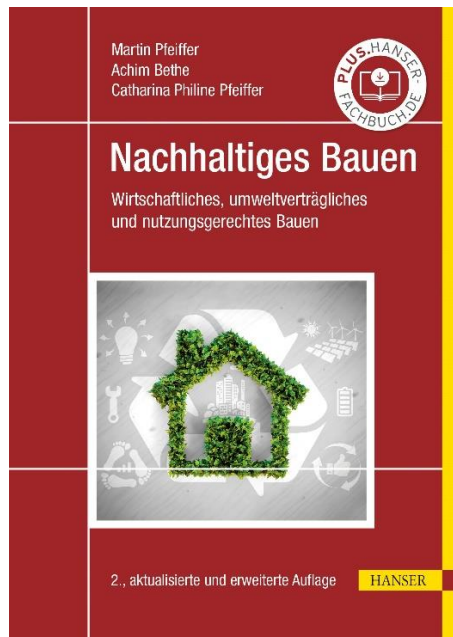


HANSER



Leseprobe

zu

Nachhaltiges Bauen

von Martin Pfeiffer

Print-ISBN: 978-3-446-48184-8

E-Book-ISBN: 978-3-446-48214-2

E-Pub-ISBN: 978-3-446-48296-8

Weitere Informationen und Bestellungen unter

<https://www.hanser-kundencenter.de/fachbuch/artikel/9783446481848>

sowie im Buchhandel

© Carl Hanser Verlag, München

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 vorgeschritten und macht dies Buch so aktuell.

In diesem Fachbuch konzentrieren sich die Autoren grundsätzlich und vertiefend auf wirtschaftliches, umweltverträgliches und nutzungsgerechtes Bauen in ganzheitlicher Weise u. a. mit BIM.

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 Juni 2024

Achim Bethe, Catharina Philine Pfeiffer und Martin Pfeiffer

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 Projekttrandbedingungen | 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 ATVDIN 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 Nutzungs-kostenmanagement 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-Umwelt-verträglichkeit | 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 mit BIM | 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 bauwerks- ausführenden Unternehmen | 218 |
| 2.46 Vertiefung: nachhaltige Qualitätssicherungen zur Bauwerks- Ausführung | 218 |
| 2.47 Nachhaltiges Bauen mit Building Information Modeling (BIM) | 219 |
| 2.48 BIM als innovative Methode | 221 |
| 2.48.1 Anforderungen von BIM | 222 |
| 2.48.2 Erkenntnisse und Herausforderungen | 225 |
| 2.48.3 Definition des Begriffs „Building Information Modeling“ | 227 |
| 2.48.4 Bauwerksmodelle in der BIM-Methode | 229 |
| 2.48.5 Randbedingungen | 230 |
| 2.48.6 BIM-Kultur | 231 |
| 2.48.7 Lebenszyklusbetrachtungen | 232 |
| 2.48.8 Stand und Einsatz der BIM-Anwendungen | 233 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 2.49 | Voraussetzungen und Einführung von BIM | 234 |
| 2.49.1 | BIM-Übergangsphase | 235 |
| 2.49.2 | Schwierigkeiten und Erwartungen bei der Umsetzung | 236 |
| 2.49.3 | Rollen, Verantwortlichkeiten und Organisation | 238 |
| 2.49.4 | Datenverantwortung und -Sicherheit sowie Aufwands- verlagerung | 239 |
| 2.49.5 | BIM-Einführung | 241 |
| 2.49.6 | BIM für unterschiedliche Projektstrukturen | 251 |
| 2.50 | Integrales Arbeiten mit BIM | 252 |
| 2.50.1 | Informationsmanagement | 253 |
| 2.50.2 | Besonderheiten des Informationsmanagements | 254 |
| 2.50.3 | BIM-Projektabwicklungsplan | 255 |
| 2.50.4 | Festlegung der zu erbringenden BIM-Projektleistungen | 257 |
| 2.50.5 | Absprachen über BIM-Prozesse, Austausch und Verantwortlichkeiten | 257 |
| 2.50.6 | Fachspezifisches Arbeiten | 258 |
| 2.50.7 | Fachspezifische Bauwerksmodelle | 258 |
| 2.50.8 | Fachmodelle | 259 |
| 2.50.9 | Fertigstellungsgrade der Bauwerksmodelle | 263 |
| 2.50.10 | Modellelemente | 264 |
| 2.50.11 | Fachübergreifendes Arbeiten | 266 |
| 2.50.12 | Offene BIM-Austauschformate | 271 |
| 2.50.13 | Nutzen von Bauwerksmodellen | 273 |
| 3 | Vertiefungen zur nachhaltigen Bau- und Anlagentechnik | 277 |
| 3.1 | Vertiefung: nachhaltige Bautechnik | 278 |
| 3.2 | Vertiefung: nachhaltiger Bauwerks-Schallschutz | 278 |
| 3.3 | Vertiefung: nachhaltiger Bauwerks-Brandschutz | 279 |
| 3.4 | Intensive Vertiefung: nachhaltiger Bauwerks-Wärme- und -Tauwasserschutz | 279 |
| 3.5 | Vertiefung: nachhaltige Anlagentechnik | 284 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 4 | Vertiefungen zum nachhaltigen Betreiben von Bauwerken ... | 285 |
| 4.1 | Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Aufenthaltsmerkmale im Außenraum | 286 |
| 4.2 | Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Sicherheit und -Störfallrisiken | 287 |
| 4.3 | Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Barrierefreiheit | 288 |
| 4.4 | Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Flächeneffizienz | 288 |
| 4.5 | Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Umnutzungsfähigkeit | 290 |
| 4.6 | Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Zugänglichkeit | 290 |
| 4.7 | Vertiefung: nachhaltiger Bauwerks-Mobilitätskomfort | 291 |
| 4.8 | Intensive Vertiefung: nachhaltiges Bauwerks-Management | 292 |
| 4.9 | Begriffe zum nachhaltigen Gebäudemanagement | 293 |
| 4.10 | Leistungen des normativ nachhaltigen Gebäudemanagements | 294 |
| 4.11 | Leistungen des technischen Gebäudemanagements zu nachhaltigen Bauwerken | 295 |
| 4.12 | Normativ nachhaltige Dokumentierungen von Bauwerken | 296 |
| 4.13 | Normativ nachhaltiges Energiemanagement zu Bauwerken | 296 |
| 4.14 | Normativ nachhaltiges Informationsmanagement zu Bauwerken | 297 |
| 4.15 | Normativ nachhaltige Modernisierung von Bauwerken | 297 |
| 4.16 | Normativ nachhaltige Instandsetzung von Bauwerken | 298 |
| 4.17 | Normativ nachhaltige Umbauten von Bauwerken | 298 |
| 4.18 | Normative nachhaltige Verfolgungen von Gewährleistungen bei Bauwerken | 298 |
| 4.19 | Leistungen des normativ nachhaltigen infrastrukturellen Gebäude-managements | 299 |
| 4.20 | Normativ nachhaltige Verpflegungsdienste für Bauwerke | 299 |
| 4.21 | Normativ nachhaltige DV-Dienstleistungen für Bauwerke | 300 |
| 4.22 | Normativ nachhaltige Gärtnerdienste für Bauwerke | 300 |
| 4.23 | Normativ nachhaltige Hausmeisterdienste für Bauwerke | 301 |
| 4.24 | Normativ nachhaltige interne Postdienste für Bauwerke | 301 |
| 4.25 | Normativ nachhaltige Kopier- und Druckereidienste für Bauwerke | 301 |
| 4.26 | Normativ nachhaltige Parkraumbetreiberdienste für Bauwerke | 302 |
| 4.27 | Normativ nachhaltige Reinigungs- und Pflegedienste für Bauwerke ... | 302 |
| 4.28 | Normativ nachhaltige Sicherheitsdienste für Bauwerke | 302 |
| 4.29 | Normativ nachhaltige Umzugsdienste für Bauwerke | 303 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 4.30 | Normativ nachhaltige Waren- und Logistikdienste für Bauwerke | 303 |
| 4.31 | Normativ nachhaltige Winterdienste für Bauwerke | 304 |
| 4.32 | Normativ nachhaltige zentrale Telekommunikationsdienste für Bauwerke | 304 |
| 4.33 | Normativ nachhaltige Entsorgungen für Bauwerke | 305 |
| 4.34 | Normativ nachhaltige Versorgungen für Bauwerke | 305 |
| 4.35 | Normative Leistungen des nachhaltigen kaufmännischen Gebäudemanagements | 305 |
| 4.36 | Normativ nachhaltiges Beschaffungsmanagement für Bauwerke | 306 |
| 4.37 | Normativ nachhaltige Kostenplanung und -kontrolle für Bauwerke ... | 306 |
| 4.38 | Normativ nachhaltige Objektbuchhaltung für Bauwerke | 307 |
| 4.39 | Normativ nachhaltiges Vertragsmanagement für Bauwerke | 307 |
| 4.40 | Normativ nachhaltiges Flächenmanagement für Bauwerke | 307 |
| 5 | Vertiefungen zum nachhaltigen Abbruch von Bauwerken | 311 |
| 5.1 | Ausgewählte Begriffe zum nachhaltigen Abbruch in Anlehnung an die VDI 6210 | 311 |
| 5.2 | Grundlagen und Rahmenbedingungen für nachhaltige Abbruchleistungen | 315 |
| 5.3 | Angaben zu nachhaltigen Abbruchbaustellen | 315 |
| 5.4 | Vertragliche Leistungen zu nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken .. | 316 |
| 5.5 | Nebenleistungen zu nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 317 |
| 5.6 | Besondere Leistungen zu nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken ... | 317 |
| 5.7 | Toleranzen zu nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 318 |
| 5.8 | Baustellenemissionen und Schutzmaßnahmen zu nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 319 |
| 5.9 | Lärm bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 320 |
| 5.10 | Luftverunreinigungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken ... | 320 |
| 5.11 | Erschütterungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 321 |
| 5.12 | Licht bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 322 |
| 5.13 | Splitter-, Trümmer- und Streuflug bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 323 |
| 5.14 | Wasser bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 324 |
| 5.15 | Grundwasserabsenkungen und Wasserhaltungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 324 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 5.16 | Ableitungen von Wasser bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 324 |
| 5.17 | Boden- und Grundwasserverunreinigungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 325 |
| 5.18 | Fauna und Flora bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 326 |
| 5.19 | Arbeiten in Sonderbereichen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 327 |
| 5.20 | Brand- und Explosionsgefahr bei nachhaltigen Abbrüchen | 328 |
| 5.21 | Immissionen durch Zündquellen, offenes Licht, Funkenflug, Feuer, ... | 328 |
| 5.22 | Radioaktive Strahlung bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken .. | 329 |
| 5.23 | Anforderungen an die Beteiligten bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 330 |
| 5.24 | Planer-Fachkunde bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 330 |
| 5.25 | Planer-Zuverlässigkeit bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken .. | 332 |
| 5.26 | Planer-Leistungsfähigkeit und -Qualitätssicherung bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 332 |
| 5.27 | Abbruchunternehmer bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken ... | 332 |
| 5.28 | Abbruchunternehmer-Fachkunde bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 333 |
| 5.29 | Abbruchunternehmer-Zuverlässigkeit bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 334 |
| 5.30 | Abbruchunternehmer-Leistungsfähigkeiten und -Qualitätssicherungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 335 |
| 5.31 | Aufgaben der Beteiligten bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 336 |
| 5.31.1 | Bauherren bei nachhaltigen Abbrüchen | 336 |
| 5.31.2 | Planer-Aufgaben zu nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken .. | 341 |
| 5.31.3 | Abbruchunternehmer bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 348 |
| 5.31.4 | Behörden und Institutionen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 352 |
| 5.32 | Beweissicherungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 354 |
| 5.33 | Sicherheitsleistungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken ... | 355 |
| 5.34 | Vorbereitungen von Abbruchausführungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 355 |
| 5.35 | Abfallrechtliche Anzeigen zum Sammeln und Befördern von Abfällen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 360 |

| | | |
|------|---|-----|
| 5.36 | Feuererlaubnisscheine bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken .. | 360 |
| 5.37 | Berücksichtigung von gutachterlichen Feststellungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 361 |
| 5.38 | Stand sicherheiten bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 361 |
| 5.39 | Überprüfungen und Anpassungen nachhaltiger Abbruchverfahren zu Bauwerken | 362 |
| 5.40 | Erstellen von Bauablaufplänen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 362 |
| 5.41 | Konkretisieren und Fortschreiben von Entsorgungskonzepten bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 363 |
| 5.42 | Erstellen von Gefährdungsbeurteilungen und Festlegungen der Maßnahmen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 363 |
| 5.43 | Erstellung von nachhaltigen Abbruchanweisungen zu Bauwerken | 364 |
| 5.44 | Auswahl und Ausstattungen des Personals bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 365 |
| 5.45 | Ausstattungen der nachhaltigen Abbruchbaustellen von Bauwerken .. | 365 |
| 5.46 | Anzeigen des Beginns von nachhaltigen Abbruchmaßnahmen zu Bauwerken bei den zuständigen Stellen | 366 |
| 5.47 | Ausführungen von nachhaltigen Abbruchleistungen zu Bauwerken ... | 367 |
| 5.48 | Einrichtungen von Baustellen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 368 |
| 5.49 | Sichern und Stilllegen sowie Ausbauen von Infrastruktureinrichtungen und technischen Anlagen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 369 |
| 5.50 | Beräumen und Entrümpeln bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 370 |
| 5.51 | Entfernen von Schadstoffen und schadstoffhaltigen Bauteilen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 370 |
| 5.52 | Entkernung von Gebäuden bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 371 |
| 5.53 | Arbeiten in brandgefährdeten Bereichen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 372 |
| 5.54 | Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 373 |
| 5.55 | Total- oder Teilabbrüche von baulichen Anlagen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 374 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 5.56 | Arbeiten bei unvorhersehbaren extremen Witterungsbedingungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 375 |
| 5.57 | Kampfmittel bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 375 |
| 5.58 | Historische Bauteile und archäologische Funde bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 376 |
| 5.59 | Abnahmen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 376 |
| 5.60 | Abrechnungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 377 |
| 5.61 | Dokumentationen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 378 |
| 5.62 | Empfehlungen nach der VDI 6210 zu Inhalt und Umfang von sachverständigen Feststellungen als Beweissicherungen bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 379 |
| 5.63 | Beschreibungen und besondere Eignungen von Abbruchverfahren nach VDI 6210 bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 381 |
| 5.64 | Regelvermutungen nach der VDI 6210 bei nachhaltigen Abbrüchen von Bauwerken | 389 |
| 6 | Vertiefungen zum lebenszyklusgerechten Bauen | 391 |
| 6.1 | Intensive Vertiefung: nachhaltiges Bauwerks-Life-Cycle-Engineering mit Abfallmanagement | 391 |
| 6.2 | Nachhaltiges Abfallmanagement in Umweltmanagementsystemen insbesondere nach der DIN EN ISO 14001 für nachhaltige Bauwerke .. | 392 |
| 6.3 | Normatives Umweltmanagementsystem mit nachhaltigem Abfallmanagement zu nachhaltigen Bauwerken | 392 |
| 6.4 | Normatives Planen, Durchführen, Prüfen und Handeln beim nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 395 |
| 6.5 | Normative Inhalte der DIN EN ISO 14001:2015-11 zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 396 |
| 6.6 | Anwendungsbereiche der DIN EN ISO 14001:2015-11 im nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 397 |
| 6.7 | Begriffe zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 398 |
| 6.8 | Kontext von Abfallmanagement-Organisationen für nachhaltige Bauwerke | 406 |
| 6.9 | Verstehen der Erfordernisse und Erwartungen interessierter Parteien im nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 407 |
| 6.10 | Festlegen des Anwendungsbereichs des Umweltmanagementsystems zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 407 |

| | |
|---|-----|
| 6.11 Nachhaltiges Abfallmanagement in Umweltmanagementsystemen für nachhaltige Bauwerke | 408 |
| 6.12 Führung und Verpflichtungen im nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 408 |
| 6.13 Umweltpolitik zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 409 |
| 6.14 Rollen, Verantwortlichkeiten und Befugnisse in einer Abfallmanagement-Organisation für nachhaltiges Abfallmanagement zu nachhaltigen Bauwerken | 410 |
| 6.15 Planungen zum nachhaltigen Abfallmanagement in Umweltmanagementsystemen für nachhaltige Bauwerke | 411 |
| 6.16 Umweltaspekte vom nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 412 |
| 6.17 Bindende Verpflichtungen vom nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 413 |
| 6.18 Planung von Maßnahmen im nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 413 |
| 6.19 Abfallziele des nachhaltigen Abfallmanagements im Umweltmanagementsystem für nachhaltige Bauwerke | 414 |
| 6.20 Planung von Maßnahmen zur Erreichung von nachhaltigen Abfallzielen für nachhaltige Bauwerke | 415 |
| 6.21 Unterstützungen im nachhaltigen Abfallmanagement von Umweltmanagementsystemen für nachhaltige Bauwerke | 415 |
| 6.22 Kompetenzen zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 416 |
| 6.23 Bewusstsein zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 417 |
| 6.24 Kommunikation im nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 417 |
| 6.25 Interne Kommunikation im nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 418 |
| 6.26 Externe Kommunikation im nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 418 |
| 6.27 Dokumentierte Informationen zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 419 |
| 6.28 Erstellen und Aktualisieren von Informationen zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 420 |

| | | |
|------|---|-----|
| 6.29 | Lenkung dokumentierter Information zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 420 |
| 6.30 | Betrieb zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 421 |
| 6.31 | Notfallvorsorge und Gefahrenabwehr zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 422 |
| 6.32 | Bewertung der Leistung zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 424 |
| 6.33 | Bewertung der Einhaltung von Verpflichtungen im nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 425 |
| 6.34 | Internes Audit zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 425 |
| 6.35 | Internes Auditprogramm zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 426 |
| 6.36 | Managementbewertung zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 427 |
| 6.37 | Verbesserung zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 428 |
| 6.38 | Nichtkonformität und Korrekturmaßnahmen im nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 429 |
| 6.39 | Fortlaufende Verbesserung zum nachhaltigen Abfallmanagement für nachhaltige Bauwerke | 430 |
| 6.40 | Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Reinigung und -Instandhaltung | 430 |
| 6.41 | Instandhaltungsleistungen zu nachhaltigen Bauwerken vertieft insbesondere nach der DIN 31051 | 431 |
| 6.42 | Grundmaßnahmen der nachhaltigen Instandhaltungen für nachhaltige Bauwerke | 431 |
| 6.43 | Begriffe zu nachhaltigen Instandhaltungen für nachhaltige Bauwerke | 432 |
| 6.44 | Ausgewählte Begriffe im Zusammenhang mit den Grundmaßnahmen bei Instandhaltungen für nachhaltige Bauwerke | 435 |
| 6.45 | Ausgewählte Begriffe im Zusammenhang mit Abnutzungen bei Instandhaltungen von nachhaltigen Bauwerken | 436 |
| 6.46 | Ausgewählte Begriffe im Zusammenhang mit Funktionen nachhaltiger Bauwerke | 438 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 7 | Vertiefungen zum ökonomischen Bauen | 441 |
| 7.1 | Vertiefung: nachhaltige Wirtschaftlichkeit von Bauwerken | 442 |
| 7.2 | Vertiefung: nachhaltige Wertstabilität und Drittverwendungsfähigkeit von Bauwerken | 442 |
| 7.3 | Vertiefung: nachhaltige Lebenszykluskosten von Bauwerken | 443 |
| 7.4 | Intensive Vertiefung: nachhaltige Nutzungskosten von Bauwerken | 444 |
| 7.5 | Nutzungskostenmanagement für nachhaltige Lebenszykluskosten insbesondere nach der DIN 18960 | 444 |
| 7.6 | Begriffe zum nachhaltigen Nutzungskostenmanagement beim Nachhaltigen Bauen | 444 |
| 7.7 | Grundsätze von nachhaltigen Nutzungskostenplanungen zum nachhaltigen Nutzungskostenmanagement beim Nachhaltigen Bauen | 446 |
| 7.8 | Nachhaltige Kosteneinflüsse | 447 |
| 7.9 | Nachhaltige Nutzungskostenvorgaben | 447 |
| 7.10 | Festlegungen von nachhaltigen Nutzungskostenvorgaben | 447 |
| 7.11 | Grundsätze der nachhaltigen Nutzungskostenermittlungen beim nachhaltigen Bauen | 448 |
| 7.12 | Arten von nachhaltigen Nutzungskostenermittlungen | 449 |
| 7.13 | Nachhaltige Nutzungskostenschätzungen | 449 |
| 7.14 | Nachhaltige Nutzungskostenberechnungen | 449 |
| 7.15 | Nachhaltige Nutzungskostenanschläge | 450 |
| 7.16 | Nachhaltige Nutzungskostenfeststellungen | 450 |
| 7.17 | Nachhaltige Nutzungskostengliederungen | 450 |
| 7.18 | Vertiefung: nachhaltige Nutzungsdauern von Bauwerken | 451 |
| 8 | Vertiefungen zum ökologischen Bauen | 453 |
| 8.1 | Vertiefung: nachhaltiges Bauwerks-Treibhauspotenzial | 454 |
| 8.2 | Vertiefung: nachhaltiges Bauwerks-Ozonschichtabbaupotenzial | 454 |
| 8.3 | Vertiefung: nachhaltiges Bauwerks-Ozonbildungspotenzial | 455 |
| 8.4 | Vertiefung: nachhaltiges Bauwerks-Versäuerungspotenzial | 455 |
| 8.5 | Vertiefung: nachhaltiges Bauwerks-Überdüngungspotenzial | 456 |
| 8.6 | Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Risiken für die lokale Umwelt | 456 |
| 8.7 | Vertiefung: nachhaltiger Bauwerks-Materialgewinnung | 457 |
| 8.8 | Vertiefung: nachhaltiger Bauwerks-Primärenergiebedarf, nicht erneuerbar | 457 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 8.9 | Vertiefung: nachhaltiger Bauwerks-Gesamtenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie | 458 |
| 8.10 | Vertiefung: nachhaltiger Bauwerks-Trinkwasserverbrauch und Abwasserbedarf | 459 |
| 8.11 | Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Flächeninanspruchnahme | 460 |
| 8.12 | Vertiefung: nachhaltiges Bauwerks-Umweltmanagement | 460 |
| 8.13 | Intensive Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Ökobilanz | 461 |
| 9 | Vertiefungen zum soziokulturellen Bauen | 471 |
| 9.1 | Vertiefung: nachhaltige thermische Behaglichkeit des Bauwerks im Sommer | 471 |
| 9.2 | Vertiefung: nachhaltige thermische Behaglichkeit des Bauwerks im Winter | 472 |
| 9.3 | Vertiefung: nachhaltige Innenraumlufthygiene des Bauwerks | 473 |
| 9.4 | Vertiefung: nachhaltige akustische Behaglichkeit des Bauwerks | 474 |
| 9.5 | Vertiefung: nachhaltige optische Behaglichkeit des Bauwerks | 475 |
| 9.6 | Vertiefung: nachhaltige psychische und physische Behaglichkeit des Bauwerks | 476 |
| 9.7 | Vertiefung: nachhaltige Einflussnahme der Bauwerks-Nutzer | 476 |
| 10 | Vertiefungen zum qualitätsgesicherten Bauen | 479 |
| 10.1 | Vertiefung: nachhaltiger Bauwerks-Planungswettbewerb | 480 |
| 10.2 | Vertiefung: nachhaltige Kunst am Bauwerk | 480 |
| 10.3 | Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Projektvorbereitung | 481 |
| 10.4 | Vertiefung: nachhaltige Qualitätsprüfungen zur Bauwerks-Ausführung | 482 |
| 10.5 | Vertiefung: nachhaltige systematische Bauwerks-Inbetriebnahme | 483 |
| 10.6 | Vertiefung: nachhaltiges Risikomanagement am Bauwerks-Mikrostandort | 484 |
| 10.7 | Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Quartiersmerkmale | 485 |
| 10.8 | Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Verkehrsanbindung | 486 |
| 10.9 | Vertiefung: nachhaltige Bauwerks-Nähe zu nutzungsrelevanten Einrichtungen | 487 |
| 10.10 | Vertiefung: nachhaltige bauwerks-anliegende Medien und Erschließung | 487 |

TEIL IV Checklisten zum Nachhaltigen Bauen 489

1 Checklisten 491

1.1 Checklisten zum bedarfsgerechten Bauen 493

1.2 Checklisten zum integralen Bauen 493

1.3 Checklisten zur nachhaltigen Bau- und Anlagentechnik 493

1.4 Checklisten zum nachhaltigen Betreiben von Bauwerken 494

1.5 Checklisten zum nachhaltigen Abbruch von Bauwerken 494

1.6 Checklisten zum lebenszyklusgerechten Bauen 494

1.7 Checklisten zum ökonomischen Bauen 494

1.8 Checklisten zum ökologischen Bauen 495

1.9 Checklisten zum soziokulturellen Bauen 495

1.10 Checklisten zum qualitätsgesicherten Bauen 496

Quellen- und Literaturverzeichnis 497

Index 501

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 auch mit BIM.

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 Bedarfsplanung 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 zukunftsichere Lebenszyklus-Perspektive auf Bauwerke zählt ebenso dazu wie der vernetzt iterative Austausch von Informationen zwischen den Akteuren.

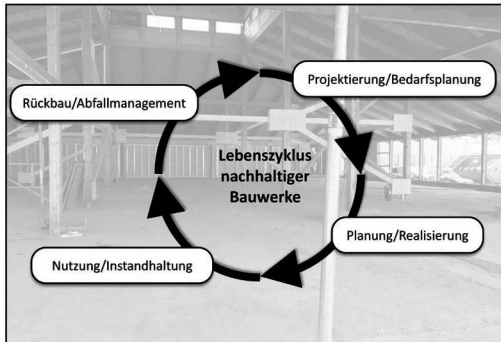


Bild 1.4

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.

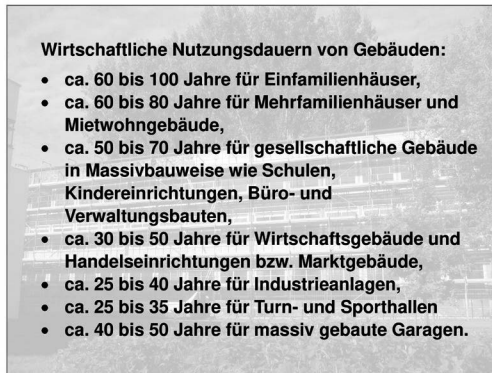


Bild 1.6

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 Grundwasser-überdüngung“,
- 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.

Index

Symbole

3-D-BIM 167
3D-CAD-BIM 163
4D-Modell 262

A

Abbruch 311
– Abnahmen 376
– Abrechnungen 377
– Arbeitsvorbereitungen 351
– Bauherren 336
– Behörden 352
– Besondere Leistungen 317
– Brand- und Explosionsgefahr 328
– Dokumentation 378
– Emissionen 319
– Erschütterungen 321
– Kalkulationen 349
– Lärm 320
– Mengenermittlungen 346
– nachhaltiger 83
– Nebenleistungen 317
– Planer-Fachkunde 330
– Toleranzen 318
– VDI 6210 311
Abbrucharweisungen 364
Abbrucharbeiten
– Abrechnungen 95
– Besondere Leistungen 93
– Durchführung 90
– fördern und laden 92
– Nebenleistungen 93
Abbruchausführungen 86
– Vorbereitungen 355
Abbruchbaustellen 315
Abbruchgenehmigungen 358
Abbruchleistungen 83
Abbruchplaner 330
Abbruchunternehmer 332, 348
– Fachkunde 333
– Leistungsfähigkeit 335
– Qualitätssicherung 335
Abfallbilanzen 378
Abfälle
– gefährliche 360
Abfallmanagement 305, 392, 411 ff.
– Auditprogramm 426
– Bewertung 424
– Gefahrenabwehr 422
– Informationen 420
– internes Audit 425
– Kommunikation 417
– Kompetenzen 416
– Managementbewertung 427
– Notfallvorsorge 422
– Organisation 397ff., 406
– Prozesse 421
Abfallmanagementsysteme 399
abfallrechtliche Anzeigepflicht 360
Abfallschlüssel 89
Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) 89
Abfallziele 414
Abgreifen 381
Abnutzungen 436
Abschlussprozesse 39

- Abtragen 382
- Ambient Assistant Living 50
- Änderungsanfragen 189, 195
- Anfragen 212
- Angebote 212
- Anlagentechnik 284
 - energieeffiziente 44
- Arbeitsschutzbehörden 353
- Arbeits- und Gesundheitsschutz 363
- archäologische Funde 346
- Architekturfachmodell 259
- Architekturmodell 260
 - Leistungsphasen 263
- ATV DIN18459
 - Abbruch- und Rückbauarbeiten 89
- Auftraggeber-Informationen-Anforderungen (AIA) 163
- Aufzugsanlagen
 - barrierefreie 130
- Ausbaumodell 261
- Ausgleichsflächen 113
- Ausgleichsmaßnahmen 113
- Ausleuchtungen 322
- Ausschreibungen 212
- Außenanlagen 300
- Außenraum 286
- Ausstattungs-elemente
 - barrierefreie 140
- Autogenbrennschneiden 382

- B**
- barrierefreies Bauen 119
- Barrierefreiheit 120, 288
- Basisterminpläne 202
- Bauabfallaufkommen 114
- Bauablaufmodell 262
- Bauablaufpläne 362
- Bauchemiemanagement 117
- Baucontrolling 149
- Bauen
 - lebenszyklusgerechtes 391
 - soziokulturelles 471
- Bauherren 330
- Bauherrenhaftpflichtversicherung 340
- Baulabel 152 ff.
- Baumaterialien 102
- Baumschutzsatzungen 326
- Baustelleneinrichtungen 368
- Baustelleneinrichtungsplanungen 366
- Baustellenemissionen 319
- Baustoffchemie 117
- Baustoff-Recycling 115
- Bautechnik 284
- Bauteilwiederverwendungen 116
- Bau- und Anlagentechnik 43
- Bau- und Montagemodell 261
- Bauwerksbewertung
 - ökologische 10
- Bauwerksdatenmodellierung 219
- Bauwerks-Energie-Automation 50
- Bauwerksgesamtökonomie 442
- Bauwerks-Lebensweg 422
- Bauwerkslebenszyklus 451
 - Primärenergieaufwand 100
- Bauwerks-Lebenszyklus 491
- Bauwerks-Life-Cycle-Engineering 391
- Bauwerksmodell
 - Elemente 264
 - fachwerkspezifisches 258
 - Fertigstellungsgrad 263
- Bauwerksmodelle 229
 - digitale 226
- Bauwerks-Planung
 - integrale 184
- Bauwerks-Projektaufträge 185
- Bauwerks-Projekte
 - integrale 24
 - integrale nachhaltige 26
- Bauwerks-Projektpläne 186
- Bauwerks-Projektvorbereitung 481
- Bedarfsdeckung 177 ff.
- Bedarfsplan 172, 179, 481
- Bedarfsplanerstellung 176
- Bedarfsplanung 21, 171, 178
 - Prozessschritte 173
- Bedarfsvorgaben 446
- Bedienelemente
 - barrierefreie 138

- Behaglichkeit 12
- Berechnungsmodell 274
- Berufsgenossenschaften 353
- Beschaffungen
 - Steuerung 213
- Beschaffungsmanagement 306
- Beschaffungsplanung 211
- Beschallungssysteme 143
- Beteiligungsstrukturen 29
- Bewegungsflächen 121
 - barrierefreie 128
- Beweissicherungen 354, 379
- Beweisverfahren 354
- BIG BIM 255
- BIM 183
 - Anforderungen 222
 - Auftraggeberinteressen 245
 - Bauunternehmerinteresse 247
 - Bauwerksmodelle 229
 - Definition 227
 - Einführung 234, 241
 - Herausforderungen 225
 - Kultur 231
 - Organisation 238
 - Planerinteressen 246
 - Projektstrukturen 251
 - Rollen 238
 - Software 243
 - Strategie 242
 - Übergangsphase 235
 - Umsetzung 242
 - Umsetzungspläne 241
 - VDI 2552 221
- BIM-Ablaufplan 164
- BIM-Abwicklungsplan (BAP) 163
- BIM-Austauschformate
 - offene 271
- BIM-Fachmodell 223
- BIM-Management 164
- BIM-Projektentwicklungsplan 255
 - Bestandteile 255
- BIM-Projektleistungen 257
- BIM-Prozess 253
- BIM-Workflow 268
- Blower-Door-Test 483

- Bodenbeläge
 - barrierefreie 129
- Bodenverunreinigung 325
- Braille'sche Blindenschrift 138
- Brandlastermittlung 372
- Brandschutz 279, 360
- Brandschutzkonzepte
 - barrierefreie 141
- Budget
 - zeitorientiertes 204
- Budgetüberlegungen 447
- Building-Deconstruction-Modell 262
- Building Information Management 162
- Building Information Modeling 160, 219
 - Definition 227
- Business Case 28 f.

C

- CAFM-Modell 262
- Chancen 24, 28, 206
- Computer Aided Facility Management (CAFM) 49
- Controlling 189
 - Ressourcen 199
- Controllingprozesse 39

D

- Datensicherheit 50
- Demontieren 383
- Denkmäler 346
- Denkmalschutz 376
- Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen 12
- DGNB-System 97
- Digitalisierung 160
- DIN16247-2:2014-08 Energieaudits für Gebäude 58
- DIN18205 21
- DIN32736:2000-08 Gebäudemanagement 61
- DIN EN ISO 50001:2018-12 Energiemanagementsysteme (ISO 50001:2011) 57
- DIN ISO 21500 23, 41

Dokumentationsmodell 262
 Dokumentierungen 296
 Drittverwendungsfähigkeit 442
 Duschplätze
 – barrierefreie 146
 DV-Dienstleistungen 300

E

Eindrücken 383
 Einschlagen 384
 Einziehen 384
 Emissionen 69, 319
 Energie
 – graue 102
 Energieaudits 59
 Energie-Beauftragte 80
 Energiebedarf 43
 Energieberater 61
 Energieberatung 61
 – Ablauf 63
 – Angebot 64
 – Beratungsberichte 79
 – Erfolgskontrolle 80
 – Ergebnisblatt 79
 – Gesamtkonzept 74
 – Istzustand 70
 – Präsentationen 79
 – Umsetzung 80
 Energieberatungsberichte 79
 Energiebilanzen 70
 Energieeffizienz 52
 Energieeinsparungsgesetz (EnEG) 280
 Energieeinsparverordnung (EnEV) 280
 Energieinfrastrukturen 67
 Energieleistungskennzahlen 59
 Energielieferverträge 67
 Energiemanagement 296
 – digitales 49
 Energiemanagementsystem 58
 Energienutzung 71
 Energierückgewinnung 69, 73
 Energieträger 66

Energieverbrauch
 – Gebäude 59
 Energieverbräuche 472
 Energieverbraucher 68
 Energy Performance of Buildings Directive 52
 Entkernungen 371
 Entscheidungspunkte 34
 Entsorgungen 305
 Entsorgungskonzepte 339, 363
 Erkundungen 356
 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) 280
 EU-Gebäuderichtlinie (EPBD) 52
 Explosionsschutz-Regeln 373

F

Fachmodell 259
 – BIM 239
 Fachmodelle 258
 Fachübergreifendes Arbeiten
 – BIM 266
 Facility-Management
 – BIM 249
 Fahrradinfrastruktur 291
 Fahrsteige
 – geneigte 132
 Fahrtreppen
 – barrierefreie 132
 Fehleranalyse 440
 Fenster
 – smarte 51
 Feuchteschutz 279
 Feuererlaubnisscheine 360
 Flächen 112
 Flächeneffizienz 288
 Flächeninanspruchnahme 460
 Flächenmanagement 307
 Flächenverbrauch 117
 Flure
 – barrierefreie 125
 Förderwege 92

G

Gärtnerdienste 300
 Gebäudeautomation 48
 Gebäudeenergiegesetz (GEG) 43, 62, 280
 Gebäudehüllstudien 166
 Gebäudeinformationssystem 48
 Gebäudemanagement 292
 – infrastrukturelles 294, 299
 – kaufmännisches 294
 – technisches 294
 Gebäudemanagementleistungen 294
 Gebäudenutzung
 – barrierefreie 136
 Gefährdungsbeurteilungen 353, 363 f.
 Gefahren 206
 Gehwege
 – barrierefreie 123
 Gemeinsamer Ausschuss für Elektronik im Bauwesen (GAEB) 162
 Gewährleistungen 298
 Glossar
 – digitales 167
 Graue Energie 465
 Grundwasserabsenkungen 324
 Grundwasserverunreinigung 325
 Gütesiegel Nachhaltiges Bauen 6

H

Handläufe
 – barrierefreie 131, 134
 Hausmeisterdienste 301
 Hochdruckwasserstrahlschneiden 385

I

IFC-Schnittstelle 271
 Immissionsrichtwerte 319
 Immissionsschutzbehörden 352
 Inbetriebnahme 483
 Indirekteinleitergenehmigung 324
 Informationen
 – Bereitstellen 215
 – digitale 161

– taktile 137
 – visuelle 136
 Informationsmanagement 297
 – BIM 253
 Informations- und Kommunikationshilfen
 – barrierefreie 143
 Informations- und Leitsystem 136
 Infrastrukturen
 – barrierefreie 121
 Initiierungsprozesse 39
 Innenraumlufthygiene 473
 Inspektionen 432
 Instandhaltungen 431, 435
 Instandhaltungsleistungen 431
 Instandsetzungen 434
 integrales Bauen 23
 Investitionsentscheidungen 107

K

Kampfmittel 345, 375
 Kampfmittelerkundung 358
 Kernbohren 382
 Kernlanzen 385
 Key-Performance-Indikatoren (KPI) 54
 Kommunikation
 – Planung 214
 Kommunikationsanlagen
 – barrierefreie 139
 Kommunikationsmanagement 215
 Kommunikationsplan 215
 Kommunikationsprozesse 417 f.
 kontinuierlicher Verbesserungsprozess 178
 Koordinationen 188
 Koordinationsmodell 268
 Kopier- und Druckereidienste 301
 Kostencontrolling 205
 Kostenermittlungen
 – digitale 160
 Kostenkontrolle 306
 Kostenplanung 306
 Kostenschätzungen 203
 Kostentragsregelungen 354
 kritischer Pfad 200 f.

Kunst am Bau 480

KVP 178

L

Label

– Vergabe 153

Lärmkataster 484

Lebenszyklus

– Bauwerk 7

Lebenszyklusbetrachtung 232

lebenszyklusgerechtes Bauen 99

Lebenszykluskosten 9, 101, 105, 443

Lebenszyklusphasen

– digitale 160

Leistungsbeschreibungen

– nachhaltige Abbrüche 84

Leistungsbild 172, 341

Leistungscontrolling 195

Leistungsumfänge 193

Leistungsverzeichnisse

– nachhaltige Abbrüche 87

Leitbild Nachhaltigkeit 7

Leitungsfreiheitsbescheinigungen 356

Lessons Learned 191

Leuchtdichtekontraste 136

Level of Information 161

Lichtimmissionen 322

Liege

– barrierefreie 146

Life-Cycle-Engineering (LCE) 99, 219, 391

Luftwechsel 474

M

Machbarkeitsstudien 29

Managementbewertung 427

Managementschnittstelle 188

Managementsystemnormen 396

Maßnahmenbewertungen 78

Materialgewinnung 457

Meilensteine 34

Mobilitätskomfort 291

Modellbasierte Koordination 267

Modellelemente 264

– Detaillierungsgrade 265

– Eigenschaften 265

Modellierungsvorschriften 266

N

nachhaltige Bauwerke 4

Nachhaltiges Bauen 3

Nachhaltigkeits-Anforderungen 7

Nachhaltigkeits-Benchmarking 151

Nachhaltigkeitsqualitäts-Zertifikat 157

Nachhaltigkeits-Säulen 392

Nachhaltigkeitszertifikate 156

Nachhaltigkeitszertifizierungen 152

Naturschutz 326

Netzpläne 202

Netzwerkdiagramm 200

Niedrigstenergiebauwerk 64

Notfallplan 207

Notrufanlage 147

Nutzen 28

Nutzsignal 137

Nutzungsangebot 291

Nutzungsdauer 451

Nutzungsgerechtigkeit 476

Nutzungskosten 444

Nutzungskostenanschläge 450

Nutzungskostenberechnungen 449

Nutzungskostenermittlungen 448 f.

Nutzungskostenfeststellungen 450

Nutzungskostengliederungen 450

Nutzungskostengruppen 451

Nutzungskostenmanagement 105, 444

Nutzungskostenplanungen 446

Nutzungskostenschätzungen 449

Nutzungskostenvorgaben 447

Nutzungswandel 443

O

Objektbuchhaltung 307

Ökobilanz 461

Ökobilanzierung 457

Ökologie 453

ökologische Optimierung 4
ökologisches Bauen 111
ökonomisches Bauen 105
Open BIM 164
Organisationsleitlinien 37
Organisationsstrategie 24
Orientierungshilfen
– barrierefreie 131
Ozonbildungspotenzial 455
Ozonschichtabbaupotenzial 454

P

Parkraumbetreiberdienste 302
Pässe 153
PDCA 395
Phase 0 180
Pkw-Stellplätze
– barrierefreie 124
Planung
– integrale 100
Planungsprozesse 39
Planungswettbewerbe 480
Plasmaschneiden 385
Postdienste 301
Pressschneiden 385
Primärenergieaufwand 100
Primärenergiebedarf 457
Problemstoffe 114
Produktprozesse 36
Profilschrift 138
Programm 31
Programmmanagement 31
Projektaufträge 186
Projektauftraggeber 28
Projektbeteiligte 33
Projektbudget 204
Projektdokumente 190
Projektentwicklung 17
Projektevaluierung 180
Projekt-Governance 31 ff.
Projektkontextklärung 174
Projektlebenszyklus 27, 34
Projektmanagement 31
– integrale normatives 27
Projektmanagementkompetenzen 33
Projektmanagementplan 186
Projektmanagementprozesse 36
Projektmanager 28, 35 f., 196
Projektorganisation 32, 197
Projektphasen
– Abschluss 190
Projektplan 186
Projektportfoliomanagement 30
Projektportfoliomanagementsystem 30
Projektrandbedingungen 35
Projektrisiken 208
Projektsteuerung
– magisches Dreieck 149
Projektstrukturen
– BIM 251
Projektstrukturpläne 194, 197
Projektteam 196
– Management 199
– Weiterentwicklung 198
Projektterminpläne 203
Projektumfeld 29
Projektvorbereitung 171
Projektziele 28
Projektzielfestlegung 175
Prozesse 36, 189
– integrale 27
Prozessgruppe 38 ff.
Pulverbrennschneiden 386

Q

Qualitätskontrolle 149, 210
– baubegleitende 150
– digitale 151
– planungsbegleitende 150
Qualitätsplanungen 208
Qualitätsprüfungen 482
Qualitätssicherung 149, 157 ff., 209, 218
Qualitätssicherungsaudits 210
Qualitätssicherungsmarkt 154
Qualitätsstandards 209
Quartiersmerkmale 485

R

Radabweiser
 – barrierefreie 134
 Radioaktive Strahlung 329
 Rampen
 – barrierefreie 133
 raumakustische Qualität 474
 Raumklima 471
 Regelvermutung 389
 Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit 430
 Reinigungs- und Pflegedienste 302
 Reißen 386
 Ressourcen 197
 – Controlling 199
 Ressourcenbedarfe 197
 Ressourcen-Entwicklungs-Prozess (REP)-Diagramm 237
 Risiken 206
 Risikobehandlung 207
 Risikobewertung 206
 Risikocontrolling 208
 Risikomanagement 484
 Rollstuhlabbstellplätze 135

S

Sägen 386
 Sanitärräume
 – barrierefreie 143
 – Bewegungsflächen 144
 Schadstoffe 345, 353
 Schadstoffsanierungen 345, 370
 Schallschutz 278
 Scherschneiden 387
 Schutzausweisungen 357
 Schutz- und Sicherungsmaßnahmen 89
 Schweiß- oder Feuererlaubnisschein 372
 Schwimm- und Therapiebecken
 – barrierefreie 147
 Sensitivitätsbetrachtungen 77
 Setzungsschäden 380
 Sicherheit 287
 Sicherheitsdienste 302
 Sicherheitsleistungen 355

Sicherheitsmarkierungen 129
 Sicherungen 369
 Smart Windows 50
 Softwareunternehmen
 – BIM 250
 sozialer Nutzen 4
 soziokulturelles Bauen 119
 Spalten 388
 Sprengarbeiten 366
 Sprengen 388
 Stakeholder 32 f., 41, 192
 Stakeholdermanagement 192
 Standortkriterien
 – weiche 485
 Standsicherheiten 361
 Stäube 321
 Steckbriefe
 – digitale 167
 Stemmen 388
 Stilllegungen 343, 369
 Stoffstrommanagement 113 ff.
 Störfallrisiken 287
 Störgeräusch 137
 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) 329
 Strategien 27
 Stufenmarkierungen 131

T

Tageslichtnutzung 475
 Technische Gebäudeausrüstung (TGA) 51
 Telekommunikationsdienste 304
 Termincontrolling 203
 Terminpläne 202
 TGA-Modell 261
 Themengruppen 41
 thermische Behaglichkeit 471 f.
 Toilette
 – barrierefreie 144
 Tragwerksmodell 261
 Treibhauspotenzial 454
 Treppen
 – barrierefreie 130

Tresenplatz
– barrierefreier 141
Trinkwasserverbrauch 459
Türen
– barrierefreie 126

U

Überdüngungspotenzial 456
Übersichtspläne 187
Überwachungsverantwortungen 339
Umgebungsbedingungen 362
Umnutzungsfähigkeit 290
Umsetzungsprozesse 39
Umwelt 456
Umweltaspekte 412
Umweltindikatoren 467
Umweltmanagement 393, 460
Umweltmanagementsystem 397ff., 407,
411, 430, 461
Umweltpolitik 409
Umweltverträglichkeit
– Makro- 112
– Meso- 112
– Mikro- 113
Umzugsdienste 303
Unternehmen
– Auswahl 212

V

VDI 3922 61
VDI-Richtlinie 6210 96
Veranstaltungen
– barrierefreie Räume 142
Verkehrsanbindungen 486
Verkehrsflächen 122, 125

Verpflegungsdienste 299
Versäuerungspotenzial 455
Vertragsmanagement 307
Ver- und Entsorgungsleitungen 355
Vollbohren 382
vorbeugender baulicher Brandschutz 279
Vorgänge 194

W

Waren- und Logistikdienste 303
Wärmeschutz 279
Wartungen 432
Waschplätze
– barrierefreie 145
Wasserhaltungen 324
wasserrechtliche Erlaubnis 324
Wertschöpfungsmanagement 107
Wertstabilität 442
Winterdienste 304
Wirtschaftlichkeit 4, 442
Wirtschaftlichkeitsberechnungen 107,
442
Wirtschaftlichkeitsrechnungen 76
Wirtschaftsplan 306

Z

Zertifizierungen 492
Ziele
– strategische 27
Zugänglichkeit 290
Zugangs- und Eingangsbereiche
– barrierefreie 124
Zugriffsverbote 327
Zündquellen 373
Zwei-Sinne-Prinzip 136 ff.