

Martin Pfeiffer
Achim Bethe
Catharina Philine Pfeiffer



Nachhaltiges Bauen

Wirtschaftliches, umweltverträgliches
und nutzungsgerechtes Bauen



HANSER



Ihr Plus – digitale Zusatzinhalte!

Auf unserem Download-Portal finden Sie zu diesem Titel kostenloses Zusatzmaterial. Geben Sie dazu einfach diesen Code ein:

plus-zndz4-7e746

plus.hanser-fachbuch.de



Bleiben Sie auf dem Laufenden!

Hanser Newsletter informieren Sie regelmäßig über neue Bücher und Termine aus den verschiedenen Bereichen der Technik. Profitieren Sie auch von Gewinnspielen und exklusiven Leseproben. Gleich anmelden unter

www.hanser-fachbuch.de/newsletter

Martin Pfeiffer/Achim Bethe/Catharina Philine Pfeiffer

Nachhaltiges Bauen

Wirtschaftliches, umweltverträgliches und nutzungsgerechtes Bauen

HANSER

Die Autoren:

Prof. Dr. Ing. Martin Pfeiffer, Hochschule Hannover

Dipl.-Ing. (FH) Achim Bethe, Institut für Energie und Klimaschutz, Hochschule Hannover

Catharina Philine Pfeiffer, Leibniz Universität Hannover



Alle in diesem Buch enthaltenen Informationen wurden nach bestem Wissen zusammengestellt und mit Sorgfalt geprüft und getestet. Dennoch sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Aus diesem Grund sind die im vorliegenden Buch enthaltenen Informationen mit keiner Verpflichtung oder Garantie irgendeiner Art verbunden. Autor(en, Herausgeber) und Verlag übernehmen in folgedessen keine Verantwortung und werden keine daraus folgende oder sonstige Haftung übernehmen, die auf irgendeine Weise aus der Benutzung dieser Informationen – oder Teilen davon – entsteht.

Ebenso wenig übernehmen Autor(en, Herausgeber) und Verlag die Gewähr dafür, dass die beschriebenen Verfahren usw. frei von Schutzrechten Dritter sind. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

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.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Buches, oder Teilen daraus, sind vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) – auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung – reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

© 2022 Carl Hanser Verlag München

Internet: www.hanser-fachbuch.de

Lektorat: Frank Katzenmayer

Herstellung: Frauke Schafft

Covergestaltung: Max Kostopoulos

Coverkonzept: Marc Müller-Bremer, www.rebranding.de, München

Titelmotiv: © stock.adobe.com/malp

Bilderstellung: Achim Bethe

Satz: Eberl & Koesel Studio GmbH

Druck und Bindung: CPI books GmbH, Leck

Printed in Germany

Print-ISBN 978-3-446-46515-2

E-Book-ISBN 978-3-446-47149-8

Vorwort

Nachhaltiges Bauen ist das Top-Thema der Bauwirtschaft! Dieses Werk liefert dazu Grundlagen, Vertiefungen und Checklisten.

Der Stand der Technik und Wissenschaft zum Nachhaltigen Bauen ist weit vorangeschritten und macht dies Buch so aktuell.

In diesem neuen Fachbuch konzentrieren sich die Autoren auf wirtschaftliches, umweltverträgliches und nutzungsgerechtes Bauen in ganzheitlicher Weise.

Wir danken den herzlich willkommenen Lesern und wünschen uns konstruktive Kritik, damit die Anwendbarkeit des Buches als Nachschlagewerk und Arbeitsbuch weiter gesteigert wird.

Den interessierten Lesern wünschen wir viel Erfolg, Freude und Erkenntnisse aus diesem Werk.

Hannover, im März 2022

Achim Bethe, Catharina Philine Pfeiffer und Martin Pfeiffer

Autorenverzeichnis

Achim Bethe,

Bauingenieur und Dipl.-Ing. (FH) sowie M. Eng., ist an der Hochschule Hannover wiss. Mitarbeiter im Bereich Nachhaltiges Energie-Design als Experte für Nachhaltiges Bauen.

Catharina Philine Pfeiffer,

M. Sc. in Chemie, ist an der Leibniz Universität Hannover wiss. Mitarbeiterin und Doktorandin sowie Lehrbeauftragte an der Hochschule Hannover für Umweltmanagement und Thermodynamik im Nachhaltigen Energie-Design als Experte für Didaktik in den Naturwissenschaften.

Prof. Dr.-Ing. Martin Pfeiffer,

Dipl.-Ingenieur für Architektur, ist Hochschullehrer an der Hochschule Hannover für Nachhaltiges Energie-Design als international anerkannter Experte für Nachhaltiges Bauen.

Inhalt

Vorwort	V
Autorenverzeichnis	VI
TEIL I Einleitung	1
1 Einleitung	3
1.1 Nachhaltig bauen	3
1.2 Nachhaltigkeit für Bauwerke	5
1.3 Dimensionen der Nachhaltigkeit beim Bauen	6
1.4 Lebenszyklusbetrachtung zu Bauwerken	7
1.5 Drei Dimensionen nachhaltiger Bauwerke	9
1.6 Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen	12
1.7 Qualitäten von nachhaltigen Bauwerken	15
TEIL II Grundlagen	19
1 Grundlagen zum bedarfsgerechten Bauen	21
2 Grundlagen zum integralen Bauen	23
2.1 Ausgewählte Grundlage Projektmanagement insbesondere nach DIN ISO 21500	23
2.2 Ausgewählte Begriffe	24
2.3 Integrale nachhaltige Bauwerks-Projekte	26
2.4 Integrales normatives Projektmanagement	27
2.5 Integrale Organisationsstrategie und Projekte	27
2.6 Integrale Ermittlung von Chancen und Projektinitiierung	28

2.7	Integrale Realisierung des Nutzens	28
2.8	Integrales Projektumfeld	29
2.9	Integrale organisationsexterne Faktoren	29
2.10	Integrale organisationsinterne Faktoren	29
2.11	Integrales Projektportfoliomanagement	30
2.12	Integrales Programmmanagement	31
2.13	Integrale Projekt-Governance	31
2.14	Integrale Projekte und Betrieb	31
2.15	Stakeholder und integrale Projektorganisationen	32
2.16	Integrale Kompetenzen von integralen Projektbeteiligten	33
2.17	Integrale Projektlebenszyklen	34
2.18	Integrale Projektrandbedingungen	35
2.19	Beziehungen zwischen Begriffen und Prozessen des normativ integralen Projektmanagements	36
2.20	Integrale Projektmanagementprozesse	36
2.21	Integrale Prozess- und Themengruppen	38
2.22	Integrale Prozessgruppen	38
2.23	Beziehungen und Wechselwirkungen zwischen den Prozessgruppen ..	40
2.24	Integrale Themengruppen	41
3	Grundlagen zur nachhaltigen Bauwerkstechnik	43
3.1	Bau- und Anlagentechnik nachhaltiger Bauwerke	43
3.2	Gebäudeautomation nachhaltiger Bauwerke	48
4	Grundlagen zum nachhaltigen Betreiben von Bauwerken	57
4.1	Ausgewählte Grundlagen zum Energiemanagement nach DIN EN ISO 50001, DIN EN 16247-2 und DIN 32736 zu nachhaltigen Bauwerken	57
4.1.1	Grundlagen der DIN EN ISO 50001 für nachhaltige Bauwerke ..	57
4.1.2	Grundlagen nach der DIN EN 16247-2, Teile 1-5	58
4.1.3	Grundlagen der DIN 32736 zu Energiemanagement im Rahmen des Gebäudemanagements für nachhaltige Bauwerke	60
4.2	Gebäudemanagement für nachhaltige Bauwerke insbesondere nach der DIN 32736	61

4.3	Ausgewählte Grundlagen zur Energieberatung nach der VDI 3922 zu nachhaltigen Bauwerken	61
4.3.1	Voraussetzungen zu Energieberatungen für nachhaltige Bauwerke	61
4.3.2	Zielgruppen und Qualifikationen zu Energieberatungen für nachhaltige Bauwerke	62
4.3.3	Vorgehensweise zu Energieberatungen für nachhaltige Bauwerke	63
4.3.4	Angebote und Aufträge zu Energieberatungen für nachhaltige Bauwerke	64
4.3.5	Energieinfrastrukturen in nachhaltigen Bauwerken	67
4.3.6	Energieverbraucher in nachhaltigen Bauwerken	68
4.3.7	Energierückgewinnung in nachhaltigen Bauwerken	69
4.3.8	Emissionen von nachhaltigen Bauwerken	69
4.3.9	Darstellungen und Bewertungen der Istzustände im Rahmen der Energieberatung	70
4.3.10	Vorschläge zur rationellen Energienutzung in nachhaltigen Bauwerken	71
4.3.11	Entwicklung von Gesamtkonzepten im Rahmen von Energieberatungen für nachhaltige Bauwerke	74
4.3.12	Bewertungen und Maßnahmenauswahl im Rahmen von Energieberatungen für nachhaltige Bauwerke	76
4.3.13	Präsentationen und Beratungsberichte im Rahmen von Energieberatungen für nachhaltige Bauwerke	79
4.3.14	Umsetzung und Erfolgskontrolle zu Energieberatungen für nachhaltige Bauwerke	80
5	Grundlagen zum nachhaltigen Abbruch von Bauwerken	83
5.1	Ausgewählte Grundlage Leistungsbeschreibungen zu nachhaltigen Abbrüchen	84
5.2	Abrechnungseinheiten nach ATV DIN 18459 für nachhaltige Abbrüche	87
5.3	Geltungsbereiche der DIN 18459 für nachhaltige Abbrucharbeiten ...	89
5.4	Vorbereiten des Baugeländes bei normativ nachhaltigen Abbrucharbeiten	90
5.5	Durchführungen von normativ nachhaltigen Abbrucharbeiten	90

5.6	Fördern und laden bei normativ nachhaltigen Abbrucharbeiten	92
5.7	Zulässige Abweichungen bei normativ nachhaltigen Abbrucharbeiten .	92
5.8	Nebenleistungen und Besondere Leistungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	93
5.9	Abrechnungen bei normativ nachhaltigen Abbrucharbeiten	95
5.10	Ermittlung der Masse und Mengen bei normativ nachhaltigen Abbrucharbeiten	95
5.11	Die VDI 6210 als ausgewählte Grundlage zu Durchführungen bei nachhaltigen Abbruchbauarbeiten	96
5.12	DGNB-System für den nachhaltigen Bauwerksabbruch	97
6	Grundlagen zum lebenszyklusgerechten Bauen	99
6.1	Ausgewählte Grundlage Life-Cycle-Engineering	99
6.2	Ausgewählte Grundlage Primärenergieaufwand über den Bauwerkslebenszyklus	100
6.2.1	Nutzungsbezogener Primärenergieaufwand über den Bauwerkslebenszyklus	101
6.2.2	Kumulierter Primärenergieaufwand von Baumaterialien über den Bauwerkslebenszyklus	102
7	Grundlagen zum ökonomischen Bauen	105
7.1	Ausgewählte Grundlage Lebenszykluskosten und Nutzungskostenmanagement insbesondere nach der DIN 18960	105
7.2	Ausgewählte Grundlage Wertschöpfungsmanagement für nachhaltige Bauwerke	107
8	Grundlagen zum ökologischen Bauen	111
8.1	Ausgewählte Grundlage Makro-, Meso- und Mikro-Umweltverträglichkeit	112
8.1.1	Makro- und Meso-Umweltverträglichkeit durch reduzierte Flächeninanspruchnahme	112
8.1.2	Makro- und Meso-Umweltverträglichkeit durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	113
8.2	Mikro-Umweltverträglichkeit für nachhaltige Bauwerke	113
8.2.1	Stoffstrommanagement für nachhaltige Bauwerke	113
8.2.2	Bauchemiemanagement für nachhaltige Bauwerke	117

9	Grundlagen zum soziokulturellen Bauen	119
9.1	Barrierefreies Bauen für nachhaltige Bauwerke	119
9.1.1	Begriffe der Barrierefreiheit für nachhaltige Bauwerke	120
9.1.2	Barrierefreie Infrastrukturen für nachhaltige Bauwerke	121
9.1.3	Äußere barrierefreie Erschließung auf Grundstücken nachhaltiger Bauwerke	123
9.1.4	Barrierefreie Pkw-Stellplätze auf Grundstücken nachhaltiger Bauwerke	124
9.1.5	Barrierefreie Zugangs- und Eingangsbereiche von Grundstücken nachhaltiger Bauwerke	124
9.1.6	Innere barrierefreie Erschließungen von nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	125
9.1.7	Barrierefreie Flure und sonstige Verkehrsflächen von nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	125
9.1.8	Barrierefreie Türen von nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	126
9.1.9	Anforderungen an barrierefreie Türkonstruktionen von nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	127
9.1.10	Barrierefreie Bewegungsflächen vor Türen von nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	128
9.1.11	Orientierungshilfen an barrierefreien Türen von nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	129
9.1.12	Barrierefreie Bodenbeläge in nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	129
9.1.13	Barrierefreie Aufzugsanlagen in nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	130
9.1.14	Barrierefreie Treppen in nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	130
9.1.15	Barrierefreie Laufgestaltung und Stufenausbildung in nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	130
9.1.16	Barrierefreie Handläufe in nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	131
9.1.17	Barrierefreie Orientierungshilfen an Treppen und Einzelstufen in nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	131
9.1.18	Barrierefreie Fahrtreppen und geneigte Fahrsteige in nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	132
9.1.19	Barrierefreie Rampen von nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	133
9.1.20	Barrierefreie Rampenläufe und Podeste von nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	133

9.1.21	Barrierefreie Radabweiser und Handläufe von nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	134
9.1.22	Barrierefreie Rollstuhlabbstellplätze von nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	135
9.1.23	Warnen, Orientieren, Informieren und Leiten zur barrierefreien Gebäudenutzung	136
9.1.24	Visuelle Informationen in der barrierefreien öffentlichen Gebäudenutzung	136
9.1.25	Auditive Informationen bei barrierefreien nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	137
9.1.26	Taktile Informationen bei barrierefreien nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	137
9.1.27	Barrierefreie Bedienelemente, Kommunikationsanlagen sowie Ausstattungselemente nachhaltiger öffentlicher Gebäude	138
9.1.28	Barrierefreie Bedienelemente nachhaltiger öffentlicher Gebäude	138
9.1.29	Barrierefreie Kommunikationsanlagen nachhaltiger öffentlicher Gebäude	139
9.1.30	Barrierefreie Ausstattungselemente nachhaltiger öffentlicher Gebäude	140
9.1.31	Barrierefreie Service-Schalter, Kassen und Kontrollen nachhaltiger öffentlicher Gebäude	140
9.1.32	Barrierefreie Alarmierung und Evakuierung bei nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	141
9.1.33	Anforderungen an barrierefreie Räume nachhaltiger öffentlicher Gebäude	142
9.1.34	Barrierefreie Räume für Veranstaltungen nachhaltiger öffentlicher Gebäude	142
9.1.35	Barrierefreie Informations- und Kommunikationshilfen nachhaltiger öffentlicher Gebäude	143
9.1.36	Barrierefreie Sanitärräume nachhaltiger öffentlicher Gebäude ..	143
9.1.37	Barrierefreie Bewegungsflächen von Sanitärräumen nachhaltiger öffentlicher Gebäude	144
9.1.38	Barrierefreie Toiletten nachhaltiger öffentlicher Gebäude	144
9.1.39	Barrierefreie Waschplätze in nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	145

9.1.40	Barrierefreie Duschplätze in nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	146
9.1.41	Barrierefreie Liegen in nachhaltigen öffentlichen Gebäuden ...	146
9.1.42	Barrierefreie Notrufanlagen in nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	147
9.1.43	Barrierefreie Umkleidebereiche in nachhaltigen öffentlichen Gebäuden	147
9.1.44	Barrierefreie Schwimm- und Therapiebecken sowie andere Beckenanlagen nachhaltiger öffentlicher Gebäude	147
10	Grundlagen zum qualitätsgesicherten Nachhaltigen Bauen ..	149
10.1	Planungs- und baubegleitende Qualitätssicherung für nachhaltige Bauwerke	149
10.1.1	Nachhaltiges Baucontrolling für nachhaltige Bauwerke	149
10.1.2	Nachhaltige Baulabel für nachhaltige Bauwerke	152
10.2	Qualitätssicherung zur Nachhaltigkeit für nachhaltige Bauwerke	157
10.3	Digitalisierung und BIM für nachhaltige Bauwerke	160
TEIL III	Vertiefung	169
1	Vertiefungen zum bedarfsgerechten Bauen	171
1.1	Intensive Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Bedarfs- und -Projektvorbereitung	171
1.2	Bedarfsgerechtes Nachhaltiges Bauen insbesondere nach der DIN 18205	172
1.3	Prozessschritte der Bedarfsplanung beim Nachhaltigen Bauen	173
1.4	Projektkontextklärung zu nachhaltigen Bauwerken nach der DIN 18205:2016-11	174
1.5	Projektzielfestlegung zu nachhaltigen Bauwerken nach der DIN 18205:2016-11	175
1.6	Informationserfassung und -auswertung zu nachhaltigen Bauwerken nach der DIN 18205:2016-11	175
1.7	Bedarfsplanerstellung zu nachhaltigen Bauwerken nach der DIN 18205:2016-11	176
1.8	Bedarfsdeckungsuntersuchung und -festlegung zu nachhaltigen Bauwerken nach der DIN 18205:2016-11	177

1.9	Bedarfsplan- und Lösungsabgleichung zu nachhaltigen Bauwerken nach der DIN 18205:2016-11	177
1.10	Inhalt, Struktur und Dokumentation der Bedarfsplanung zu nachhaltigen Bauwerken nach der DIN 18205:2016-11	178
1.11	Fazit zur nachhaltigen Bedarfsplanung zu nachhaltigen Bauwerken nach der DIN 18205:2016-11	180
2	Vertiefungen zum integralen Bauen	183
2.1	Intensive Vertiefung: nachhaltige integrale Bauwerks-Planung	184
2.2	Normativer Prozess der nachhaltig integralen Bauwerks-Planung	184
2.3	Erstellung von normativ nachhaltigen Bauwerks-Projektaufträgen	185
2.4	Erstellung von normativ nachhaltigen Bauwerks-Projektplänen	186
2.5	Koordinationen der normativ nachhaltigen Bauwerks-Projektarbeiten .	188
2.6	Controlling von normativ nachhaltigen Bauwerks-Projektarbeiten	189
2.7	Controlling von normativ nachhaltigen Änderungen	189
2.8	Abschließen von normativ nachhaltigen Projektphasen oder der nachhaltigen Bauwerks-Projekte	190
2.9	Sammlung von normativ nachhaltigen Lessons Learned	191
2.10	Ermittlung von normativ nachhaltigen Stakeholdern	192
2.11	Nachhaltiges Stakeholdermanagement	192
2.12	Definieren von nachhaltigen Leistungsumfängen	193
2.13	Erstellung von nachhaltigen Projektstrukturplänen	194
2.14	Definition von nachhaltigen Vorgängen	194
2.15	Nachhaltiges Leistungscontrolling	195
2.16	Zusammenstellung von integralen Projektteams	196
2.17	Nachhaltige Abschätzung der Ressourcenbedarfe	197
2.18	Festlegung von nachhaltigen Projektorganisationen	197
2.19	Weiterentwicklung von nachhaltigen Projektteams	198
2.20	Nachhaltiges Controlling von Ressourcen	199
2.21	Nachhaltiges Management von Projektteams	199
2.22	Festlegung der Abfolgen von nachhaltigen Vorgängen	200
2.23	Schätzung der Dauer von nachhaltigen Vorgängen	201
2.24	Erstellung von nachhaltigen Terminplänen	202
2.25	Nachhaltiges Termincontrolling	203

2.26	Nachhaltige Schätzung von Kosten	203
2.27	Erstellung von nachhaltigen Projektbudgets	204
2.28	Nachhaltiges Kostencontrolling	205
2.29	Nachhaltige Ermittlung von Risiken	206
2.30	Nachhaltige Risikobewertungen	206
2.31	Nachhaltige Risikobehandlungen	207
2.32	Nachhaltiges Risikocontrolling	208
2.33	Nachhaltige Qualitätsplanungen	208
2.34	Nachhaltige Qualitätssicherungen	209
2.35	Nachhaltige Qualitätskontrollen	210
2.36	Nachhaltige Planung von Beschaffungen	211
2.37	Nachhaltige Auswahl von Unternehmen	212
2.38	Steuerung von Beschaffungen	213
2.39	Nachhaltige Planung von Kommunikationen	214
2.40	Nachhaltige Bereitstellung von Informationen	215
2.41	Nachhaltiges Kommunikationsmanagement	215
2.42	Vertiefung: nachhaltige Optimierung und Komplexität der Bauwerksplanung	216
2.43	Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Ausschreibung und -Vergabe	217
2.44	Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Baustelle und -Bauprozesse	217
2.45	Vertiefung: nachhaltige Präqualifikationen der bauwerksausführenden Unternehmen	218
2.46	Vertiefung: nachhaltige Qualitätssicherungen zur Bauwerks-Ausführung	218
3	Vertiefungen zur nachhaltigen Bau- und Anlagentechnik	221
3.1	Vertiefung: nachhaltige Bautechnik	222
3.2	Vertiefung: nachhaltiger Bauwerks-Schallschutz	222
3.3	Vertiefung: nachhaltiger Bauwerks-Brandschutz	223
3.4	Intensive Vertiefung: nachhaltiger Bauwerks-Wärme- und -Tauwasserschutz	223
3.5	Vertiefung: nachhaltige Anlagentechnik	228

4	Vertiefungen zum nachhaltigen Betreiben von Bauwerken ...	229
4.1	Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Aufenthaltsmerkmale im Außenraum	230
4.2	Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Sicherheit und -Störfallrisiken	231
4.3	Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Barrierefreiheit	232
4.4	Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Flächeneffizienz	232
4.5	Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Umnutzungsfähigkeit	234
4.6	Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Zugänglichkeit	234
4.7	Vertiefung: nachhaltiger Bauwerks-Mobilitätskomfort	235
4.8	Intensive Vertiefung: nachhaltiges Bauwerks-Management	236
4.9	Begriffe zum nachhaltigen Gebäudemanagement	237
4.10	Leistungen des normativ nachhaltigen Gebäudemanagements	238
4.11	Leistungen des technischen Gebäudemanagements zu nachhaltigen Bauwerken	239
4.12	Normativ nachhaltige Dokumentierungen von Bauwerken	240
4.13	Normativ nachhaltiges Energiemanagement zu Bauwerken	240
4.14	Normativ nachhaltiges Informationsmanagement zu Bauwerken	241
4.15	Normativ nachhaltige Modernisierung von Bauwerken	241
4.16	Normativ nachhaltige Instandsetzung von Bauwerken	242
4.17	Normativ nachhaltige Umbauten von Bauwerken	242
4.18	Normative nachhaltige Verfolgungen von Gewährleistungen bei Bauwerken	242
4.19	Leistungen des normativ nachhaltigen infrastrukturellen Gebäudemanagements	243
4.20	Normativ nachhaltige Verpflegungsdienste für Bauwerke	243
4.21	Normativ nachhaltige DV-Dienstleistungen für Bauwerke	244
4.22	Normativ nachhaltige Gärtnerdienste für Bauwerke	244
4.23	Normativ nachhaltige Hausmeisterdienste für Bauwerke	245
4.24	Normativ nachhaltige interne Postdienste für Bauwerke	245
4.25	Normativ nachhaltige Kopier- und Druckereidienste für Bauwerke	245
4.26	Normativ nachhaltige Parkraumbetreiberdienste für Bauwerke	246
4.27	Normativ nachhaltige Reinigungs- und Pflegedienste für Bauwerke ...	246
4.28	Normativ nachhaltige Sicherheitsdienste für Bauwerke	246
4.29	Normativ nachhaltige Umzugsdienste für Bauwerke	247

4.30	Normativ nachhaltige Waren- und Logistikdienste für Bauwerke	247
4.31	Normativ nachhaltige Winterdienste für Bauwerke	248
4.32	Normativ nachhaltige zentrale Telekommunikationsdienste für Bauwerke	248
4.33	Normativ nachhaltige Entsorgungen für Bauwerke	249
4.34	Normativ nachhaltige Versorgungen für Bauwerke	249
4.35	Normative Leistungen des nachhaltigen kaufmännischen Gebäudemanagements	249
4.36	Normativ nachhaltiges Beschaffungsmanagement für Bauwerke	250
4.37	Normativ nachhaltige Kostenplanung und -kontrolle für Bauwerke . . .	250
4.38	Normativ nachhaltige Objektbuchhaltung für Bauwerke	251
4.39	Normativ nachhaltiges Vertragsmanagement für Bauwerke	251
4.40	Normativ nachhaltiges Flächenmanagement für Bauwerke	251
5	Vertiefungen zum nachhaltigen Abbruch von Bauwerken	255
5.1	Ausgewählte Begriffe zum nachhaltigen Abbruch in Anlehnung an die VDI 6210	255
5.2	Grundlagen und Rahmenbedingungen für nachhaltige Abbruchleistungen	259
5.3	Angaben zu nachhaltigen Abbruchbaustellen	259
5.4	Vertragliche Leistungen zu nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken . .	260
5.5	Nebenleistungen zu nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	261
5.6	Besondere Leistungen zu nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken . . .	261
5.7	Toleranzen zu nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	262
5.8	Baustellenemissionen und Schutzmaßnahmen zu nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	263
5.9	Lärm bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	264
5.10	Luftverunreinigungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken . . .	264
5.11	Erschütterungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	265
5.12	Licht bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	266
5.13	Splitter-, Trümmer- und Streuflug bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	267
5.14	Wasser bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	268
5.15	Grundwasserabsenkungen und Wasserhaltungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	268

5.16	Ableitungen von Wasser bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken .	268
5.17	Boden- und Grundwasserverunreinigungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	269
5.18	Fauna und Flora bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	270
5.19	Arbeiten in Sonderbereichen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	271
5.20	Brand- und Explosionsgefahr bei nachhaltigen Abbrüchen	272
5.21	Immissionen durch Zündquellen, offenes Licht, Funkenflug, Feuer, ...	272
5.22	Radioaktive Strahlung bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken ..	273
5.23	Anforderungen an die Beteiligten bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	274
5.24	Nachhaltige Planer-Fachkunde bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	274
5.25	Planer-Zuverlässigkeit bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken ..	276
5.26	Planer-Leistungsfähigkeit und -Qualitätssicherung bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	276
5.27	Abbruchunternehmer bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken ...	276
5.28	Abbruchunternehmer-Fachkunde bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	277
5.29	Abbruchunternehmer-Zuverlässigkeit bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	278
5.30	Abbruchunternehmer-Leistungsfähigkeiten und -Qualitätssicherungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	279
5.31	Aufgaben der Beteiligten bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	280
5.31.1	Bauherren bei nachhaltigen Abbrüchen	280
5.31.2	Planer-Aufgaben zu nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken ..	285
5.31.3	Abbruchunternehmer bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	292
5.31.4	Behörden und Institutionen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	296
5.32	Beweissicherungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	298
5.33	Sicherheitsleistungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken ...	299
5.34	Vorbereitungen von Abbruchausführungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	299
5.35	Abfallrechtliche Anzeigen zum Sammeln und Befördern von Abfällen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	304

5.36	Feuererlaubnisscheine bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken ..	304
5.37	Berücksichtigung von gutachterlichen Feststellungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	305
5.38	Stand sicherheiten bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	305
5.39	Überprüfungen und Anpassungen nachhaltiger Abbruchverfahren zu Bauwerken	306
5.40	Erstellen von Bauablaufplänen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	306
5.41	Konkretisieren und Fortschreiben von Entsorgungskonzepten bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	307
5.42	Erstellen von Gefährdungsbeurteilungen und Festlegungen der Maßnahmen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	307
5.43	Erstellung von nachhaltigen Abbrucharweisungen zu Bauwerken	308
5.44	Auswahl und Ausstattungen des Personals bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	309
5.45	Ausstattungen der nachhaltigen Abbruchbaustellen von Bauwerken ..	309
5.46	Anzeigen des Beginns von nachhaltigen Abbruchmaßnahmen zu Bauwerken bei den zuständigen Stellen	310
5.47	Ausführungen von nachhaltigen Abbruchleistungen zu Bauwerken ...	311
5.48	Einrichtungen von Baustellen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	312
5.49	Sichern und Stilllegen sowie Ausbauen von Infrastruktureinrichtungen und technischen Anlagen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	313
5.50	Beräumen und Entrümpeln bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	314
5.51	Entfernen von Schadstoffen und schadstoffhaltigen Bauteilen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	314
5.52	Entkernung von Gebäuden bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	315
5.53	Arbeiten in brandgefährdeten Bereichen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	316
5.54	Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	317
5.55	Total- oder Teilabbrüche von baulichen Anlagen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	318

5.56	Arbeiten bei unvorhersehbaren extremen Witterungsbedingungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	319
5.57	Kampfmittel bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	319
5.58	Historische Bauteile und archäologische Funde bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	320
5.59	Abnahmen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	320
5.60	Abrechnungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	321
5.61	Dokumentationen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	322
5.62	Empfehlungen nach der VDI 6210 zu Inhalt und Umfang von sachverständigen Feststellungen als Beweissicherungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	323
5.63	Beschreibungen und besondere Eignungen von Abbruchverfahren nach VDI 6210 bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	325
5.64	Regelvermutungen nach der VDI 6210 bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken	333
6	Vertiefungen zum lebenszyklusgerechten Bauen	335
6.1	Intensive Vertiefung: nachhaltiges Bauwerks-Life-Cycle-Engineering mit Abfallmanagement	335
6.2	Nachhaltiges Abfallmanagement in Umweltmanagementsystemen insbesondere nach der DIN EN ISO 14001 für nachhaltige Bauwerke ..	336
6.3	Normatives Umweltmanagementsystem mit nachhaltigem Abfallmanagement zu nachhaltigen Bauwerken	336
6.4	Normatives Planen, Durchführen, Prüfen und Handeln beim nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	339
6.5	Normative Inhalte der DIN EN ISO 14001:2015-11 zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	340
6.6	Anwendungsbereiche der DIN EN ISO 14001:2015-11 im nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	341
6.7	Begriffe zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	342
6.8	Kontext von Abfallmanagement-Organisationen für nachhaltige Bauwerke	350
6.9	Verstehen der Erfordernisse und Erwartungen interessierter Parteien im nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	351
6.10	Festlegen des Anwendungsbereichs des Umweltmanagementsystems zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	351

6.11 Nachhaltiges Abfallmanagement in Umweltmanagementsystemen für nachhaltige Bauwerke	352
6.12 Führung und Verpflichtungen im nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	352
6.13 Umweltpolitik zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	353
6.14 Rollen, Verantwortlichkeiten und Befugnisse in einer Abfallmanagement-Organisation für nachhaltiges Abfallmanagement zu nachhaltigen Bauwerken	354
6.15 Planungen zum nachhaltigen Abfallmanagement in Umweltmanagementsystemen für nachhaltige Bauwerke	355
6.16 Umweltaspekte vom nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	356
6.17 Bindende Verpflichtungen vom nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	357
6.18 Planung von Maßnahmen im nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	357
6.19 Abfallziele des nachhaltigen Abfallmanagements im Umweltmanagementsystem für nachhaltige Bauwerke	358
6.20 Planung von Maßnahmen zur Erreichung von nachhaltigen Abfallzielen für nachhaltige Bauwerke	359
6.21 Unterstützungen im nachhaltigen Abfallmanagement von Umweltmanagementsystemen für nachhaltige Bauwerke	359
6.22 Kompetenzen zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	360
6.23 Bewusstsein zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	361
6.24 Kommunikation im nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	361
6.25 Interne Kommunikation im nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	362
6.26 Externe Kommunikation im nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	362
6.27 Dokumentierte Informationen zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	363
6.28 Erstellen und Aktualisieren von Informationen zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	364

6.29	Lenkung dokumentierter Information zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	364
6.30	Betrieb zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	365
6.31	Notfallvorsorge und Gefahrenabwehr zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	366
6.32	Bewertung der Leistung zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	368
6.33	Bewertung der Einhaltung von Verpflichtungen im nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	369
6.34	Internes Audit zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	369
6.35	Internes Auditprogramm zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	370
6.36	Managementbewertung zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	371
6.37	Verbesserung zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	372
6.38	Nichtkonformität und Korrekturmaßnahmen im nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	373
6.39	Fortlaufende Verbesserung zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke	374
6.40	Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Reinigung und -Instandhaltung	374
6.41	Instandhaltungsleistungen zu nachhaltigen Bauwerken vertieft insbesondere nach der DIN 31051	375
6.42	Grundmaßnahmen der nachhaltigen Instandhaltungen für nachhaltige Bauwerke	375
6.43	Begriffe zu nachhaltigen Instandhaltungen für nachhaltige Bauwerke .	376
6.44	Ausgewählte Begriffe im Zusammenhang mit den Grundmaßnahmen bei Instandhaltungen für nachhaltige Bauwerke	379
6.45	Ausgewählte Begriffe im Zusammenhang mit Abnutzungen bei Instandhaltungen von nachhaltigen Bauwerken	380
6.46	Ausgewählte Begriffe im Zusammenhang mit Funktionen nachhaltiger Bauwerke	382

7	Vertiefungen zum ökonomischen Bauen	385
7.1	Vertiefung: nachhaltige Wirtschaftlichkeit von Bauwerken	386
7.2	Vertiefung: nachhaltige Wertstabilität und Drittverwendungsfähigkeit von Bauwerken	386
7.3	Vertiefung: nachhaltige Lebenszykluskosten von Bauwerken	387
7.4	Intensive Vertiefung: nachhaltige Nutzungskosten von Bauwerken ...	388
7.5	Nutzungskostenmanagement für nachhaltige Lebenszykluskosten insbesondere nach der DIN 18960	388
7.6	Begriffe zum nachhaltigen Nutzungskostenmanagement beim Nachhaltigen Bauen	388
7.7	Grundsätze von nachhaltigen Nutzungskostenplanungen zum nachhaltigen Nutzungskostenmanagement beim Nachhaltigen Bauen .	390
7.8	Nachhaltige Kosteneinflüsse	391
7.9	Nachhaltige Nutzungskostenvorgaben	391
7.10	Nachhaltige Festlegungen von nachhaltigen Nutzungskostenvorgaben	391
7.11	Grundsätze der nachhaltigen Nutzungskostenermittlungen beim nachhaltigen Bauen	392
7.12	Arten von nachhaltigen Nutzungskostenermittlungen	393
7.13	Nachhaltige Nutzungskostenschätzungen	393
7.14	Nachhaltige Nutzungskostenberechnungen	393
7.15	Nachhaltige Nutzungskostenanschläge	394
7.16	Nachhaltige Nutzungskostenfeststellungen	394
7.17	Nachhaltige Nutzungskostengliederungen	394
7.18	Vertiefung: nachhaltige Nutzungsdauern von Bauwerken	395
8	Vertiefungen zum ökologischen Bauen	397
8.1	Vertiefung: nachhaltiges Bauwerks-Treibhauspotenzial	398
8.2	Vertiefung: nachhaltiges Bauwerks-Ozonschichtabbaupotenzial	398
8.3	Vertiefung: nachhaltiges Bauwerks-Ozonbildungspotenzial	399
8.4	Vertiefung: nachhaltiges Bauwerks-Versäuerungspotenzial	399
8.5	Vertiefung: nachhaltiges Bauwerks-Überdüngungspotenzial	400
8.6	Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Risiken für die lokale Umwelt	400
8.7	Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Materialgewinnung	401
8.8	Vertiefung: nachhaltiger Bauwerks-Primärenergiebedarf, nicht erneuerbar	401

8.9	Vertiefung: nachhaltiger Bauwerks-Gesamtenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie	402
8.10	Vertiefung: nachhaltiger Bauwerks-Trinkwasserverbrauch und Abwasserbedarf	403
8.11	Vertiefung: nachhaltiger Bauwerks-Flächeninanspruchnahme	404
8.12	Vertiefung: nachhaltiges Bauwerks-Umweltmanagement	404
8.13	Intensive Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Ökobilanz	405
9	Vertiefungen zum soziokulturellen Bauen	415
9.1	Vertiefung: nachhaltige thermische Behaglichkeit des Bauwerks im Sommer	415
9.2	Vertiefung: nachhaltige thermische Behaglichkeit des Bauwerks im Winter	416
9.3	Vertiefung: nachhaltige Innenraumlufthygiene des Bauwerks	417
9.4	Vertiefung: nachhaltige akustische Behaglichkeit des Bauwerks	418
9.5	Vertiefung: nachhaltige optische Behaglichkeit des Bauwerks	419
9.6	Vertiefung: nachhaltige psychische und physische Behaglichkeit des Bauwerks	420
9.7	Vertiefung: nachhaltige Einflussnahme der Bauwerks-Nutzer	420
10	Vertiefungen zum qualitätsgesicherten Nachhaltigem Bauen	423
10.1	Vertiefung: nachhaltiger Bauwerks-Planungswettbewerb	424
10.2	Vertiefung: nachhaltige Kunst am Bauwerk	424
10.3	Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Projektvorbereitung	425
10.4	Vertiefung: nachhaltige Qualitätsprüfungen zur Bauwerks-Ausführung	426
10.5	Vertiefung: nachhaltige systematische Bauwerks-Inbetriebnahme	427
10.6	Vertiefung: nachhaltiges Risikomanagement am Bauwerks-Mikrostandort	428
10.7	Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Quartiersmerkmale	429
10.8	Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Verkehrsanbindung	430
10.9	Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Nähe zu nutzungsrelevanten Einrichtungen	431
10.10	Vertiefung: nachhaltige bauwerks-anliegende Medien und Erschließung	431

4	Checklisten zum Nachhaltigen Bauen	433
4.1	Checkliste Bedarf zum Nachhaltigen Bauen	435
4.2	Checkliste Beteiligte zum Nachhaltigen Bauen	435
4.3	Checkliste Bau- und Anlagentechnik zum Nachhaltigen Bauen	435
4.4	Checkliste Betrieb zum Nachhaltigen Bauen	436
4.5	Checkliste Abbruch zum Nachhaltigen Bauen	436
4.6	Checkliste Lebenszyklus zum Nachhaltigen Bauen	437
4.7	Checkliste Ökonomie zum Nachhaltigen Bauen	437
4.8	Checkliste Ökologie zum Nachhaltigen Bauen	437
4.9	Checkliste Soziokulturelles zum Nachhaltigen Bauen	438
4.10	Checkliste Qualitätssicherungen zum Nachhaltigen Bauen	438
	Quellen- und Literaturverzeichnis	439
	Index	443

TEIL I

Einleitung

1

Einleitung

Die deutsche Gesellschaft fordert zukünftig **Nachhaltiges Bauen**. Bauwerke müssen wirtschaftlich, umweltverträglich und nutzungsgerecht sein.

Nachhaltige Lösungen für Bauwerke erfordern aus diesem Grund eine ganzheitliche und nachhaltigkeitsorientierte Betrachtung.

Ziele sind Wirtschaftlichkeit mit Wertschöpfung durch Minimierung von Kosten und Optimierung von stabilen Werten, Umweltverträglichkeit durch Energie- und Ressourceneffizienz über die gesamten Bauwerks-Lebenszyklen sowie Nutzungsgerechtigkeit mit soziokulturellen Qualitäten.

Dieses Lehr- und Fachbuch dient als Grundlagenwerk durch breite Darstellung zum Nachhaltigen Bauen, bietet aber auch für die Fort- und Weiterbildung vertieftes Wissen und anwendungsbezogene Checklisten an.

Zuerst werden einleitend ausgewählte Aspekte zum Nachhaltigen Bauen dargestellt.

Teil II thematisiert Grundlagen zum Nachhaltigen Bauen wie bedarfsgerechtes und integrales Bauen, nachhaltige Bau- und Anlagentechnik, nachhaltigen Betrieb und Abbruch von Bauwerken, lebenszyklusgerechtes, ökonomisches, ökologisches und soziokulturelles sowie qualitätsgesichertes Nachhaltiges Bauen.

Ausgewählte Vertiefungen zum Nachhaltigen Bauen folgen in Teil III.

Anwendungsbezogene Checklisten zum Nachhaltigen Bauen werden in Teil IV behandelt.

■ 1.1 Nachhaltig bauen

Nachhaltige Bauwerke müssen durch Gebäudeplaner, Architekten, Ingenieure, Sachverständige, Unternehmer, aber auch Bauherren und Gebäudeeigner geplant, ausgeführt und über die Gebäudelebenszyklen gemanagt werden; praxisgerechtes Wissen zur Nachhaltigkeit muss dazu vorhanden sein.



Bild 1.1
Nachhaltiges Bauwerk
in Hannover

Heute, im Zeitalter nachhaltiger Gebäude im Neubau und Bestand sollen in Deutschland Gebäude, kostengünstig, umweltverträglich und nutzungsgerecht sein.

Wenn heute von **nachhaltigen Bauwerken** gesprochen wird, so hat deren Nachhaltigkeit einen sehr hohen Stellenwert eingenommen. Nachhaltigkeit für kostengünstige, umweltverträgliche und nutzungsgerechte Gebäude wird angestrebt. Nachhaltigkeit sieht für alle Phasen des Lebenszyklus hohe technische Bau- und Anlagenqualität, ökologische Orientierung, sozialen Nutzen, Wirtschaftlichkeit, Energieeinsparung usw. über die gesamte Wertschöpfungskette vor.

Wirtschaftlichkeit bei nachhaltigen Bauwerken kann durch die Reduzierung der Lebenszykluskosten, insbesondere der Nutzungskosten zum Ausdruck kommen. Die technischen und nutzungsbezogenen Qualitäten sind über die gesamte Wertschöpfungskette abzustimmen.

Ökologische Optimierung strebt auch eine Reduzierung des Flächenverbrauchs, der Bodenversiegelung und des Stoffeinsatzes an. Energieeinsparung ist verordnet, denn langfristig wird sicher mit einer Steigerung der Energiekosten zu rechnen sein. Mit Energieeffizienz wird auch das Ziel der Reduzierung der CO₂-Emissionen erreicht.

Sozialer Nutzen wird insbesondere im bedarfs- und nutzungsgerechten sowie gesundheitsverträglichem Bauen gesehen.

Nachhaltigkeitsgrundsätze sollten schon bei der Projektentwicklung und der Bedarfplanung zu nachhaltigen Bauwerken bedacht und über das Planen und Ausführen hinaus auch den Betrieb in der Nutzungszeit bis zum Bauwerkslebenszyklusende berücksichtigt werden. Ganzheitlichkeit mit optimaler energetischer Bauwerkseffizienz steht für nachhaltige Bauwerke zunehmend im Vordergrund.



Bild 1.2
Nachhaltigkeitsaspekte bei Bauwerken

■ 1.2 Nachhaltigkeit für Bauwerke

Die Herausforderung für die deutsche Gesellschaft liegt im „Leitbild der Nachhaltigkeit“: die Bauwerke zukünftig nachhaltiger zu planen, zu bauen, zu betreiben und bei Bedarf mit Abfallmanagement rückzubauen und dies über den gesamten Lebenszyklus.



Bild 1.3
Nachhaltiges Bauwerk mit Gütesiegel

So sind nachhaltige Bauwerke „ganzheitlich“ geplant, gebaut, betrieben und auch instandgehalten und abgebrochen, dabei wirtschaftlich effizient, langfristig werterhaltend, umweltverträglich und ressourcenschonend sowie nutzungsgerecht. Sie sind für ihre Bauherren, Besitzer, Unternehmer, Nutzer usw. nutzbar, produktiv, flexibel, variabel, behaglich, sicher und gesund; sind als Bauwerke insgesamt nachhaltig und sie fügen sich optimal in ihr soziokulturelles Umfeld ein.

Damit schöpfen nachhaltige Bauwerke langfristig Werte – für Eigentümer, Unternehmer und Nutzer – gleichermaßen über die Lebensdauern.

Nachhaltige Bauwerke überzeugen auch ökonomisch durch ein optimales Kosten-Nutzenverhältnis bei niedrigen Lebenszykluskosten wie Verwaltungs-, Betriebs- und Instandhaltungs- bzw. -setzungskosten.

Nachhaltiges Bauen erfordert, dass alle Beteiligten im gesamten Planungs-, Bau-, Betriebs- und Rückbauablauf übergeordnete Perspektiven einnehmen. Eine zukunftssichere Lebenszyklus-Perspektive auf Bauwerke zählt ebenso dazu wie der vernetzt iterative Austausch von Informationen zwischen den Akteuren.



Bild 1.4

Lebenszyklus nachhaltiger Bauwerke

Der langfristige Nutzen ist für alle Beteiligten von großer Bedeutung, da sich die Rahmenbedingungen der Planungs-, Bau-, Betriebs- und Rückbauwirtschaft insbesondere in Bezug auf Ressourcen- und Energieverbrauch als Effizienzkriterium, aber auch hinsichtlich der Umweltverträglichkeit, insbesondere als Abfallaufkommen und in Form von Emissionen, künftig stark verändern werden.

Angesichts von Klimaschutzzielen und Ressourcenverknappung werden Vorgaben in Deutschland, Europa und weltweit deutlich zunehmen. In Deutschland ist neben „Leed-Zertifizierungen“ und neuen (allgemein) anerkannten Regeln der Technik usw. insbesondere mit dem „Gütesiegel Nachhaltiges Bauen“ der DGNB auch ein freiwilliges System zur Zertifizierung und Bewertung der Nachhaltigkeit eines Bauwerks möglich.

■ 1.3 Dimensionen der Nachhaltigkeit beim Bauen

Durch die Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt – Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung“ des Deutschen Bundestages wurde für Deutschland das Leitbild einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung herausgearbeitet.

Basierend auf diesen Zielen wurde das Handlungsprinzip zum „Leitbild Nachhaltigkeit“ formuliert, bei dem durch eine nachhaltige Entwicklung die Bedürfnisse der jetzigen Generation erfüllt werden sollen, ohne dabei die Möglichkeit späterer Generationen einzuschränken, ihre Bedürfnisse ebenfalls befriedigen zu können.

Aus diesem Handlungsprinzip ergeben sich vielfältige **Nachhaltigkeits-Anforderungen** an Bauwerke, die in drei Hauptkategorien gegliedert werden können:

- ökonomische Dimension der Nachhaltigkeit,
- ökologische Dimension der Nachhaltigkeit sowie
- soziale und kulturelle Dimension der Nachhaltigkeit.



Bild 1.5
Qualitätskriterien beim Nachhaltigen Bauen

Für Bauwerke lassen sich aus diesen Dimensionen verschiedene Schutzziele ableiten. Dabei wird im Rahmen einer Lebenszyklusbetrachtung die Optimierung sämtlicher Einflussfaktoren über den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks, also von Rohstoffgewinnung, Planung, Errichtung, Betrieb bis Rückbau, angestrebt.

■ 1.4 Lebenszyklusbetrachtung zu Bauwerken

Bauwerke werden üblicherweise über lange Zeiträume genutzt. Daher kann erst die Betrachtung über die gesamten Lebenszyklen, beispielsweise über 50 Jahre bei Nichtwohngebäuden bzw. 80 Jahre bei Wohngebäuden, Aufschluss über tatsächliche nachhaltige Qualitäten geben.

Alle Lebenszyklusphasen von Bauwerken müssen im Hinblick auf die unterschiedlichen Aspekte der Nachhaltigkeit analysiert und in ihrem Zusammenwirken optimiert werden.

Ziel ist das Erreichen einer hohen Bauwerksqualität mit möglichst geringen Umweltbeeinträchtigungen und Kosten bei hoher Nutzungsgerechtigkeit. Die Beurteilungs- bzw. Bewertungsmaßstäbe für die aus den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit abgeleiteten Schutzziele müssen sich also stets an diesen Zeiträumen orientieren.

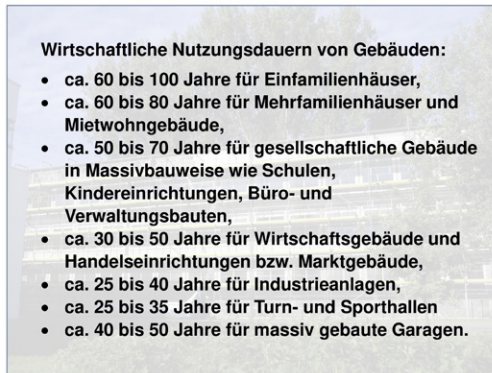


Bild 1.6

Wirtschaftliche Nutzungsdauern von Gebäuden

Hinsichtlich der Baustoff- bzw. Bauproduktebene gliedert sich die **Lebenszyklusbetrachtung** von Bauwerken in folgende Einzelphasen:

- Rohstoffgewinnung,
- Produktherstellung,
- Planung,
- Errichtung,
- Nutzung,
- Instandhaltung,
- Modernisierung,
- Abbruch und Rückbau sowie
- Abfallmanagement.

Die Einschätzung der Lebens- bzw. Nutzungsdauern von Bauwerken, der Baustoffe, -teile und -elemente ist bei der Bewertung der Nachhaltigkeit von besonderer Bedeutung.

■ 1.5 Drei Dimensionen nachhaltiger Bauwerke

Im Zusammenhang mit Nachhaltigem Bauen sind folgende drei Dimensionen insbesondere zu beachten.

Ökonomische Dimension

Bei der ökonomischen Dimension nachhaltiger Bauwerke werden über die Investitions-, Anschaffungs- bzw. Errichtungskosten hinausgehend insbesondere auch die Baufolgekosten als Lebenszyklus- und Nutzungskosten betrachtet, die über die gesamte Nutzungs- bzw. Lebensdauer anfallen. Wie Beispiele zeigen, können die Baufolgekosten die Errichtungskosten um ein Mehrfaches überschreiten.

Durch eine umfangreiche Lebenszyklus- und Nutzungskostenanalyse lassen sich zum Teil erhebliche Einspar- und Optimierungspotenziale identifizieren.

Folgende **Lebenszykluskosten** für Bauwerke werden betrachtet:

- **Planungskosten:**
Bedarfsermittlungskosten, Honorare, Dokumentationskosten, zusätzliche Qualitätssicherungskosten, Gebühren usw.;
- **Errichtungskosten:**
Grundstückskosten, Gebäudekosten, Bauüberwachungskosten, Dokumentationskosten, Maklerkosten, Notarkosten, Versicherungskosten während der Bauzeit usw.;
- **Nutzungskosten:**
Kapitalkosten, Verwaltungskosten, Betriebskosten sowie Instandhaltungskosten;
- **Abbruch- und Rückbaukosten:**
Abbruch und Rückbau, Abtransport, Wiederverwendung bzw. -verwertung, Entsorgung, Abfallmanagement usw.

Ökologische Dimension

Bei der ökologischen Dimension nachhaltiger Bauwerke wird eine Ressourcenschonung durch einen optimierten Einsatz von Baumaterialien und Bauprodukten und eine Minimierung der Medienverbräuche, z. B. Heizen, Strom, Wasser und Abwasser, Abfall usw., angestrebt.

Damit ist in der Regel gleichzeitig eine Minimierung der Umweltbelastungen, z. B. Treibhauspotenzial bezüglich der Klimaveränderung, Versäuerungspotenzial durch sauren Regen usw., verbunden.

Da das Errichten, Instandhalten, Betreiben sowie auch Abbruch und Rückbau von Bauwerken die Umwelt belastet, stellt sich die Frage, wie Bauwerksvarianten in ökologischer Hinsicht objektiv bewertet und optimiert werden können?

Hierzu sind Indikatoren für Bauwerke festzulegen, die die unterschiedlichen Umweltauswirkungen beschreiben.



Bild 1.7

Beispiel Gewerbegebäude als Passivhaus mit hoher Energieeffizienz

Aktuell werden insbesondere folgende quanti- und qualifizierbare Indikatoren für die **ökologische Bauwerksbewertung** identifiziert:

- Flächeninanspruchnahme im Hinblick auf „Ressourceneinsparung“,
- Primärenergieaufwand im Hinblick auf „Energieeinsparung“,
- Treibhauspotenzial im Hinblick auf die „Erderwärmung“,
- Ozonzerstörungspotenzial im Hinblick auf das „Ozonloch“,
- Versäuerungspotenzial im Hinblick auf den „sauren Regen“,
- Überdüngungspotenzial im Hinblick auf die „Gewässer- und Grundwasserüberdüngung“,
- Ozonbildungspotenzial im Hinblick auf den „Sommersmog“ usw.

Soziokulturelle Dimension

Bei der sozialen und kulturellen Dimension nachhaltiger Bauwerke sind neben den Fragen der Bedarfs- und Nutzungsgerechtigkeit, Kultur, Ästhetik und Gestaltung insbesondere die Aspekte des Sicherheits-, Gesundheits- und Arbeitsschutzes sowie Komfort und Behaglichkeit seitens der Nutzer von Bedeutung.



Bild 1.8
Behaglichkeitskriterien für Gebäude

Innerhalb der sozialen und kulturellen Dimension der Nachhaltigkeit werden insbesondere Schutzziele zu folgenden Bereichen von Bauwerken definiert:

Bedarfs- und Nutzungsgerechtigkeit: Durch Optimierung der Bedarfs- und Nutzungsplanung zu nachhaltigen Bauwerken lassen sich soziokulturelle Aspekte nachhaltig erfüllen.

Bauwerke sind flexibel und variabel, wenn sie leicht an sich ändernde Randbedingungen der Nutzungen über die Lebenszyklen anpassbar sind.

Nutzerzufriedenheit und gesellschaftliche Akzeptanz wirken im Sinne der Nachhaltigkeit und führen zu einer nachhaltigen Wertschätzung und Wertbeständigkeit der Bauwerke.

Kultur, Ästhetik und Gestaltung: Fragen der (Bau-)Kultur, Identität, Akzeptanz, Ästhetik sowie architektonischen, städtebaulichen und landschaftsplanerischen Gestaltungsqualitäten sind schwer quantifizierbar, aber qualitativ beschreibbar.

Sicherheits-, Gesundheits- und Arbeitsschutz: Sicherheit und Barrierefreiheit haben direkten Einfluss auf die optimale Nutzbarkeit von Bauwerken. Beide erhöhen für Nutzer die Sicherheit und Behaglichkeit am Wohn- oder Arbeitsplatz und reduzieren die Gesundheitsgefährdung z. B. hinsichtlich Sturzgefahr. Gefährdungen der Gesundheit durch Problemstoffe oder durch Einwirkungen aus der Umwelt oder aus dem Bauwerk, z. B. Lärm, Schadstoffe, unzureichende Beleuchtung usw., müssen zuverlässig ausgeschlossen werden. Durch eine gezielte Baustoffauswahl lassen sich mögliche gesundheitliche Beeinträchtigungen der Nutzer reduzieren. Arbeitsschutz bei nachhaltigen Bauwerken ist eines der wichtigen Ziele.

Komfort und Behaglichkeit: Jedes Industrie- und Gewerbegebäude beispielsweise muss optimal auf die Produktion der Unternehmen über die Gebäudelebenszyklen ausgerichtet sein.

Optimaler Komfort durch ein Bauwerk bedeutet für die unterschiedlichen Nutzer, ganzheitliche Komfortlösungen anzubieten.



Bild 1.9
Arbeitsplatz in einem
Gewerbegebäude

Behaglichkeit in Gebäuden als thermische Behaglichkeit (Raumtemperatur, Raumluftfeuchte usw.), hygienische Behaglichkeit (Raumluftqualität, Luftbewegung usw.), akustische Behaglichkeit (Bauakustik, Lärm usw.), optische und visuelle Behaglichkeit (Beleuchtung und Belichtung), odorische Behaglichkeit (Gerüche, Emissionen usw.), haptische Behaglichkeit (Fühlen, Tasten, Oberflächen usw.), psychische und physische Behaglichkeit (Raumempfindungen, körperliche Belastungen usw.) haben eine große Bedeutung für Nutzungen in Gebäuden.

Winterlicher wie sommerlicher Wärme- und Feuchteschutz tragen ebenso zur Behaglichkeit bei wie beispielsweise der Schall- und Brandschutz usw.

Bei nachhaltigen Bauwerken ist möglichst auf Komfort- und Behaglichkeitsbewahrung der Nutzer zu achten.

■ 1.6 Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen

Mit dem Deutschen Gütesiegel Nachhaltiges Bauen wurde vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen e. V. (DGNB) ein Bewertungssystem für nachhaltige Gebäude entwickelt.

Die Bemühungen der deutschen Bundesregierung sind darauf gerichtet, mit dem Nachhaltigkeitssiegel ein umfassendes, wissenschaftlich fundiertes und planungsbasiertes Bewertungssystem für nachhaltige Gebäude zu schaffen.

Das Gütesiegel soll herausragende Planungsleistungen im Bereich des nachhaltigen Bauens würdigen und für alle Marktteilnehmer, Bauherren, Planer, Nutzer, Investoren usw., sichtbar machen.

Das Deutsche Gütesiegel basiert auf einer umfassenden Betrachtung des gesamten Lebenszykluses von Bauwerken und auf einem einheitlichen, objektiv nachvollziehbaren Bewertungssystem.

Ökonomische, ökologische und soziokulturelle, technische und prozesshafte Qualitäten von Bauwerken haben als Querschnittsqualitäten Einfluss auf alle Teilaspekte der Nachhaltigkeit.

Die fünf Teilaspekte werden jeweils getrennt bewertet und mit festgelegter Gewichtung zu einer Gesamtnote verrechnet.

Dies bietet die Möglichkeit, herausragende Qualitäten in einem oder mehreren Teilbereichen auch gesondert darzustellen.

Auch die Standortqualität wirkt als Querschnittsqualität, wird aber getrennt von den Objektqualitäten bewertet und ausgewiesen, da sie durch Planung nur sehr eingeschränkt beeinflussbar ist.

Die unterschiedlichen Qualitäten werden anhand von quantifizierbaren Kriterien und Indikatoren gemessen, die in „Steckbriefen“ genau definiert sind.

Eine Gewichtung der Kriterien innerhalb der übergeordneten Qualitätsziele erfolgt nach ihrer Relevanz für die Schutzziele mithilfe eines Bedeutungsfaktors. Der Bedeutungsfaktor und die anzuwendenden Kriterien werden von einer übergeordneten Stelle in Zusammenarbeit vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen und dem Runden Tisch Nachhaltiges Bauen unter Beteiligung von weiteren Fachleuten festgelegt.

Durch diese Stellschrauben ist das System offen und flexibel gestaltet.

Im Zertifizierungssystem wurden sechs Hauptkriteriengruppen entsprechend nachfolgender Gewichtung bewertet.

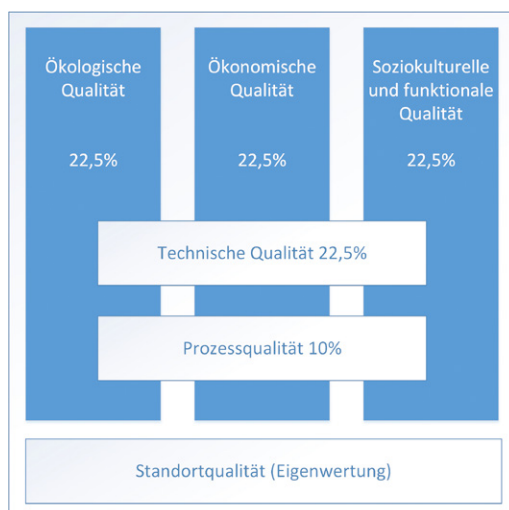


Bild 1.10
Hauptkriterien für „nachhaltige Bauwerke“

Die drei Dimensionen Ökonomie, Soziokulturelles und Ökologie fließen gleichgewichtet mit der Querschnittsqualität Technische Qualität mit jeweils 22,5% in die Gesamtnote ein. Die Prozessqualität wird als Querschnittsqualität mit 10% gewichtet. Die Standortqualität fließt nicht in die Gesamtnote ein, wird aber separat ausgewiesen.

Innerhalb der Hauptkriteriengruppen wird die Gewichtung der Einzelkriterien durch die Bedeutungsfaktoren definiert.

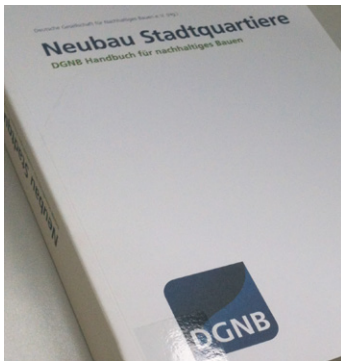
Diese Bedeutungsfaktoren werden in der Erprobungsphase des Zertifizierungssystems angewendet.

Im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse wurden alle Bedeutungsfaktoren einheitlich auf 2 gesetzt und die Auswirkungen untersucht.

Hauptkriterien-gruppe	Kriterien-gruppe	Nr.	Kriterium	Punkte Kriterien			Erfüllun-gs-grad	Punktegrupp		Erfüllun-gs-grad Gruppe	Gewichtun-gs-grad								
				Ist	max. möglic	Bedeu-tung		Ist	max. möglic										
Ökologische Qualität	Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt	1	Treibhauspotential (GWp)	5,0	10,0	3,0	5,0	30,0	50%	136,9	195,0	73%	22,5%						
		2	Ozonschichtabbaupotential (DDP)	6,7	10,0	0,5	3,4	5,0	67%										
		3	Ozonbildungspotential (POCP)	6,0	10,0	0,5	3,0	5,0	60%										
		4	Versauerungspotential (AP)	8,0	10,0	1,0	8,0	10,0	80%										
		5	Überdüngungspotential (EP)	6,8	10,0	1,0	6,8	10,0	68%										
		6	Risiken für die lokale Umwelt	7,5	10,0	3,0	22,5	30,0	75%										
		8	Sonstige Wirkungen auf die lokale Umwelt	10,0	10,0	1,0	10,0	10,0	100%										
		9	Nachhaltige Materialgewinnung / Holz	10,0	10,0	0,5	5,0	5,0	100%										
		10	Primärenergiebedarf nicht erneuerbar (FEne)	9,0	10,0	3,0	27,0	30,0	90%										
		11	Primärenergiebedarf erneuerbar (PE)	8,0	10,0	2,0	16,0	20,0	80%										
		14	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	5,1	10,0	2,0	10,2	20,0	51%										
		15	Flächeninanspruchnahme	5,0	10,0	2,0	10,0	20,0	50%										
		Ökonomisch	Lebenszykluskosten	16	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	10,0	10,0	3,0	30,0					30,0	100%	38,4	50,0	71,0%	22,5%
				17	Dritterwendungsfähigkeit	4,2	10,0	2,0	8,4					20,0	42%				
		Soziokulturelle und funktionale Qualität	Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit	18	Thermischer Komfort im Winter	6,0	10,0	2,0	12,0					20,0	60%	171,0	280,0	57,1%	22,5%
19	Thermischer Komfort im Sommer			7,5	10,0	3,0	22,5	30,0	75%										
20	Innenraumluftqualität			8,5	10,0	3,0	25,5	30,0	85%										
21	Akustische Komfort			7,1	10,0	1,0	7,1	10,0	71%										
22	Visueller Komfort			7,4	10,0	3,0	22,2	30,0	74%										
23	Einflußnahme des Nutzers			4,3	10,0	2,0	8,6	20,0	43%										
Funktionalität	24		Gebäudebezogene Außenraumqualität	5,5	10,0	1,0	5,5	10,0	55%										
	25		Sicherheit und Störfallrisiken	3,5	10,0	1,0	3,5	10,0	35%										
	26		Barrierefreiheit	7,5	10,0	2,0	15,0	20,0	75%										
	27		Flächeneffizienz	5,0	10,0	1,0	5,0	10,0	50%										
	28		Umnutzungsfähigkeit	4,8	10,0	2,0	9,6	20,0	48%										
	29		Öffentliche Zugänglichkeit	3,0	10,0	2,0	6,0	20,0	30%										
Gestalterische Qualität	Gestalterische Qualität	30	Fahradkomfort	7,0	10,0	1,0	7,0	10,0	70%										
		31	Planungswettbewerb	6,5	10,0	3,0	19,5	30,0	65%										
		32	Kunst am Bau	2,0	10,0	1,0	2,0	10,0	20%										
Technische Qualität	Qualität der technischen Ausführung	33	Brandschutz	10,0	10,0	2,0	20,0	20,0	100%	32,6	100,0	92,6%	22,5%						
		34	Schallschutz	9,0	10,0	2,0	18,0	20,0	90%										
		35	Wärme- und Tauwasserschutz	8,8	10,0	2,0	17,6	20,0	88%										
		40	Reinigungs- und Instandhaltung	8,5	10,0	2,0	17,0	20,0	85%										
Prozessqualität	Qualität der	42	Rückbaubarkeit, Recyclingfreundlichkeit	10,0	10,0	2,0	20,0	20,0	100%										
		43	Qualität der Projektvorbereitung	8,5	10,0	3,0	25,5	30,0	85%										
		44	Integrale Planung	6,0	10,0	3,0	18,0	30,0	60%										
		45	Nachweis der Optimierung und Komplexität der Herangehensweise in der Planung	6,0	10,0	3,0	24,0	30,0	80%										
		46	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	10,0	10,0	2,0	20,0	20,0	100%										

Bild 1.11 Auszug aus einem Steckbrief zur Zertifizierung von nachhaltigen Gebäuden

Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen bewertet auch technische Innovationen bei nachhaltigen Bauwerken.

**Bild 1.12**

Das DGNB-Handbuch für Nachhaltiges Bauen

■ 1.7 Qualitäten von nachhaltigen Bauwerken

Im Folgenden werden ausgewählte nachhaltige Qualitäten nachhaltiger Bauwerke dargestellt.

Die folgenden Qualitäten basieren wissenschaftlich auf dem Kriterienkatalog zur Betrachtung und Bewertung von Nachhaltigkeitsaspekten für Gebäude, entwickelt vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, wissenschaftlich begleitet durch das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung und seiner Forscher in kooperativer Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e. V. (DGNB).

Mit folgenden Qualitäten können Betrachtungen zur Nachhaltigkeit von Bauwerken erfolgen.

Diese Betrachtungen zeichnen sich sowohl durch ganzheitliche Betrachtungen des gesamten Lebenszykluses unter Berücksichtigung der ökonomischen und sozio-kulturellen Qualität und den technischen als auch prozessualen Aspekten, Standortmerkmalen sowie ökologischen Qualitäten aus.

Anwender können die jeweiligen Qualitäten in Bezug auf die Nachhaltigkeitserfüllung bei Bauwerken mit voll erfüllt, hoch erfüllt, mittel erfüllt, gering erfüllt und nicht erfüllt einzeln bewerten.

Im Ergebnis zeigt die errechnete Gesamtbewertung zur Nachhaltigkeitserfüllung die Bewertung der Erfüllung der Nachhaltigkeit von Bauwerken in Bezug auf diesen Nachhaltigkeitsaspekt.

Lebenszykluskosten bei Bauwerken sind z. B.:

- gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus.

Wertentwicklung bei Bauwerken sind z. B.:

- Wertstabilität.

Qualitäten wie Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit bei Bauwerken, z. B.:

- thermischer Komfort im Sommer,
- thermischer Komfort im Winter,
- Innenraumluftqualitäten,
- akustischer Komfort,
- visueller Komfort,
- Einflussnahmen der Nutzer,
- bauwerksbezogene Außenraumqualität und
- Sicherheiten sowie Störfallrisiken.

Funktionale Qualitäten von Bauwerken, z. B.:

- Barrierefreiheit,
- Flächeneffizienz,
- Umnutzungsfähigkeiten,
- öffentliche Zugänglichkeiten und
- Fahrradkomfort.

Gestalterische Qualitäten von Bauwerken, z. B.:

- Sicherung der gestalterischen und städtebaulichen Qualitäten sowie
- Kunst an den Bauwerken.

Qualitäten der technischen Ausführungen von Bauwerken, z. B.:

- Brandschutz,
- Schallschutz,
- wärme- und feuchteschutztechnische Qualitäten der Gebäudehüllen,
- Ergänzungsmöglichkeiten technischer Gebäudeausrüstungen,
- Bedienbarkeiten der technischen Gebäudeausrüstungen,
- Ausstattungsqualitäten der technischen Gebäudeausrüstungen,
- Dauerhaftigkeit der Bauwerke,
- Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit der Bauwerke,
- Widerstandsfähigkeiten gegen Hagel, Sturm und Hochwasser und
- Rückbaubarkeit sowie Recyclingfreundlichkeit der Bauwerke.

Qualitäten der Planungen von Bauwerken sind z. B.:

- Qualität der Projektvorbereitungen und Bedarfsermittlungen,
- integrale Planungen,

- Nachweise der Optimierungen und Komplexitäten der Planungsmethodik,
- Sicherungen der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung/Vergabe und Schaffung von Voraussetzungen für optimale Nutzungen/Bewirtschaftungen.

Qualitäten geringer Auswirkungen von Bauwerken auf globale und lokale Umwelten sind z. B.:

- Treibhauspotenzial,
- Ozonschichtabbaupotenzial,
- Ozonbildungspotenzial,
- Versäuerungspotenzial,
- Überdüngungspotenzial,
- Risiken für die lokale Umwelt,
- sonstige Wirkungen auf die lokale Umwelt,
- sonstige Wirkungen auf die globale Umwelt und
- Mikroklima.

Qualitäten geringer Ressourceninanspruchnahmen von Bauwerken sind z. B.:

- Gesamtprimärenergiebedarf,
- Anteile erneuerbarer Energien am Gesamtprimärenergiebedarf,
- Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen,
- Abfälle nach Abfallkategorien,
- Frischwasserverbrauch in der Nutzungsphase und
- Flächeninanspruchnahmen.

Schon zu Beginn der **Projektentwicklung** von nachhaltigen Bauwerken müssen die unterschiedlichen Aspekte der Nachhaltigkeit berücksichtigt werden.

Ziel ist eine hohe planerische Qualität mit langfristig gut durchdachten Konzepten unter Berücksichtigung der Wirkungen auf Umwelt und Gesellschaft sowie einer genauen Abschätzung der Lebenszykluskosten.

Die frühe iterative und integrale Zusammenarbeit von allen Beteiligten im sogenannten „Life Cycle Engineering“ bei nachhaltigen Bauwerken und eine richtige Dokumentation des Planungsablaufs sind dafür unerlässlich.

Für freiwillige Zertifizierungen von Bauwerken zur Nachhaltigkeit müssen die benötigten Daten von Bauherren, Planern, Fachplanern usw. zur Verfügung gestellt werden.

Mithilfe einheitlicher Datengrundlagen und aufgrund definierter Kriterien und Bewertungsregeln werden die Bauwerke dann von entsprechend ausgebildeten Zertifizierern bewertet.

Dabei werden für die einzelnen Kriterien nach klaren Regeln Punkte vergeben.

Über die jeweiligen Bedeutungszahlen und die Gewichtung der Kriteriengruppen zueinander wird die Gesamtpunktzahl gebildet. Im Verhältnis von erreichter zur erreichbaren Gesamtpunktzahl ergibt sich ein Erfüllungsgrad.

Am Ende der Bemühungen zur Nachhaltigkeit von neu gebauten oder modernisierten Bauwerken steht eine Gesamtnote, die ökologische, ökonomische und soziokulturelle Belange berücksichtigt und gleichzeitig die technische und planerische Leistung bewertet.

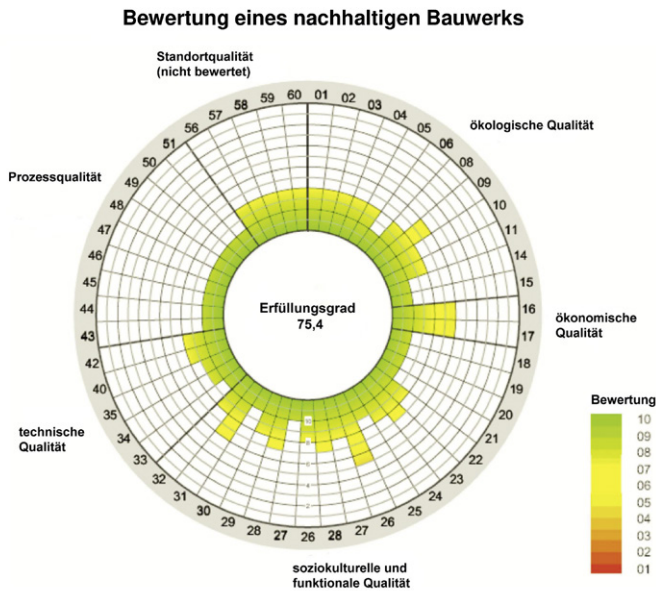


Bild 1.13 Beispielhafter Erfüllungsgrad zur Nachhaltigkeit eines Bauwerks

TEIL II

Grundlagen

