



Andreas Wagner | Gerrit Höfker | Thomas Lützkendorf
Cornelia Moosmann | Karin Schakib-Ekbatan | Marcel Schweiker

Nutzerzufriedenheit in Bürogebäuden

Empfehlungen
für Planung und Betrieb

Fraunhofer IRB ■ Verlag



Forschung für
Energieoptimiertes Bauen

Andreas Wagner | Gerrit Höfker | Thomas Lützkendorf |
Cornelia Moosmann | Karin Schakib-Ekbatan | Marcel Schweiker

Nutzerzufriedenheit in Bürogebäuden

Empfehlungen
für Planung und Betrieb

Andreas Wagner | Gerrit Höfker | Thomas Lützkendorf |
Cornelia Moosmann | Karin Schakib-Ekbatan | Marcel Schweiker

Nutzerzufriedenheit in Bürogebäuden

Empfehlungen
für Planung und Betrieb

Herausgeber



Leibniz-Institut für
Informationsinfrastruktur



Forschung für
Energieoptimiertes Bauen

FIZ Karlsruhe GmbH macht im öffentlichen Auftrag wissenschaftliche Informationen zugänglich und verbreitet sie. Zu den Dienstleistungen gehören auch der BINE Informationsdienst und das Fachportal EnOB – Forschung für Energieoptimiertes Bauen. Sie präsentieren im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) aktuelle Ergebnisse aus der Energieforschung und dem Schwerpunktthema energieoptimiertes Bauen.

Das Fachbuch »Nutzerzufriedenheit in Bürogebäuden – Empfehlungen für Planung und Betrieb« basiert auf den in zahlreichen Forschungsprojekten gesammelten Erfahrungen.

Weitere Informationen finden Sie unter: www.enob.info und www.bine.info

Fachliches Lektorat:
Dorothee Gintars, BINE Informationsdienst
Tel.: +49 228 923 79-0, E-Mail: kontakt@bine.info



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 abrufbar.

ISBN (Print): 978-3-8167-9305-2
ISBN (E-Book): 978-3-8167-9306-9

Herstellung: Angelika Schmid
Umschlaggestaltung: Martin Kjer
Satz: Mediendesign Späth, Birenbach
Druck: Druckerei & Verlag Steinmeier GmbH & Co. KG, Deiningen

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 dürfen.

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.

© FIZ Karlsruhe GmbH, 2015

Verlag und Vertrieb:
Fraunhofer IRB Verlag
Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart
Telefon +49 711 970-2500
Telefax +49 711 970-2508
irb@irb.fraunhofer.de
www.baufachinformation.de

Inhaltsverzeichnis

Nutzerzufriedenheit planen, bewerten und beeinflussen	11
Andreas Wagner, Thomas Lützkendorf	
1 Nutzerzufriedenheit in Planung und Gebäudebetrieb	15
1.1 Nutzerzufriedenheit – eine Heranführung an die Thematik	17
Andreas Wagner, Thomas Lützkendorf	
1.1.1 Begriffsdefinitionen	17
Andreas Wagner, Thomas Lützkendorf	
1.1.2 Nutzerzufriedenheit bewerten	19
Andreas Wagner, Thomas Lützkendorf	
1.1.3 Quellen und weiterführende Literatur	21
1.2 Anforderungen aus Bauherren- und Arbeitgebersicht	22
Thomas Lützkendorf	
1.2.1 Systematik von Akteuren, Rollen und Perspektiven	22
Thomas Lützkendorf	

1.2.2	Arbeitgeberpflichten als Grundlage für Bedarfsplanung und Aufgabenstellung	25
	Thomas Lützkendorf	
1.2.3	Nutzerzufriedenheit aus Bauherrensicht	26
	Thomas Lützkendorf	
1.2.4	Quellen und weiterführende Literatur	30
1.3	Komfort und Arbeitsplatzqualität als Ziel der Planung	31
	Andreas Wagner	
1.3.1	Komfort und Arbeitsplatzqualität planen	31
	Andreas Wagner	
1.3.2	Planungsgrößen und Planungswerkzeuge	33
	Andreas Wagner	
1.3.3	Fazit	36
	Andreas Wagner	
1.4	Nutzerzufriedenheit im Betrieb sicherstellen	38
	Thomas Lützkendorf	
1.4.1	Aufgaben und Handlungsmöglichkeiten	39
	Thomas Lützkendorf, Benjamin Ströbele	
1.4.2	Internes Zufriedenheitsmanagement	41
	Thomas Lützkendorf, Benjamin Ströbele	
1.4.3	Quellen und weiterführende Literatur	45
2	Komfort an Büroarbeitsplätzen – wissenschaftliche Grundlagen und Planungsempfehlungen	47
2.1	Thermische Behaglichkeit	49
	Marcel Schweiker	
2.1.1	Wissenschaftliche Grundlagen	50
	Runa Tabea Hellwig	
2.1.2	Gesetzliche und normative Grundlagen	52
	Runa Tabea Hellwig	
2.1.3	Modellansätze vergleichen	56
	Runa Tabea Hellwig	
2.1.4	Aktuelle Tendenzen in der Forschung zum sommerlichen thermischen Komfort	57
	Marcel Schweiker	
2.1.5	Inhomogenes Raumklima bewerten	59
	Conrad Völker	
2.1.6	Spannungsfeld: Thermische Behaglichkeit – Leistung – Energieeffizienz	62
	Runa Tabea Hellwig	
2.1.7	Erfahrungen aus Felduntersuchungen zum adaptiven Komfort	64
	Cornelia Moosmann, Doreen Kalz, Marcel Schweiker	
2.1.8	Erkenntnisse aus dem Gebäudemonitoring zum sommerlichen thermischen Komfort	69
	Doreen Kalz, Jens Pfafferott	

2.1.9	Planungs- und Handlungsempfehlungen zum thermischen Komfort	75
	Marcel Schweiker	
2.1.10	Quellen und weiterführende Literatur	77
2.2	Luftqualität in Innenräumen	80
	Andreas Wagner	
2.2.1	Luftinhaltsstoffe und ihre Quellen	81
	Runa Tabea Hellwig, Christian Scherer	
2.2.2	Luftinhaltsstoffe gesundheitlich und sensorisch bewerten	82
	Runa Tabea Hellwig, Christian Scherer	
2.2.3	Materialemissionen und Bioeffluenten	85
	Runa Tabea Hellwig, Christian Scherer	
2.2.4	Erforderliche Lüftungsöffnungen und Luftmengen	88
	Runa Tabea Hellwig, Christian Scherer	
2.2.5	Qualität der Innenraumluft im Planungsprozess und im Gebäudebetrieb	90
	Runa Tabea Hellwig, Christian Scherer	
2.2.6	Quellen und weiterführende Literatur	94
2.3	Visueller Komfort	97
	Cornelia Moosmann	
2.3.1	Grundlegende Zusammenhänge und Einflussgrößen	98
	Birthe Tralau	
2.3.2	Nutzerbewertung von Tageslicht	102
	Cornelia Moosmann	
2.3.3	Aufgaben und Wirkung künstlicher Beleuchtung	105
	Christoph Schierz	
2.3.4	LED-Leuchten in der Allgemeinbeleuchtung	108
	Martine Knoop	
2.3.5	Biologische Lichtwirkungen	110
	Andreas Woitysiak	
2.3.6	Empfehlungen für Planungspraxis und Gebäudebetrieb	112
	Jan de Boer	
2.3.7	Quellen und weiterführende Literatur	119
2.4	Auditiver Komfort	122
	Gerrit Höfker	
2.4.1	Belästigung und kognitive Leistungseinbußen durch ungewollte Schalle	123
	Markus Meis	
2.4.2	Schallschutz und Raumakustik	126
	Elmar Schröder	
2.4.3	Quellen und weiterführende Literatur	131

2.5 Individuelle Regelmöglichkeiten	133
Marcel Schweiker	
2.5.1 Einfluss der Regelmöglichkeiten auf die Nutzerzufriedenheit	133
Marcel Schweiker, Jessica Brensing	
2.5.2 Ausreichend viele und effektive Regelmöglichkeiten	134
Marcel Schweiker, Jessica Brensing	
2.5.3 Regelmöglichkeiten verstehen	135
Marcel Schweiker, Jessica Brensing	
2.5.4 Umweltkontrolle ermöglichen	136
Rotraut Walden	
2.5.5 Nutzerverhalten, Komfort und Energie – Erfahrungen und Planungsempfehlungen	137
Rune Korsholm Andersen, Valentina Fabi, Marcel Schweiker	
2.5.6 Quellen und weiterführende Literatur	140
2.6 Weitere Umwelteinflüsse	143
Andreas Wagner	
2.6.1 Elektromagnetische Felder und deren Wirkung	143
Andreas Woitysiak	
2.6.2 Quellen und weiterführende Literatur	146
2.7 Raumkonzept und Raumgestaltung	147
Karin Schakib-Ekbatan	
2.7.1 Architekturpsychologische Grundlagen	147
Karin Schakib-Ekbatan	
2.7.2 Wirkung räumlicher Bedingungen am Arbeitsplatz	151
Karin Schakib-Ekbatan	
2.7.3 Psychologische Wirkung von Farben im Büro	152
Karin Schakib-Ekbatan	
2.7.4 Moderne Arbeitswelten und Nutzerzufriedenheit	153
Roman Wagner	
2.7.5 Gestaltung und ihr gezielter Einsatz im Büro	156
Roman Wagner	
2.7.6 Quellen und weiterführende Literatur	162

3	Nutzerzufriedenheit im Kontext	165
3.1	Zusammenhänge von Komfortaspekten am Arbeitsplatz und Einflüsse auf die Gesamtbeurteilung eines Gebäudes	167
	Karin Schakib-Ekbatan	
3.1.1	Einzelne Komfortparameter beeinflussen die Gesamtbewertung	168
	Karin Schakib-Ekbatan	
3.1.2	Bewertung des Gesamtgebäudes	169
	Karin Schakib-Ekbatan	
3.1.3	Quellen	171
3.2	Nutzerzufriedenheit im Kontext der Nachhaltigkeitsbewertung	172
	Thomas Lützkendorf, Karin Schakib-Ekbatan	
3.2.1	Nutzerzufriedenheit als Teilaspekt der Nachhaltigkeit	172
	Thomas Lützkendorf	
3.2.2	Nutzerzufriedenheitsanalysen – Grundlagen und Erfahrungen	179
	Karin Schakib-Ekbatan	
3.2.3	Nutzerzufriedenheit über standardisierte Fragebögen bewerten	182
	Karin Schakib-Ekbatan	
3.2.4	Quellen und weiterführende Literatur	185
3.3	Praxisbeispiele für Nutzerzufriedenheitsanalysen	188
	Karin Schakib-Ekbatan, Cornelia Moosmann	
3.3.1	Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg	190
	Cornelia Moosmann	
3.3.2	Technische Betriebe Remscheid (ehemals Remscheider Entsorgungsbetriebe)	192
	Karin Schakib-Ekbatan	
3.3.3	Stadtwerke Unna	194
	Karin Schakib-Ekbatan	
3.3.4	Umweltbundesamt, Standort Dessau	196
	Karin Schakib-Ekbatan	
3.3.5	Dienstleistungs- und Verwaltungszentrum Barnim (Paul-Wunderlich-Haus), Eberswalde	198
	Karin Schakib-Ekbatan	
4	Anhang	201
4.1	Glossar	203
4.2	Verordnungen, Normen, Richtlinien	211
4.3	Abbildungsverzeichnis	215
4.4	Autorenverzeichnis	217

