

HANSER



Leseprobe

zu

Nachhaltiges Bauen

von Martin Pfeiffer, Achim Bethe und Catharina Philine Pfeiffer

Print-ISBN: 978-3-446-46515-2
E-Book-ISBN: 978-3-446-47149-8

Weitere Informationen und Bestellungen unter
<https://www.hanser-kundencenter.de/fachbuch/artikel/9783446465152>

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 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

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.

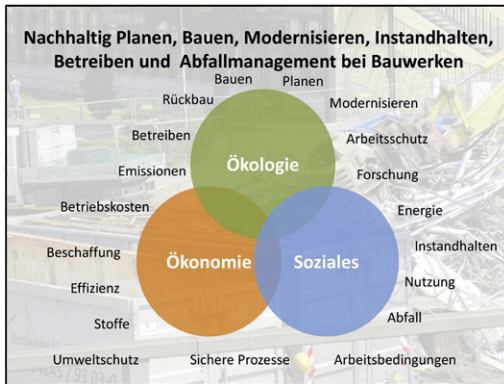


Bild 1.2
Nachhaltigkeitsaspekte bei Bauwerken

■ 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.

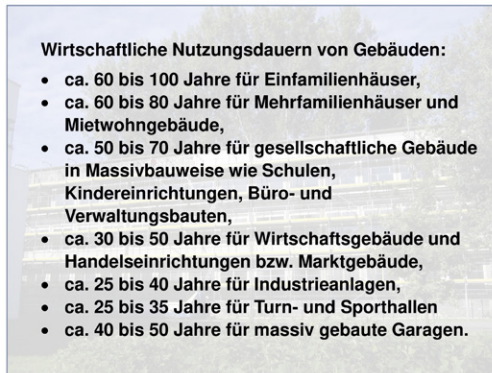


Bild 1.6

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.

Index

Symbole

3-D-BIM 167
3D-CAD-BIM 163

A

Abbruch 255
– Abnahmen 320
– Abrechnungen 321
– Arbeitsvorbereitungen 295
– Bauherren 280
– Behörden 296
– Besondere Leistungen 261
– Brand- und Explosionsgefahr 272
– Checkliste 436
– Dokumentation 322
– Emissionen 263
– Erschütterungen 265
– Kalkulationen 293
– Lärm 264
– Mengenermittlungen 290
– nachhaltiger 83
– Nebenleistungen 261
– Planer-Fachkunde 274
– Toleranzen 262
– VDI 6210 255
Abbrucharweisungen 308
Abbrucharbeiten
– Abrechnungen 95
– Besondere Leistungen 93
– Durchführung 90
– fördern und laden 92
– Nebenleistungen 93
Abbruchausführungen 86
– Vorbereitungen 299
Abbruchbaustellen 259
Abbruchgenehmigungen 302
Abbruchleistungen 83
Abbruchplaner 274
Abbruchunternehmer 276, 292
– Fachkunde 277
– Leistungsfähigkeit 279
– Qualitätssicherung 279
Abfallbilanzen 322
Abfälle
– gefährliche 304
Abfallmanagement 249, 336, 355, 357
– Auditprogramm 370
– Bewertung 368
– Gefahrenabwehr 366
– Informationen 364
– internes Audit 369
– Kommunikation 361
– Kompetenzen 360
– Managementbewertung 371
– Notfallvorsorge 366
– Organisation 341, 343, 350
– Prozesse 365
Abfallmanagementsysteme 343
abfallrechtliche Anzeigepflicht 304
Abfallschlüssel 89
Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) 89
Abfallziele 358
Abgreifen 325
Abnutzungen 380
Abschlussprozesse 39

- Abtragen 326
 - Ambient Assistant Living 50
 - Änderungsanfragen 189, 195
 - Anfragen 212
 - Angebote 212
 - Anlagentechnik 228
 - energieeffiziente 44
 - Arbeitsschutzbehörden 297
 - Arbeits- und Gesundheitsschutz 307
 - archäologische Funde 290
 - ATV DIN18459
 - Abbruch- und Rückbauarbeiten 89
 - Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) 163
 - Aufzugsanlagen
 - barrierefreie 130
 - Ausgleichsflächen 113
 - Ausgleichsmaßnahmen 113
 - Ausleuchtungen 266
 - Ausschreibungen 212
 - Außenanlagen 244
 - Außenraum 230
 - Ausstattungs-elemente
 - barrierefreie 140
 - Autogenbrennschneiden 326
- B**
- barrierefreies Bauen 119
 - Barrierefreiheit 120, 232
 - Basisterminpläne 202
 - Bauabfallaufkommen 114
 - Bauablaufpläne 306
 - Bauchemiemanagement 117
 - Baucontrolling 149
 - Bauen
 - lebenszyklusgerechtes 335
 - soziokulturelles 415
 - Bauherren 274
 - Bauherrenhaftpflichtversicherung 284
 - Baulabel 152, 154
 - Baumaterialien 102
 - Baumschutzsatzungen 270
 - Baustelleneinrichtungen 312
 - Baustelleneinrichtungsplanungen 310
 - Baustellenemissionen 263
 - Baustoffchemie 117
 - Baustoff-Recycling 115
 - Bautechnik 228
 - Bauteilwiederverwendungen 116
 - Bau- und Anlagentechnik 43
 - Checkliste 435
 - Bauwerksbewertung
 - ökologische 10
 - Bauwerks-Energie-Automation 50
 - Bauwerksgesamtökonomie 386
 - Bauwerks-Lebensweg 366
 - Bauwerkslebenszyklus 395, 433
 - Primärenergieaufwand 100
 - Bauwerks-Life-Cycle-Engineering 335
 - Bauwerks-Planung
 - nachhaltige integrale 184
 - Bauwerks-Projektaufträge 185
 - Bauwerks-Projekte
 - integrale 24
 - integrale nachhaltige 26
 - Bauwerks-Projektpläne 186
 - Bauwerks-Projektvorbereitung 425
 - Bedarfsdeckung 177, 179
 - Bedarfsplan 172, 179, 425
 - Bedarfsplanerstellung 176
 - Bedarfsplanung 21, 171, 178
 - Prozessschritte 173
 - Bedarfsvorgaben 390
 - Bedienelemente
 - barrierefreie 138
 - Behaglichkeit 12
 - Berufsgenossenschaften 297
 - Beschaffungen
 - Steuerung 213
 - Beschaffungsmanagement 250
 - Beschaffungsplanung 211
 - Beschallungssysteme 143
 - Beteiligungsstrukturen 29
 - Bewegungsflächen 121
 - barrierefreie 128
 - Beweissicherungen 298, 323
 - Beweisverfahren 298
 - BIM-Ablaufplan 164
 - BIM-Abwicklungsplan (BAP) 163

BIM-Management 164
Blower-Door-Test 427
Bodenbeläge
– barrierefreie 129
Bodenverunreinigung 269
Braille'sche Blindenschrift 138
Brandlastermittlung 316
Brandschutz 223, 304
Brandschutzkonzepte
– barrierefreie 141
Budget
– zeitorientiertes 204
Budgetüberlegungen 391
Building Information Management 162
Building Information Modeling (BIM) 160
Business Case 28, 29

C

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

D

Datensicherheit 50
Demontieren 327
Denkmäler 290
Denkmalschutz 320
Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges
Bauen 12
DGNB-System 97
Digitalisierung 160
DIN 16247-2:2014-08 Energieaudits für
Gebäude 58
DIN 18205 21
DIN 32736:2000-08 Gebäudemanagement
61
DIN EN ISO 50001:2018-12 Energiemanage-
mentsysteme (ISO 50001:2011) 57
DIN ISO 21500 23, 41
Dokumentierungen 240

Drittverwendungsfähigkeit 386
Duschplätze
– barrierefreie 146
DV-Dienstleistungen 244

E

Eindrücken 327
Einschlagen 328
Einziehen 328
Emissionen 69, 263
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) 224
Energieeinsparverordnung (EnEV) 224
Energieinfrastrukturen 67
Energieleistungskennzahlen 59
Energieförderverträge 67
Energiemanagement 240
– digitales 49
Energiemanagementsystem 58
Energienutzung 71
Energierrückgewinnung 69, 73
Energieträger 66
Energieverbrauch
– Gebäude 59
Energieverbräuche 416
Energieverbraucher 68

Energy Performance of Buildings
 Directive 52
 Entkernungen 315
 Entscheidungspunkte 34
 Entsorgungen 249
 Entsorgungskonzepte 283, 307
 Erkundungen 300
 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
 (EEWärmeG) 224
 EU-Gebäuderichtlinie (EPBD) 52
 Explosionsschutz-Regeln 317

F

Fahrradinfrastruktur 235
 Fahrsteige
 – geneigte 132
 Fahrtreppen
 – barrierefreie 132
 Fehleranalyse 384
 Fenster
 – smarte 51
 Feuchteschutz 223
 Feuererlaubnisscheine 304
 Flächen 112
 Flächeneffizienz 232
 Flächeninanspruchnahme 404
 Flächenmanagement 251
 Flächenverbrauch 117
 Flure
 – barrierefreie 125
 Förderwege 92

G

Gärtnerdienste 244
 Gebäudeautomation 48
 Gebäudeenergiegesetz (GEG) 43, 62,
 224
 Gebäudehüllstudien 166
 Gebäudeinformationssystem 48
 Gebäudemanagement 236
 – infrastrukturelles 238, 243
 – kaufmännisches 238
 – technisches 238

Gebäudemanagementleistungen 238
 Gebäudenutzung
 – barrierefreie 136
 Gefährdungsbeurteilungen 297, 307,
 308
 Gefahren 206
 Gehwege
 – barrierefreie 123
 Gemeinsamer Ausschuss für Elektronik
 im Bauwesen (GAEB) 162
 Gewährleistungen 242
 Glossar
 – digitales 167
 Graue Energie 409
 Grundwasserabsenkungen 268
 Grundwasserverunreinigung 269
 Gütesiegel Nachhaltiges Bauen 6

H

Handläufe
 – barrierefreie 131, 134
 Hausmeisterdienste 245
 Hochdruckwasserstrahlschneiden 329

I

Immissionsrichtwerte 263
 Immissionsschutzbehörden 296
 Inbetriebnahme 427
 Indirekteinleitergenehmigung 268
 Informationen
 – Bereitstellen 215
 – digitale 161
 – taktile 137
 – visuelle 136
 Informationsmanagement 241
 Informations- und Kommunikationshilfen
 – barrierefreie 143
 Informations- und Leitsystem 136
 Infrastrukturen
 – barrierefreie 121
 Initiierungsprozesse 39
 Innenraumlufthygiene 417
 Inspektionen 376

Instandhaltungen 375, 379
Instandhaltungsleistungen 375
Instandsetzungen 378
integrales Bauen 23, 183
Investitionsentscheidungen 107

K

Kampfmittel 289, 319
Kampfmittelerkundung 302
Kernbohren 326
Kernlanzen 329
Key-Performance-Indikatoren (KPI)
54
Kommunikation
– Planung 214
Kommunikationsanlagen
– barrierefreie 139
Kommunikationsmanagement 215
Kommunikationsplan 215
Kommunikationsprozesse 361, 362
kontinuierlicher Verbesserungsprozess
178
Koordinationen 188
Kopier- und Druckereidienste 245
Kostencontrolling 205
Kostenermittlungen
– digitale 160
Kostenkontrolle 250
Kostenplanung 250
Kostenschätzungen 203
Kostentragsregelungen 298
kritischer Pfad 200, 201
Kunst am Bau 424
KVP 178

L

Label
– Vergabe 153
Lärmkataster 428
Lebenszyklus 437
– Bauwerk 7
lebenszyklusgerechtes Bauen 99
Lebenszykluskosten 9, 101, 105, 387

Lebenszyklusphasen
– digitale 160
Leistungsbeschreibungen
– nachhaltige Abbrüche 84
Leistungsbild 172, 285
Leistungscontrolling 195
Leistungsumfänge 193
Leistungsverzeichnisse
– nachhaltige Abbrüche 87
Leitbild Nachhaltigkeit 7
Leitungsfreiheitsbescheinigungen 300
Lessons Learned 191
Leuchtdichtekontraste 136
Level of Information 161
Lichtimmissionen 266
Liege
– barrierefreie 146
Life Cycle Engineering (LCE) 99, 335
Luftwechsel 418

M

Machbarkeitsstudien 29
Managementbewertung 371
Managementschnittstelle 188
Managementsystemnormen 340
Maßnahmenbewertungen 78
Materialgewinnung 401
Meilensteine 34
Mobilitätskomfort 235

N

nachhaltige Bauwerke 4
Nachhaltiges Bauen 3
Nachhaltigkeits-Anforderungen 7
Nachhaltigkeits-Benchmarking 151
Nachhaltigkeitsqualitäts-Zertifikat 157
Nachhaltigkeits-Säulen 336
Nachhaltigkeitszertifikate 156
Nachhaltigkeitszertifizierungen 152
Naturschutz 270
Netzpläne 202
Netzwerkdigramm 200
Niedrigstenergiebauwerk 64

Notfallplan 207
 Notrufanlage 147
 Nutzen 28
 Nutzsinal 137
 Nutzungsangebot 235
 Nutzungsdauer 395
 Nutzungsgerechtigkeit 420
 Nutzungskosten 388
 Nutzungskostenanschläge 394
 Nutzungskostenberechnungen 393
 Nutzungskostenermittlungen 392, 393
 Nutzungskostenfeststellungen 394
 Nutzungskostengliederungen 394
 Nutzungskostengruppen 395
 Nutzungskostenmanagement 105, 388
 Nutzungskostenplanungen 390
 Nutzungskostenschätzungen 393
 Nutzungskostenvorgaben 391
 Nutzungswandel 387

O

Objektbuchhaltung 251
 Ökobilanz 405
 Ökobilanzierung 401
 Ökologie 397
 – Checklisten 437
 ökologische Optimierung 4
 ökologisches Bauen 111
 Ökonomie
 – Checklisten 437
 ökonomisches Bauen 105
 Open BIM 164
 Organisationsleitlinien 37
 Organisationsstrategie 24
 Orientierungshilfen
 – barrierefreie 131
 Ozonbildungspotenzial 399
 Ozonschichtabbaupotenzial 398

P

Parkraumbetreiberdienste 246
 Pässe 153
 PDCA 339

Phase 0 180
 Pkw-Stellplätze
 – barrierefreie 124
 Planung
 – integrale 100
 Planungsprozesse 39
 Planungswettbewerbe 424
 Plasmaschneiden 329
 Postdienste 245
 Pressschneiden 329
 Primärenergieaufwand 100
 Primärenergiebedarf 401
 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, 32, 34
 Projektkontextklärung 174
 Projektlebenszyklus 27, 34
 Projektmanagement 31
 – integrales normatives 27
 Projektmanagementkompetenzen 33
 Projektmanagementplan 186
 Projektmanagementprozesse 36
 Projektmanager 28, 35, 36, 196
 Projektorganisation 32, 197
 Projektphasen
 – Abschluss 190
 Projektplan 186
 Projektportfoliomanagement 30
 Projektportfoliomanagementsystem
 30
 Projekttrandbedingungen 35
 Projektrisiken 208
 Projektsteuerung
 – magisches Dreieck 149
 Projektstrukturpläne 194, 197

Projektteam 196
– Management 199
– Weiterentwicklung 198
Projektterminpläne 203
Projektumfeld 29
Projektvorbereitung 171
– Checkliste 435
Projektziele 28
Projektzielfestlegung 175
Prozesse 36, 189
– integrale 27
Prozessgruppe 38, 40
Pulverbrennschneiden 330

Q

Qualitätskontrolle 149, 210
– baubegleitende 150
– digitale 151
– planungsbegleitende 150
Qualitätsplanungen 208
Qualitätsprüfungen 426
Qualitätssicherung 149, 157, 159, 209,
218
– Checklisten 438
Qualitätssicherungsaudits 210
Qualitätssicherungsmarkt 154
Qualitätsstandards 209
Quartiersmerkmale 429

R

Radabweiser
– barrierefreie 134
Radioaktive Strahlung 273
Rampen
– barrierefreie 133
raumakustische Qualität 418
Raumklima 415
Regelvermutung 333
Reinigungs- und Instandhaltungsfreund-
lichkeit 374
Reinigungs- und Pflegedienste 246
Reißen 330
Ressourcen 197

– Controlling 199
Ressourcenbedarfe 197
Risiken 206
Risikobehandlung 207
Risikobewertung 206
Risikocontrolling 208
Risikomanagement 428
Rollstuhlabbstellplätze 135

S

Sägen 330
Sanitärräume
– barrierefreie 143
– Bewegungsflächen 144
Schadstoffe 289, 297
Schadstoffsanierungen 289, 314
Schallschutz 222
Scherschneiden 331
Schutzausweisungen 301
Schutz- und Sicherungsmaßnahmen 89
Schweiß- oder Feuererlaubnisschein 316
Schwimm- und Therapiebecken
– barrierefreie 147
Sensitivitätsbetrachtungen 77
Setzungsschäden 324
Sicherheit 231
Sicherheitsdienste 246
Sicherheitsleistungen 299
Sicherheitsmarkierungen 129
Sicherungen 313
Smart Windows 50
sozialer Nutzen 4
soziokulturelles Bauen 119
Spalten 332
Sprengarbeiten 310
Sprengen 332
Stakeholder 32, 33, 41, 192
Stakeholdermanagement 192
Standortkriterien
– weiche 429
Stand sicherheiten 305
Stäube 265
Steckbriefe
– digitale 167

Stemmen 332
 Stilllegungen 287, 313
 Stoffstrommanagement 113, 115
 Störfallrisiken 231
 Störgeräusch 137
 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV)
 273
 Strategien 27
 Stufenmarkierungen 131

T

Tageslichtnutzung 419
 Technische Gebäudeausrüstung (TGA)
 51
 Telekommunikationsdienste 248
 Termincontrolling 203
 Terminpläne 202
 Themengruppen 41
 thermische Behaglichkeit 415, 416
 Toilette
 – barrierefreie 144
 Treibhauspotenzial 398
 Treppen
 – barrierefreie 130
 Tresenplatz
 – barrierefreier 141
 Trinkwasserverbrauch 403
 Türen
 – barrierefreie 126

U

Überdüngungspotenzial 400
 Übersichtspläne 187
 Überwachungsverantwortungen 283
 Umgebungsbedingungen 306
 Umnutzungsfähigkeit 234
 Umsetzungsprozesse 39
 Umwelt 400
 Umweltaspekte 356
 Umweltindikatoren 411
 Umweltmanagement 337, 404
 Umweltmanagementsystem 341, 343,
 351, 355, 374, 405

Umweltpolitik 353
 Umweltverträglichkeit
 – Makro- 112
 – Meso- 112
 – Mikro- 113
 Umzugsdienste 247
 Unternehmen
 – Auswahl 212

V

VDI 3922 61
 VDI-Richtlinie 6210 96
 Veranstaltungen
 – barrierefreie Räume 142
 Verkehrsanbindungen 430
 Verkehrsflächen 122, 125
 Verpflegungsdienste 243
 Versäuerungspotenzial 399
 Vertragsmanagement 251
 Ver- und Entsorgungsleitungen 299
 Vollbohren 326
 vorbeugender baulicher Brandschutz
 223
 Vorgänge 194

W

Waren- und Logistikdienste 247
 Wärmeschutz 223
 Wartungen 376
 Waschplätze
 – barrierefreie 145
 Wasserhaltungen 268
 wasserrechtliche Erlaubnis 268
 Wertschöpfungsmanagement 107
 Wertstabilität 386
 Winterdienste 248
 Wirtschaftlichkeit 4, 386
 Wirtschaftlichkeitsberechnungen 107,
 386
 Wirtschaftlichkeitsrechnungen 76
 Wirtschaftsplan 250

Z

Zertifizierungen 434

Ziele

- strategische 27

Zugänglichkeit 234

Zugangs- und Eingangsbereiche

- barrierefreie 124

Zugriffverbote 271

Zündquellen 317

Zwei-Sinne-Prinzip 136, 138