nutzungszyklusrelevante Datengrundlagen.....	106
Abb. 45: Flächenentwicklung der Baufertigstellungen von Bürogebäuden	113
Abb. 46: Kostenentwicklung der Baufertigstellungen von Bürogebäuden.....	114
Abb. 47: Entwicklung der flächenbezogenen Kosten für Neubau bzw. Bestand.....	115
Abb. 48: Ursachen für den Abgang von Büro- und Verwaltungsgebäuden	117
Abb. 49: Ermittlung des aktuellen Bürogebäudebestandes	121
Abb. 50: Entwicklung des Bürogebäudebestandes in Deutschland	122
Abb. 51: Aufteilung der Nichtwohngebäude im Anlagevermögen	126
Abb. 52: Entwicklung Brutto- und Nettoanlagevermögen von	129
Nichtwohnbauten.....	
Abb. 53: Entwicklung der Bauinvestitionen in Nichtwohngebäude.....	130
Abb. 54: Zusammenhänge Baufertigstellungskosten, Bauinvestitionen,	132
Bauvolumen.....	
Abb. 55: Kostenentwicklung des Bauvolumens für Nichtwohngebäude nach	134
Gebäudearten	
Abb. 56: Kostenentwicklung des Bauvolumens für Nichtwohngebäude.....	135
Abb. 57: Kostenentwicklung des Bauvolumens für Bürogebäude	136
Abb. 58: Entwicklung der Kostenkennzahlen werterhaltender	146
Bestandsmaßnahmen für Bürogebäude.....	
Abb. 59: Entwicklung der empirischen Lebensdauer von Bürogebäuden	159
Abb. 60: Entwicklung und Anteile der Baualtersklassen am Bauabgang.....	161
Abb. 61: Anteilige Bauabgänge nach Baualtersklassen	163
Abb. 62: Regressionsanalyse Bauabgänge / Erwerbstätige.....	165
Abb. 63: Regressionsanalyse Bauabgänge / Bruttowertschöpfung	166
Abb. 64: Entwicklung von Hauptnutzungszyklen.....	171
Abb. 65: Ermittlung der werterhöhenden Bestandsmaßnahmen in den	173
Bauinvestitionen	
Abb. 66: Kostenentwicklung der Bauinvestitionen für Nichtwohngebäude nach	176
Gebäudearten	
Abb. 67: Kostenentwicklung der Bauinvestitionen für Bürogebäude	177
Abb. 68: Kostenentwicklung von Bestandsmaßnahmen für Bürogebäude.....	178
Abb. 69: Empirische Nutzungszyklusdauer von Bürogebäuden.....	182

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1:	Vor- und Nachteile unterschiedlicher Büroorganisationsformen	40
Tab. 2:	Kosten in Abhängigkeit vom Büroorganisationskonzept	42
Tab. 3:	Anzahl zertifizierter Bürogebäude.....	45
Tab. 4:	Annahmen der betrachteten Bevölkerungsprognosen für Düsseldorf	63
Tab. 5:	Annahmen der betrachteten Bevölkerungsprognosen für Wuppertal	66
Tab. 6:	Auswirkungen der Szenarien zur Entwicklung des Büroflächenbedarfs	93
Tab. 7:	Annahmen zur tatsächlichen Lebensdauer im Anlagevermögen	127
	der VGR	127
Tab. 8:	Objektdatenbanken für Kostenkennzahlen zu Bürogebäuden.....	144
Tab. 9:	Kostenkennzahlen werterhaltender Bestandsmaßnahmen für	147
	Bürogebäude	147
Tab. 10:	Kostenkennzahlen werterhöhender Bestandsmaßnahmen für	150
	Bürogebäude	150
Tab. 11:	Einteilung der Baualtersklassen	155
Tab. 12:	Abgang von Bürogebäuden nach Baualtersklasse	155
Tab. 13:	Tatsächliche Lebensdauer von Bürogebäuden nach Bauabgangsjahr	157
Tab. 14:	Nutzungsänderungen von Bürogebäuden nach Baualtersklasse	168
Tab. 15:	Nutzungszyklusdauer von Bürogebäuden bei Nutzungsänderungen	170
Tab. 16:	Entwicklung von Bauinvestitionen und Bauvolumen für	173
	Nichtwohngebäude	173
Tab. 17:	Nutzungszyklusdauer von Bürogebäuden infolge werterhöhender	181
	Bestandsmaßnahmen	181

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

A

a	lat.: annum
a.a.O.	am angegebenen Ort
Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
AfA	Absetzungen für Abnutzungen
AP	Arbeitsplatz
ArbStättV	Arbeitsstättenverordnung
Aufl.	Auflage
Ausg.	Ausgabe

B

BAK	Baualtersklasse
BAnz	Bundesanzeiger
BAUA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
BauBG	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BauO NRW	Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen
BBR	Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
Bd.	Band
BelWertV	Beleihungswertermittlungsverordnung
BewG	Bewertungsgesetz
BGBI	Bundesgesetzblatt
BGF	Brutto-Grundfläche
BFH	Bundesfinanzhof
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BKI	Baukosteninformationszentrum
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BNB	Bewertungssystem für Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude
BRI	engl.: Building Related Illness
BStatG	Bundesstatistikgesetz
bzw.	beziehungsweise

C

ca.	lat.: circa
CO ₂	Kohlendioxid

D

DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
DCF	Discounted Cashflow
DDR	Deutsche Demokratische Republik
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft e.V.
DGNB	Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen e.V.
d.h.	das heißt
DID	Deutsche Immobilien Datenbank GmbH
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DIP	Deutsche Immobilien Partner
DIW Berlin	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung Berlin e.V.
DIX	Deutscher Immobilien Index

E

EnEV	Energieeinsparverordnung
engl.	englisch
EStG	Einkommensteuergesetz
EStR	Einkommensteuer-Richtlinien
et al.	lat.: et alia
etc.	lat.: et cetera
e.V.	eingetragener Verein
evtl.	eventuell

F

f.	folgende
FAZ	Frankfurter Allgemeine Zeitung
FDZ	Forschungsdatenzentrum der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder
ff.	fortfolgende
FM	Facility Management
frz.	französisch

G

GPA NRW	Gemeindeprüfungsanstalt Nordrhein-Westfalen
GBCI	engl.: Green Building Certification Institute
GeB	Geringfügig entlohnte Beschäftigte
GEFMA	engl.: German Facility Management Association [Deutscher Verband für Facility Management e.V.]
gem.	gemäß
GIF	Gesellschaft für immobilienwirtschaftliche Forschung e.V.
GIS	Geoinformationssysteme
ggfs.	gegebenenfalls
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung

H

HBauStatG	Hochbaustatistikgesetz
HGB	Handelsgesetzbuch
HIH	Hamburgische Immobilien Handlung GmbH
HNZ	Hauptnutzungszyklus
Hrsg.	Herausgeber
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
HWWI	Hamburgisches Weltwirtschaftsinstitut

I

IAVS	International Accounting and Valuation Standards
IAS	International Accounting Standards
i.d.R.	in der Regel
IFRS	International Financial Reporting Standards
IFO	Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
ImmoWertV	Immobilienwertermittlungsverordnung
inkl.	inklusive
IPD	IPD Investment Property Data Bank GmbH
i.S.	im Sinne
IT	engl.: Information Technology
i.V.m.	in Verbindung mit
IW Köln	Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V.
IZ	Immobilien Zeitung

J

J.	Jahre
Jg.	Jahrgang
Jhdt.	Jahrhundert
JLL	Jones Lang LaSalle GmbH

K

k.A.	keine Angabe
Kap.	Kapitel
KFB	Kraftfahrt-Bundesamt
KG	Kostengruppe, aber auch: Kommanditgesellschaft
KGF	Konstruktions-Grundfläche

L

LAN	engl.: Local Area Network
lat.	lateinisch
LB	Landesbank
LDS NRW	Landesamt für Daten und Statistik Nordrhein-Westfalen
LEED	engl.: Leadership in Environmental and Energy Design

M

Max	Maximum
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
Min	Minimum
Mio.	Millionen
MG-F	Richtlinie zur Berechnung der Mietfläche für gewerblichen Raum
Mrd.	Milliarden

N

NF	Nutzfläche
NGF	Netto-Grundfläche
NHK	Normalherstellkosten
Nr.	Nummer
NRW	Nordrhein-Westfalen
NZ	Nutzungszyklus

O

o.ä. oder ähnliches
OSCAR Office Service Charge Analysis Report

P

p.a. lat.: pro anno
PC engl.: Personal Computer
PfandBG Pfandbriefgesetz
PKW Personenkraftwagen
PwC PricewaterhouseCoopers AG

R

rd. rund
REMO Real Estate Monitor
Riwis Regionales immobilienwirtschaftliches Informationssystem
ROP Raumordnungsprognose

S

S. Seite
SBS engl.: Sick Building Syndrome
s.o. siehe oben
s.u. siehe unten
SVP Sozialversicherungspflichtige

T

Tab. Tabelle
TF Technische Funktionsflächen

U

u. und
u.a. unter anderem
u.ä. und ähnliches
UK engl.: United Kingdom
usw. und so weiter

V

v.Chr.	vor Christus
VF	Verkehrsflächen
vgl.	vergleiche
VGR	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen
v.H.	von Hundert
VwV	Verwaltungsvorschrift

W

WertR	Wertermittlungsrichtlinie
WertV	Wertermittlungsverordnung
WLAN	engl.: Wireless Local Area Network

Z

z.B.	zum Beispiel
ZEW	Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH
ZfÖ	Zeitschrift für Immobilienökonomie

FORMELZEICHENVERZEICHNIS

Kleine lateinische Buchstaben

$k_{Art, BF (gesamt)}$	Anteil Kosten nach Gebäudeart, Baufertigstellungen (Gesamt)	[-]
n	betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer	[a]
$n_{BG, Ab, BAK(i)}$	Anzahl Bürogebäude nach Jahr des Abgangs und BAK	[Anzahl]
$n_{BG, Ab}$	Anzahl Bürogebäude nach Jahr des Abgangs	[Anzahl]
$n_{BG, N\ddot{A}, BAK(i)}$	Anzahl Bürogebäude nach Jahr d. Nutzungsänderung u. BAK	[Anzahl]
$n_{BG, N\ddot{A}}$	Anzahl Bürogebäude nach Jahr Nutzungsänderung	[Anzahl]
$q_{BG, VGR (NA)}$	Anteil Büro- und Verwaltungsgebäude in VGR (Nettoanlagevermögen)	[-]
$q_{FB (Leer)}$	Leerstandsquote Büroflächen	[-]

Kleine griechische Buchstaben

$\beta_{F(B)}$	Büroflächenkennzahl	[m ² BGF/AP]
$\gamma_{BG, BI (Bestand)}$	Kostenkennzahl Bürogebäude, Bauinvestitionen (Bestand)	[EURO/m ² NF]
$\gamma_{BG, BI (Bestand, Voll)}$	Kostenkennzahl Bürogebäude, Bauinvestitionen (Bestand, Vollmodernisierungen)	[EURO/m ² NF]
$\gamma_{BG, BI (Bestand, Teil)}$	Kostenkennzahl Bürogebäude, Bauinvestitionen (Bestand, Teilmodernisierungen)	[EURO/m ² NF]

Große lateinische Buchstaben

$A_{BG, Ab}$	Jahr (Anno) Bürogebäude, Bauabgang	[a]
$A_{BG, N\ddot{A}}$	Jahr (Anno) Bürogebäude, Nutzungsänderung	[a]
$A_{BG, Neu}$	Jahr (Anno) Bürogebäude, Neubau	[a]
$A_{BG, BF (Neu), BAK(i)}$	Jahr (Anno) Bürogebäude, Baufertigstellungen (Neubau) BAK untere bzw. obere Grenze	[a]
F_B	Büroflächen	[m ² BGF] / [m ² NF]
$F_{B(Leer)}$	Büroflächenleerstand	[m ² BGF]
F_{BG}	Bürogebäudeflächen	[m ² NF]
$F_{BG, Ab}$	Bürogebäudeflächen, Bauabgang p.a.	[m ² NF/a]
$F_{BG, BF (Neu)}$	Bürogebäudeflächen, Baufertigstellungen (Neubau) p.a.	[m ² NF/a]
$F_{BG, UM}$	Bürogebäudeteilflächen (Umbau / Modernisierung) p.a.	[m ² NF/a]

$F_{WG, N\ddot{A}}$ Büro	Wohngebäudeflächen, Nutzungsänderung Wohn- zu Büronutzung p.a.	[m ² NF/a]
$K_{ges, BI}$ (gesamt)	Kosten ges., Bauinvestitionen (Gesamt) p.a. nach STATISTISCHES BUNDESAMT	[EURO/a]
$K_{Art, BI}$ (gesamt)	Kosten nach Gebäudeart, Bauinvestitionen (Gesamt) p.a.	[EURO/a]
$K_{Art, BI}$ (Neu)	Kosten nach Gebäudeart, Bauinvestitionen (Neubau) p.a.	[EURO/a]
$K_{Art, BI}$ (Bestand)	Kosten nach Gebäudeart, Bauinvestitionen (Bestand) p.a.	[EURO/a]
$K_{BG, BI}$ (gesamt)	Kosten Bürogebäude, Bauinvestitionen (Gesamt) p.a.	[EURO/a]
$K_{BG, BI}$ (Neu)	Kosten Bürogebäude, Bauinvestitionen (Neubau) p.a.	[EURO/a]
$K_{BG, BI}$ (Bestand)	Kosten Bürogebäude, Bauinvestitionen (Bestand) p.a.	[EURO/a]
$K_{ges, BV}$ (gesamt)	Kosten ges., Bauvolumen (Gesamt) p.a. nach DIW BERLIN	[EURO/a]
$K_{Art, BV}$ (gesamt)	Kosten nach Gebäudeart, Bauvolumen (Gesamt) p.a.	[EURO/a]
$K_{Art, BV}$ (Neu)	Kosten nach Gebäudeart, Bauvolumen (Neubau) p.a. nach DIW BERLIN	[EURO/a]
$K_{Art, BV}$ (Bestand)	Kosten nach Gebäudeart, Bauvolumen (Bestand) p.a.	[EURO/a]
$K_{BG, BV}$ (gesamt)	Kosten Bürogebäude, Bauvolumen (Gesamt) p.a.	[EURO/a]
$K_{BG, BV}$ (Neu)	Kosten Bürogebäude, Bauvolumen (Neubau) p.a. nach DIW BERLIN	[EURO/a]
$K_{BG, BV}$ (Instands.)	Kosten Bürogebäude, Bauvolumen (Instands.) p.a.	[EURO/a]
L_{BG}	Lebensdauer Bürogebäude	[a]
$L_{BG(real), Ab(max/min)}$	tatsächliche Lebensdauer Bürogebäude nach Jahr des Abgangs	[a]
$L_{BG(emp), Ab}$	empirische Lebensdauer Bürogebäude nach Jahr des Abgangs	[a]
N_{BG}	Nutzungsdauer Bürogebäude	[a]
$N_{BG(emp), UM}$	empirische Nutzungszyklusdauer Bürogebäude	[a]
$N_{BG(real), N\ddot{A}(max/min)}$	Nutzungsdauer Bürogebäude nach Jahr der Nutzungsänderung	[a]
P_B	Bürobeschäftigte	[Anzahl]
Z_A	Abschreibungszinssatz	[v.H.]
Große griechische Buchstaben		
Δ	absolute Veränderung	
ΔFBG	Veränderung Bürogebäudeflächen in der Zeit t_1 bis t_n	[m ² NF/a]