



# HANDBUCH NACHHALTIGE SHOPPING-CENTER

**IDEAS**  **INNOVATIONS**  
SUSTAINABLE SOLUTIONS 

In Zusammenarbeit mit



# HANDBUCH NACHHALTIGE SHOPPING-CENTER

Ein Gemeinschaftsprojekt des Karlsruher Institut für Technologie (Universität des Landes Baden-Württemberg und nationales Forschungszentrum in der Helmholtz-Gemeinschaft) und der ECE Projektmanagement G.m.b.H. & Co. KG

---



## **Karlsruher Institut für Technologie (KIT)**

Institut für Technologie und Management im Baubetrieb  
Facility Management

Am Fasanengarten, Geb. 50.31  
76131 Karlsruhe

Prof. Dr.-Ing. Kunibert Lennerts  
Dipl.-Ing. Jan Zak  
Dipl.-Ing. Daniela Schneider



## **ECE Projektmanagement G.m.b.H. & Co. KG**

Heegbarg 30  
22391 Hamburg

Karlsruhe, September 2010

## Einleitung

Liebe Leserin, lieber Leser,

seit nunmehr vier Jahrzehnten entwickelt und realisiert die ECE nicht nur Shopping-Center, sondern verbleibt als Vermieter und Manager am Standort und übernimmt somit eine dauerhafte Verpflichtung für die von ihr entwickelten Immobilien und Standorte. Nachhaltigkeit war daher für uns schon selbstverständlich, als dieser Begriff noch lange nicht in Mode war.

Das Management Board der ECE ist jedoch der festen Überzeugung, dass wir uns ständig weiterentwickeln müssen, wenn wir auch künftig erfolgreich sein wollen. Dazu gehört, dass wir uns auch den wachsenden ökologischen und sozialen Herausforderungen unserer Zeit stellen.

Das Drei-Säulen-Modell der nachhaltigen Entwicklung geht von der Vorstellung aus, dass nachhaltige Entwicklung nur durch das gleichzeitige und gleichberechtigte Umsetzen von umweltbezogenen, sozialen und wirtschaftlichen Zielen erreicht werden kann. Nur auf diese Weise kann die ökologische, ökonomische und soziale Leistungsfähigkeit einer Gesellschaft sichergestellt und verbessert werden. Die drei Aspekte bedingen sich dabei gegenseitig. Aus diesen Überlegungen heraus definieren wir das Thema Nachhaltigkeit ganzheitlich.

Bereits vor geraumer Zeit hat die ECE daher ein fachübergreifendes Nachhaltigkeitsteam gegründet. In allen neun Geschäftsbereichen verantwortet ein Nachhaltigkeitskoordinator die für seinen Bereich relevanten nachhaltigen Themen, so dass alle Geschäftsbereiche gleichermaßen einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung des Unternehmens leisten.

2009 haben wir uns dazu entschlossen, gemeinsam mit unabhängigen Wissenschaftlern zu untersuchen, was eigentlich ein nachhaltiges Shopping Center ausmacht, um unser künftiges Handeln daran systematisch ausrichten zu können. Nach einer bundesweiten Ausschreibung wurde ein Institut der Technischen Universität Karlsruhe beauftragt, in zahlreichen Workshops gemeinsam mit Experten aus allen Fachbereichen der ECE ein Handbuch für nachhaltige Center zu entwickeln. Grundlage ihrer Arbeit waren dabei die Kriterien, die der DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) für den Bau und Betrieb nachhaltiger Handelsimmobilien aufgestellt hatte.

Nach einem Jahr intensiver Forschungsarbeit verfügt die ECE nun über ein eigenes Nachhaltigkeitshandbuch und zeigt damit: Wir reden nicht nur über Verantwortung, wir handeln. Das gemeinsam entwickelte Handbuch soll allen Projekt-Mitarbeitern bei Neu- und Erweiterungsbauten als Handlungsanleitung dienen und damit systematisch zur Entwicklung und Realisierung sowie zum Betrieb nachhaltiger Shopping-Center beitragen. Ziel ist es, Nachhaltigkeit in jeder Projektphase zu einem festen Bestandteil der alltäglichen Arbeit werden zu lassen.

Im Handbuch werden die sechs Themengebiete Ökologie, Ökonomie, Soziales/Funktionales, Technik, Prozesse und Standort behandelt und insgesamt 42 Nachhaltigkeitskriterien definiert. Jedes Kriterium

ist in die Phasen Konkretisierung, Realisierungsvorbereitung und Realisierung untergliedert. Somit können die Beteiligten verschiedener Projektphasen konkrete Handlungsmaßnahmen für sich ableiten.

Damit ein sinnvoller Umgang im täglichen Arbeitsprozess stattfinden kann, wurden bereits zahlreiche Mitarbeiter der ECE anhand des Handbuchs geschult. Zudem wurde für jedes Team ein Nachhaltigkeitsbeauftragter ernannt.

Wie die gemeinsame Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftlern und ECE gezeigt hat, wird bereits heute ein Großteil der hier beschriebenen Handlungsanleitungen in unseren Projekten umgesetzt. Mit diesem Handbuch haben wir für alle Projektbeteiligten ein Instrument geschaffen, um die nachhaltigen Planungsziele in Zukunft leichter und vor allem strukturierter umzusetzen. Dabei ist das Nachhaltigkeitshandbuch als Planungsempfehlung zu verstehen, deren detaillierte Umsetzung in jedem einzelnen Projekt zu überprüfen ist. Nicht jede Maßnahme ist bei jedem Projekt sinnvoll. Vielmehr ist es das Ziel, mit diesem Katalog die für das jeweilige Projekt besten Lösungen zur Erreichung eines optimalen Ergebnisses zusammenzustellen.

Aber nicht nur die Projekte der ECE sollen von dieser Forschungsarbeit profitieren: Die ECE möchte ihr Fachwissen mit allen Interessierten teilen und hat sich daher entschlossen, ihr Know-how zu veröffentlichen. Schließlich sind wir alle in der Verantwortung, unsere Umwelt nachhaltig zu gestalten.

Ihr

Alexander Otto

## Aufbau und Anwendung des Handbuchs

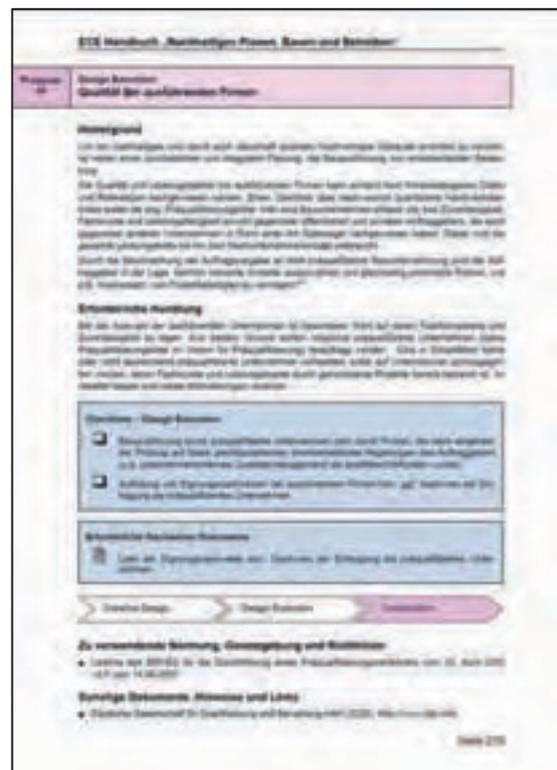
Das vorliegende Handbuch für nachhaltige Shoppingcenter ist das Ergebnis der über einjährigen Zusammenarbeit von ECE und KIT und soll Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der ECE zukünftig erleichtern, die Themen der Nachhaltigkeit von Beginn an systematisch in ihre Planungen zu integrieren.

Hierzu behandelt das Handbuch 42 Nachhaltigkeitskriterien aus den Themenfeldern Ökologie, Ökonomie, Soziales/ Funktionales, Technik, Prozesse und Standort die jeweils den ECE eigenen Planungsphasen *Creative Design*, *Design Execution* und *Construction* zugeordnet wurden. Hierdurch liegt für jedes Planungsteam ein eigener Kriterienkatalog mit auf die jeweilige Planungsphase zugeschnittenen Handlungsanleitungen und Checklisten vor.

Zur schnellen Orientierung wurden die Themengruppen farblich unterschieden. Beispielsweise sind die Kriterien des Themenfelds Ökologie in Grün, die Kriterien des Themenfelds Prozesse in Rosa gehalten.

Für jedes Kriterium werden stets der Hintergrund und seine Bedeutung für die Gesellschaft und Umwelt beschrieben. Anschließend folgt eine für die jeweilige Planungsphase spezifische Beschreibung der Handlungsschritte, die im Rahmen des Projekts umzusetzen sind. Zur besseren Kontrolle werden diese in Form einer Checkliste für die Projektbeteiligten der jeweiligen Leistungsphase aufgearbeitet.

Während einzelne Kriterien nur in einer bestimmten Planungsphase zu bearbeiten sind, z.B. K43 Qualität der Projektvorbereitung in *Creative Design* oder K48 Baustelle und Bauprozess in *Construction*, ist die Mehrzahl der Kriterien in mehreren Planungsphasen relevant. In welchen Planungsphasen die einzelnen Kriterien zu beachten sind, wird daher auch grafisch durch ein farbig markiertes Pfeilsymbol kenntlich gemacht.



Um die Umsetzung der geforderten Maßnahmen im Zuge einer DGNB-Zertifizierung belegen zu können, werden nachfolgend die für eine Zertifizierung üblicherweise erforderlichen Dokumente aufgelistet. Im Übrigen folgt auch die Nummerierung der Kriterien der Logik des DGNB Zertifizierungssystems.

Wo es für die Anwender des Handbuchs hilfreich erscheint, werden zudem die zu verwendende Normung und Gesetzgebung sowie weiterführende Hinweise und Links angegeben. Darüber hinaus werden die Kriterien an vielen Stellen durch Infokästen mit Hintergrundinformationen zu relevanten Begrifflichkeiten oder Beispielen aus der Praxis angereichert.

Bei der Gestaltung des Handbuchs wurde besonderer Wert auf einen praxisnahen Aufbau, eine gute Übersichtlichkeit und eine hohe Vollständigkeit gelegt. Dennoch wird sich erst mit der Anwendung des Handbuchs zeigen, ob es gelungen ist, ein „Handbuch der Praxis“ zu entwickeln.

In der Hoffnung, dass die Anwendung des Handbuchs in den Projekten zum Standard wird, werden zukünftig auch die Inhalte des Handbuchs selbstverständlicher Teil der Planung und damit auch der Projekte. Damit werden sich aus dem Planungs- und Bauprozess heraus neue Kriterien und Anforderungen aber auch neue Handlungsanleitungen und Checklisten ergeben, die in künftige Versionen dieses Handbuchs einfließen werden. Gleichzeitig werden sich die Rahmenbedingungen des nachhaltigen

Bauens weiterentwickeln, hierzu gehören die gesetzlichen Rahmenbedingungen auf europäischer und nationaler Ebene genauso wie die Entwicklungen im Bereich der Zertifizierung oder auf Seiten der Nachfrager und Mieter. Aus diesem Grund kann das Handbuch niemals eine finale Version besitzen, sondern ist stets eine Momentaufnahme eines lebendigen Werkzeuges.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b> .....	<b>I</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>X</b>
<b>Hintergründe zum Handbuch</b> .....	<b>1</b>
Die Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB) .....	1
Das „DGNB-Zertifikat“ .....	1
Aufbau des „DGNB-Zertifikats“ .....	2
Ablauf der Zertifizierung.....	6
<b>Kriterienkatalog Creative Design</b> .....	<b>9</b>
Ökologie .....	10
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar.....	10
Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie .....	13
Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen .....	15
Flächeninanspruchnahme .....	17
Ökonomie .....	20
Lebenszykluskosten .....	20
Soziales / Funktionales .....	24
Visueller Komfort .....	24
Gebäudebezogene Außenraumqualität.....	35
Barrierefreiheit .....	40
Flächeneffizienz.....	43
Zugänglichkeit.....	46
Fahrradkomfort .....	50
Familienfreundlichkeit.....	52
Technik.....	54
Immissionsschutz (Lärmschutz) .....	54
Prozesse .....	56
Qualität der Projektvorbereitung .....	56
Integrale Planung.....	60
Optimierung und Komplexität der Herangehensweise in der Planung.....	65
Standort.....	67
Standortqualität.....	67
<b>Kriterienkatalog Design Execution</b> .....	<b>71</b>
Ökologie .....	72
Treibhauspotenzial (Global Warming Potential).....	72
Ozonschichtabbaupotenzial (Ozone Depletion Potential).....	77
Ozonbildungspotenzial (Photochemical Ozone Creation Potential).....	78
Versauerungspotenzial (Acidification Potential).....	79
Überdüngungspotenzial (Eutrophic Potential).....	80

Risiken für die lokale Umwelt.....	82
Risiken für die globale Umwelt .....	88
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar.....	91
Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie.....	95
Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen .....	98
Flächeninanspruchnahme .....	100
Ökonomie .....	103
Lebenszykluskosten .....	103
Wertstabilität .....	108
Soziales / Funktionales .....	112
Thermischer Komfort im Sommer.....	112
Luftqualität .....	115
Visueller Komfort .....	117
Einflussnahme des Nutzers .....	128
Gebäudebezogene Außenraumqualität.....	130
Gebäudebezogene Sicherheit und Störfallrisiken .....	135
Barrierefreiheit .....	140
Umnutzungsfähigkeit .....	146
Zugänglichkeit.....	147
Fahrradkomfort .....	151
Kunst am Bau .....	156
Familienfreundlichkeit .....	161
Technik.....	166
Brandschutz.....	166
Immissionsschutz (Schallschutz).....	169
Energetische Qualität der Gebäudehülle.....	172
Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit.....	174
Rückbaubarkeit, Recyclingfreundlichkeit, Demontagefreundlichkeit.....	177
Prozesse .....	181
Integrale Planung.....	181
Optimierung und Komplexität der Herangehensweise in der Planung.....	185
<b>Kriterienkatalog Construction.....</b>	<b>191</b>
Ökologie .....	192
Treibhauspotenzial (Global Warming Potential).....	192
Ozonschichtabbaupotenzial (Ozone Depletion Potential).....	195
Ozonbildungspotenzial (Photochemical Ozone Creation Potential).....	196
Versauerungspotenzial (Acidification Potential) .....	197
Überdüngungspotenzial (Eutrophic Potential).....	198
Risiken für die lokale Umwelt.....	202
Risiken für die globale Umwelt .....	214
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar.....	218

Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie .....	220
Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen .....	222
Flächeninanspruchnahme .....	226
Ökonomie .....	228
Lebenszykluskosten .....	228
Wertstabilität .....	231
Soziales / Funktionales .....	233
Luftqualität .....	233
Einflussnahme des Nutzers .....	237
Gebäudebezogene Sicherheit und Störfallrisiken .....	239
Barrierefreiheit .....	241
Zugänglichkeit .....	243
Fahrradkomfort .....	245
Kunst am Bau .....	249
Familienfreundlichkeit .....	252
Technik .....	254
Brandschutz .....	254
Immissionsschutz (Schallschutz) .....	256
Energetische Qualität der Gebäudehülle .....	258
Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit .....	260
Rückbaubarkeit, Recyclingfreundlichkeit, Demontagefreundlichkeit .....	261
Prozesse .....	262
Integrale Planung .....	262
Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe .....	263
Voraussetzung für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung .....	265
Baustelle / Bauprozess .....	269
Qualität der ausführenden Firmen .....	272
Qualitätssicherung der Bauausführung .....	273
Systematische Inbetriebnahme .....	276
<b>Begriffserklärungen .....</b>	<b>A</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>H</b>
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>K</b>
<b>Literaturverzeichnis Infokästen .....</b>	<b>O</b>
<b>Literaturverzeichnis Kriterien .....</b>	<b>R</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Hauptkriteriengruppen des DGNB-Zertifikats und ihre Gewichtung .....	3
Abbildung 2: Bewertungsmatrix des DGNB-Zertifikats für Handelsbautentyp 2 Stand Sept. 2010 .....	5
Abbildung 3: Wesentliche Green Building Labels .....	7
Abbildung 4: Tageslichtquotient .....	27
Abbildung 5: Auszug 1 Lichthandbuch ECE.....	28
Abbildung 6: Auszug 2 Lichthandbuch ECE.....	29
Abbildung 7: Auszug 3 Lichthandbuch ECE.....	30
Abbildung 8: Tageslichtanteil – Rathaus-Galerie Leverkusen .....	31
Abbildung 9: Tageslichtanteil – Ettlinger Tor Karlsruhe .....	32
Abbildung 10: Tageslichtanteil – Rhein-Galerie Ludwigshafen.....	33
Abbildung 11: Auszug Initiative “Cool down” .....	34
Abbildung 12: Dachgestaltung Rhein-Galerie Ludwigshafen und Ettlinger Tor Karlsruhe .....	37
Abbildung 13: Dachgestaltung Skyline Plaza Frankfurt .....	38
Abbildung 14: Dachgestaltung Forum Mittelrhein Koblenz .....	39
Abbildung 15: Flächeneffizienz .....	45
Abbildung 17: Rückführung in öffentlichen Raum – Rhein-Galerie Ludwigshafen .....	48
Abbildung 18: Aktive Belebung des öffentlichen Raums – Forum Mittelrhein Koblenz .....	49
Abbildung 19: CEDIM Risk Explorer .....	70
Abbildung 20: Optimierung der Produktauswahl.....	76
Abbildung 21:Tageslichtquotient .....	120
Abbildung 22: Auszug 1 Lichthandbuch ECE.....	121
Abbildung 23: Auszug 2 Lichthandbuch ECE.....	122
Abbildung 24: Auszug 3 Lichthandbuch ECE.....	123
Abbildung 25: Tageslichtanteil – Rathaus-Galerie Leverkusen .....	124
Abbildung 26: Tageslichtanteil – Ettlinger Tor Center Karlsruhe .....	125
Abbildung 27: Tageslichtanteil – Rhein-Galerie Ludwigshafen.....	126
Abbildung 28: Auszug Initiative "Cool down".....	127
Abbildung 29: Dachgestaltung Rhein-Galerie Ludwigshafen und Ettlinger Tor Center Karlsruhe.....	132
Abbildung 30: Dachgestaltung Skyline Plaza Frankfurt .....	133
Abbildung 31: Dachgestaltung Forum Mittelrhein Koblenz .....	134
Abbildung 32: SOS Notrufsäule im Parkbereich, Beispiel Ernst-August-Galerie.....	138
Abbildung 33: Flucht- und Rettungswege für Behinderte.....	139
Abbildung 35: Aktive Belebung des öffentlichen Raums – Forum Mittelrhein Koblenz .....	149
Abbildung 36: Rückführung in öffentlichen Raum – Rhein-Galerie Ludwigshafen .....	150
Abbildung 37: Fahrradstellplätze Beispiele .....	154
Abbildung 38: Fahrradstellplätze Anordnungsprinzip gemäß DGNB Steckbrief 30.....	155
Abbildung 39: Kunst am Bau „Drei Frauen“ am Alstertal-Einkaufszentrum, Künstler Zoyt.....	159
Abbildung 40: Bronzeplastik „Hommage an den Bergbau“ im Limbecker Platz Essen. ....	160

Abbildung 41: Lichtdesign bei der Fassadenillumination in der Ernst-August-Galerie .....	160
Abbildung 42: Öffentlich zugänglicher Spielbereich Limbecker Platz Essen .....	163
Abbildung 43: Öffentlich zugänglicher Spielbereich Limbecker Platz Essen .....	164
Abbildung 44: Spielzimmer in einem ECE Shoppingcenter .....	165
Abbildung 45: Entrauchungsversuch zur Verbesserung des Brandschutzes .....	168
Abbildung 46: Definition Instandhaltung .....	176
Abbildung 47: Environmental Product Declaration (EPD) für EPS-Hartschaum.....	199
Abbildung 48: Optimierung der Produktauswahl, ikl 2010 .....	201
Abbildung 49: Auszug aus ECE Mieterbaubeschreibung Forum Mittelrhein, Koblenz .....	207
Abbildung 50: GIS-Code für eine Epoxidharzbeschichtung .....	210
Abbildung 51: GIS-Code für eine Epoxidharzbeschichtung .....	211
Abbildung 52: Produktkategorien des „Blauen Engels“ .....	212
Abbildung 53: Auszug Homepage "Blauer Engel" .....	213
Abbildung 54: Aufbau der Kostengliederung.....	230
Abbildung 55: VOC-Emissionen.....	236
Abbildung 56: Fahrradstellplätze Anordnungsprinzip gemäß DGNB Steckbrief 30.....	247
Abbildung 57: Fahrradstellplätze - Beispiel .....	248
Abbildung 58: Kunst am Bau „Drei Frauen“ am Alstertal-Einkaufszentrum, Künstler Zoyt.....	250
Abbildung 59: Bronzeplastik „Hommage an den Bergbau“ im Limbecker Platz Essen. ....	251
Abbildung 60: Lichtdesign bei der Fassadenillumination in der Ernst-August-Galerie .....	251

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Die bedeutendsten Organisationen und Zertifikate im Vergleich .....	8
Tabelle 2: Entwicklung der Bevölkerung Deutschlands bis 2060.....	42
Tabelle 3: Entwicklung der Bevölkerung Deutschlands bis 2060.....	145
Tabelle 4: Immissionsrichtwerte (IRW) in dB (A) gemäß TA Lärm .....	171
Tabelle 5: Ökobilanz – Massenermittlung .....	194
Tabelle 6: Wasserverbrauch – Sparpotenzial .....	225

### Hintergründe zum Handbuch

#### **Die Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB)**

Die Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen e.V. (im Weiteren DGNB genannt) wurde im Jahr 2007 von Architekten, Planern, Bauproduktherstellern, Investoren und Wissenschaftlern gegründet, die sich seit langem mit Fragen des nachhaltigen Bauens befasst haben. Die Ziele der Gesellschaft sind Wissensaustausch, Weiterbildung und Sensibilisierung der Öffentlichkeit in Bezug auf Nachhaltigkeit beim Bauen und Betreiben von Immobilien aller Art. Mit der Umsetzung dieser Prämissen soll das nachhaltige Bauen vorangetrieben werden. Im Mittelpunkt der DGNB-Aktivitäten steht deshalb die Definition eines einheitlichen Maßstabs für nachhaltige Gebäude und infolge dessen die Erarbeitung eines transparenten Zertifizierungssystems, welches nachhaltige Gebäude erkennbar macht.

#### **Das „DGNB-Zertifikat“**

Das „DGNB-Zertifikat“ ist ein umfassendes Bewertungssystem für nachhaltige Gebäude, das in verschiedenen Systemvarianten für zahlreiche Gebäudearten zur Verfügung steht. Es dient als Hilfsmittel zur Planung qualitativ hochwertiger Immobilien und wurde vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) gemeinsam mit der DGNB als Ergänzung zum Leitfaden Nachhaltiges Bauen (LFNB) des BMVBS konzipiert. Grundgedanke des LFNB ist die Realisierung eines für den Menschen behaglichen baulichen Umfelds unter besonderem Schutz der Umwelt. Gleichzeitig soll durch die Umsetzung des Leitfadens die Erreichung messbarer betriebs- und volkswirtschaftlicher Vorteile gefördert werden.

Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen basiert auf Forschungsarbeiten des KIT und der Universität Darmstadt zur Entwicklung eines Zertifizierungssystems sowie den Ergebnissen der Schutzzielarbeitsgruppen der DGNB. Es entstand in 2-jähriger Kooperation des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), wissenschaftlich begleitet durch das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), und der DGNB. Betrachtet wird der gesamte Lebenszyklus von Gebäuden, einschließlich der ökologischen, ökonomischen, soziokulturellen, technischen und prozessualen Qualität. Von der Gesamtbewertung losgelöst wird zudem die Standortqualität einer Immobilie ausgewiesen.

Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen wurde als wissenschaftlich fundiertes, planungsbasiertes Bewertungssystem entworfen und wird, unter regem Austausch mit Forschungseinrichtungen und Marktteilnehmern, permanent fortgeschrieben. Dadurch spiegelt es stets den neuesten Stand der internationalen Entwicklung im Bereich Nachhaltiges Bauen wider. Bauherren, Investoren und Planer haben somit von Anfang eines Bauprojekts an einen umfassenden Leitfaden zur Hand, der den Gedanken des nachhaltigen Bauens in baupraktischen Beispielen vermittelt.

### **Aufbau des „DGNB-Zertifikats“**

Das DGNB-Zertifikat beinhaltet 63 Steckbriefe. Diese sind in die 6 Hauptkriteriengruppen: Ökologische Qualität, Ökonomische Qualität, Soziokulturelle und funktionale Qualität, Technische Qualität, Prozessqualität und Standortqualität zusammengefasst. Jede Qualitätskategorie ist wiederum in eine unterschiedliche Anzahl von Kriterien aufgeschlüsselt. Auf diese Weise wird eine möglichst ganzheitliche Sichtweise auf das zu betrachtende Gebäude ermöglicht.

Von 63 Steckbriefen sind aktuell 49 ausgearbeitet und Gegenstand der Bewertung. Für die restlichen 14 Steckbriefe müssen noch geeignete Bewertungsindikatoren und –methoden gefunden werden.

Durch die Berücksichtigung von ökologischen Qualitätsmerkmalen wird eine Ressourcenschonung mithilfe eines optimierten Einsatzes von Baumaterialien und -produkten sowie eine Minimierung der Medienverbräuche angestrebt. So finden sich in der ökologischen Bewertungsgruppe z. B. der nicht erneuerbare und der erneuerbare Primärenergiebedarf wieder. Mit dem Energie- und Medienverbrauch eng verbunden sind die resultierenden Umweltbelastungen. Sie werden u. a. anhand der Steckbriefe Treibhaus-, Versauerungs-, Ozonschichtabbau-, Ozonbildungs-, und Überdüngungspotenzial sowie anhand der Risiken für die lokale und globale Umwelt beschrieben.

Stellvertretend für die ökonomische Qualität eines Gebäudes stehen die Steckbriefe Lebenszykluskosten und Wertstabilität. Sie betrachten nicht nur die Anschaffungs- bzw. Errichtungskosten, sondern darüber hinaus insbesondere auch die Baufolgekosten, die über die gesamte Nutzungs- bzw. Lebensdauer anfallen.

Neben ökologischen und ökonomischen Aspekten werden als dritte Säule der Nachhaltigkeit soziokulturelle und funktionale Belange berücksichtigt. Sie behandeln Fragen der Innenraumluft, Umnutzungsfähigkeit und Flächeneffizienz. Zudem werden sowohl ästhetische und gestalterische Qualitäten als auch Aspekte des Gesundheitsschutzes, der Behaglichkeit und der Barrierefreiheit untersucht.

Mit den Kriterien zur Beurteilung der technischen Qualität wird der bauliche Zustand eines Bauwerkes erfasst. Hier wird beispielsweise thematisiert, wie reinigungs-, instandhaltungs- und reparaturfreundlich die eingesetzten Materialien und die Baukonstruktion sind oder welche bauphysikalischen Eigenschaften die Gebäudehülle besitzt.

Die Kriterien zur Beurteilung der Prozessqualität betrachten die Konzeption und Realisierung der betreffenden Immobilie. Im Steckbrief „Integrale Planung“ wird z. B. dokumentiert, ob und ab wann die beteiligten Fachleute und Behörden in den Planungsprozess einbezogen werden.

Im Bereich der Standortqualität werden einerseits die möglichen Auswirkungen der Gegebenheiten vor Ort auf das Gebäude, wie auch die Wirkungen des Gebäudes auf das Umfeld und damit auch auf die Gesellschaft bewertet. Beispielhaft hierfür sind Image und Zustand des Standorts, aber auch die Anbindung des Gebäudes an den öffentlichen Personennahverkehr zur Reduktion von Schadstoffen und zur Vermeidung der Zersiedelung der Landschaft zu nennen.

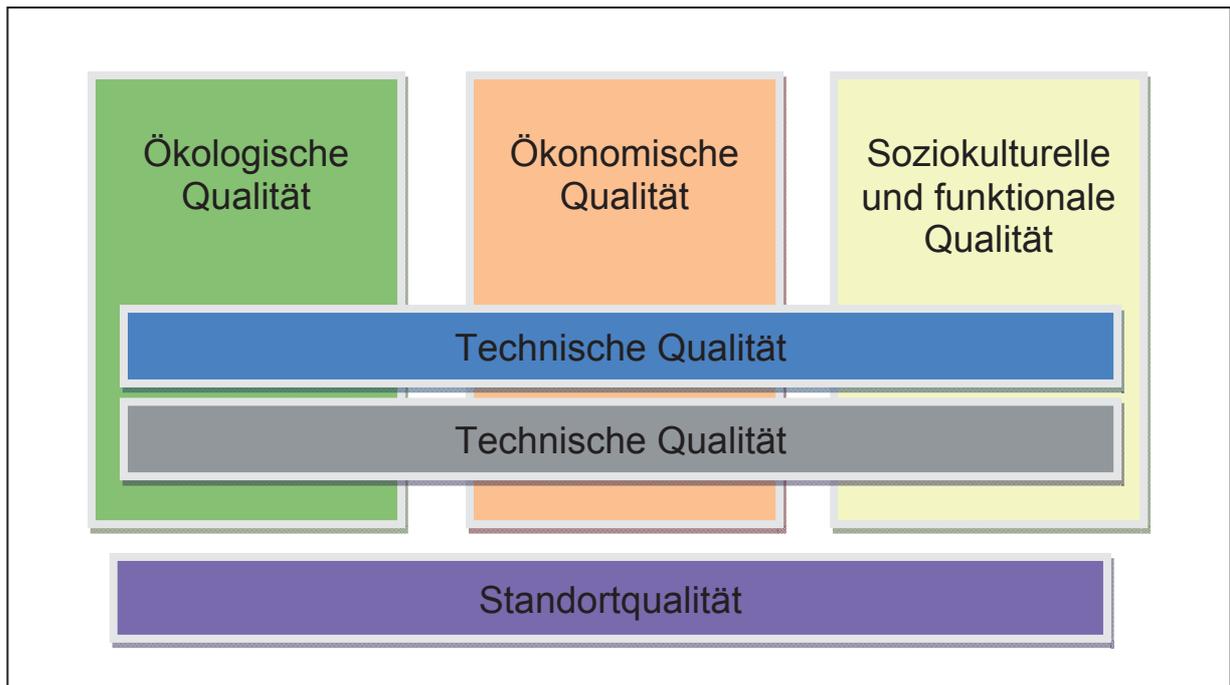


Abbildung 1: Hauptkriteriengruppen des DGNB-Zertifikats und ihre Gewichtung

Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen, Handelsbau Typ 2 (Shoppingcenter),  
Bewertungsmatrix, Stand Sept. 2010 (Punkte exemplarisch)

Hauptkriterien- gruppe	Nr.	Kriterium	Bewertungs- punkte		Bedeutungsfaktor	Bedeutung im Ge- samtsystem	Erfüllungsgrad	Gewichtung Haupt- kriterien-Gruppe für Gesamtnote	Erfüllungsgrad ge- samt
			Ist	Max					
Ökologi- sche Qualität	1	Treibhauspotenzial (GWP)	6,8	10	3	3,05	81%	22,5%	84,7%
	2	Ozonschichtzerstö- rungspotenzial (ODP)	8,2	10	1	1,02			
	3	Ozonbildungspotenzial (POCP)	8,8	10	1	1,02			
	4	Versauerungspotenzial (AP)	6,9	10	1	1,02			
	5	Überdüngungspotenzial (EP)	5,6	10	1	1,02			
	6	Risiken für die lokale Umwelt	5,0	10	3	3,05			
	8	Sonstige Wirkungen auf die globale Umwelt	8,0	10	1	1,02			
	9	Mikroklima	1,0	1	0,5	0,10			
	10	Primärenergiebedarf nicht erneuerbar (PE <sub>ne</sub> )	10,0	10	3	3,05			
	11	Primärenergiebedarf erneuerbar (PE <sub>ne</sub> )	8,4	10	3	3,05			
	14*	Frischwasserverbrauch Nutzungsphase	10,0	10	2	2,04			
15	Flächeninanspruchnahme	10,0	10	3	3,05				
Öko- nomische Qualität	16	gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	8,0	10	3	13,50	87%	22,5%	
	17	Wertstabilität	9,7	10	2	9,00			
Soziokulturelle und Funktionale Qualität	19	Thermischer Komfort im Sommer	10,0	10	3	2,50	89%	22,5%	
	20	Innenraumluftqualität	8,0	10	3	2,50			
	22	Visueller Komfort	8,8	10	3	2,50			
	66	Familienfreundlichkeit	10,0	10	1	0,83			
	23	Einflussnahme des Nutzers	10,0	10	1	0,83			
	24	Gebäudebezogene Außenraumqualität	10,0	10	2	1,67			
	25	Sicherheit und Störfallrisiken	8,8	10	2	1,67			
	26	Barrierefreiheit	10,0	10	2	1,67			
	27	Flächeneffizienz	10,0	10	1	0,83			
	28	Umnutzungsfähigkeit	9,6	10	2	1,67			

	29	öffentliche Zugänglichkeit	9,0	10	2	1,67		
	30	Fahrradkomfort	9,5	10	1	0,83		
	31	Sicherung der gestalterischen und städtebaulichen Qualität im Wettbewerb	8,0	10	3	2,50		
	32	Kunst am Bau	1,0	10	1	0,83		
Technische Qualität	33	Brandschutz	9,5	10	2	3,75	79%	22,5%
	67	Schallschutz	8,0	10	2	3,75		
	35	Thermische und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle	7,5	10	2	3,75		
	40	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit der Baukonstruktion	9,0	10	3	5,63		
	42	Rückbaubarkeit, Recyclingfreundlichkeit	6,0	10	3	5,63		
Prozessqualität	43	Qualität der Projektvorbereitung	6,1	10	3	1,30	91%	10,0%
	44	Integrale Planung	10,0	10	3	1,30		
	45	Nachweis der Optimierung und Komplexität der Herangehensweise in der Planung	9,5	10	3	1,30		
	46	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	10,0	10	2	0,87		
	47	Schaffung von Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung	10,0	10	2	0,87		
	48	Baustelle /Bauprozess	6,8	10	2	0,87		
	49	Qualität der ausführenden Firmen / Präqualifikation	10,0	10	2	0,87		
	50	Qualitätssicherung der Bauausführung	10,0	10	3	1,30		
	51	geordnete Inbetriebnahme	10,0	10	3	1,30		

**Standortqualität: gesonderte Bewertung**

Standortqualität	56	Risiken am Mikrostandort	6,8	10	2	86%	0,0%
	57	Verhältnisse am Mikrostandort	5,7	10	2		
	58	Image und Zustand von Standort und Quartier	10,0	10	2		
	59	Verkehrsanbindung	8,8	10	3		
	60	Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen	10,0	10	2		
	61	anliegenden Medien / Erschließung	10	10	2		

Abbildung 2: Bewertungsmatrix des DGNB-Zertifikats für Handelsbautentyp 2 Stand Sept. 2010

## Ablauf der Zertifizierung

### Erste Schritte

Ein Nachhaltigkeitszertifikat muss bei der DGNB beantragt werden. Antragsberechtigt sind Bauherren, Planer, Investoren und andere Marktteilnehmer, wie z. B. der spätere Nutzer. Nach Abschluss eines Vertrages über die Zertifizierung mit der DGNB ist durch den Antragsteller ein mit den Anforderungen des Gütesiegels vertrauter und akkreditierter Auditor zu beauftragen. Dieser unterstützt den Antragsteller bei Fragen rund um die Dokumentation und führt durch den Zertifizierungsprozess. Darüber hinausgehende Beratungsleistungen sind bei Bedarf möglich, müssen jedoch mit dem Auditor gesondert vereinbart und vergütet werden.

### Vorzertifikat

Neben der Zertifizierung besteht seitens der DGNB die Möglichkeit einer Vorzertifizierung von Projekten. Diese bietet u. a. Investoren und Bauherren die Gelegenheit, die Nachhaltigkeit ihres Projekts schon in der Planungs- und Bauphase zu sichern und diese Tatsache zu Vermarktungszwecken zu nutzen. Um ein Vorzertifikat zu erreichen, sind in einem frühen Planungsstadium alle wesentlichen Kriterien der Nachhaltigkeit als Planungs- und Ausführungsziele in Form einer Absichtserklärung zu definieren. Vorteile dieser Vorgehensweise sind eine erhöhte Transparenz, klare Prozessabläufe sowie Qualitätssteigerungen. Darüber hinaus werden die am Bau Beteiligten für das angestrebte Anforderungsniveau sensibilisiert und die Wahrscheinlichkeit für eine Einhaltung der geplanten Leistungsziele erhöht.

Mit Inbetriebnahme eines Gebäudes verliert das Vorzertifikat seine Gültigkeit. Durch die Anmeldung zur Vorzertifizierung hat sich der Bauherr zudem vertraglich zur Zertifizierung des fertig gestellten Bauwerks verpflichtet. Das Ergebnis der Zertifizierung kann allerdings von dem der Vorzertifizierung abweichen.



### Zertifikat

Sobald ein Gebäude fertig gestellt ist, und zwar erst dann, kann seine endgültige Zertifizierung erfolgen. Nun hat der Auditor die Aufgabe, den Planungs- sowie den Bauablauf entsprechend der DGNB-Dokumentationsrichtlinie festzuhalten und somit die Erfüllung der Qualitätsanforderungen zu belegen.

Nach Komplettierung der Unterlagen leitet der Auditor diese an die Konformitätsprüfung weiter. Diese nimmt eine inhaltliche Überprüfung der eingereichten Unterlagen vor und übergibt sie im Fall des positiven Abschneidens an den Zertifizierungsausschuss in der DGNB-Geschäftsstelle. Der Zertifizierungsausschuss verifiziert das Ergebnis anhand der vorgelegten Unterlagen nochmals und bestätigt somit die korrekte Bewertung der Einzelkriterien sowie den sich daraus ergebenden Gesamterfüllungsgrad der Anforderungen. Im Fall des erfolgreichen Abschneidens bei der Zertifizierung wird der Bauherr schließlich, je nachdem wie hoch der Gesamterfüllungsgrad seines Projekts ausfällt, mit dem Gütesiegel in Gold ( $\geq 80\%$ ), Silber ( $\geq 65\%$ ) oder Bronze ( $\geq 50\%$ ) ausgezeichnet. Der Prozess von der Einreichung bis zur Ergebnisübermittlung dauert ca. 4 Wochen.

Neben der DGNB existieren eine große Anzahl nationaler und internationaler Systeme. Die wichtigsten hiervon sind BREEAM aus England, LEED aus Amerika, HQE aus Frankreich, CASBEE aus Japan sowie GREEN STAR aus Australien.



Abbildung 3: Wesentliche Green Building Labels

Tabelle 1: Die bedeutendsten Organisationen und Zertifikate im Vergleich

	BREEAM	LEED	DGNB
Zertifikatslogo			
Zertifizierungsorganisation	United Kingdom Green Building Council	U. S. Green Building Council	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.
Initiatives Land	Großbritannien	USA	Deutschland
Verbreitung des Zertifizierungssystems	Bisher geringe Bedeutung außerhalb Großbritanniens	Weltweit meist verbreitetes Zertifikat	Späte Entwicklung, bisher verbreitet in Deutschland, Bulgarien, China und Österreich
Entwicklungsjahr und Anzahl zertifizierter Objekte	1990 (ältestes System), 100.000 zertifizierte Gebäude	1998 (Entwicklung auf Basis von BREEAM), > 2.150 zertifizierte Gebäude	2007 (jüngstes System), 78 zertifizierte Gebäude
Zertifikatlevels	Bestanden, Gut, Sehr gut, Exzellent, Hervorragend	Zertifiziert, Silber, Gold, Platin	Bronze, Silber, Gold
Schwerpunkte / Bandbreite des Systems	Konzentriert sich als klassisches „Green Building“ Label auf ökologische Aspekte:  am weitesten verbreitete Methode zur Bewertung der <i>Umweltauswirkungen von Bauaktivitäten</i>	Konzentriert sich als klassisches „Green Building“ Label auf ökologische Aspekte (v. a Energie):  evaluiert werden <i>Umwelteinflüsse eines Gebäudes über den gesamten Lebenszyklus</i>	Kein „Green-Label“, sondern ausgewogenes System mit guter Bandbreite an Nachhaltigkeitskriterien: beurteilt werden <i>Nachhaltigkeitskriterien über den gesamten Lebenszyklus</i>
Beinhaltete Nachhaltigkeitsaspekte	Berücksichtigung <i>ökologischer</i> und <i>soziokultureller</i> Faktoren	Berücksichtigung <i>ökologischer</i> Faktoren; keine bzw. <i>unzureichende Berücksichtigung ökonomischer</i> und <i>soziokultureller</i> Aspekte	Berücksichtigung <i>ökologischer</i> , <i>ökonomischer</i> und <i>soziokultureller</i> Faktoren
Charakteristika	Repräsentiert zwar eine gute Bandbreite an Nachhaltigkeitskriterien, dennoch werden einige bedeutende Kriterien ausgeklammert	Bezüglich Zertifizierungsverfahren und Anreizsystematik durchdachtes System, repräsentiert jedoch wie BREEAM nur eine begrenzte Bandbreite an Nachhaltigkeitskriterien	Ausgewogenes Zertifizierungssystem Die Festlegung eines Satzes „nationaler Bedeutungszahlen“ ermöglicht zudem eine saubere Trennung der wissenschaftlichen Beurteilung von Kriterien und deren Gewichtung im nationalen Kontext.
Schwächen und Potenziale	Schwächen: Geringe Detailtiefe, Vorgabe von Produkten und Maßnahmen verringert Innovationspotenzial	Schwächen: Geringe Detailtiefe, Vorgabe von Produkten und Maßnahmen verringert Innovationspotenzial	Innovationspotenzial: Vorgabe von Zielen, jedoch freie Wahl der Lösungswege zur Zielerreichung
			



## Hintergrund

Aus ökologischen und ökonomischen Gründen ist der Gesamtprimärenergiebedarf deutlich zu reduzieren. Um den Ansprüchen einer nachhaltigen und damit auch energieeffizienten Architektur gerecht zu werden, wird deshalb die Senkung des Energiebedarfs von Gebäuden zukünftig eine zunehmende Rolle spielen. Voraussichtlich bereits 2012 werden die Richtwerte der EnEV, nach zahlreichen Verschärfungen in den letzten Jahren, um weitere 30 % gesenkt.

Um den künftigen Anforderungen genüge zu leisten, müssen bereits heute Konzepte entwickelt und Grundlagen geschaffen werden, die weit über das bisherige Vorgehen im Bereich Energiebedarf hinausgehen. Die Projektbeteiligten im Rahmen der integralen Planung sind dazu aufgefordert, gemeinsam in jedem Projekt aufs Neue optimale energetische Lösungen zu erarbeiten. Dazu gehört insbesondere eine lebenszyklusorientierte Betrachtungsweise unter verstärkter Betrachtung der Nutzungs- und Investitionskosten. Aus diesem Grund sind bereits zu Beginn der Planung die Kollegen aus den Abteilungen Centermanagement, Facility Management und Leasing einzubinden.

Zur Bestimmung des nicht erneuerbaren Primärenergiebedarfs eines Shoppingcenters wird der flächen- und jahresbezogene Bedarf an nicht erneuerbarer Primärenergie für Herstellung, Instandsetzung, Betrieb, Rückbau und Entsorgung des Gebäudes ermittelt. Anhand dessen wird der Ressourcenverbrauch fossiler Energieträger über den gesamten Lebenszyklus bewertet. Systemgrenze ist dabei das Gebäude ohne Außenanlagen.

Ein positiver Beitrag zur Ressourcen- und Umweltschonung wird durch eine hohe Energieeffizienz eines Gebäudes unter Berücksichtigung der Bereitstellungsart der benötigten Energie geleistet.

Je niedriger der nicht erneuerbare Primärenergiebedarf des Gesamtgebäudes ist, desto höher ist seine ökologische Qualität bezüglich dieses Kriteriums einzustufen.

## Erforderliche Handlung

Bereits zu Beginn der Planung ist das Thema Energieeffizienz zu berücksichtigen. Hierzu ist es entscheidend, frühzeitig alle Projektbeteiligten mit dem Thema zu konfrontieren, um entsprechende Konzepte zu entwickeln. Neben der Beauftragung von Machbarkeitsstudien zur Verwendung von regenerativen Energien (siehe „11 Anteil erneuerbarer Energie“) geht es in dieser Phase vor allem darum, den Energiebedarf durch eine entsprechende konzeptionelle Planung zu reduzieren. Hierzu gehören beispielsweise die Versorgung des Gebäudes mit Tageslicht und der Einsatz einer natürlichen Belüftung. Besonders bei der Planung der Parkebenen ist dieser Grundsatz zu berücksichtigen.

Da der erhöhte Tageslichtanteil durch Oberlichter bei oberirdischen Parkdecks zu Einbußen bei den Parkflächen führt, ist frühzeitig zu klären wie diese ausgeglichen werden können (z.B. ein zusätzliches Park-Staffelgeschoss).

Die nachfolgende Checkliste dient bei der Energiebedarfsoptimierung lediglich als Orientierung und besitzt keineswegs den Anspruch auf Vollständigkeit. Vielmehr ist es erforderlich, dass jeder Fachbereich seinen Beitrag zum Gesamtenergiekonzept optimiert. Nur durch die Interaktion aller Fachbereiche und durch eine integrale Planung können hier optimale Ergebnisse erzielt werden.

## Checkliste – Creative Design

- Frühzeitige Adressierung des Themas Energieeffizienz
- Zusammenstellen eines Kompetenzteams aus Architekt, TGA Planer, Tages- und Kunstlichtplaner, Energieberater, Fachgutachter und Auditor
- Entwickeln von Konzepten zur Energieoptimierung
- Ökobilanzielle Bewertung verschiedener Energieversorgungskonzepte

## Erstellung eines Energiekonzepts unter Berücksichtigung mindestens folgender Punkte:

- Wahl eines besonders effizienten Energieversorgungssystems
- Optimierung des Tageslichtanteils in der Mall
- Reduzierung des Einsatzes von Kunstlicht in der Mall
- Natürliche Belüftung der Mall
- Konzeptionierung der Parkebenen möglichst mit Tageslichtversorgung und natürlicher Belüftung
- Einsatz eines intelligenten Parkleitsystems (z.B. Ausschalten der Beleuchtung in ungenutzten Parkbereichen)

## Erforderliche Nachweise /Dokumente

-  Energiekonzept mit Beschreibungen zu den oben aufgeführten Punkten



## Zu verwendende Normung

- DIN V 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden: Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2007
- DIN EN ISO 14040: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2006
- DIN EN ISO 14044: Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen Beuth Verlag, Berlin 2006
- DIN EN ISO 14025: Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

Notwendige Kenngrößen und Rechenvorschriften können folgenden Unterlagen entnommen werden:

- Als Eingangsdaten können Umweltproduktdeklarationen, sog. EPDs, des Typs III gemäß ISO 14025 verwendet werden. Sie können Ökobau.dat (Informationsportal Nachhaltiges Bauen → Baustoff- und Gebäudedaten) entnommen werden.
- Gleichwertig gültig sind generische und nicht verifizierte Daten mit einem Sicherheitsaufschlag von 10 %.
- Werden über die Datensätze der Ökobau.dat hinaus weitere Datensätze benötigt, so sind diese gemäß den Anforderungen aus „Kreißig, J. Binder, M.: Methodische Grundlagen: Ökobilanzbasierte Umweltindikatoren im Bauwesen: Methodenbericht zum BMVBS-Projekt: Aktualisieren, Fortschreiben und Harmonisieren von Basisdaten für das nachhaltige Bauen“ zu erstellen und zu dokumentieren.

Hilfreiche Vorlagen zur Berechnung sind zudem:

- Nutzungsdauern von Bauteilen (Informationsportal Nachhaltiges Bauen → Baustoff- und Gebäudedaten)
- Bahr, Carolin; Lennerts, Kunibert. Im Auftrag des BMVBS: Forschungsprogramm Zukunft Bau: Lebens- und Nutzungsdauer von Bauteilen (Endbericht zum Forschungsprojekt Nr. 10.08.17.7-08.20), 2010.
- Hegger, Manfred; Fuchs, Matthias; Stark, Thomas, Zeumer, Martin: Energie Atlas: Nachhaltige Architektur; Birkhäuser Architektur, Basel 2007
- Bauer, Michael; Möhle, Peter; Schwarz Michael: Green Building - Konzepte für nachhaltige Architektur; Callwey, München 2007

## Hintergrund

Neben einer Senkung des Gesamtprimärenergiebedarfs ist es im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung, den Anteil der erneuerbaren Energien am Gesamtprimärenergiebedarf eines Gebäudes zu erhöhen und damit gleichzeitig den Bedarf an nicht erneuerbaren Energieträgern zu senken. Dieses Bestreben wurde auf Bundesebene mit der Einführung des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) bekräftigt, welches darauf abzielt, bis 2020 in Deutschland mindestens 14 % des Wärme- und Kältebedarfs von Gebäuden mithilfe erneuerbarer Energien zu decken<sup>1</sup>. Das EEWärmeG unterstreicht somit eine 2009 von der EU zu den erneuerbaren Energien ergangene Richtlinie. Sie sieht bis 2020 eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im Gebäudesektor auf 20 % des Primärenergiebedarfs vor<sup>2</sup>. Zusätzlich zur Reduzierung des Primärenergiebedarfs ist beim Bau einer nachhaltigen Immobilie deshalb auch die Art der Energiebereitstellung von Relevanz. Um dem Einsatz erneuerbarer Energien entsprechendes Gewicht beizumessen, sollte ein möglichst hoher Deckungsanteil des Gesamtprimärenergiebedarfs über regenerative Energien erreicht werden. Ziel ist es, ein hoch effizientes Gebäude zu erstellen, welches möglichst einen Großteil seiner Energie aus erneuerbaren Ressourcen gewinnt und dementsprechend den Ressourcenverbrauch fossiler Energieträger minimiert. Systemgrenze ist hierbei das Gebäude ohne Außenanlagen. Betrachtet wird der gesamte Lebenszyklus, welcher mit 50 Jahren veranschlagt wird.

## Erforderliche Handlung

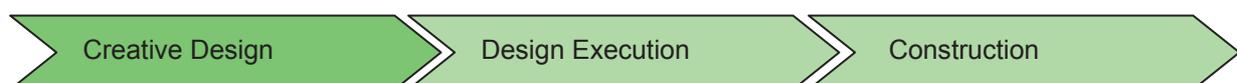
Im Sinne der Reduktion der Umwelteinwirkungen und um zukünftig die Ziele des EEWärmeG und der EU zu erreichen, ist der Einsatz regenerativer Energien zur Energieversorgung von Shoppingcentern auszubauen. Schon zu Beginn eines Bauprojekts sind hierzu Analysen zum Einsatz regenerativer Energien zu beauftragen. Aufgrund der politischen Bedeutung der Thematik, ist zudem die Haltung der verschiedenen Entscheidungsträger gegenüber dem Einsatz regenerativer Energie zu prüfen.

### Checkliste – Creative Design

- Prüfung regenerativer Energieversorgungskonzepte
- Ggf. Erstellung von Machbarkeitsstudien (z. B. zum Einsatz von Geothermie)
- Prüfung der Haltung verschiedener Entscheidungsträger (z. B. Investor, Baubehörde, politische Entscheidungsträger) gegenüber dem Einsatz regenerativer Energie

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Energiekonzept
-  Machbarkeitsstudien



### **Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien**

- DIN EN ISO 14040: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2006
- DIN EN ISO 14044: Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2006
- DIN V 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden: Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2010
- Erneuerbare-EnergienGesetz (EEG), Berlin 29.März 2000
- Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG), Berlin 7.August 2008
- Energieeinsparverordnung (EnEV 2009): Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden vom 24.07.2007 i.d.F. vom 29.04.2009
- König, Holger: Orientierungswerte für die Bewertung von Hochbauten: Erste Stufe: Bürogebäude. Aktenzeichen 10.8.17.7-07.29. Endbericht des Forschungsvorhabens im Auftrag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung; Ascona König – Jama GbR, Gröbenzell 2008
- BMVBS (Hrsg.): Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Berlin 2001

### **Sonstige Dokumente, Hinweise und Links**

- [www.erneuerbare-energien.de](http://www.erneuerbare-energien.de)
- <http://www.umweltbundesamt.de/energie/erneuerbare.htm>
- [http://www.spiegel.de/thema/erneuerbare\\_energien/](http://www.spiegel.de/thema/erneuerbare_energien/)

## Hintergrund

Laut einer Studie des Statistischen Bundesamts aus dem Jahr 2007 liegt der tägliche Pro-Kopf-Verbrauch von Trinkwasser in Deutschland im Durchschnitt bei etwa 122 Litern<sup>3</sup> und ist damit gegenüber den Vorjahren weiterhin rückläufig. Diese Entwicklung trifft auf positive, wie auch negative Resonanz. Aus ökologischer Sicht ist der Rückgang des Wasserverbrauchs zu befürworten. Das Kontingent an unverschmutztem Trinkwasser (Düngemittel, Schadstoffe) ist auch in den vermeintlich wasserreichen mitteleuropäischen Staaten nur begrenzt. Durch Trinkwassereinsparungen verringert sich die Menge aufzubereitenden und zu klärenden Wassers. Maßgeblich für die Befürwortung eines effizienteren Umgangs mit Wasser ist jedoch nicht primär die Einsparung des Wassers an sich, sondern die Möglichkeit der bundesweiten Energieeinsparung bei Aufbereitung und Verteilung des Wassers. Sofern durch Wassersparmaßnahmen auch der Warmwasserverbrauch minimiert werden kann, können sich hierdurch auch erhebliche direkte Vorteile im Energiekonsum des Gebäudes ergeben.

Neben ökologischen Aspekten sprechen zunehmend auch ökonomische Aspekte für eine Reduktion von Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen. Städte und Kommunen führen vermehrt die gesplittete Abwassergebühr ein. Hierbei muss die Entsorgung des in das Kanalnetz abgeleiteten Regenwassers separat vergütet werden. Eine Reduzierung des anfallenden Regenwasseraufkommens, z.B. durch Gründächer oder eine natürliche Versickerung, wird damit wirtschaftlich.

Ziel muss es letztlich sein, den Trinkwasserbedarf und das Abwasseraufkommen durch geeignete Handlungen zu verringern und die Störung des natürlichen Wasserkreislaufs zu vermeiden. Die Effizienz von Handwaschbecken, Toiletten, Urinalen und Duschen ist daher zu optimieren. Ein Gebäude gilt aus Sicht der Nachhaltigkeit als umso hochwertiger im Umgang mit der Ressource Wasser, je geringer sein Trinkwasserbedarf und sein Abwasseraufkommen sind und je weniger Regenwasser über die Kanalisation abgeleitet wird.

## Erforderliche Handlung

Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen können durch wassersparende Techniken reduziert werden. Bereits im Creative Design sollten daher geeignete Maßnahmen ergriffen werden.

### Checkliste – Creative Design

- Überprüfung der Realisierungsmöglichkeit einer Regenwasserversickerung im Rahmen des Bodengutachtens
- Verringerung des Anteils versiegelter Flächen
- Überprüfung, inwieweit Dachflächen teilweise begrünt werden können

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Pläne zum Beleg der Verringerung des Anteils versiegelter Flächen durch die Baumaßnahme



### Zu verwendende Normung

- DIN 1989-1: Regenwassernutzungsanlagen – Teil 1: Planung, Ausführung, Betrieb und Wartung; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2002
- DIN 12056-1: Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden – Teil 1: Allgemeine und Ausführungsanforderungen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2001

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- <http://www.oekologisch-bauen.info/dach/dachbegruenung.php>
- <http://www.gruendach.at/gruendaecher/grundlagen.pdf>
- <http://www.zinco.de/>
- <http://www.optigruen.de/>
- <http://www.oekologisch-bauen.info/sanitaer/regenwassernutzung.php>
- <http://mediathek.daserste.de/daserste/servlet/content/3014242>

## Hintergrund

Die tägliche Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland beläuft sich aktuell auf 113 Hektar pro Tag. Hauptursache hierfür sind die Ausdehnung der Städte in das Umland, die zunehmende funktionale räumliche Trennung von Wohnen, Arbeiten und Versorgungs- bzw. Freizeiteinrichtungen sowie die wachsende Mobilität. Eine Versiegelung der knappen Ressource „Boden“ kann sich dabei negativ auf den Wasserhaushalt, die Artenvielfalt, die Bodenfunktion oder das Mikroklima auswirken<sup>4</sup>. Neben direkten und indirekten Umweltfolgen hat eine permanente Flächeninanspruchnahme durch Versiegelung, auch ökonomisch und sozial negative Konsequenzen. Ökonomisch, weil mit steigender Flächeninanspruchnahme auch zwangsläufig die anfallenden Fixkosten für die Instandhaltung und den Betrieb dieser Infrastruktur anwachsen<sup>5</sup>. Sozial, wenn im Fall eines Mangels an Ausgleichsflächen, das Stadtbild und damit die Wohnumfeldqualität leiden.

Vor diesem Hintergrund ist es dringend erforderlich, die Neuversiegelung von Flächen einzudämmen. Zu diesem Zweck wurde bereits im Jahr 2002 in der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie das Ziel formuliert, den täglichen Zuwachs der Siedlungs- und Verkehrsfläche bis 2020 auf 30 Hektar pro Tag zu begrenzen. Bis 2050 wird sogar eine ausgeglichene Flächenbilanz zwischen Versiegelung und Entsiegelung anvisiert. Dazu müssen bei der Errichtung von Neubauten bereits versiegelte Flächen wiederverwertet werden. Ein wichtiges Instrument zur Erreichung dieses Ziels ist die Wiederverwertung bereits bebauter Flächen.

## Erforderliche Handlung

Zur Realisierung einer geringen Neuversiegelung von Flächen ist während der Grundlagenermittlung und Planung eines nachhaltigen Bauprojekts darauf zu achten, dass nur ein möglichst kleiner Flächenanteil zusätzlich in Gebäude- bzw. Siedlungsfläche umgewandelt wird. Nach Möglichkeit hat ein Flächenrecycling zu erfolgen, bei dem schwach oder sogar stark belastete Gewerbe- und Industriebrachen oder Militärgelände wiederverwendet werden.

### Checkliste – Creative Design

- Keine oder nur geringe Neuversiegelung von Flächen
- Durchführung von Ausgleichsmaßnahmen soweit notwendig (z.B. Gründach, Bäume)
- Nach Möglichkeit ökologische Aufwertung des Grundstücks (z.B. über den Boden oder die Oberflächen)
- Erstellung eines Bodengutachtens mit Einschätzung der Vorbelastung (Altlasten)



### Erforderliche Nachweise/ Dokumente



Nachweis der Art der Vornutzung des Grundstückes und damit Beleg von Art und Umfang der Veränderung der Nutzungsart/-kategorie im Zuge der Baumaßnahme

*Zum Nachweis sind geeignete Dokumente wie Auszüge aus dem Grundbuch oder Liegenschaftskataster oder Fotodokumentationen zu verwenden.*



Nachweis von Art und Umfang einer Vorbelastung mit Altlasten, Munition o.Ä. anhand entsprechender Gutachten



Beschreibung der geplanten Ausgleichsmaßnahmen

### Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

- Raumordnungsgesetz (ROG): Raumordnungsgesetz vom 18.08.1997, i.d.F. vom 09.12.2006
- BMVBS, BBR (Hrsg.): Kreislaufwirtschaft in der städtischen/stadtregionalen Flächennutzung; Werkstatt: Praxis Heft 51, Bonn 2007
- Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten vom 17.03.1998 i.d.F. vom 09.12.2004; Bewertung der Altlasten, § 4, Anhang 2

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- <http://www.umweltbundesamt-umwelt-deutschland.de/umweltdaten/public/theme.do?nodent=2898>
- [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/nachhaltigkeit\\_strategie.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/nachhaltigkeit_strategie.pdf)
- <http://www.umweltdaten.de/uba-info-presse/hintergrund/flaechenverbrauch.pdf>
- [http://www.stmugv.bayern.de/umwelt/naturschutz/doc/hinw\\_oe.pdf](http://www.stmugv.bayern.de/umwelt/naturschutz/doc/hinw_oe.pdf)
- [http://www.bmvbs.de/Anlage/original\\_22293/Verminderung-der-Flaecheninanspruchnahme.pdf](http://www.bmvbs.de/Anlage/original_22293/Verminderung-der-Flaecheninanspruchnahme.pdf)
- <http://www.umweltbundesamt.de/boden-und-altlasten/>
- [http://www.labo-deutschland.de/documents/altlasten\\_2009\\_bbd.pdf](http://www.labo-deutschland.de/documents/altlasten_2009_bbd.pdf)



### Ausgleichsmaßnahmen

Ausgleichsmaßnahmen sind in der Regel Biotop, welche als Reaktion auf bauliche Maßnahmen angelegt werden. Sie sind nicht zwingend auf dem Baugrundstück herzustellen. Sie dienen dem Ersatz bzw. dem Ausgleich eines bestehenden Biotops, das im Zuge einer Baumaßnahme beeinträchtigt oder zerstört wurde. Ausgleichsmaßnahmen sind als Aufwertung *im Sinne des Naturschutzgesetzes* zu verstehen. Zu Ausgleichsmaßnahmen zählt dementsprechend die naturschutzfachlich begründete Renaturierung eines Gewässers, nicht aber die Einführung von Niedrigenergie-Standards in einem Baugebiet.

Bei der Umsetzung von Ausgleichsmaßnahmen ist folgendes zu *beachten*:

- Eine Ausgleichsmaßnahme muss eine bestimmte Funktion erfüllen. Beispiel: Eine Baumpflanzung ist erst dann eine Ausgleichsmaßnahme, wenn sie z.B. als Lebensraum für bestimmte zu fördernde Arten oder zur Aufwertung des Landschaftsbildes dient. Im Extremfall kann eine Baumpflanzung sogar einen Eingriff darstellen, welcher die Gefährdung von Lebewesen des Offenlandes hervorruft.
- Der Erhalt, z.B. wertvoller Biotopstrukturen, kann (im Unterschied zur Entwicklung) nicht als Ausgleichsmaßnahme anerkannt werden.
- Obwohl dazu keine rechtliche Verpflichtung besteht, sollte im Ausgleichskonzept versucht werden, den Schutzgutbezug zu berücksichtigen. Beispiel: Erfolgt ein Eingriff vorrangig in das Schutzgut Boden, sollte zunächst nach Maßnahmen gesucht werden, welche dieses Schutzgut begünstigen. Hilfreich ist, wenn der Flächenbestand in dem betreffenden Gebiet entsprechende aufwertbare Flächen aufweist.

Zu den *häufig gewählten Ausgleichsmaßnahmen*, welche sich in erster Linie auf das Schutzgut „Pflanzen und Tiere“ beziehen, zählen u.a.:

- Gewässerrenaturierungen inklusive Extensivierung des Gewässerumfelds (z.B. Uferabflachung, Gewässeraufweitung, spät gemähte Grünstreifen, Entsiegelung),
- Gehölzpflanzungen (Einzelbäume, Baumgruppen, Alleen, Sträucher) und deren anfängliche Entwicklung (nicht: Erhalt!),
- Anlage und Entwicklung von Hecken, Waldsäumen, etc.,
- Umwandlung von Acker in (extensives) Grünland auf dafür geeigneten Standorten,
- Anlage von Brachen,
- Wiedervernässung von Feuchtstandorten, Öffnen von Quellen,
- Anlage/ Wiedererrichtung von Steinriegeln und Trockenmauern,
- Entsiegelung (Neuschaffung von Bodenflächen),
- versickerungsfördernde Maßnahmen [LUBW10oI] und
- das Anlegen von Gründächern.

## Hintergrund

Die Lebenszykluskostenbetrachtung ist ein Optimierungswerkzeug, welches u.a. zur Kostenreduzierung und Effizienzsteigerung im Rahmen von Immobilienprojekten zum Einsatz kommt. Hinter dem Ansatz steht die Idee, sämtliche Kosten, die in Verbindung mit einem Objekt während dessen gesamten Lebenszeitraums entstehen, zu benennen und monetär zu bewerten. Anhand des Vergleichs von prognostizierten Kosten und Einnahmen sowie Renditevorgaben, wird daraufhin die Entscheidung zur Realisierung eines geplanten Bauwerks oder zu dessen Überarbeitung gefällt.

Um das Bewusstsein zu stärken, dass ein Großteil der gebäudebezogenen Kosten nicht zum Zeitpunkt der Errichtung, sondern innerhalb der Nutzungsphase entsteht, bezieht die Lebenszyklusbetrachtung sämtliche Kosten, von der Planung über die Errichtung und Nutzung bis hin zur Umnutzung und zum Rückbau einer Immobilie, ein. Auf diese Weise soll verhindert werden, dass der Fokus lediglich auf den Planungs- und Bauablauf gelegt wird. Im Zuge von Optimierungsmaßnahmen sollen neben den Herstellungskosten eines Gebäudes, zukünftig verstärkt auch die Folgekosten Beachtung finden. Auf diese Weise beabsichtigt man, die mitunter weitreichenden Konsequenzen von Planungsentscheidungen auf die Nutzungskosten deutlich zu machen und die Gesamtkosten unter Berücksichtigung der Nutzungsqualität zu minimieren. Im Sinne des nachhaltigen Bauens werden somit heutige Einsparungen nicht zum Nachteil zukünftiger Nutzer und Besitzer realisiert.

Um dieser Anforderung Rechnung zu tragen, werden zur Berechnung der Lebenszykluskosten neben den Herstellkosten auch die zu erwartenden Nutzungskosten beurteilt. Hierbei ist es für die Bewertung entscheidend, welcher Betrachtungszeitraum, also welche Nutzungsdauer für das Gebäude angenommen wird. Grundsätzlich erscheint ein Betrachtungszeitraum von 50 Jahren für das Gebäude als sinnvoll. Gleichzeitig ist jedoch davon auszugehen, dass ein Center bereits nach 15 bis 20 Jahren einer Revitalisierung unterzogen wird. Damit unterliegt beispielsweise die Bewertung eines Fassadenaufbaus völlig unterschiedlichen Voraussetzungen, wie die Betrachtung der Primärkonstruktion. Während für die Primärkonstruktion sowie die Dächer eine lange technische Lebensdauer der Bauteile bzw. der verwendeten Materialien von Vorteil ist, spielt dieses Merkmal für die von der Revitalisierung betroffenen Bauteile wegen der gestalterischen Obsoleszenz zunächst eine geringere Rolle. Hier ist der Schwerpunkt dagegen auf eine leichte und kostengünstige Rückbaubarkeit der Bauteile zu legen.

## Erforderliche Handlung

Im Rahmen des Creative Designs sind zur Senkung der Lebenszykluskosten insbesondere die Bereiche Ver- und Entsorgung sowie Reinigung zu betrachten. Dabei gilt es zunächst die genannten Themen konzeptionell zu erörtern. So sind für das Thema Reinigung neben der Wahl der Oberflächen, welche im Wesentlichen in der DX-Phase stattfindet, vor allem die Zugänglichkeit der Glas- und Wandflächen zu beachten. Darüber hinaus sind durch intelligente Konzepte die Verbrauchskosten für Energie und Wasser zu reduzieren.

Die nachfolgende Checkliste dient bei der Lebenszykluskostenoptimierung lediglich als Orientierung und besitzt keineswegs den Anspruch auf Vollständigkeit.

## Checkliste – Creative Design

### Optimierung der Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit

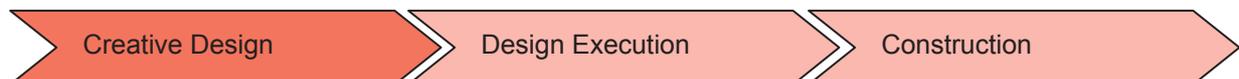
- Optimierung des Entwurfs im Hinblick auf ihre Reinigungsfreundlichkeit (z.B. Verwinkelung, Überstellung, Zugänglichkeit, Schmutzempfindlichkeit etc.)
- Optimierung der Erreichbarkeit besonders instandhaltungsintensiver Bauteile und Anlagen
- Planung von unterstützenden Räumen und Installationen für die Instandhaltung (z.B. Lager-räume, ggf. logistisch sinnvoll platzierte Steckdosen)

### Optimierung der Ver- und Entsorgungskosten

- Durchführung einer Energiebedarfsberechnung nach DIN 18599 mit angepassten Nutzerprofilen entsprechend der Zertifizierung (**siehe Ökologie 10** )
- Optimierung der Tageslichtversorgung
- Optimierung des Energiebedarfs für Fahrtreppen und Aufzüge, z.B. durch Planung einer bereichsweisen Nutzung der Parkdecks
- Optimierung des Trinkwasserbedarfs und Abwasseraufkommens durch Berücksichtigung von Regen- oder Brauchwassernutzungsanlagen sowie durch die Verwendung wasserspa-render Armaturen
- Optimierung der Entsorgungskosten für Regenwasser durch Versickerung oder Regenwas- sernutzung.

## Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Reinigungskonzept
-  Wasserkonzept mit Untersuchung von Möglichkeiten der Versickerung, Regenwasser- und Brauchwassernutzung
-  *Dokumentation der Optimierungsprozesse z.B. Protokolle, Darstellung verschiedener Simu- lations- oder Berechnungsergebnisse, Planungsvarianten, Varianten von Konstruktionsde- tails*



## Zu verwendende Normung

- DIN 18960: Nutzungskosten im Hochbau,  
DIN Deutsches Institut für Normung; Beuth Verlag, Berlin 2008
- DIN 276-1: Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau,  
DIN Deutsches Institut für Normung; Beuth Verlag, Berlin 2006

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- BBR; BBSR (Hrsg.): Benchmarks für die Energieeffizienz von Nichtwohngebäuden: Vergleichswerte für Energieausweise, Bonn 2009
- BMVBS (Hrsg.): Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Berlin 2001
- Baukosteninformationszentrum (Hrsg.): BKI Baukosten: Statistische Kostenkennwerte für Gebäude, Stuttgart 2010
- DIN 31051: Grundlagen der Instandhaltung; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2003
- DIN EN 13306: Begriffe der Instandhaltung; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2001
- *Für die Bauteile der Kostengruppe 400 nach DIN 276 können ersatzweise die Angaben zur mittleren Lebensdauer der VDI 2067:2000 entnommen werden.*



## Lebenszykluskosten

Bei Lebenszykluskosten handelt es sich um die Summe der Kosten einer Immobilie, von der Errichtung bis hin zum Abriss. In den Bereich Lebenszykluskosten fallen deshalb nicht nur die Kosten der Herstellung, sondern auch die der Instandsetzung, des Rückbaus und der Entsorgung eines Bauwerks. Ebenso werden aber auch die Betriebskosten, wie Ver- und Entsorgungskosten, Reinigungskosten sowie Inspektions- und Wartungskosten berücksichtigt.

### *Berechnung der Lebenszykluskosten in der DGNB-Zertifizierung*

Bei der Berechnung der Lebenszykluskosten werden die Herstellkosten der KGR 300 und 400 nach DIN 276 sowie ausgewählte Kostengruppen der DIN 18960 mit unmittelbarem Bezug zum Gebäude verwendet. Hierzu zählen regelmäßig auftretende Kosten, welche sich aus den Ver- und Entsorgungskosten für Wasser und Energie, den Reinigungskosten und den Wartungs-, Inspektions- und Instandhaltungskosten zusammensetzen sowie unregelmäßig anfallende Kosten für Instandsetzungsmaßnahmen.

Die in die Lebenszykluskostenberechnung einzusetzenden Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten, werden als Prozentsätze der Herstellungskosten ausgewählter Kostengruppen nach DIN 276 ermittelt. Diese Kostengruppen setzen sich aus folgenden Bauteilen zusammen:

#### **Die Kosten für Inspektion und Wartung werden für folgende Bauteile ermittelt:**

- Sanitärtechnische und feuerschutztechnische Anlagen (nach AMEV/VDI 2067)
- Heizungsanlage (nach AMEV/VDI 2067)
- Lüftungsanlage (nach AMEV/VDI 2067)
- Klimaanlage/Kälteanlage (nach AMEV/VDI 2067)
- Anlage zur Trinkwassererwärmung (nach AMEV/VDI 2067)
- Beleuchtungsanlagen, Stark- und Schwachstromanlagen (nach AMEV)
- Aufzüge (nach AMEV)
- Gebäudeautomation (nach AMEV)

#### **Die Kosten für die Instandsetzung der Baukonstruktion werden für folgende Bauteile unter Beachtung ihrer Lebensdauer ermittelt:**

- Anstriche und Beschichtungen
- Bodenbeläge
- Sonnenschutzeinrichtungen
- Außenputz und Wärmedämmverbundsysteme
- Fenster
- Flachdächer
- Lichtkuppeln
- Dachrinnen

#### **Die Kosten für die regelmäßige Instandsetzung der Technischen Gebäudeausstattung (TGA) werden für folgende Bauteile ermittelt:**

- Sanitärtechnik und Feuerschutztechnische Anlagen (nach AMEV/VDI 2067)
- Heizungsanlage (nach AMEV/VDI 2067)
- Lüftungsanlage (nach AMEV/VDI 2067)
- Klimaanlage/Kälteanlagen (nach AMEV/VDI 2067)
- Anlage zur Trinkwassererwärmung (nach AMEV/VDI 2067)
- Sanitäranlagen (nach AMEV/VDI 2067)
- Beleuchtungsanlagen, Stark- und Schwachstromanlagen (nach AMEV)
- Aufzüge (nach AMEV)
- Gebäudeautomation (nach AMEV)

## Hintergrund

Entscheidend für die Orientierungsfähigkeit und das Wohlbefinden eines jeden Menschen ist die Verfügbarkeit von Tageslicht. Eine ausreichende Versorgung mit Tageslicht ist wesentlicher Bestandteil eines behaglichen Gebäudes. Natürliches Tageslicht gibt u.a. Auskunft über Tageszeit und Wetterverhältnisse und hat optisch den Vorteil, dass es alle Spektralfarben umfasst und daher vom Menschen als angenehmer empfunden wird als künstliches Licht. Dennoch ist der Einsatz von Kunstlicht nicht gänzlich durch Tageslicht ersetzbar. Für die Bereitstellung eines optimalen Wechselspiels zwischen Tages- und Kunstlicht sind deshalb Belichtungskriterien, wie eine angemessene Beleuchtungsstärke, die Vermeidung von Blendung sowie eine gezielte Lichtverteilung und Farbwahl des Lichts, zu beachten<sup>6</sup>.

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Aspekte dient der visuelle Komfort in Shoppingcentern primär der Präsentation des Warenangebots und damit der positiven Steuerung des Kaufverhaltens. Die Center der ECE unterscheiden sich hier häufig von denen der Mitbewerber, da hier schon vielfach mit einem hohen Tageslichtanteil geplant wurde und auch zukünftig wird (z.B. Ernst-August-Galerie Hannover, Rathaus-Galerie Leverkusen, Rhein-Galerie Ludwigshafen). Aufgrund des erheblichen energetischen Einsparpotentials gilt es, den Einsatz von Tageslicht weiter zu optimieren. Hierbei sind insbesondere die Wechselwirkungen mit dem Kunstlichteinsatz der Shops sowie mit der thermischen Behaglichkeit zu beachten. Um ein gegenseitiges Wettrüsten der künstlichen Beleuchtung zu verhindern, muss zukünftig auch verstärkt auf eine effiziente Kunstlichtplanung der Mietbereiche eingewirkt werden. Nur so lassen sich die Wechselwirkungen mit dem thermischen Komfort nachhaltig verbessern.

## Erforderliche Handlung

Bereits in einem sehr frühen Stadium des Entwurfsprozesses ist der visuelle Komfort zu berücksichtigen und somit der Grundstein für einen optimalen Tages- und Kunstlichteinsatz zu legen. Hierzu muss der bestmögliche Anteil tageslichtversorgter Flächen gefunden werden, wobei die Beleuchtungsplanung der Shops, die Besonnung der Shopfassaden sowie die externen Lasten in der Mall zu beachten sind. Ziel ist es, einen möglichst hohen Anteil der Mallfläche mit einem Tageslichtquotienten von mind. 2 % bis maximal 15% zu versorgen. Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass alle allgemeinen Personalpausräume sowie die Büros des Centermanagements über eine direkte Sichtverbindung nach außen verfügen. Um den Shops eine Tageslichtnutzung zu ermöglichen, sollte die Fassade einen hohen Anteil transparent verglasteter Fassadenfläche aufweisen.

### Checkliste – Creative Design

- Frühe Integration der Tages- und Kunstlichtplanung in den Entwurfsprozess
- Entwurfsbegleitende Simulation des Tageslichtanteils
- Anteil der Mallfläche mit einem Tageslichtquotienten von 2 bis 15%:

\_\_\_\_\_ % Stand \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ % Stand \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ % Stand \_\_\_\_\_

**Checkliste – Creative Design**

- Berücksichtigung eines hohen Anteils transparenter Fassadenverglasung bei der Fassadengestaltung

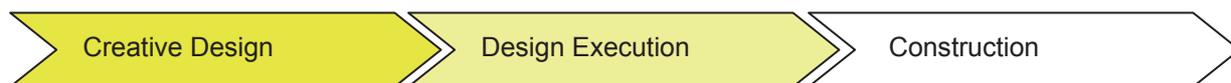
Anteil der transparenten Fassadenverglasung im Verhältnis zur Netto-Verkaufsfläche Mindestanforderung: 5 %

	%	Stand	
	%	Stand	
	%	Stand	

- Positionierung der Pausenräume an Stellen mit direkter Sichtverbindung nach außen

**Erforderliche Nachweise/ Dokumente**

-  Tageslichtsimulation mit rechnerischem Nachweis der mit Tageslicht versorgten Mallflächen *(Der durchschnittliche Tageslichtquotient eines Geschosses ist nicht ausreichend.)*
-  Dokumentation der Optimierung
-  Angabe der Besonnungsdauern auf den Shopfassaden, Dokumentation der Optimierung
-  Flächenberechnung mit m<sup>2</sup>-Angaben der transparenten Fassadenflächen und der Netto-Verkaufsfläche
-  Ausführung der Oberlichtverglasung



**Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien**

- DIN V 18599-4: Energetische Bewertung von Gebäuden: Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung - Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2007
- DIN 5034-1 bis 3: Tageslicht in Innenräumen – Teil 1 bis 3: Allgemeine Anforderungen, Grundlagen, Berechnungen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 1999
- DIN 6169: Farbwiedergabe; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 1976
- DIN EN 12464-1: Licht und Beleuchtung: Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2009

- BGR 131: Natürliche und künstliche Beleuchtung von Arbeitsstätten;  
BGR Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, Carl Heymanns Verlag, 2006
- VDI 6011: Optimierung von Tageslichtnutzung und künstlicher Beleuchtung;  
VDI Verein Deutscher Ingenieure, Beuth Verlag, Berlin 1976
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV): Verordnung über Arbeitsstätten vom 12.08.2004 i.d.F. vom 19.07.2010

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- <http://www.nachhaltige-immobilien-investments.de/de/themen/soziokulturelle-qualitaet/raumkomfort/#c341>
- <http://www.baunetzwissen.de/>
- Armin Marko, Peter Braun (Hrsg.): Thermische Solarenergienutzung an Gebäuden; Springer Verlag, Berlin 1996



#### **Besonnungsdauer**

Die Besonnungsdauer gibt die theoretische Besonnungszeit an einem Punkt (meist für Shopfassaden) wieder. Zu lange Besonnungsdauern (>1,5h am Tag) an einem Punkt führen zu unerwünschten Effekten wie beispielsweise das Ausbleichen von Waren durch den UV-Anteil sowie verminderte Wahrnehmung durch Blendungserscheinungen.



#### **Qualität der Oberlichtverglasung**

Die Ausführung der Oberlichtverglasung ist entscheidend für die Farbwiedergabe und Farbklima im Innenraum. Besonders positiv ist hier der Einsatz von Weißglas oder eisenoxidarmem Glas sowie die Verwendung einer farbneutralen Sonnenschutzschicht bzw. Verzicht auf eine solche.



### Tageslichtquotient:

Der Tageslichtquotient (Formelzeichen:  $D$ , Einheit: %) dient als Maß für die Tageslichtversorgung von Räumen in Gebäuden. Er gibt das Verhältnis der Beleuchtungsstärke  $E$  (gemessen in Lux) im Raum, zur Beleuchtungsstärke im Freien bei bedecktem Himmel an und ist unabhängig von Datum und Uhrzeit immer konstant:

$$D = E_{\text{innen}} / E_{\text{außen}} \text{ [Wiki10ola].}$$

Je höher der Tageslichtquotient, desto besser kann Tageslicht zur Belichtung verwendet werden und desto weniger künstliche Beleuchtung ist erforderlich. Üblicherweise fällt der Tageslichtquotient im Raum bei zunehmendem Abstand von den Fenstern stark ab. Durch Maßnahmen zur Lichtlenkung kann eine gleichmäßigere Belichtung erreicht werden [Baun10ola]. Es ist jedoch darauf zu achten, dass keine zu hohen Helligkeitskontraste zu Bereichen ohne Tageslicht entstehen, da diese die Wahrnehmung negativ beeinflussen.

### Beispiel: Schaubild zur Tageslichtversorgung der Rhein-Galerie Ludwigshafen

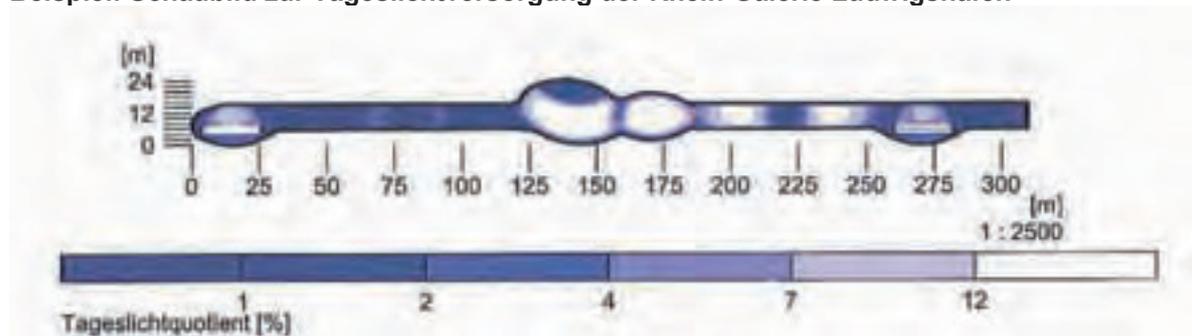


Abbildung 4: Tageslichtquotient



## Effiziente Lichtgestaltung in Shop und Mall – Ein Handbuch der ECE für die Mieterpartner

Schlosshöfe  
Oldenburg

Steuerung und Nachtabschaltung 02

---

### „Less is more“ - Licht bewusst einsetzen

Am Tag werden größere Helligkeiten benötigt als am Abend.  
Weißes Licht wird am Tag als angenehm empfunden, warmes Licht am Abend.

- Lichtszenen von neutralweiß bis warmweiß
- Helligkeit und Leistungsaufnahme werden über den Tagesverlauf auf 50% reduziert
- Auch in den Shops ließe sich die Beleuchtungsstärke um 50% reduzieren, ohne die Wahrnehmungsqualität negativ zu beeinflussen



Shopping | Office | Traffic | Industries



Abbildung 5: Auszug 1 Lichthandbuch ECE



## Ressourcen schonen, energieeffizient planen.

Für eine Beleuchtung, die ansprechend, kostengünstig und langlebig ist, sind 3 Faktoren wichtig: *Lampe, Leuchte und Planung!*

### Lampentechnologie

- Leuchtstofflampen/ Kompaktleuchtstofflampen (Grundbeleuchtung)
- Entladungslampen (Warenpräsentation, Zonierung und Schaufenster)
- LED (Werbeanlagen, Fassadenbeleuchtung und Akzente)
- **Kein Halogen!**

### Leuchtentechnologie

- Systeme mit hohem Betriebswirkungsgrad (mind. 55%)
- Einsatz von EVG für effizienten Betrieb und lange Lebensdauer

### Steuerung

- Nachtschaltung
- **Einsparung durch „Nachtschaltung“ von 25-50%**

Abbildung 6: Auszug 2 Lichthandbuch ECE



Schlosshöfe  
Oldenburg

Empfehlungen zur Kostensenkung 09

---

**Umdenken und Kosten halbieren!**

**60% Ihres Energiebedarfs wenden Sie auf für Beleuchtung!**  
**Senken Sie diese Kosten um bis zu 50%!**

Um die Anschlusswerte unter  $60W / m^2$  zu halten und die Betriebskosten zu reduzieren, muss die Beleuchtung technologisch auf dem neuesten Stand sein:

**35 Watt statt 70Watt!**

**Green** Leuchten mit 35 Watt

- haben nur die halbe Anschlussleistung
- produzieren wesentlich weniger Wärme
- beleuchten optimal

Bei gleichen Investitionskosten bietet **Green**

- Anschlussleistung unter  $20W / m^2$
- Betriebskostensenkung der Klimaanlage
- Betriebskostensenkung der Beleuchtung

um **Green** zu sein muss

- der Reflektor einen maximalen Wirkungsgrad haben
- das Schutzglas verlustarm sein
- das Leuchtmittel kompakt und effizient sein

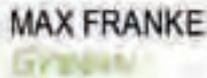



Abbildung 7: Auszug 3 Lichthandbuch ECE



Tageslichtanteil in der Mall – Beispiele aus der Praxis: Rathaus-Galerie Leverkusen



Abbildung 8: Tageslichtanteil – Rathaus-Galerie Leverkusen



Tageslichtanteil in der Mall – Beispiele aus der Praxis: Ettlinger Tor Karlsruhe



Abbildung 9: Tageslichtanteil – Ettlinger Tor Karlsruhe



Tageslichtanteil in der Mall – Beispiele aus der Praxis: Rhein-Galerie Ludwigshafen



Abbildung 10: Tageslichtanteil – Rhein-Galerie Ludwigshafen



### Die Initiative Cool down

Gemeinsam mit Philips hat die ECE die Initiative „Cool down“ für mehr Energieeffizienz gestartet. Ziel ist es, den Energiebedarf für Beleuchtung in den Einkaufsgalerien des Unternehmens nachhaltig zu senken. Eine erste Bestandsanalyse im Hamburger Elbe-Einkaufszentrum (EEZ) zeigt: Durch den Einsatz energieeffizienter Leuchten und Leuchtmittel der neuesten Generation lässt sich der Energiebedarf für die Beleuchtung um ca. 20 Prozent reduzieren. Damit wäre eine Einsparung von etwa 900.000 Kilowattstunden pro Jahr möglich. Das entspricht etwa 610 Tonnen Kohlendioxid, dem CO<sub>2</sub>-Jahresausstoß von 200 Vier-Personen-Haushalten.

Partner der Initiative „cool down“ ist Philips. Die Experten der Unternehmen haben gemeinsam die Beleuchtungsanlagen in 55 Geschäften untersucht. Bereits durch den einfachen Austausch von Lampen lässt sich ein hoher Effekt erzielen. So lassen sich zum Beispiel Halogenlampen mit 50 Watt gegen Halogenlampen neuester Technologie mit nur 35 Watt ersetzen und das Beleuchtungsniveau bleibt gleich. Ein weiterer positiver Effekt: Es wird weniger Wärme erzeugt. Das bringt zusätzliche Einsparungen beim Energiebedarf zur Kühlung der Mietbereiche. Auch die Einzelhändler profitieren, da sich die Investitionen durch die Energieeinsparungen in wenigen Jahren amortisieren.



Abbildung 11: Auszug Initiative „Cool down“

## Hintergrund

Behaglich gestaltete Aufenthaltszonen im Innen- und Außenbereich von Gebäuden steigern die Aufenthaltsqualität und somit die Attraktivität für potenzielle Nutzer. Die Ästhetik des urbanen Umfelds wird durch die Einbindung technischer Aufbauten und durch fassaden- oder gebäudeintegrierte Außenraumflächen gefördert. Hierzu zählen auf Flachdächern angelegte Dachterrassen oder Atrien. Sie stellen zusätzliche Erholungsfläche bereit und bieten in naturnahem Umfeld einen Ausgleich zum Aufenthalt im geschlossenen Gebäudebereich. Außerdem dienen sie Personal und Kunden zur Kommunikation und Regeneration sowie zur Wiederherstellung ihrer Konzentrationsfähigkeit.

Gestaltete Dachflächen, Atrien oder Innenhöfe steigern nicht nur das architektonische Erscheinungsbild, sondern verbessern auch das Mikroklima. Durch den Einsatz solaraktiver Flächen wird beispielsweise der Verbrauch fossiler Energieträger und der Schadstoffausstoß gesenkt. Ex- oder intensiv begrünte Dachflächen minimieren die CO<sub>2</sub>-Emissionen von Gebäuden zusätzlich. Sie wirken mitunter als „Luftfilter“ und begünstigen eine Senkung der Aufheizung des Innenstadtbereichs. Positive Folge dieser Eigenschaft ist die Förderung des Raumklimas<sup>7</sup>.

Zielsetzung ist ein bewusster Einbezug des Außenraums in die Gestaltung von Gebäuden. Anzustreben ist dabei die Bereitstellung eines möglichst breiten Spektrums an Aufenthaltsbereichen mit unterschiedlichen Qualitäten für verschiedene Nutzergruppen. Im Folgenden wird die Qualität der Außenraumgestaltung stellvertretend durch die Gestaltung der Dachflächen beschrieben.

## Erforderliche Handlung

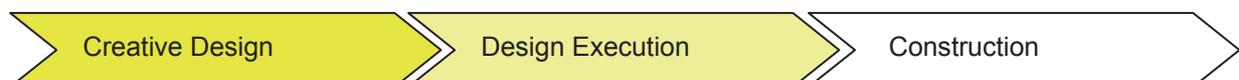
Bereits in frühen Phasen der Planung muss über eine gestalterische Einbindung der Dachfläche und ihrer technischen Aufbauten nachgedacht werden. Die gesamte Dachfläche ist unter Einbeziehung von Flächen für das Allgemeinwohl zu gestalten. Hierzu können Gründächer, solaraktive Flächen und soziokulturelle Nutzungen, wie z.B. Dachterrassen aber auch Flächen zum Parken, gezählt werden. Auch die Herstellung von historischen Bezügen zum direkten Umfeld, wie eine gezielte Material- und Farbwahl der Dachdeckung in historischen Stadtkernen, wird als positive Maßnahme verstanden.

### Checkliste – Creative Design

- Einbindung der Dachfläche in das gestalterische und städtebauliche Konzept
- Planung eines hohen Anteils an Dachbegrünung
- Einhausung bzw. gestalterische Einbindung der technischen Aufbauten

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Gestaltungskonzept Dachlandschaft
-  Dachaufsicht



### **Zu verwendende Normung**

- Keine

### **Sonstige Dokumente, Hinweise und Links**

- <http://www.gruendach.at/gruendaecher/grundlagen.pdf>
- <http://www.stadt-zuerich.ch>



### Beispiele

Die Möglichkeiten, das Dach in die Gestaltung eines Shoppingcenters einzubeziehen, sind, wie die beiden nachfolgenden Beispiele zum Ausdruck bringen, vielfältig.

#### Rhein-Galerie Ludwigshafen

Das Foliendach der Rhein-Galerie übernimmt eine rein gestalterische Funktion. Es prägt das Gesamtbild des Gebäudes. Bei der DGNB Zertifizierung würde es voraussichtlich in „SB24 Gebäudebezogene Außenraumqualität“ mit 10 Punkten ausgezeichnet.



#### Ettlinger Tor Center Karlsruhe

Aufgrund städtebaulicher Anforderungen in der Barockstadt Karlsruhe, ist das oberste Parkdeck geschlossen und das Dach flächendeckend extensiv begrünt. Technische Aufbauten sind eingehaust und stören somit das städtebauliche Gesamtbild nicht. Das Ettlinger Tor Center würde im Fall einer Zertifizierung voraussichtlich in „SB24 Gebäudebezogene Außenraumqualität“ mit 10 Punkten ausgezeichnet.



Abbildung 12: Dachgestaltung Rhein-Galerie Ludwigshafen und Ettlinger Tor Karlsruhe



### Skyline Plaza Frankfurt

Das Dach der Skyline Plaza Frankfurt beeindruckt mit seinem Dachgarten und birgt eine völlig neue soziale Qualität in einem innerstädtischen Shoppingcenter. Bei der DGNB Zertifizierung wurde es in „SB24 Gebäudebezogene Außenraumqualität“ mit 10 Punkten ausgezeichnet.

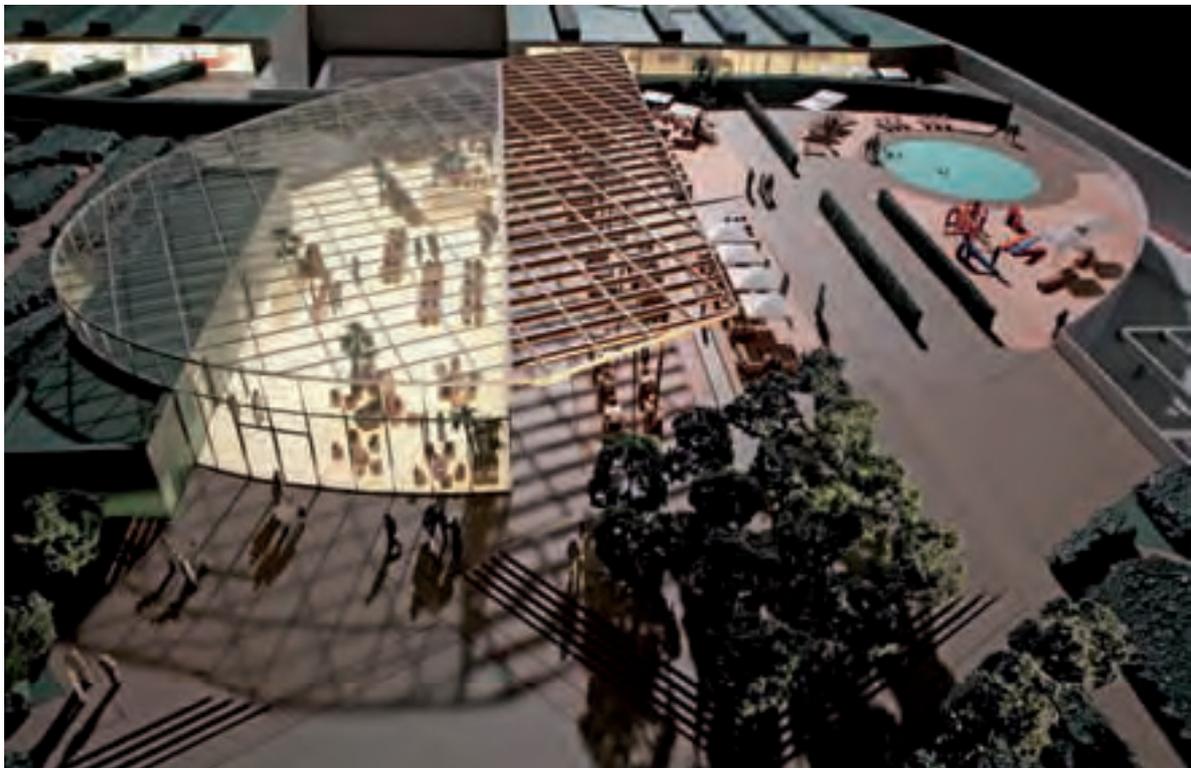
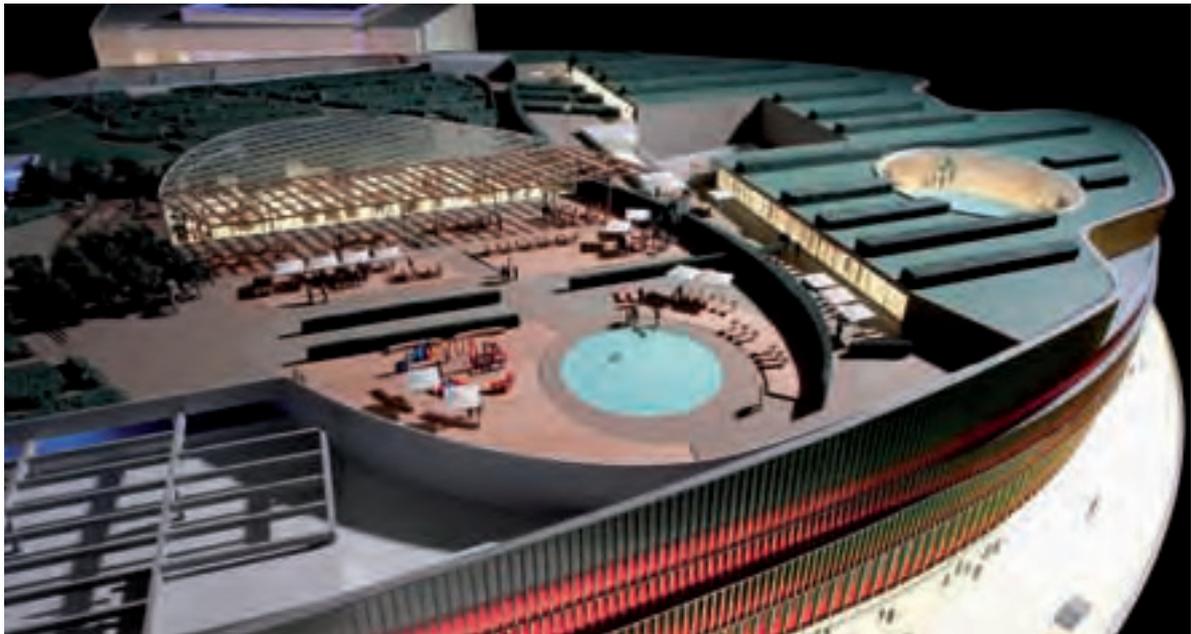


Abbildung 13: Dachgestaltung Skyline Plaza Frankfurt



### Forum Mittelrhein Koblenz

Der Entwurf der Dachgestaltung des Forums Mittelrhein Koblenz sieht im Sinne der Weinbauregion Mosel eine Bepflanzung mit wildem Rankwein vor. Dies entspricht dem Gedanken nachhaltiger Grüngestaltung mit einheimischer und standortgerechter Bepflanzung.

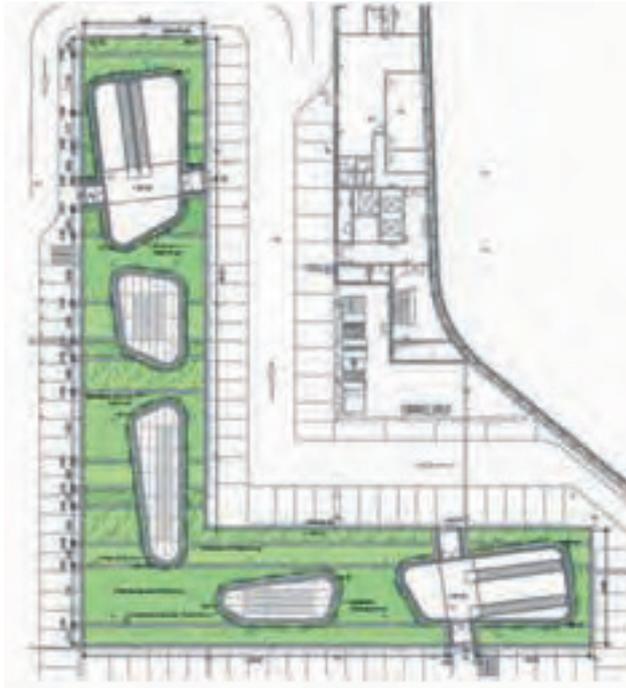


Abbildung 14: Dachgestaltung Forum Mittelrhein Koblenz

## Hintergrund

Der Begriff „barrierefrei“ beschreibt in seinem Ursprung den sozialen Aspekt eines schwellenlosen und stufenfreien Eingangs eines Wohnumfeldes. Im Laufe des Lebens können immer wieder Situationen eintreten, in denen Barrieren im Alltag ein Hindernis darstellen werden<sup>8</sup>. Die Zugänglichkeit ist deshalb ein entscheidendes Kriterium im Hinblick auf die Nutzbarkeit und Zukunftsfähigkeit eines Bauwerks.

Vor dem Hintergrund des demographischen Wandels wird der Bevölkerungsanteil, welcher unter motorischen oder sensorischen Einschränkungen leidet, anwachsen. Folglich ist in absehbarer Zeit zu erwarten, dass die Forderung nach einem barrierefreien Zugang zunehmend Gehör finden wird. Um dieser Forderung gerecht zu werden, sind schon heute zukunftsweisende und nachhaltige Entwicklungen notwendig. Einrichtungen müssen für alle Menschen, in jedem Alter und mit jeder Einschränkung oder Behinderung, ohne technische oder soziale Abgrenzung nutzbar sein<sup>9</sup>. Auch die Gesetzgebung hat bereits auf die demographischen Entwicklungen reagiert. Die Forderung nach einer barrierefreien Bauweise lässt sich aus dem Allgemeinen Gleichbehandlungsgesetz (AGG) ableiten. Die hier formulierten Anforderungen betreffen insbesondere das Arbeitsumfeld. Um die Diskriminierung behinderter Bewerber zu vermeiden, *müssen alle arbeitsrelevanten Bereiche barrierefrei gestaltet sein*. Dazu gehört in Shoppingcentern neben den Laden- und Lagerbereichen besonders das Centermanagement.

Ziel ist es, behinderten Menschen die Möglichkeit zu bieten, möglichst uneingeschränkt und unabhängig am sozialen Leben teilzuhaben. Dazu müssen Gebäude eine größtmögliche Barrierefreiheit bereitstellen, indem sie über Bedienungselemente, wie z.B. gut zugängliche Armaturen und Schalter, verfügen und gleichzeitig Hindernisse wie Stolperfallen, fehlende Haltegriffe oder bauliche Tücken vermeiden<sup>10</sup>. Positive Nebeneffekte dieser Entwicklung sind eine Wert- und Attraktivitätssteigerung des Bauwerks für alle Bevölkerungsgruppen.

## Erforderliche Handlung

Im Creative Design ist die Barrierefreiheit insbesondere bei der Modellierung des Geländes und der Zugänglichkeit der Eingänge zu beachten. Gleichzeitig ist darauf zu achten, dass alle Mitarbeiterbereiche und das Centermanagement grundsätzlich barrierefrei zugänglich sind. So ist bei der Planung von Halbgeländen ebenfalls auf die barrierefreie Zugänglichkeit zu achten.

### Checkliste – Design Execution

- Berücksichtigung der Anforderungen an die Barrierefreiheit bei der Planung der Eingänge
- Berücksichtigung der Anforderungen an die Barrierefreiheit bei der Modellierung des Geländes.
- Berücksichtigung der Anforderungen an die Barrierefreiheit bei der inneren Erschließung
- Berücksichtigung des Platzbedarfs für die Barrierefreiheit bei der Planung der Sanitär-, Sozial- und Bürobereiche.

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente



Pläne und Planauszüge



### Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

- Allgemeines Gleichbehandlungsgesetz (AGG) vom 14.08.2006 i.d.F. vom 05.02.2009
- Behindertengleichstellungsgesetz (BGG): Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen vom 27. April 2002 i.d.F. vom 19.12.2007
  - § 4 Barrierefreiheit
  - § 8 Herstellung von Barrierefreiheit in den Bereichen Bau und Verkehr
- DIN 18024-1:       Barrierefreies Bauen – Teil 1: Straßen, Plätze, Wege, öffentliche Verkehrs- und Grünanlagen sowie Spielplätze, Planungsgrundlagen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 1998
- DIN 18024-2:       Barrierefreies Bauen – Teil 2: Öffentlich zugängliche Gebäude und Arbeitsstätten, Planungsgrundlagen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 1996
- DIN 18040:         Barrierefreies Bauen: Planungsgrundlagen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2009

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Landesbauordnungen und eingeführte technische Baubestimmungen
- Verkaufsstättenverordnungen der Länder
- Gaststättenverordnungen, Musterverkaufsstättenverordnungen , Arbeitstättenverordnung

Tabelle 2: Entwicklung der Bevölkerung Deutschlands bis 2060<sup>11</sup>



**Die demographische Entwicklung in Deutschland**

Zum heutigen Zeitpunkt leben in Deutschland etwa 82 Millionen Menschen. Für das Jahr 2060 geht man von einem Bevölkerungsrückgang auf 65 bis 70 Millionen Menschen aus. Daneben verändert sich die Altersstruktur der Bevölkerung erheblich. Während aktuell 20 % der Bevölkerung 65 Jahre oder älter sind, wird der Anteil älterer Menschen schon in den nächsten beiden Jahrzehnten deutlich steigen. Man erwartet, dass im Jahr 2060 jeder Dritte mindestens 65 Lebensjahre durchlebt und jeder Siebte das Alter von 80 Jahren erreicht oder überschritten haben wird.

Ein Grund für den Rückgang der deutschen Bevölkerung ist die Entwicklung der Geburtenzahl. Bis 2060 wird diese stetig sinken. Im Gegenzug dazu wird die Zahl der Sterbefälle bis Anfang der 2050er Jahre ansteigen. Das jährliche Geburtendefizit, also der Überschuss der Sterbefälle über die Geburten, wird deshalb bis 2060 auf mehr als das Dreifache zunehmen (2008: 162 000, 2060: je nach Variante 527 000 oder 553 000). Ursache dessen ist die aktuelle Altersstruktur der Bevölkerung. Weder Zuwanderungsüberschüsse aus dem Ausland, noch eine etwas höhere Kinderzahl je Frau, können die demographische Entwicklung aufhalten.

Etwa 50 Millionen Menschen fallen heute in das Erwerbsalter zwischen 20 und 64 Jahren. Bis zum Jahr 2060 wird diese Zahl jedoch, je nach Ausmaß der angenommenen Zuwanderung, um 27 % oder 34 % abnehmen. Hingegen wird die Zahl der mindestens 65-Jährigen nach 2020 deutlich ansteigen. Dies ist auf die Tatsache zurückzuführen, dass es sich hierbei um geburtenstarke Jahrgänge handelt. Folgeerscheinung dessen ist eine erhebliche Zunahme des Altenquotienten, welcher die Anzahl der Menschen im Rentenalter je 100 Personen im Erwerbsalter beschreibt. Während heute 34 Senioren im Alter von 65 Jahren und mehr, auf 100 Personen zwischen 20 und 64 Jahren fallen, werden es 2030 bereits über 50 sein. 2060 geht man, je nach Vorausberechnungsvariante, sogar von 63 oder 67 Senioren pro 100 potenziell Erwerbstätigen aus. Für die Altersgrenze 67 Jahre wird der Altenquotient 2030 in der Konsequenz je nach Variante 43 oder 44 betragen und 2060 56 oder 59; heute liegt er bei 29.

**Tabelle 1: Entwicklung der Bevölkerung Deutschlands bis 2060<sup>11</sup>**  
**Variante 5 - W1: "relativ alte" Bevölkerung**  
 Geburtenhäufigkeit: 1,2 Kinder je Frau in 2060; Lebenserwartung: starker Anstieg; Wanderungssaldo: 100.000 ab 2014

Art der Nachweisung		31.12. des Jahres:					
		2008	2020	2030	2040	2050	2060
<b>Altenquotient mit Altersgrenze 65 Jahre</b>							
Bevölkerungsgesamt	1000	82 002	79 963	77 382	73 669	69 353	64 041
	2008 = 100	100	97,5	94,4	90,1	84,6	78,1
unter 20 Jahre	1000	15 618	13 355	12 170	10 757	9 473	8 518
	%	19,0	16,7	15,7	14,6	13,7	13,3
	2008 = 100	100	88,5	77,9	68,9	60,7	54,5
25 bis unter 65 Jahre	1000	46 655	47 659	42 180	39 109	35 014	31 346
	%	56,6	59,6	54,5	51,6	50,5	48,9
	2008 = 100	100	96,0	84,9	76,7	70,5	63,1
65 Jahre und älter	1000	18 729	18 949	23 031	25 003	24 866	24 177
	%	22,4	23,7	29,8	33,8	35,9	37,8
	2008 = 100	100	113,3	137,7	149,5	148,8	144,5

Quelle: Zwölfte koordinierte Bevölkerungsberechnung, Statistisches Bundesamt, Nov. 2009

## Hintergrund

Die Flächeneffizienz ist eine Maßzahl und gilt als ein typischer Indikator für die Funktionalität eines Gebäudes. Sie zeigt an, ob ein Bauwerk wirtschaftlich mit der ihm zur Verfügung stehenden Fläche umgeht. Dazu werden je nach Gebäudeart unterschiedliche Flächenverhältnisse beschrieben.

Für die Beurteilung der Flächeneffizienz von Shoppingcentern wird der Quotient aus der *Mietfläche* und der *Gesamtfläche* einer Immobilie nach gif gebildet. Je größer der Flächeneffizienzfaktor ausfällt, umso effizienter ist die Gebäudefläche ausgenutzt und umso besser schneidet die Immobilie in der Bewertung ab.

Nach Aussage der Deutschen Gesellschaft für Immobilienfonds (DEGI) ist die Flächeneffizienz für knapp 70 % der Marktteilnehmer die entscheidende Planungsprämisse und wird von allen Nutzergruppen zwingend gefordert. Mit einer gesteigerten Flächeneffizienz sinken auch die zu bewirtschaftende Fläche und der Ressourcenverbrauch pro Quadratmeter Mietfläche. Positive Folgeeffekte dessen sind insbesondere eine Senkung der Kosten in allen Lebenszyklusphasen des Shoppingcenters sowie eine Verbesserung seiner Vermietbarkeit. Beide Faktoren leisten einen wichtigen Beitrag zur Sicherung des langfristigen wirtschaftlichen Erfolgs der Immobilie. Darüber hinaus ergeben sich durch die Optimierung des Ressourcenverbrauchs ökologische Vorteile. Dank einer Senkung des Energieverbrauchs für die Herstellung sowie für die Heizungs-, Lüftungs- und Kühlanlagentechnik, vermindern sich die entstehenden Emissionen und somit die Umweltauswirkungen eines Gebäudes<sup>12</sup>.

## Erforderliche Handlung

In der Planungsphase eines Shoppingcenters sind die Entwürfe permanent auf den ökonomischen Umgang mit Flächen zu überprüfen. Einen besonders hohen Einfluss hierauf haben die äußere und innere Erschließung. Für jedes Projekt sind intelligente Lösungen im Hinblick auf die vorhandenen Randbedingungen zu entwickeln. Im Sinne der Nachhaltigkeit werden daher nicht die Maßnahmen selbst bewertet, sondern ob ein bestimmtes Ziel, hier ausgedrückt in einem Flächeneffizienzfaktor, erreicht wird.

### Checkliste – Creative Design

- Planung mit dem Ziel einer optimalen Flächeneffizienz und unter gleichzeitiger Berücksichtigung von gestalterischen und sonstigen Nachhaltigkeitsaspekten  
*Es ist darauf zu achten, dass die vermietbaren Flächen einen möglichst großen Anteil der Gesamtgebäudefläche bilden.*
  - Ziel: Flächeneffizienz von 0,65 (Kategorie I)
  - Ziel: Flächeneffizienz von 0,60 (Kategorie II)
- Regelmäßige Überprüfung und ggf. sukzessive Optimierung des Entwurfs hinsichtlich seiner Flächeneffizienz
- Flächenaufstellung von Miet- und Gesamtfläche der Immobilie nach gif (auf Basis der Bauantragsplanung)

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Aufstellung der Miet- und Gesamtfläche nach gif auf Basis der Bauantragsplanung



### **Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien**

- DIN 277: Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken im Hochbau; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2005
- Gesellschaft für Immobilienwirtschaftliche Forschung e.V., Arbeitskreis Flächendefinition: Richtlinie zur Berechnung der Mietfläche für gewerblichen Raum (MF-G), 2004

### **Sonstige Dokumente, Hinweise und Links**

Das Verhältnis der Mietfläche zur Gesamtfläche kann nicht unbeschränkt optimiert werden. Beachtet werden müssen die gesetzlichen Randbedingungen für die Größe, z.B. von Sozialräumen, gemäß der Arbeitsstättenverordnung und die Anforderungen an Fluchtwege gemäß der Verkaufsstättenverordnung. Ein projektabhängiges Maß an Großzügigkeit des Innenraums begrenzt das Optimierungspotenzial zusätzlich.

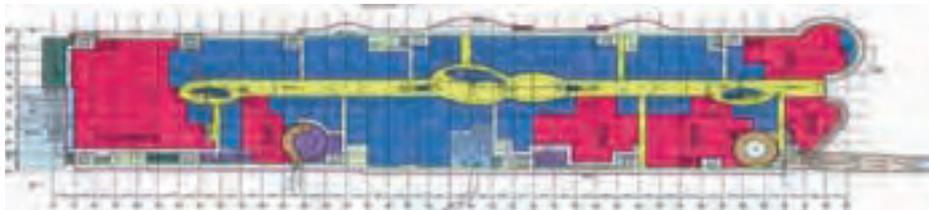


### Flächeneffizienz

Die Relation der vermietbaren Flächen zur Gesamtfläche wird als Indikator für die Wirtschaftlichkeit der Flächennutzung herangezogen. Zur Erfassung von Flächen existieren zahlreiche Definitionen. Im Sinne der Vergleichbarkeit wird im vorliegenden Handbuch zur Bestimmung der Flächeneffizienz das Verhältnis der Mietfläche zur Gesamtfläche nach gif gebildet und zwischen Grundstückszuschnitten mit einfachen (Kategorie I) und hohen (Kategorie II) Anforderungen differenziert [DGNB09d, S.3].

#### Kategorie I: Grundstückszuschnitte mit einfachen Anforderungen

- ein bis zwei Verkaufsebenen + eine weitere Nutzungsebene (z.B. Parken, Büro)
- geringe städtebauliche Anforderungen an den Grundstückszuschnitt und die Erschließung



#### Kategorie II: Grundstückszuschnitte mit hohen Anforderungen

- ab drei Verkaufsebenen + zwei weiteren Nutzungsebenen (z.B. Parken, Büro)
- große städtebauliche Einschränkungen hinsichtlich Grundstückszuschnitt und Erschließung
- schwierige Grundstückszuschnitte mit hohem Bedarf an Erschließungsflächen (z.B. Parallelmall, Rundmall, Triangel)



Abbildung 15: Flächeneffizienz

## Hintergrund

Öffentlicher, städtischer Raum übernimmt besondere Funktionen des gesellschaftlichen Zusammenlebens. Er ist Lebensraum und Kontaktzone der gezielten und ungezielten Kommunikation, des Treffens sowie des Austauschs der Stadtbevölkerung untereinander und mit Fremden. Wichtig zur Förderung der sozialen Kontaktpflege sind öffentliche Räume mit entsprechenden Aufenthaltsqualitäten und vielfältigem Nutzungsangebot<sup>13</sup>.

Im Fall von Shoppingcentern, können die oben beschriebenen Anforderungen an öffentlichen Raum durch die öffentliche Zugänglichkeit der Allgemeinbereiche sowie durch stadtraumverbessernde Maßnahmen bereitgestellt werden. Zugänglichkeit beschreibt sich über den Grad, in dem sich ein Gebäude seiner Umwelt und der Gesellschaft öffnet. Gefördert werden kann sie z.B. durch die Nutzungsmöglichkeit von Freianlagen, Freiflächen wie auch durch Flächen für kulturelle und soziale Veranstaltungen und Aktionen<sup>14</sup>. Die positive Wirkungsrichtung eines Shoppingcenters auf den gewählten Standort und die den Anwohnern und der Öffentlichkeit dienlichen Nutzungsmöglichkeiten verbessern die Attraktivität des Objekts. Dies kann eine Steigerung der Akzeptanz und somit der Besucherzahlen mit sich bringen und in der Folge die ökonomische Nachhaltigkeit des Gebäudes sichern.

## Erforderliche Handlung

Die dem Gebäude zugeordneten Außenbereiche sollen eine hohe Aufenthaltsqualität besitzen. Die Freiraumgestaltung ist daher bereits zu Beginn in die Planung zu integrieren. Die Neuentwicklung eines Shoppingcenters ist zumeist ein Anstoß zur Um- oder Neugestaltung eines Platz- oder Stadtbereichs, oftmals sogar eines Viertels oder einer ganzen Stadt (siehe Rhein-Galerie Ludwigshafen). Aus diesem Grund sollten frühzeitig mit der Stadt und der Nachbarschaft Synergiepotentiale aufgedeckt und eine gemeinsame Planung vorangetrieben werden. In vielen Fällen, wie im Dortmunder Thier Areal oder dem Zollhofhafen Ludwigshafen, werden innerstädtische Räume in eine Nutzung als öffentlicher Raum rückgeführt und bieten so der Stadt und ihren Bewohner eine neue soziale Qualität, die im Sinne der Nachhaltigkeit positiv zu bewerten ist.

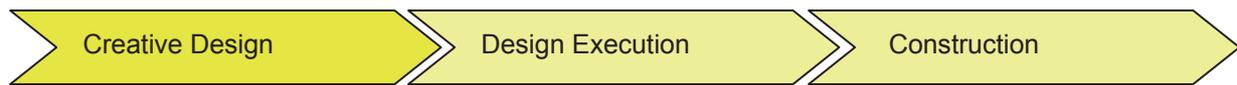
Bei der Erstellung des Betriebskonzepts sowie der Entwurfsplanung ist außerdem drauf zu achten, dass das Center auch an Sonn- und Feiertagen genutzt werden kann. Dies kann zum Beispiel durch von außen separat zugängliche Gastronomiebereiche geschehen.

### Checkliste – Creative Design

- Rückführung innerstädtischer Flächen in eine Nutzung als öffentlicher Raum (z.B. Thier Areal Dortmund, ehemaliges Brauereigelände; Rhein-Galerie Ludwigshafen, ehemalige Hafenanlage)
- Berücksichtigung des öffentlichen Raums bei der Gesamtkonzeption des Gebäudes

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Keine



### Zu verwendende Normung

- Keine

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- <http://www.ceunet.de/charta.html>



### **Beispiel: Rückführung innerstädtischer Flächen in öffentlichen Raum – Rhein-Galerie Ludwigshafen**

Das für den Bau der Rhein-Galerie gewählte Grundstück lag, wie das nachfolgende Bild zeigt, nach einer Phase der industriellen Nutzung brach.



Im Zuge der Umnutzung ist ein Standort mit hoher Aufenthaltsqualität entstanden, der zudem die Innenstadt an den Rhein anbindet:



Abbildung 16: Rückführung in öffentlichen Raum – Rhein-Galerie Ludwigshafen



### Beispiel: Aktive Belebung des öffentlichen Raums – Forum Mittelrhein Koblenz

Die vorherige Bebauung bot nur wenig Aufenthaltsqualität. Mit der Neugestaltung zeigt sich eine klare Aufwertung und Wiederbelebung des öffentlichen Raums durch Bepflanzung, Möblierung und Gastronomieflächen im Außenbereich. Desweiteren steht ein in die Neugestaltung integrierter Kulturbau beispielhaft für eine nicht kommerzielle Nutzung.



Abbildung 17: Aktive Belebung des öffentlichen Raums – Forum Mittelrhein Koblenz

## Hintergrund

Die Förderung des Radfahrens ist ein wichtiger Bestandteil einer umweltbewussten Verkehrsplanung. Ziel ist es deshalb, den Anteil der Strecken, die mit dem Fahrrad zurückgelegt werden, deutlich zu erhöhen. Auf diese Weise soll ein Teil, der mit dem motorisierten Kraftverkehr zurückgelegten Wege ersetzt, die Umwelt entlastet und ein Beitrag zur Aufenthaltsqualität der Straßen und Plätze geleistet werden. Im Sinne des Ausbaus der Fahrradnutzung, werden heute nutzerfreundliche und möglichst harmonisch in das Stadtbild eingegliederte Abstellanlagen installiert; denn je schneller die Fahrradfahrt am Wohn- und Zielort beginnen kann und je bequemer sie sich gestaltet, umso häufiger wird das Rad genutzt. Darüber hinaus tragen gute Abstellanlagen, die sicheren Stand und Schutz gegen Diebstahl bieten sowie ein gutes Be- und Entladen ermöglichen, auch zu einem geordneten Stadtbild bei<sup>15</sup>.

Abstellanlagen für Fahrräder am Zielort müssen deshalb in ausreichender Zahl und gut erreichbar, am besten so nah wie möglich am Gebäudeeingang, angelegt werden. Es gehört zu den spezifischen Vorteilen des Radfahrens, besonders nah an den Zielort gelangen zu können. Häufig führen deshalb bereits geringe Distanzen zwischen Fahrradständer und Eingang dazu, dass vorhandene Fahrradabstellanlagen nicht benutzt werden<sup>16</sup>. Für ein Shoppingcenter führt dies oft zu großen Problemen bei der Zugänglichkeit der Eingänge besonders vor dem Hintergrund der Anforderungen des Brandschutz und der Freihaltung von Flucht- und Rettungswegen

Um das Fahrrad zu einer denkbaren Alternative zum Auto werden zu lassen, sollte neben den vorgenannten Voraussetzungen möglichst ein gesteigerter Komfort (u.a. Dusch- und Reparaturmöglichkeiten) bereitgestellt werden, welcher das Fahrradfahren, z.B. auch bei schlechteren klimatischen Bedingungen, attraktiv macht.

## Erforderliche Handlung

Zu Beginn des Projekts ist es ratsam eine Einschätzung zum Fahrradstellplatzbedarf der Kunden und Mitarbeiter zu machen. Hierzu ist es sinnvoll das Fahrradaufkommen vergleichbarer Nutzungen innerhalb der Stadt oder des Quartiers zu evaluieren (z.B. im Umfeld großer Kaufhäuser oder anderer Shoppingcenter). Weitere Merkmale zur Beurteilung des potentiellen Bedarfs an Fahrradstellplätzen sind u.a. die Topographie der Stadt, die Sozialstruktur der Bevölkerung (insbesondere der Anteil von Schülern und Studenten), die Verkehrssituation in der Umgebung des Projekts (insbesondere Staus, Fußgängerzonen, für PKW gesperrte Bereiche, der Modal Split sowie der Ausbaustandard des Radwegenetzes.

Damit ein möglichst hoher Fahrradkomfort bereitgestellt werden kann, müssen einige grundsätzliche Aspekte schon bei der Standortwahl und während der Vorplanung beachtet werden. Beispielhaft hierfür können die Gebäude- und Grundstücksgröße genannt werden. Bereits im Creative Design ist der entsprechende Raum für eine ausreichende Anzahl Fahrradstellplätze vorzusehen (ca. 1 Stellplatz pro 200 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche (VK)). Diese sollten nicht weiter als 35 m (bzw. 50 m bei VK > 30.000 m<sup>2</sup>) von einem Kundeneingang platziert werden. Gleichzeitig ist zu überprüfen, ob bei den Mitarbeitersozialbereichen der Platzbedarf für Duschen, Umkleiden und einen Trocknungsraum für Fahrradfahrer zu verwirklichen ist.

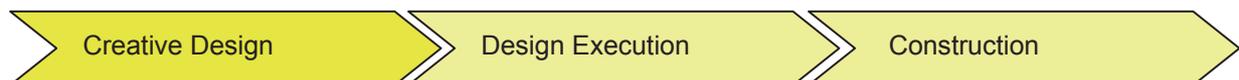
## Checkliste – Creative Design

- Kurzstudie zur Fahrradnutzung in der Stadt
- Berücksichtigung einer angemessenen Fläche für Fahrradstellplätze in der Nähe der Kundeneingänge
- Berücksichtigung des Platzbedarfs für Duschen, Umkleiden und Trocknungsräume in den Mitarbeitersozialbereichen.
- Berücksichtigung von Verbesserungsmaßnahmen im Bereich der Verkehrsführung zugunsten des Radverkehrs (z.B. Ausbau von Radwegen).

## Erforderliche Nachweise/ Dokumente



Keine



## Zu verwendende Normung

- Keine

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Die Festlegung der Fahrradabstellplätze erfolgt entweder auf Basis der Anforderung der Landesbauordnung, des Stellplatzschlüssels der Gemeinden oder des städtebaulichen Vertrags. Besteht keine öffentlich-rechtliche Regelung der Anzahl der Stellplätze wird diese nach einem vorgegebenen Stellplatzschlüssel definiert.
- <http://www.adfc-bayern.de/dokumente/abstellanlagen.pdf>
- Leitfaden Fahrradparken, Energieinstitut Vorarlberg, Dornbirn
- <http://www.argus.or.at/info/rad-und-infrastruktur/radabstellanlagen-geschaeften>



### Modal Split

Der Modal Split gibt die Verteilung des Verkehrsaufkommens auf verschiedene Transportsysteme an. So zeigt der Modalsplit in Freiburg einen Fahrradanteil von ca. 28% während er in Stuttgart bei nur ca. 8% liegt. Dies ist bei der Bemessung der erforderlichen Anzahl der Fahrradstellplätze zu bedenken.

## Hintergrund

„Familien sind die soziale Mitte unserer Gesellschaft und für die Mehrheit der Menschen der Lebensmittelpunkt. Sie bilden das verlässlichste soziale Netz, bieten Schutz und Nähe und stehen deshalb unter dem besonderen Schutz des Staates“<sup>17</sup>. Der demografische Wandel mit seinen vielfältigen Auswirkungen stellt jedoch im Bezug auf die Institution „Familie“ eine der zentralen Herausforderungen für die Zukunft dar.

Vor diesem Hintergrund rückt die Familienförderung zunehmend ins Zentrum des öffentlichen Interesses. Die Zukunftsfähigkeit deutscher Städte und Landkreise hängt entscheidend davon ab, ob sie Familien ein attraktives Lebensumfeld bereitstellen können. Aus diesem Grund ist es das erklärte Ziel der Bundesregierung, aber auch der privaten Wirtschaft, den Bedürfnissen von Familien gerecht zu werden und somit die Familienfreundlichkeit in Deutschland weiter zu fördern. Hierzu muss zusätzlich zu den benötigten sozialen Dienstleistungen auch die gebaute Umwelt familiengerecht gestaltet werden. Der Ausbau familienfördernder Strukturen ist essentiell für die Steuerung der Bevölkerungsentwicklung und die nachhaltige Gewährleistung eines sozialen Netzes. Eine nachhaltige Bevölkerungsentwicklung bildet die Grundlage für unser wirtschaftliches Wachstum und für die nachhaltige Sicherung des Sozialsystems. Familienfreundlichkeit trägt nachweislich dazu bei, die Innovationsdynamik einer Region zu steigern, dem Arbeitskräftemangel entgegenzuwirken und den gesellschaftlichen Zusammenhalt zu festigen. Familienfreundlichkeit gilt deshalb heute als ein entscheidender Standort- und Planungsfaktor im Rahmen von Bauprojekten. Fehlende oder unpassende Rahmenbedingungen können dagegen drastische Konsequenzen nach sich ziehen: Kommunen und Privatwirtschaft leiden unter Abwanderung, Fachkräftemangel und wirtschaftlichen Einbußen<sup>18</sup>.

## Erforderliche Handlung

Um die Attraktivität eines Shoppingcenters für die gesamte Familie zu steigern, sind familienfreundliche Einrichtungen, wie Spielmöglichkeiten und Wickelräume, vorzusehen. Darüber hinaus bedarf es einer kindgerechten Infrastruktur und sicherheitstechnischer Installationen. In der Phase des Creative Designs sind besonders der Platzbedarf für einen Kinderspielbereich sowie für die familienfreundlichen Parkplätze zu beachten.

### Checkliste – Creative Design

- Bereitstellung von ca. 5 % familienfreundlich gestalteten und separat ausgewiesenen Parkplätzen (Mindestbreite 2,70 m bei gebündelter Anordnung)  
*Sind im Parkbereich Sammelplätze für Einkaufswägen vorhanden, sind die Familienparkplätze idealerweise in deren Nähe anzuordnen. Ansonsten bietet es sich an, Parkplätze auf „Restflächen“, z.B. rastermaßbedingt bzw. am Rand der Durchwegungen, als Familienparkplätze auszuweisen.*
- Bereitstellung von mindestens einem Wickelraum zur Nutzung von Vätern und Müttern
- Kinderspielbereich mit Spielgeräten und Sitzmöglichkeiten

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente



Pläne zum Nachweis der geforderten Menge an Familienparkplätzen



Markierung des Platzbedarfs für den Kinderspielbereich in den Grundrissen



### Zu verwendende Normung

- DIN 18040: Barrierefreies Bauen: Planungsgrundlagen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2009

*Die Neufassung der DIN 18040 enthält auch Hinweise zu Planungsbesonderheiten für Familien.*

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- [http://www.familienbuendnisse.de/pdf\\_projektblocks/projektblocks\\_aachen20080909160428-319.pdf](http://www.familienbuendnisse.de/pdf_projektblocks/projektblocks_aachen20080909160428-319.pdf)

## Hintergrund

Unter Immissionen versteht man anthropogen verursachte Einwirkungen auf Mensch und Umwelt, wie z.B. Schadstoffausstöße, Gerüche, Erschütterungen, Wärme, Licht oder Geräusche. Im Folgenden konzentrieren sich diese Immissionen auf den Faktor „Lärm“. Hierbei wird das Augenmerk nicht nur auf die Stärke, der durch ein Shoppingcenter verursachten Lärmbelastung gelegt, sondern auch auf die Geräuschkulisse im Gebäudeumfeld unmittelbar vor und nach dem Bau.

Beim Bau eines öffentlichkeitswirksamen Gebäudes, wie eines Shoppingcenters, hat die Wahrung eines Schallpegels eine hohe Bedeutung. Daher soll sich die Lärmsituation in unmittelbarer Gebäudeumgebung im Vergleich zur Ausgangssituation nicht wesentlich verschlechtern. Nach Möglichkeit sollte sich Situation nach dem Bau im Vergleich zur Ausgangssituation sogar verbessern und zudem gewährleistet sein, dass sich die angrenzende Bevölkerung durch den Bau nicht negativ beeinflusst fühlt. Eine frühzeitige Integration eines Lärmschutzgutachters, möglichst schon in der Konzeptionsphase, ist daher zu empfehlen.

## Erforderliche Handlung

Mit Hilfe baulicher Maßnahmen lässt sich der Lärmausstoß eines Shoppingcenters maßgeblich reduzieren. Wesentliche Möglichkeiten zur Beeinflussung konzentrieren sich dabei auf die Planungsphase. Besonders kritisch ist in der Regel das Parken, insbesondere die Ein- und Ausgänge der Spindel. Hier tritt ein klassischer Zielkonflikt aus energieeffizienten, natürlich belichteten und belüfteten Parkdecks und den Anforderungen des Lärmschutzes auf.

Es ist daher empfehlenswert schon frühzeitig ein Lärmschutzgutachten zu beauftragen, das auch die vorhandene schalltechnische Vorbelastung des Grundstücks ermittelt. Im Idealfall verändert sich die Lärmbelastung durch das Projekt nur unwesentlich. Je nach vorheriger baulicher Nutzung kann sich in einigen wenigen Fällen die Situation durch die Projektentwicklung sogar verbessern.

### Checkliste – Creative Design

- Beauftragung eines schalltechnischen Gutachtens zur Ermittlung der Lärmbelastung  
*Das Gutachten muss einen Vergleich des Prognose-Nullfalls (vor baulichen Maßnahmen) mit dem Prognose-Planfall (nach baulichen Maßnahmen) beinhalten. Zu messen sind Verkehrslärm und Gewerbelärm an neuralgischen Punkten.*  
*Das schalltechnische Gutachten kann auch im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans angefertigt worden sein oder im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung notwendig sein.*
- Entwicklung eines Lärmschutzkonzepts zur Reduzierung der Lärmbelastung.

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Schalltechnisches Gutachten



### Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

- Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), August 1998
- Bundes-Immissionsschutzgesetz (BimSchG): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 15.03.1974 i.d.F. vom 11.08.2010
- DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 1999

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

Die an den Lärmschutz definierten Anforderungen unterliegen den allgemein anerkannten Regeln der Technik. Mindestanforderungen sind im Bundesimmissionsschutzgesetz (BimSchG) festgelegt. Damit ist der nach dem Bauordnungsrecht geschuldete Mindestlärmschutz garantiert, eine Unterschreitung ist unzulässig.

- [http://www.bmu.de/gesetze\\_verordnungen/alle\\_gesetze\\_verordnungen\\_bmu/doc/35501.php#immission](http://www.bmu.de/gesetze_verordnungen/alle_gesetze_verordnungen_bmu/doc/35501.php#immission)
- [http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/verkehr/20040100\\_verkehr\\_laerm\\_position.pdf](http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/verkehr/20040100_verkehr_laerm_position.pdf)

## Hintergrund

Die Qualität der Projektvorbereitung hat große Auswirkungen auf die spätere Realisierungs- und Nutzungsphase eines Bauwerks. Sie ist mitentscheidend dafür, ob ein Bauwerk mit Erfolg betrieben werden kann oder nicht. Im Folgenden werden deshalb Aufgaben beschrieben, welche noch vor Leistungsphase 1 nach HOAI zu verrichten sind. Für eine qualitativ hochwertige Projektvorbereitung sind vorrangig drei Indikatoren entscheidend: die Durchführung einer Machbarkeitsstudie unter besonderer Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten, eine ganzheitliche Bedarfsplanung sowie die Definition und Ausarbeitung einer Zielvereinbarung.

## Erforderliche Handlung

Eine qualitativ hochwertige Projektvorbereitung beginnt bereits mit der Standortauswahl und muss ihre erfolgreiche Durchführung zum Zeitpunkt des Baus und der Nutzung unter Beweis stellen. Zu einer guten Projektvorbereitung sollte eine Machbarkeitsstudie unter besonderer Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten ebenso gemacht werden, wie eine ausführliche Bedarfsplanung. Die Definition von Planungs- und Projektzielen und ihre Fixierung in einer Zielvereinbarung ist ein gutes Instrument zur Kontrolle der Planung und sollte ebenfalls unbedingt gemacht werden. Wird ein interner oder externer Planungswettbewerb durchgeführt, ist die Nachhaltigkeitsthematik in den Prozess zu integrieren.

### Checkliste – Creative Design

#### 1. Machbarkeitsstudie unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten

*Zu untersuchen sind im Rahmen der Machbarkeitsstudie folgende Indikatoren:*

- Standortfaktoren (geographische Faktoren, z.B. regionale Klima- und Wetterdaten, Mikroklima am Standort, geothermische Bedingungen, Topographie und geologische Grunddaten; Lage und Orientierung des Grundstücks, Verschattung; anliegende Ver- und Entsorgungsmedien; Erschließung und Verkehr; Belastung aus Immissionen; rechtliche Grundlagen)
- Städtebaulicher Kontext (Baumassenverteilung, Gebäudehöhen; Gebäudetypologien; übergeordnete städtebauliche Strukturen, z.B. Lage im Stadtraum, Sichtachsen, Grünzüge, Frischluftversorgung, Wärmeinseln)
- Gesellschaftlicher Kontext (Nähe zu nutzungsspezifischen Einrichtungen; Bevölkerungsstruktur; Image und wirtschaftliches Umfeld im Nahbereich und im Einzugsgebiet; Marktanalyse/sinnvolles Handelsangebot)

## Checkliste – Creative Design - Fortsetzung

### 2. Bedarfsplanung

Durchführung einer großen Bedarfsplanung zur Ermittlung der Bedürfnisse des Bauherrn in Anlehnung an die nachfolgend aufgelisteten zwölf Themenblöcke oder gemäß einer Planung vergleichbaren Umfangs:

- Grundlagen (z.B. Hauptziele des Projekts, Aufgaben des Bedarfsplans, Größe, Qualität, Finanzrahmen, Zeitrahmen, gegenwärtiger Planungsstand des Projekts, zukünftige Veränderungen)
- Finanzieller und zeitlicher Rahmen (z.B. Terminplan, Budgets, Kosten, finanzielle und zeitliche Risiken)
- Prioritäten (z.B. Wertschöpfung, Zeit, Kosten, Qualität)
- Beteiligte (z.B. Bauherr, Bewohner bzw. Nutzer, Projektmanager und Verwalter, Berater für die Bedarfsplanung, Planer, Gutachter, andere Berater, Baufirmen)
- Gesetze, Normen und Vorschriften (z.B. übergeordnete Planung, rechtliche Einschränkungen für Gebäude, Nutzungsverordnungen, Baugesetzgebung und -vorschriften, Umweltgesetzgebung und -vorschriften, Richtwerte zu Bau- und Umweltthemen, Normen Bau- und Umweltthemen)
- Partizipation (z.B. Nutzerbeteiligung, Öffentlichkeitsbeteiligung)
- Wirkungen auf die Nutzer bzw. Öffentlichkeit (z.B. Angemessenheit von Räumen und Systemen, Sicherheit, Komfort, Gesundheit, Ästhetik, Erscheinung)
- Wirkungen auf die Umwelt (z.B. Ökologie, Kontrolle unerwünschter Wirkungen)
- Grundstück und Umgebung (z.B. Zugang, Verkehr, Parken)
- Gebäudeeigenschaften (z.B. Eigenschaften des Baukörpers, Abmessungen, Volumen, Zahl der Stockwerke, Bauabschnitte, Energie, Flexibilität für zukünftige Nutzungen)
- Barrierefreiheit (z.B. behindertengerechte(r) Zugang, Ausstattung, Arbeitsplätze)
- Anforderungen an Einzelräume (z.B. räumliche Veränderbarkeit, Raumhöhe, Beleuchtung, Raumklima, Oberflächen, Belastungen von Decken)
- Raumbedarfsplan mit qualitativen Bedarfsanforderungen als Anforderungsraumbuch  
*Das anzustrebende Flächenverhältnis von NF zu BGF ist als Planungsvorgabe auf Grund von Orientierungswerten anzugeben.*

### 3. Zielvereinbarung

- Zielvereinbarung mit Leistungsbeschreibungen der Planungsphasen nach HOAI in Anlehnung an die SIA 112-1 oder an vergleichbare Anforderungen

## Erforderliche Nachweise/ Dokumente

### 1. Machbarkeitsstudie



Auszüge aus der Machbarkeitsstudie (Inhaltsverzeichnis und ausgewählte Teile der Projektstudie)



Umweltverträglichkeitsprüfung



Sonstige Studien und Untersuchungen im Vorfeld des Projekts

### 2. Bedarfsplanung



Auszüge aus der Bedarfsplanung (Inhaltsverzeichnis u. ausgewählte Teile der Projektstudie)

### 3. Zielvereinbarung



Protokolle mit Projektzielen bzgl. Kosten, Zeit, Energie, Qualität, Flächeneffizienz etc.



## Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

### 1. Bedarfsplanung

- ISO 9699:1994: Performance standards in building: Checklist for briefing: Contents of brief for building design, 1994
- DIN 18205: Bedarfsplanung im Bauwesen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 1996
- BMVBS (Hrsg.): RBBau-Richtlinien, Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes, Berlin 2009

### 2. Zielvereinbarung

- BMVBS (Hrsg.): Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Anlage 1, Berlin 2001
- Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (Hrsg.): Empfehlung SIA 112/1: Nachhaltiges Bauen: Hochbau, Zürich 2001

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Grundlage einer systematischen Beschreibung der Ziele im Rahmen der Zielvereinbarung kann der Anhang 1 des Leitfadens Nachhaltiges Bauen des BMVBS oder die deutlich detailliertere SIA 112-1 sein, in der zusätzlich Leistungsbeschreibungen für die einzelnen Planungsphasen zum Erreichen der Ziele definiert werden.
- [http://www.aap.ch/uploads/media/Projektblatt\\_10.pdf](http://www.aap.ch/uploads/media/Projektblatt_10.pdf)
- [http://www.institut-fuer-baubetrieb.de/ifb/images/downloads\\_bedarf.pdf](http://www.institut-fuer-baubetrieb.de/ifb/images/downloads_bedarf.pdf)
- [http://www.region-schafft-zu-kunft.de/nn\\_253356/DE/Modellvorhaben/DL\\_\\_ZVStettinerHaff,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/DL\\_ZVStettinerHaff.pdf](http://www.region-schafft-zu-kunft.de/nn_253356/DE/Modellvorhaben/DL__ZVStettinerHaff,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/DL_ZVStettinerHaff.pdf)



### **Machbarkeitsstudie, Bedarfsplanung, Zielvereinbarung**

Mit Hilfe der *Machbarkeitsstudie*, auch Projektstudie genannt, werden die Standortfaktoren und der städtebauliche und gesellschaftliche Kontext untersucht. Sie liefert die Grundlage für weitere Planungsaufgaben, die in Zusammenhang mit dem Standort stehen. Neben der Wirkung der Bestandssituation auf das Projekt untersucht die Machbarkeitsstudie mögliche Auswirkungen des Projektes auf das Umfeld bereits [DGNB09d, S. 1].

Die *Bedarfsplanung* oder eine vergleichbare Planung hat zum Zweck, die Bedürfnisse von Bauherren und Nutzern in Erfahrung zu bringen. Sie zielt darauf ab, die von ihnen genannten Anforderungen aufzubereiten und in Handlungsschritte und gewünschte Gebäudeeigenschaften umzuformulieren. Somit leistet die Bedarfsplanung einen wichtigen Beitrag zu einer höheren Kundenzufriedenheit und einem verbesserten Bauprozess.

Im Rahmen der *Zielvereinbarung* werden die konkreten Planungsziele und Planungsleitsätze fixiert. Somit liefert sie eine entscheidende Voraussetzung für eine zielgerichtete Planung und ist ein wesentlicher Bestandteil einer qualitativ hochwertigen Projektvorbereitung [DGNB09, S. 103].

## Hintergrund

Shoppingcenter sind hochkomplexe Gebäude, deren nachhaltige Planung bereits zu einem frühen Zeitpunkt die Integration der verschiedenen Planungsdisziplinen erfordert. Die Planung der ECE versteht sich als integrale Planung, bei der alle Planungsaspekte auf ganzheitliche Weise durch ein fächerübergreifendes Planungsteam bearbeitet werden, um somit eine umfassende Betrachtung aller Nachhaltigkeitsaspekte zu gewährleisten. Zugleich werden der Planungsablauf und die Koordination der Planungsbeteiligten optimiert, wodurch gewährleistet wird, dass es in den verschiedenen Planungsphasen nicht zu einem Informationsbruch kommt.

Die wesentlichen Fachdisziplinen aus Architektur, Tragwerk, TGA und Brandschutz sowie ein Nachhaltigkeitsexperte, wirken bereits ab Leistungsphase eins gemeinsam, da in diesen frühen Phasen bereits wesentliche Planungsentscheidungen mit hohen Auswirkungen auf Ökonomie, Ökologie und die gesamten soziokulturellen Aspekte gefällt werden.

Zur integralen Planung gehört auch, die Nutzer sowie andere interessierte Beteiligte in den Planungsprozess einzubeziehen. Aus diesem Grund sind Nutzer- und Öffentlichkeitsbeteiligung bereits zu einer frühen Phase in die Planungskoordination zu integrieren.

## Erforderliche Handlung

Der dauerhafte Erfolg eines Bauvorhabens kann durch eine integrale Planung begünstigt werden. Für ihre Umsetzung ist die Bildung eines Planungsteams aus Vertretern aller für das Projekt relevanten Disziplinen bereits im Creative Design entscheidend. Ziel ist es den Themenbereich Nachhaltigkeit in allen Planungsphasen umfassend zu berücksichtigen.

Zusätzlich ist im Sinne der integralen Planung eine Beteiligung der Nutzer und der Öffentlichkeit vorzusehen. Letzteres gilt insbesondere vor dem öffentlichen Interesse an den Projekten.

## Checkliste – Creative Design

### 1. Integrales Planungsteam

- Bildung eines integralen Planungsteams ab der Vorentwurfsplanung  
*Das integrale Planungsteam besteht mindestens aus folgenden Fachleuten:*
  - Auditor
  - Interdisziplinär erfahrener Fachmann als Koordinator der integralen Planung
  - Architekt
  - Statiker
  - TGA-Planer
  - Energieberater
  - Mindestens eine zusätzliche Disziplin aus den Bereichen Bauphysik, Lichtplanung, Fassadenplanung etc.
- Benennung des Koordinators, der Team-Mitglieder und ihrer jeweiligen Fachdisziplinen

### 2. Integraler Planungsprozess

- Integration des Nachhaltigkeitshandbuchs und dessen Kriterien in den gesamten Planungsprozess
- Dokumentation der erfolgreichen Integration der Nachhaltigkeitskriterien in die Vorplanung

## Checkliste – Creative Design - Fortsetzung

### 3. Nutzerbeteiligung

- Beteiligung der späteren Nutzer oder Nutzervertreter bei der Entwicklung des Vorhabens, sowie bei seiner Ausführung und Umsetzung

### 4. Öffentlichkeitsbeteiligung

- Planen und ggf. durchführen einer konsultativen Öffentlichkeitsbeteiligung
- Dokumentation der durchgeführten Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit (z.B. Anschreiben, direkte Nachbarschaftskonsultation/ sonstige direkte Kontaktaufnahme mit Nachbarschaft, Protokolle von Sitzungen mit Bürgern oder Einzelhandelsvertretern, Internetpräsenz, Zeitungsartikel, Projekt-Broschüre)
- Dokumentation der Berücksichtigung von Rückmeldungen und Vorschlägen der Öffentlichkeit bei der Planung und Entscheidungsfindung

## Erforderliche Nachweise/ Dokumente

### 1. Integrales Planungsteam

-  Auflistung des Planungsteams unter Benennung der Fachgebiete der Mitglieder sowie unter Benennung des Koordinators

### 2. Integraler Planungsprozess

-  Nachweis der Integration der Nachhaltigkeitskriterien in die Vorplanung

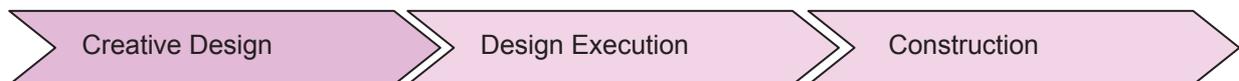
### 3. Durchführung einer Nutzerbeteiligung

-  Dokumentation der Nutzerbeteiligung an Entscheidungsfindungsprozessen

### 4. Durchführung einer Öffentlichkeitsbeteiligung

-  Dokumentation der Beteiligung der Öffentlichkeit an der Planung u. Entscheidungsfindung:

-  Anschreiben direkte Nachbarschaftskonsultation
-  Sonstige direkte Kontaktaufnahme mit Nachbarschaft
-  Protokolle von Sitzungen mit Bürgern oder Einzelhandelsvertretern
-  Internetpräsenz
-  Zeitungsartikel
-  Projekt-Broschüre



## Integrales Planungsteam

„Integrale Planungsteams“ bestehen aus Fachleuten unterschiedlicher Disziplinen. Teamfähigkeit und Kommunikationskompetenz sind Grundanforderungen an alle Teammitglieder. Für Wettbewerbe und die Leistungsphasen 1-5 nach HOAI § 15 sind integrale Planungsteams nachzuweisen. Der Bauherr hat die Beauftragung dieser Fachleute *ab der Vorentwurfsplanung* sicherzustellen und zu dokumentieren.

Zur „Koordination der integralen Planung“ wird ein interdisziplinär erfahrener Fachmann eingesetzt. Er zeigt sich für ihre erfolgreiche Umsetzung verantwortlich, moderiert das integrale Planungsteam und dokumentiert den integralen Planungsprozess. Er muss zu Beginn der Planung benannt werden [DGNB09, Teil 3, Kriterium 44, S. 1].



## Integraler Planungsprozess

Aufgrund ihres Gewichts für den erfolgreichen Verlauf eines Bauprojekts sowie des Gebäudebetriebs sind alle Nachhaltigkeitskriterien bereits in die Planungsphase zu integrieren. Die erfolgreiche Umsetzung der Kriterien ist vom Koordinator für die Leistungsphasen Vorplanung bis Objektüberwachung (HOAI Leistungsphase 2- 9) durch eine kurze Beschreibung der Ergebnisse in den einzelnen Leistungsphasen nachzuweisen. Diese Beschreibung sollte u.a. folgende Inhalte umfassen:

- a. Angabe der Planungs- bzw. Leistungsphase
- b. Angabe des Namens und der Kernkompetenzen des Koordinators und der Mitglieder des integralen Planungsteams
- c. Erfassen der angestrebten Nachhaltigkeitskriterien in einer Liste
- d. Benennung von Verantwortlichen aus dem Planungsteam für jedes einzelne der Nachhaltigkeitskriterien (Mehrfachnennungen möglich)
- e. Darstellung des Planungsprozesses:
  - Zusammenfassung wichtiger Projektergebnisse, bedeutender Entscheidungen und abgeschlossener (Teil-) Aufgaben als Basis einer qualifizierten Weiterführung des Projekts
  - Darstellung der Vorgehensweise zur Koordination der interdisziplinären Zusammenarbeit und Aufgabenverteilung im Planungsteam
  - Dokumentation identifizierter Zielkonflikte (konkurrierende Zielsetzungen) und Beschreibung der Vorgehensweise zu deren Beseitigung bzw. zur konstruktiven Entschärfung
  - Beschreibung der Vorgehensweise zur nachhaltigkeitsorientierten Bewertung sowie zur Optimierung der vorhandenen Entwurfsvarianten
  - Schilderung der Vorgehensweise bei der Realisierung einer Lebenszykluskostenbetrachtung zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit (Planungs-, Bau- und Betriebskosten)  
[DGNB09, Teil 3, Kriterium 44, S. 3f.]
  - Zertifizierungsfortschritt



## Nutzerbeteiligung

Durch die Beteiligung der späteren Nutzer oder Nutzervertreter (Mieter und Centerbetrieb) an der Planung erhöht sich deren Zufriedenheit. Diese Einbeziehung kann auf verschiedenen Ebenen erfolgen. Im Rahmen der Planungsprojekte der ECE soll grundsätzlich eine konsultative Nutzerbeteiligung stattfinden, bei der die späteren Gebäudenutzer die Möglichkeit der Mitbestimmung erhalten. Dies hat zur Folge, dass die Nutzer über die Entwicklung, Ausführung und Umsetzung mitentscheiden. Aus diesem Grund wird z.B. die Abteilung FM-Commercial/ Centermanagement bereits zu Projektbeginn in die Planung integriert. Zudem nehmen Vertreter des Betriebs an Kick-Off-Workshops teil. In verschiedenen Projektphasen sind darüber hinaus die zukünftigen Mieter auf unterschiedliche Weise und in unterschiedlichem Ausmaß an der Planung beteiligt. Besonders Großmieter mit einem hohen Flächenbedarf werden frühzeitig in jeweilige Projekte involviert. Spätestens bei der Mieterbetreuung in der Construction Phase fragt die ECE über eine Mietercheckliste konkret besondere Mieterwünsche ab, um diese bei der Planung berücksichtigen zu können.



### Öffentlichkeitsbeteiligung

Durch eine Beteiligung der Öffentlichkeit an Entscheidungsprozessen steigt die Wahrscheinlichkeit für eine ausgewogene und einvernehmliche Lösungsfindung. Öffentlichkeitsbeteiligung kann die Qualität von Entscheidungen und deren Akzeptanz verbessern, weil das Wissen vieler Akteure, mit verschiedensten fachlichen und emotionalen Hintergründen, einfließt und das Vertrauen in demokratische Entscheidungsfindung und damit letztlich in die Politik gestärkt wird. Auf diese Weise sinkt das Konfliktpotenzial und die Identifikation der Bevölkerung mit ihrem Wohn- und Lebensumfeld steigt [HPTT05, S. 3ff.].

Aufgrund der positiven Wirkung einer Öffentlichkeitsbeteiligung ist diese für bestimmte Bau- und Planungsvorhaben vorgeschrieben. Während in sogenannten verpflichtenden Verfahren, auch *formelle Beteiligung* genannt, die Beteiligungsrechte, der Ablauf sowie der Umgang mit Ergebnissen gesetzlich geregelt ist, können diese Fragen in freiwilligen - *informellen Verfahren* - je nach Anlass unterschiedlich gestaltet sein [DGNB09, Teil 3, Kriterium 44, S. 6.].

Es lassen sich grundsätzlich zwei Arten der Öffentlichkeitsbeteiligung– abhängig von Rechten und Möglichkeiten der Beteiligten unterscheiden:

a. Die *informative* Öffentlichkeitsbeteiligung:

Sie bietet der breiten Masse kaum Möglichkeiten zur Einflussnahme. Sie gibt Planungen, Entscheidungen und deren Auswirkungen lediglich bekannt oder macht sie der Öffentlichkeit beispielsweise durch Aushänge, Wurfsendungen, Informationsveranstaltungen oder öffentliche Einsichtnahme verständlich.

b. Die *konsultative* Öffentlichkeitsbeteiligung:

Sie erwartet eine Resonanz seitens der Öffentlichkeit und bezieht diese auch in die Entscheidungsfindung ein. BürgerInnen und InteressenvertreterInnen sind dazu eingeladen, zu vorgelegten Vorschlägen Stellung zu nehmen (z.B. bei öffentlichen Diskussionsveranstaltungen, Befragungen, BürgerInnenversammlungen; in Form von Stellungnahmen) sowie ihre Ideen und Vorschläge einzubringen [HPTT05, S. 10].

Wenn möglich soll in ECE Projekten eine konsultative Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt werden.

### Zu verwendende Normung

- Keine

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Durchführung einer Öffentlichkeitsbeteiligung: <http://www.partizipation.at/handbuch-oeffbet.html>
- [http://www.zukunft-haus.info/fileadmin/zukunft-haus/documents/kostenoptimierung/integrale\\_planung.pdf](http://www.zukunft-haus.info/fileadmin/zukunft-haus/documents/kostenoptimierung/integrale_planung.pdf)

## Hintergrund

Die Planung eines Bauprojekts gestaltet sich als iterativer Prozess, an dem zahlreiche Beteiligte mitwirken. Daher gilt es, den Informationsfluss zwischen den einzelnen Parteien sicherzustellen und die Vielschichtigkeit des Projekts weitestgehend zu reduzieren. Eine optimierte Planung soll schließlich mit Hilfe von Variantenvergleichen und durch eine Vielzahl verschiedener Konzepte erreicht werden. Diese Konzepte schreiben festgelegte Abläufe zu definierten Themen vor und erleichtern somit deren Umsetzung. Unabhängige Dritte kontrollieren anschließend die Planung und steigern die Planungsgüte zusätzlich. Letztlich stehen die Sicherheit auf der Baustelle, die bauliche Qualität und die Ressourcenschonung im Vordergrund.

Die Erarbeitung von verschiedenen Konzepten tragen zu einer optimierten Planung und einem vorausschauenden Handeln bei. Beispielhaft hierfür sind Messkonzepte zu nennen. Sie sehen beispielsweise schon in der Planung die Installation automatischer „Monitoring-Instrumente“ und zugehörige Monitoring-Abläufe vor. Dies kann im Betrieb, eine Ressourcen schonende Einregulierung des Gebäudes erleichtern, was nicht nur niedrigere Betriebskosten, sondern auch einen verringerten Energiebedarf und eine Senkung des Schadstoffausstoßes zur Folge hat.

## Erforderliche Handlung

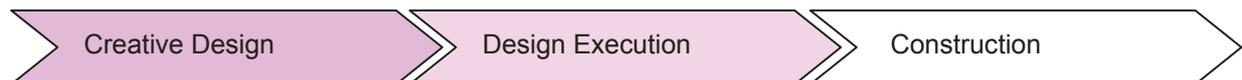
Bereits im Creative Design sind Konzepte zur nachhaltigen Planung und Bewirtschaftung auszuarbeiten. Folgende Konzepte sollten bereits zu einem frühen Zeitpunkt erarbeitet oder angestoßen werden:

### Checkliste – Creative Design

- Erstellung und Umsetzung eines Energiekonzepts mit ausführlicher Prüfung alternativer Energieversorgungssysteme sowie des Einsatzes regenerativer Energien bei gleichzeitiger Wahrung des Wirtschaftlichkeitsgebots.
- Erstellung eines Wasserkonzeptes mit Untersuchung der Möglichkeiten einer Versickerung, Regenwassernutzung und Brauchwassernutzung.
- Durchführung einer Tageslichtsimulation und einer Kunstlichtberechnung sowie nachfolgende Planungsoptimierung (z.B. spezifischer Leistungsbedarf, Tageslichtquotient)
- Erstellung eines Abfallkonzepts und Planung der hieraus resultierenden baulichen Anforderungen. Dazu gehört die Abschätzung der in der Nutzung anfallenden Abfallmengen, Platzbedarf, Behandlung (Kühlung, Verpressung), Trennung und deren Entsorgung (Abstimmung mit dem örtlichen Entsorger).
- Erstellung eines Um- u. Rückbaukonzepts für den Fall einer Änderung der Gebäudenutzung unter Berücksichtigung der Konsequenzen für bauliche u. anlagentechnische Komponenten
- Durchführung von Variantenvergleichen für das Gesamtgebäude bzw. für ausgewählte Bauteile der Gebäudehülle unter Beachtung technischer, funktionaler, ökonomischer und ökologischer Aspekte (Wirtschaftlichkeitsberechnung, Lebenszykluskostenanalyse, Ökobilanzierung)

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Auszüge aus dem Energiekonzept (z.B. Variantenprüfung: regenerativer Energieeinsatz)
-  Auszüge aus dem Wasserkonzept (z.B. Variantenprüfung: Versickerung/ Regenwassernutzung/ Brauchwassernutzung)
-  Auszüge aus der Tageslichtsimulation und/ oder Kunstlichtberechnung (z.B. Alternativenvergleiche, Entscheidungsfindungsprozess)
-  Auszüge aus dem Abfallkonzept (z.B. Kennzahlen zu voraussichtlich anfallenden Abfallmengen, Abfalltrennung in der Nutzung, Entsorgungskonzept: Mülltrennung, Müllpresse, Müllabfuhr)
-  Auszüge aus dem Umbau-, Rückbau- und Recyclingkonzept (z.B. Nachweis über Werkplanung)
-  Auszüge aus Variantenvergleichen inkl. der technischen, ökologischen und ökonomischen Wertung



### Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

#### *Messkonzept*

- DIN 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden: Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2007

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

#### *Abfallkonzept*

- Jeweilige städtische Satzung
- Baudirektion Kanton Zürich (Hrsg.): Leitfaden für die Erstellung eines betrieblichen Abfallbewirtschaftungskonzeptes, Zürich 2003

#### *Konzept zur Unterstützung der Umbaubarkeit, Rückbaubarkeit und Recyclingfreundlichkeit*

- Bredenbals, B.; Willkomm, W.: Neue Konstruktionsalternativen für recyclingfähige Wohngebäude; Institut für Industrialisierung des Bauens, Forschungs-, Entwicklungs- und Planungs-GmbH, Hannover 1995

## Hintergrund

Bei der Auswahl eines geeigneten Standortes spielen zahlreiche harte und weiche Faktoren eine Rolle. Sie haben entscheidenden Einfluss auf den nachhaltigen Erfolg eines Bauwerks, da von ihnen die Attraktivität und Wirtschaftlichkeit für den Nutzer ausgeht.

Zu den harten Standortkriterien zählen beispielsweise klimatisch bedingte Risiken, wie Hochwasser oder Erdbeben, und die vorhandene infrastrukturelle Anbindung. Weiche Faktoren drücken sich u.a. über die Nähe zu nutzungsspezifischen Einrichtungen, wie Verwaltungen oder Freizeiteinrichtungen, aus. Je zahlreicher und attraktiver sich das Angebot im Shoppingcenter selbst und in seiner unmittelbaren Umgebung darstellt, umso mehr zieht es potenzielle Nutzer an. Damit ein Standort dauerhaft Bestand haben kann, sind deshalb nach Möglichkeit die wesentlichen Standortfaktoren gleichermaßen zu bewerten.

## Erforderliche Handlung

Um die Nachhaltigkeit einer Immobilie sicherzustellen, ist aus dem Angebot möglicher Standorte derjenige auszuwählen, der die harten und weichen Standortfaktoren am umfanglichsten erfüllt. Da die zu berücksichtigenden Kriterien zu zahlreich sind, werden im Folgenden wesentliche Aspekte in Bezug auf die Nachhaltigkeit adressiert.

Hierzu zählen u.a. Gefahren, die von der Umwelt ausgehen. Diese sollten so gering wie möglich gehalten werden, sodass ein wirtschaftlicher Schaden an Menschen und Sachgütern aufgrund von Naturereignissen vermieden werden kann. Dafür sind die Eintrittswahrscheinlichkeit und mögliche Intensität von Erdbeben, Lawinen, Sturm und Hochwasser bei der Standortwahl unter Verwendung geeigneter Bewertungskataloge zu bestimmen.

Ähnlich verhält es sich mit Belastungen am Standort, die der Gesundheit abträglich sein könnten. Stellvertretend hierfür sind die Außenluftqualität, Elektromog und das Vorkommen von Radon zu nennen. Solche Lasten sind in der Regel durch bauliche Maßnahmen am Standort eingrenzbar, wirken aber dennoch unmittelbar auf die Freiflächen ein.

Ebenfalls bei der Grundstückssuche zu beachten sind die Reputation und der Zustand eines Quartiers. Ein schlechter baulicher Zustand oder eine hohe Kriminalitätsrate eines Quartiers können Auswirkungen auf die Gebäudebewirtschaftung haben z.B. in Bezug auf die Instandhaltungskosten durch Vandalismus oder die Bewachungskosten. Gleichzeitig haben Shoppingcenter aufgrund ihrer Größe und ihrer Nutzung, das Potential als Initialzündung für die städtebauliche Sanierung eines Quartiers zu fungieren.

Aufgrund der großen Verkehrsströme, die ein Shoppingcenter verursacht, ist besonders die Verkehrsanbindung ein wichtiges Merkmal für die Nachhaltigkeit eines Standorts. Die ECE bemüht sich daher traditionell um innerstädtische Flächen mit einer guten Verkehrsanbindung vor allem hinsichtlich des öffentlichen Personennahverkehrs sowie eine direkte Anbindung an die Fußgängerzone.

Damit auch ein ökologisch nachhaltiges Gebäude bereitgestellt werden kann, ist im Vorfeld zu eruieren, ob die zur Auswahl stehenden Standorte im Bezug auf die Ver- und Entsorgung überhaupt Möglichkeiten bieten, nachhaltige Systeme zum Einbau zu bringen. Hierzu muss beispielsweise die Einsatzfähigkeit von Solarenergie sowie die Anbindung an Fernwärme und -kälte geprüft werden.

## Checkliste – Creative Design

### 1. *Natürliche Gefahren*

- Auswahl eines Standortes mit geringem Risiko für Erdbeben, Lawinen, Sturm und Hochwasser. Beurteilung der Risiken zum Beispiel mittels CEDIM Risk Explorer, regionalen Lawinengefahrkarten, ZÜRS „Zonierungssysteme für Überschwemmungen

### 2. *Belastungen am Standort*

- Auswahl eines Standortes mit geringen Belastungen durch Außenluftqualität, Außenlärm, Boden-/ Baugrundqualität, elektromagnetische Felder und Radon (siehe Messwerte zur Außenluftqualität, Lärmkarten, Boden-/ Baugrundgutachten, Messwerte zu elektromagnetischen Feldern, Radonkarten)

### 3. *Kriminalität und Image*

- Standort mit geringer Kriminalitätsrate
- Standort mit positivem Image

### 4. *Nutzungsvielfalt, Pflege und Erhaltungszustand*

- Standort mit vielfältigem Nutzungsangebot im Umkreis zur Anziehung von Besuchern
- Einladender Standort (verkehrsberuhigt, begrünt, sauber, belebt, geringe Leerstandsquote)

### 5. *Verkehrsanbindung*

- Optimale Erreichbarkeit des nächstgelegenen Hauptbahnhofs und der nächstgelegenen Haltestelle des ÖPNV (Idealerweise weniger als 3 min)
- Optimale Fußverkehr- und Fahrradinfrastruktur (vollständig erschlossenes Fuß- und Radwegenetz)

### 6. *Anliegende Medien, Erschließung*

- Vorhandensein einer erschlossenen leitungsgebundenen Energieversorgung (Fernwärme oder Nahwärme bzw. Fernkälte und Erdgas)
- Es ist die rechtliche Zulässigkeit (gemäß Bauleitplanung) und technische Umsetzbarkeit des Aufbaus von Kollektorflächen auf Dächern gegeben
- Verfügbarkeit eines Breitbandanschlusses mit mindestens DSL 16.000 kbps
- Erfüllung der Standortbedingungen im Hinblick auf eine natürliche Regenwasserversickerung (Platz, Bodendurchlässigkeit, Bodenbeschaffenheit, Grundwasserstand, Geländeneigung)  
*Der Nachweis erfolgt in der Regel anhand eines Bodengutachtens.*
- Zulässigkeit von Versickerungsanlagen ist gegeben (Bauleitplanung und Genehmigungsfähigkeit)

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

Zusammenstellung von Auszügen aus der Standortanalyse mit folgenden Inhalten:

-  u.a. konkrete Ausschnitte aus CEDIM Risk Explorer, ZÜRS und Lawinengefahrkarten mit Aussagen zu natürlichen Gefahren
-  Beurteilung natürlicher Risiken unter Benennung der verwendeten Analysequellen (z.B. GIS, meteorologische Karten)
-  Fachliche Einschätzung der Außenluft gemäß Größe und Struktur des Gebietes und unter Angabe von Messwerten
-  Lärmkarten
-  Bodengutachten mit Aussagen zu Altlasten, Sprengstoff und Munition
-  Messergebnisse zum Nachweis der Stärke elektromagnetischer Felder gemäß BGV B 11 inklusive Bewertung der Umgebungssituation (elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder)
-  Landschaftsbildanalyse mit Fotos (Vielfalt, Eigenart, Naturnähe, Blickweite, Unberührtheit, Bebauung und Sichtbeziehungen der Umgebung aus Dokumentation ersichtlich)
-  Radonbelastung gemäß Radonkarte des Bundesamtes für Strahlenschutz
-  Angaben zur Verkehrsanbindung (Entfernung zum nächstgelegenen Bahnhof und zur nächstgelegenen ÖPNV-Haltestelle; Ausbaugrad bzw. Planungsstatus des Fuß- und Radwegenetzes)
-  Nutzungen im Standortumfeld
-  Energieleitungsangebot (Fernwärme bzw. Nahwärme und Erdgas)
-  Rechtliche Grundlagen zur Nutzung von Solarenergie/ Regenwasser inklusive Aussagen zu planerischen Voraussetzungen (Auszug aus Bauleitplanung, Lageplan, Aussagen zu relevanten Standortbedingungen wie Verschattung oder Bodendurchlässigkeitsbeiwert)
-  Nachweis des Vorhandenseins eines ausreichenden Breitbandanschlusses (Bestätigung des Kommunikationsversorgers oder vertragliche Vereinbarung)
-  Zusammenstellung von Artikeln der regionalen Presse/ Umfragen bei Bewohnern der Nachbarquartiere mit Aussagen zu Image und Attraktivität des Standorts, aktuelle Kriminalitätsstatistiken, Polizeiberichte
-  Bilder zur Einschätzung von Sauberkeit, Begrünung, Belebung und Leerstand am Standort



## Zu verwendende Normung

- Keine

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Kriminalität: <http://www.bka.de/pks/>
  - Radonkarte: [http://www.bfs.de/de/ion/radon/radon\\_boden/radonkarte.html](http://www.bfs.de/de/ion/radon/radon_boden/radonkarte.html)
  - Solarförderung: [http://www.solarfoerderung.de/solar\\_css/\\_start.cfm](http://www.solarfoerderung.de/solar_css/_start.cfm)
- Standortsuche Beispiel Niedersachsen: <http://www.komsis.de/de/search/sites/index.html>



### CEDIM Risk Explorer (EMS 98)

Im Rahmen eines Forschungsprojekts des **Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology**, erfolgte u.a. eine Entwicklung von Methoden und Werkzeugen zur Quantifizierung von natürlichen und anthropogenen Risiken in Deutschland sowie eine Modellierung großräumiger Hochwassersituationen an der Elbe. Mit Hilfe des CEDIM Risk Explorers können die Risiken von Erdbeben, Stürmen und Hochwasser regionenbezogen abgerufen werden.



Abbildung 18: CEDIM Risk Explorer



### ZÜRS

Das webbasierte Geoinformationssystem ZÜRS „Zonierungssysteme für Überschwemmungen, Rückstau und Starkbeben“ wurde vom Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. zur Einschätzung von Naturgefahren entwickelt. Es ermöglicht, Standorte deutschlandweit hinsichtlich ihrer Hochwasser- und Umweltgefährdung risikogerecht zu bewerten [Gesa10a].



## Hintergrund

Seit jeher bewirken sogenannte Treibhausgase wie Wasserdampf, Kohlenstoffdioxid oder Ozon in der Erdatmosphäre einen Treibhauseffekt, welcher das vorherrschende Klima entscheidend beeinflusst. Neben diesem „natürlichen“ und erwünschten Treibhauseffekt, welcher das durchschnittliche Temperaturniveau an der Erdoberfläche von  $-18\text{ °C}$  auf  $15\text{ °C}$  anhebt und somit das Leben auf der Erde ermöglicht, macht sich heute jedoch vermehrt ein menschlich verursachter Treibhauseffekt bemerkbar. Er ist auf den erhöhten Ausstoß von Treibhausgasen im Zuge der Industrialisierung und den damit zusammenhängenden Anstieg von  $\text{CO}_2$ -Emissionen zurückzuführen. Der menschlich verursachte Treibhauseffekt droht, das Weltklima nachteilig zu verändern. Mögliche Auswirkungen sind das Abschmelzen der Polkappen, ein weiterer Anstieg des Meeresspiegels, eine Zunahme von Extremereignissen wie z.B. Trockenheit und Überschwemmungen sowie extreme regionale Klimaveränderungen. Um die daraus resultierenden bedrohlichen Szenarien abzuwenden, hat sich u.a. Deutschland dazu verpflichtet, seine Emissionen der sechs im Kyoto-Protokoll genannten Treibhausgase bis 2012 gegenüber 1990 um 21 % zu reduzieren<sup>19</sup>. Bis 2020 wird eine Verringerung um sogar 40 % anvisiert<sup>20</sup>.

Als Konsequenz sollten die Baustoffen und Bauprodukten mit niedrigem

**Treibhauspotenzial** verwendet werden. Das Treibhauspotenzial (Global Warming Potential, GWP) gibt an, in welchem Maße eine festgelegte Menge eines Treibhausgases den Treibhauseffekt potenziell unterstützt. Zur Schaffung der Vergleichbarkeit werden die Ergebnisse der zu untersuchenden Stoffe als GWP-Wert relativ zum Treibhauspotenzial des Stoffes Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) und gemittelt über einen definierten Bezugszeitraum (z.B. 50 oder 100 Jahre) angegeben. Beispielsweise beträgt das  $\text{CO}_2$ -Äquivalent für Methan bei einem Zeithorizont von 100 Jahren etwa 25: Das bedeutet, dass ein Kilogramm Methan 25-mal stärker zum Treibhauseffekt beiträgt als ein Kilogramm  $\text{CO}_2$ <sup>21</sup>. Mit Hilfe der GWP-Werte besteht somit die Möglichkeit, die schädlichen Umweltauswirkungen alternativer einsetzbarer Baustoffe einander gegenüberzustellen. Zur Nachhaltigkeitsbeurteilung wird das Treibhauspotenzial von Bauwerken für die Herstellung, Nutzung und Entsorgung über einen Zeitraum von 50 Jahre betrachtet. Je niedriger das Treibhauspotenzial des Gesamtgebäudes ist, desto besser fällt die Nachhaltigkeitsbewertung aus.

## Erforderliche Handlung

Treibhausgasemissionen sind sowohl bei der Herstellung des Gebäudes sowie insbesondere in der Nutzungsphase zu reduzieren.

Zur Senkung der Emissionen bei der Herstellung sind bereits bei der Planung und Ausschreibung Baustoffe und Bauteile vorzusehen, welche ein möglichst geringes Treibhauspotenzial aufweisen. Hierzu sollte ein Ökobilanzscreening durchgeführt werden, um wesentliche Treiber zu identifizieren und darauf aufbauend die Gebäudekonstruktion zu optimieren.

Neben einer Verminderung von Emissionen bei der Herstellung sind besonders die Emissionen während der Nutzungsphase zu reduzieren. Dies geschieht über die Minimierung des Energiebedarfs. Auch vor dem Hintergrund der Projektentwicklungszeit ist, je nach Projekt, eine Unterschreitung der jeweils gültigen Energieeinsparverordnung (EnEV) um ca. 15-30 % anzustreben.

Zudem ist der Einsatz regenerativer Energien zu prüfen. Die Auswahl des Energieträgers sollte nach Möglichkeit zu ihren Gunsten ausfallen.

## Checkliste – Design Execution

- Durchführung eines „Ökobilanzscreenings“ für die konstruktive Planung
- Ökobilanzielle Bewertung alternativer Energieversorgungskonzepte
- Optimierung der Produktauswahl und der Konstruktion auf Basis der Ergebnisse des „Ökobilanzscreenings“

## Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  „Ökobilanzscreening“ für die konstruktiven Gebäudebestandteile nach DIN EN ISO 14040 und 14044 unter Einbezug aller relevanten Lebenszyklusphasen
-  Berechnung nach EnEV 2009 mit detaillierten Angaben zum Endenergiebedarf des Referenzgebäudes, aufgeteilt nach Energieträgern und Energieerzeugungsart



## Zu verwendende Normung

- DIN EN ISO 14040: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2006
- DIN EN ISO 14044: Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2006
- DIN EN ISO 14025: Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2010
- DIN V 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden: Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2007

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

Notwendige Kenngrößen und Rechenvorschriften können folgenden Unterlagen entnommen werden:

- Als Eingangsdaten können Umweltproduktdeklarationen, sog. EPDs, des Typs III gemäß ISO 14025 verwendet werden. Sie können Ökobau.dat (Informationsportal Nachhaltiges Bauen → Baustoff- und Gebäudedaten) entnommen werden.
- Gleichwertig gültig sind generische und nicht verifizierte Daten mit einem Sicherheitsaufschlag von 10 %.
- Werden über die Datensätze der Ökobau.dat hinaus weitere Datensätze benötigt, so sind diese gemäß den Anforderungen aus „Kreißig, J. Binder, M.: Methodische Grundlagen: Ökobilanzbasierte Umweltindikatoren im Bauwesen: Methodenbericht zum BMVBS-Projekt: Aktualisieren, Fortschrei-

ben und Harmonisieren von Basisdaten für das nachhaltige Bauen“ zu erstellen und zu dokumentieren.

Hilfreiche Vorlagen zur Berechnung sind zudem:

- Nutzungsdauern von Bauteilen (Informationsportal Nachhaltiges Bauen → Baustoff- und Gebäude-daten)
- Bahr, Carolin; Lennerts, Kunibert. Im Auftrag des BMVBS: Forschungsprogramm Zukunft Bau: Lebens- und Nutzungsdauer von Bauteilen (Endbericht zum Forschungsprojekt Nr. 10.08.17.7-08.20), 2010.
- Hegger, Manfred; Fuchs, Matthias; Stark, Thomas, Zeumer, Martin: Energie Atlas: Nachhaltige Architektur; Birkhäuser Architektur, Basel 2007
- Bauer, Michael; Mösele, Peter; Schwarz Michael: Green Building - Konzepte für nachhaltige Architektur; Callwey, München 2007



### Optimierung der Produktauswahl

Beschreibung der Vorgehensweise bei der Auswahl eines Dämmstoffes am Beispiel von GWP-Emissionen

Es wird angenommen, dass der erforderliche U-Wert des auszuwählenden Bauteils bereits festgelegt wurde. (Schritt 1) Weiterhin wird davon ausgegangen, dass für die Ausführung zwei Dämmmaterialien mit ähnlichen technischen Eigenschaften zu Verfügung stehen.

Nun soll untersucht werden, welche Variante vor dem Hintergrund der CO<sub>2</sub>-Emissionen die ökologisch bessere Variante darstellt. Dabei ist zu beachten, dass mit CO<sub>2</sub> nur einer von sieben Indikatoren für schädigende Umweltauswirkungen angesprochen wird. Für eine ganzheitliche Bewertung ist die Berechnung für alle sieben Kriterien (Kriterium 1-5,10,11) durchzuführen. Dabei ist im Schritt 4 der Wert für den jeweiligen Indikator zu verwenden

Nachdem im **Schritt 1** der U-Wert festgelegt wurde, erfolgt in **Schritt 2** die Ermittlung der erforderlichen Schichtdicken für beide Dämmstoffvarianten. Diese ist abhängig von der Wärmeleitfähigkeit des Materials. So besitzt beispielsweise eine 15 cm dicke Dämmschicht der WLG 030 die gleiche Dämmwirkung, wie eine 20 cm dicke Schicht der WLG 040. Entsprechend wird von der Dämmung WLG 030 25 % weniger Dämmmaterial benötigt als von WLG 040. Die so berechnete Menge an Dämmmaterial (**Schritt 3**) ist Ausgangspunkt für die weitere Betrachtung.

Die in Schritt 3 ermittelte Materialmenge (hier 0,2 m<sup>3</sup> im Vergleich zu 0,15 m<sup>3</sup>) wird mit dem entsprechenden Datensatz der Ökobau.dat multipliziert (**Schritt 4**). Damit erhält man die bei der Herstellung der Wärmedämmung entstehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen für jeweils einen m<sup>3</sup>, der zu vergleichenden Bauteile (d.h. bei gegebenem U-Wert entstehen für die Bauteilvariante A in der Herstellung, z.B. 40 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>, für Bauteilvariante B 65 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>).

Da die Bewertung der Bauprodukte jedoch lebenszyklusbezogen erfolgen soll, müssen in die weitere Betrachtung die Lebensdauer und der Betrachtungszeitraum mit einfließen. Dies geschieht in den Schritten 5 und 6.

Die zuvor berechneten Emissionen für die Herstellung werden nun durch den Betrachtungszeitraum [Jahre] dividiert (**Schritt 5**). Somit verteilt man die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Herstellung im vorliegenden Fall auf 50 Jahre. Die Einheit lautet demnach kg/m<sup>3</sup>a.

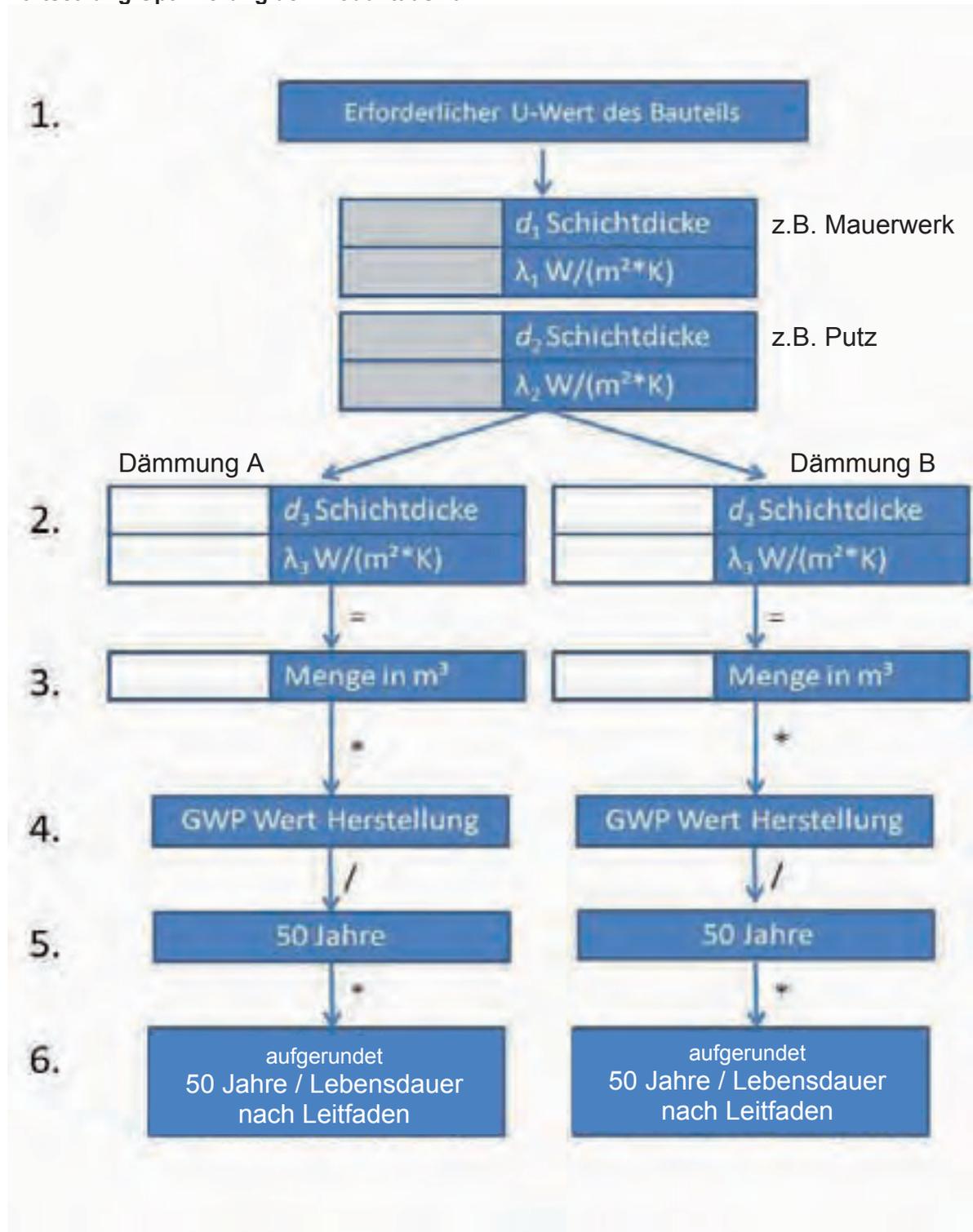
Zuletzt muss die Lebensdauer des Bauteils berücksichtigt werden (**Schritt 6**). Dazu wird eine Tabelle des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) herangezogen. In der Tabelle sind für eine Vielzahl von Materialien eine mittlere sowie eine maximale und minimale Lebensdauer angegeben. Soweit keine besonderen Gründe vorliegen, ist mit der mittleren Lebensdauer zu rechnen. Bei vielen Dämmmaterialien beträgt diese 40 Jahre. Das heißt über einen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren muss die Dämmung des Gebäudes einmal ausgetauscht werden. Für die vergleichende Betrachtung der Varianten A und B wird angenommen, dass beide Dämmungen eine mittlere Lebensdauer von 40 Jahren vorweisen. Damit müssen auch die Dämmstoffe im Beispiel, innerhalb des Betrachtungszeitraums einmal ausgewechselt werden. Die Emissionen in kg/m<sup>3</sup>a sind also nach Betrachtung des gesamten Lebenszykluses mit zwei zu multiplizieren.

Anhand der vorangegangenen Erläuterungen wird deutlich, dass eine Berechnung der Emissionen stark vom Betrachtungszeitraum abhängig ist. Bei einem Betrachtungszeitraum von 50 Jahren liegen die entscheidenden Lebensdauerzeitpunkte bei 25 bzw. 50 Jahren. Ein Bauteil mit einer Lebensdauer von 24 Jahren, muss, wenn auch nur rein rechnerisch, zweimal erneuert werden. Ein Produkt mit einer Lebensdauer von 25 Jahren hingegen, sollte den Zeitraum von 50 Jahren mit einem Austausch überstehen.

Da Dämmstoffe die mittlere Lebensdauer von 25 Jahren fast durchweg überschreiten, ist für sie nicht die Lebensdauerbetrachtung, sondern vielmehr der Basisdatensatz (z.B. GWP-Wert) sowie die erforderliche Materialstärke entscheidend. Anders verhält es sich z. B. bei Boden- oder Wandbelägen. Hier kann bei der Berechnung die Lebensdauer und damit die Ersatzhäufigkeit entscheidend sein.



Fortsetzung Optimierung der Produktauswahl



ikl 2010

Abbildung 19: Optimierung der Produktauswahl

## Hintergrund

Ozon ist ein aggressives, starkes Oxidations-, Bleich- und Desinfektionsmittel mit leicht stechendem Geruch. Man unterscheidet das erwünschte stratosphärische Ozon, welches in der zweiten Schicht der Erdatmosphäre gebildet wird und das zu vermeidende troposphärische Ozon, das sich in Bodennähe bildet. Das stratosphärische Ozon entsteht direkt unter Einwirkung von UV-Strahlung auf molekularen Sauerstoff. Es sammelt sich in der Ozonschicht an und ermöglicht das Leben auf der Erde, indem es die für Lebewesen schädliche UV-B-Strahlung abschirmt. Auf diese Weise verhindert es eine zu starke Erwärmung der Erdoberfläche, einen Anstieg der schädlichen UV-Strahlung und eine damit einhergehende Zunahme von Krankheiten wie Hautkrebs<sup>22</sup>. Infolge der Anreicherung von Schadstoffen (z.B. FCKW) in der Atmosphäre und infolge des damit zusammenhängenden Ozonschichtabbaus wird die Schutzwirkung des stratosphärischen Ozons jedoch vermehrt außer Kraft gesetzt. Ziel ist es deshalb, durch einen Verzicht auf Baustoffe und Bauprodukte mit hohem Ozonschichtabbaupotenzial einer weiteren Zerstörung der Ozonschicht entgegenzuwirken.

Das Ozonschichtabbaupotenzial (Ozone Depletion Potential, ODP) gibt an, in welchem Maße eine festgelegte Menge eines Stoffes den Ozonschichtabbau potenziell unterstützt. Zur Schaffung der Vergleichbarkeit werden die Ergebnisse von zu untersuchenden Stoffen als ODP-Wert relativ zum ODP des Stoffes Trichlorfluormethan ( $R_{11}$ ) und gemittelt über einen definierten Bezugszeitraum (z.B. 50 oder 100 Jahre) angegeben. Mit Hilfe der ODP-Werte besteht somit die Möglichkeit, die schädlichen Umweltauswirkungen alternativ einsetzbarer Baustoffe einander gegenüberzustellen. Zur Nachhaltigkeitsbeurteilung wird das Ozonschichtabbaupotenzial von Bauwerken für die Herstellung, Nutzung und Entsorgung über einen Zeitraum von 50 Jahren betrachtet. Je niedriger das Ozonschichtabbaupotenzial des Gesamtgebäudes ist, desto besser fällt die Nachhaltigkeitsbewertung aus.

## Erforderliche Handlung

Im Rahmen der Planung sind Baustoffe und Bauteile vorzusehen, welche ein möglichst geringes Ozonschichtabbaupotenzial aufweisen und somit geringe Anteile von Stoffen enthalten, die den Ozonschichtabbau fördern. Die weitere Vorgehensweise entspricht der des Kriteriums „Ökologie 01 Treibhauspotential“.

### Checkliste – Design Execution



Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente



Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“



## Zu verwendende Normung

- Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

## Hintergrund

Das bodennahe (troposphärische) Ozon wird aus Abgasen (wie Stickoxiden, Kohlenstoffmonoxid), Sonnenlicht und Luftsauerstoff gebildet. Es ist Hauptbestandteil des Sommersmogs und kann u.a. Pflanzen schädigen, die Atemwege angreifen und das Immunsystem schwächen. In höherer Konzentration entwickelt es sogar die Wirkung eines gesundheitsschädlichen Reizgases<sup>23</sup>.

Ziel ist es deshalb, durch einen Verzicht auf Baustoffe und Bauprodukte mit hohem Ozonbildungspotenzial (Photochemical Ozone Creation Potential, POCP) einer übermäßigen Bildung von bodennahem Ozon entgegenzuwirken.

Das Ozonbildungspotenzial gibt an, in welchem Maße eine festgelegte Menge schädlicher Spurengase, wie z.B. Stickoxide oder Kohlenwasserstoffe, potenziell zur bodennahen Bildung von Ozon beiträgt. Zur Schaffung der Vergleichbarkeit werden die Ergebnisse von zu untersuchenden Stoffen als POCP-Wert relativ zum POCP des Stoffes Ethen (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) und gemittelt über einen definierten Bezugszeitraum (z.B. 50 oder 100 Jahre) angegeben. Mit Hilfe der POCP-Werte besteht somit die Möglichkeit, die schädlichen Umweltauswirkungen alternativ einsetzbarer Baustoffe einander gegenüberzustellen. Zur Nachhaltigkeitsbeurteilung wird das Ozonbildungspotenzial von Bauwerken für die Herstellung, Nutzung und Entsorgung über einen Zeitraum von 50 Jahren betrachtet. Je niedriger das Ozonbildungspotenzial des Gesamtgebäudes ist, desto besser fällt die Nachhaltigkeitsbewertung aus.

## Erforderliche Handlung

Im Rahmen der Planung und Ausschreibung sind Baustoffe und Bauteile vorzusehen, welche ein möglichst geringes Ozonbildungspotenzial aufweisen und somit geringe Anteile von Stoffen enthalten, die die Ozonbildung fördern. Die weitere Vorgehensweis entspricht der des Kriteriums „Ökologie 01 Treibhauspotential“.

### Checkliste – Design Execution

- Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“



## Zu verwendende Normung

- Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

## Hintergrund

Saurer Regen erhöht die Konzentration von H<sup>+</sup>-Ionen in Luft, Wasser und Boden und erzeugt somit mitunter Schädigungen der Tier- und Pflanzenwelt. Darüber hinaus greift Saurer Regen, Sand- und Kalkstein, aber auch Betonkonstruktionen an. Er beschleunigt somit die Verwitterung von Gebäuden und Kulturdenkmälern und beschädigt oder zerstört sie. Ziel ist es deshalb, durch einen Verzicht auf Baustoffe und Bauprodukte mit hohem Versauerungspotenzial einer übermäßigen Bildung von boden-nahem Ozon entgegenzuwirken.

Das Versauerungspotenzial (Acidification Potential, AP) gibt an, in welchem Maße eine festgelegte Menge eines Stoffes infolge der Emission von u. a. Schwefeldioxid, Stickoxiden und Ammoniak potenziell zur Versauerung des Regens beiträgt. Zur Schaffung von Vergleichbarkeit werden die Ergebnisse von zu untersuchenden Stoffen als AP-Wert relativ zum AP des Stoffes Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) und gemittelt über einen definierten Bezugszeitraum (z.B. 50 oder 100 Jahre) angegeben. Mit Hilfe der AP-Werte besteht somit die Möglichkeit, die schädlichen Umweltauswirkungen alternativ einsetzbarer Baustoffe einander gegenüberzustellen. Zur Nachhaltigkeitsbeurteilung wird das Versauerungspotenzial von Bauwerken für die Herstellung, Nutzung und Entsorgung über einen Zeitraum von 50 Jahren betrachtet. Je niedriger das Versauerungspotenzial des Gesamtgebäudes ist, desto besser fällt die Nachhaltigkeitsbewertung aus.

## Erforderliche Handlung

Im Rahmen der Planung und Ausschreibung sind Baustoffe und Bauteile vorzusehen, welche ein möglichst geringes Versauerungspotenzial aufweisen und somit geringe Anteile von Stoffen enthalten, die die Versauerung fördern. Die weitere Vorgehensweise entspricht der des Kriteriums „Ökologie 01 Treibhauspotential“.

### Checkliste – Design Execution



Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente



Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“



## Zu verwendende Normung

- Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

## Hintergrund

Die Überdüngung von Gewässern und Böden wird durch eine übermäßige Zufuhr von Nährstoffen hervorgerufen. Im engeren Sinne handelt es sich dabei um eine vom Menschen verursachte Erhöhung des Nährstoffangebotes in Gewässern<sup>24</sup>. Solch eine überhöhte Nährstoffmenge entsteht u.a. als schädliches Nebenprodukt der Herstellung von Bauprodukten oder wird durch die Auswaschung von Verbrennungsprodukten in die Umwelt eingetragen.

Konsequenz einer übermäßigen Düngung von Gewässern, kann mitunter eine vermehrte pflanzliche Produktion (z.B. Algenbildung) sein. Diese wiederum hat einen erhöhten mikrobiellen Abbau organischer Substanzen zur Folge, welcher einen gesteigerten Sauerstoffverbrauch nach sich zieht. Sinkt infolge dessen die Sauerstoffkonzentration im Gewässer, so versagt die Kiemenatmung der Wasserbewohner und es kommt zu einem überdurchschnittlich hohen Fischsterben<sup>25</sup>. Ziel ist es deshalb, durch einen Verzicht auf Baustoffe und Bauprodukte mit hohem Überdüngungspotenzial einem übermäßigen Angebot an Nährstoffen entgegenzuwirken.

Das Überdüngungspotenzial (Eutrophic Potential, EP) gibt an, in welchem Maße eine festgelegte Menge eines Stoffes – verursacht durch die Zufuhr von Nährstoffen, wie insbesondere Phosphor- und Stickstoffverbindungen – potenziell zum Übergang von Böden und Gewässern, von einem nährstoffarmen Zustand in einen nährstoffreichen Zustand beiträgt. Zur Schaffung von Vergleichbarkeit werden die Ergebnisse von zu untersuchenden Stoffen als EP-Wert relativ zum EP des Stoffes Phosphat (PO<sub>4</sub>) und gemittelt über einen definierten Bezugszeitraum (z.B. 50 oder 100 Jahre) angegeben. Mit Hilfe der EP-Werte besteht somit die Möglichkeit, die schädlichen Umweltauswirkungen alternativer einsetzbarer Baustoffe einander gegenüberzustellen. Zur Nachhaltigkeitsbeurteilung wird das Überdüngungspotenzial von Bauwerken für die Herstellung, Nutzung und Entsorgung über einen Zeitraum von 50 Jahren betrachtet. Je niedriger das Überdüngungspotenzial des Gesamtgebäudes ist, desto besser fällt die Nachhaltigkeitsbewertung aus.

## Erforderliche Handlung

Im Rahmen der Planung und Ausschreibung sind Baustoffe und Bauteile vorzusehen, welche ein möglichst geringes Überdüngungspotenzial aufweisen und somit geringe Anteile von Stoffen enthalten, die die Überdüngung fördern. Die weitere Vorgehensweise entspricht der des Kriteriums „Ökologie 01 Treibhauspotential“.

### Checkliste – Design Execution

- Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“



### **Zu verwendende Normung**

- Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

### **Sonstige Dokumente, Hinweise und Links**

- Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

## Hintergrund

Bauwerke stoßen Emissionen aus und beeinträchtigen somit ihre unmittelbare Umgebung. Ausgetretene Schadstoffe können mitunter das Wachstum von Organismen verändern und stören auf diese Weise das Ökogleichgewicht.

Um das Risiko eines Bauwerks für seine lokale Umwelt zu minimieren, ist deshalb der Einsatz von Baustoffen und -produkten mit negativen stofflichen Eigenschaften zu vermeiden. Hierzu zählen Stoffe und Rezepturbestandteile, die in einer oder mehreren Lebenszyklusphasen ein Risikopotential für die Umweltmedien Grundwasser, Oberflächenwasser, Boden und Luft darstellen oder humantoxische Wirkungen haben. Bei der Auswahl der Baustoffe und -produkte ist deshalb die Substitution schädigender Inhaltsstoffe von Bedeutung. Dringend zu vermeidende Stoffgruppen sind u.a. Halogene, Schwermetalle und organische Lösemittel<sup>26</sup>.

Die Qualität eines Gebäudes bezüglich der Risiken für die lokale Umwelt wird danach bewertet, ob und in welchem Maße potenziell umweltschädigende Produkte eingesetzt wurden.

## Erforderliche Handlung

Im Zuge der Ausführungsplanung sind Baustoffe und Bauteile vorzusehen, welche ein möglichst geringes Risiko für Mensch und Umwelt bergen.

Bei der Planung der Leitdetails, insbesondere von Fußboden- und Deckenaufbauten, sind die nachfolgenden Vorgaben zu berücksichtigen. Hierzu sind die Anforderungen in das Raumgruppenbuch zu übernehmen. Im Sinne einer Präventionsstrategie sind zudem besonders kritische Produktgruppen zu vermeiden. Hierzu gehören beispielsweise Epoxidharze und Polyurethanbeschichtungen ebenso wie PVC-haltige Materialien und andere weichmacherhaltige Produkte. Bei der großflächigen Verwendung von Holz ist zudem auf einen konstruktiven Holzschutz zu achten.

### Checkliste – Design Execution

- Möglichst Verzicht auf Polyurethansiegel
- Möglichst Verzicht auf Epoxidharzbeschichtungen
- Möglichst Verzicht auf PVC und andere weichmacherhaltigen Materialien
- Konstruktiver Holzschutz bei großflächigem Einsatz von Holz
- Untersuchung von Alternativen zu teilhalogenierten Kältemittel
- Untersuchung zu Mehrkosten für halogenfreie Verkabelung
- Möglichst weitgehender Verzicht auf halogenhaltige Verkabelung

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente (nach DGNB-Anforderung)

-  *Auszüge aus dem Raumgruppenbuch*
-  *Auszüge aus dem Raumbuch*



### Zu verwendende Normung

- Keine

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Produkt- und Sicherheitsdatenblätter
- brancheneigene Zertifizierungen (z.B. [EMICode](#))
- EU-Richtlinie 67/548/EWG, Anhang 1: Gefahrstoffliste
- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS ([VOC](#))
- Stoffdatenbank [GESTIS](#)
- Umwelt Bundes Amt (Hrsg.): Leitfaden für das Bauwesen: Reduktion von Schwermetalleinträgen aus dem Bauwesen in die Umwelt; Gesellschaft für Ökologische Bautechnik Berlin mbH, Dessau 2005
- Stoffinformationen gemäß [REACH-Richtlinie](#)



## Leitfaden ECE: Einsatz von SF<sub>6</sub> als Löschgas in Mittelspannungs-Schaltanlagen

### 1. Grundlagen

In Erinnerung ist, dass SF<sub>6</sub> als Löschmittel in Mittelspannungs-Schaltanlagen zwar geduldet ist, jedoch ein gesetzlicher Vorbehalt für eine Substitution nicht ausgeschlossen war. Deshalb nachfolgend der aktuelle gesetzlichen Kenntnisstand zusammengefasst:

Als Treibhausgase galten früher nur Kohlendioxid, Methan und Lachgas.

Mit dem Kyoto-Protokoll (Weltklimagipfel vom 1.- 10. Dezember 1997 in Kyoto) wurden Industriegase mit einbezogen, die zwar nicht in gleicher Weise wie die alten Gase Emissionsmengenrelevant sind, jedoch in ihrer Wirkung diese um ein vielfaches übertreffen.

SF<sub>6</sub> hat dabei als Sonderfall ein extrem hohes Treibhauspotenzial. Es ist das mit Abstand gefährlichste bekannte Treibhausgas und doppelt so schädlich wie das „zweitplatzierte“ R 23:

(GWP100-Werte der wichtigsten klimawirksamen Gase)

- Stoff / atmosphärische Chemische Formel Verweilzeit [Jahre] GWP100
- Schwefelhexafluorid SF<sub>6</sub> 3.200 23.900
- R 23 (Trifluormethan) CHF<sub>3</sub> 264 11.700
- Perfluorethan (R 116) C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> 10.000 9.200
- Perfluorpropan (R 218) C<sub>3</sub>F<sub>8</sub> 2.600 7.000
- Perfluormethan (R 14) CF<sub>4</sub> 50.000 6.500
- R 134a CH<sub>2</sub>FCF<sub>3</sub> 14,6 1.300
- Lachgas N<sub>2</sub>O 120 310
- R 152 a C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>F<sub>2</sub> 1,5 140
- Methan CH<sub>4</sub> 12 ±3 21
- Kohlendioxid CO<sub>2</sub> Variabel 1

Durch massive Reduzierung der SF<sub>6</sub>-Anwendungen, z.B. beim Einsatz als Reifenfüllmittel (wegen seiner größeren Moleküle weniger Druckverlust) oder als Fenster-Schalldämmgas (vor dem Hintergrund der höheren Dichte ein um 2-4 db höherer Schalldämmwert als Luft) ist das Thema SF<sub>6</sub> aus den Schlagzeilen geraten.

Gem. Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über bestimmte fluorierte Treibhausgase ist in Anhang II das Verbot des Inverkehrbringens gemäß Artikel 9 beschrieben.



### **Fortsetzung - Einsatz von SF<sub>6</sub> als Löschgas in Mittelspannungs-Schaltanlagen**

Das seit 2008 bzw. für einige Anwendungen auch schon vorher geltende SF<sub>6</sub>-Verbot betrifft u.a.: Direktverdampfungssysteme, Reifen, Schuhsohlen, Brandschutzsysteme, Komponentenschäume und - neue Aerosole, also vorwiegend Produktgruppen, die geeignet sind, Gase in großen Mengen in die Umwelt zu emittieren.

Das gilt nicht nur für den Herstellungsprozess sondern auch für die Phase des Betriebs, der Entsorgung bzw. der Nutzung als Hilfsstoffe für diese Prozesse.

Durch die Selbstverpflichtung der Industrie hin zu dichteren Schaltgeräten und rückstandsloser Evakuierung / Recycling des SF<sub>6</sub> bei Gerätetausch ist aktuell kein gesetzliches Verbot bei Mittelspannungsschaltanlagen zu erwarten.

Sehr wohl wird aber beobachtet, dass zum Beispiel in Schweden eine Sondersteuer für die Verwendung von SF<sub>6</sub> diskutiert wird.

#### **2. Vor- und Nachteile des Einsatzes von SF<sub>6</sub>**

Die nachfolgende Betrachtung ist nicht abschließend.

SF<sub>6</sub> ist farblos, geruchlos, nicht brennbar, „ungiftig“\* und chemisch beständig.

Vorteile von SF<sub>6</sub>-Anlagen sind:

- geringe Geräteabmaße
- gute Verfügbarkeit und
- im normalen Brandfall nicht toxisch
- dielektrische Festigkeit ca. 3 x höher als Luft
- keine Zersetzungserscheinungen bis 500 °C

Nachteile von SF<sub>6</sub>-Anlagen sind:

- ca. 5-mal schwerer als Luft
- kann sich in Lungen ablagern
- kann je nach Menge zur Atemluftverdrängung führen, deshalb ist eine Überwachung und SF<sub>6</sub>-Absaugeinrichtung erforderlich
- je nach Gerätetyp werden unterschiedliche Druckberstscheiben verwendet, weshalb verstärktes Mauerwerk und ein druckfester Doppelboden notwendig ist, - die Substitution bzw. der Ersatz der Schalter bei Störungen ist kritisch, da nur Schalter „des einen Herstellers“ wieder problemlos verbaut werden können und i.d.R. die gesamte Anlage getauscht werden muss
- Provisorien bei einer Anlagenstörung sind wegen der Vollkapselung nicht möglich
- problematischer Kabelanschluss
- beschränkte Variantenvielzahl
- bei Produktwechsel keine Erweiterungsmöglichkeit



### Fortsetzung - Einsatz von SF<sub>6</sub> als Löschgas in Mittelspannungs-Schaltanlagen

- Sicherungswechsel teuer und aufwendig
- \*) toxische Gase entstehen als Spaltprodukte im Kurzschlussfall, deshalb sind ebenfalls SF<sub>6</sub>-Absaugeinrichtung und ein druckfester Doppelboden erforderlich
- Besondere Unterweisung im Umgang mit SF<sub>6</sub>-Mittelspannungs-Schaltgeräten sind notwendig
- Sicherheitseinrichtungen und Absauganlagen sind regelmäßig zu überwachen und in „kurzen“ Abständen zu warten
- die Reserve ist bei der Ersterrichtung mit auszubauen
- der Einsatz von umweltgefährdenden bzw. klimaschädlichen Stoffen könnte zu Negativ-Bewertungen im Falle einer Nachhaltigkeitszertifizierung z.B. nach DGNB, LEED usw. führen

Nach Rücksprache mit einem Versorgungsnetzbetreiber (VNB) wird dieses Thema nicht bagatellisiert. Die durchaus nicht unübliche Errichtung von SF<sub>6</sub>- Mittelspannungsschaltanlagen hat eine Vielzahl von begleitenden Maßnahmen zur Folge, wie z.B. geführte Abluft, zusätzliche Raumüberwachung und -ausstattungen. Dies soll nach aber nicht bei jedem VNB zu beobachten sein.

Vor dem Hintergrund der BetriebssicherheitsVO sind jedoch keine anerkannt ausreichenden Maßnahmen zertifiziert.

Energieversorger verwenden nur vorkonfigurierte Komplett-Schaltanlagen und verpflichten die Hersteller, diese als komplettes Austauschteil auf Lager vorzuhalten. Vor dem Hintergrund der bei den Energieversorgern üblichen Anzahl von Anlagen ist dies nicht kritisch.

### 3. Schlussfolgerung zum Einsatz von SF<sub>6</sub>

Umweltbedingt ist der Einsatz von SF<sub>6</sub>-Anlagen bedenklich aber durchaus zulässig.

Bei VNB's (Versorgungsnetzbetreiber) sind SF<sub>6</sub>-Anlagen vielfach im Einsatz. Dort gibt es auch geschultes und im Umgang mit Gefahrstoffen geübtes Personal.

Dies trifft für den normalen Centerbetrieb nicht zu. Es werden zwar keine Schalthandlungen von unserem Personal im Mittelspannungsbereich ausgeführt, die regelmäßigen Kontrollbegehungen der Räume würden aber gleiches Gefahrenpotenzial bergen.

Dazu wären Maßnahmen wie z.B. eine geführte Abluft (SF<sub>6</sub>-Absaugeinrichtung) und druckfeste Doppelböden zu berücksichtigen was über die einfache Druckentlastung einer luftisolierten Anlage hinaus geht.

Damit einher geht der Verlust des Grundsatzes, die Energieversorgungsanlagen als „Hauptschlagader“ eines Shoppingcenters mit möglichst wenig anfälliger und wartungsarmer Technik auszustatten. Dazu gehört z.B. der fast schon lebenswichtige Grundsatz, Center-Trafos immer natürlich belüftet aufzustellen.



### **Fortsetzung - Einsatz von SF<sub>6</sub> als Löschgas in Mittelspannungs-Schaltanlagen**

Für jedes Center wird die Mittelspannungsanlage individuell auf die benötigten Leistungen zugeschnitten. Dabei wird z.B. neben potentiellen Ausbau-Reserven nur eine Stellplatzreserve für evtl. Erweiterungen vorgesehen.

Bei einer SF<sub>6</sub>-Anlage muss von vornherein jegliche Erweiterungsmöglichkeit nicht nur geplant sondern auch ausgebaut werden. Dies führt jedoch zu einem erheblichen Kostenanstieg.

Eine nachträgliche Erweiterung würde wiederum zu erheblichen Flächenbedarf führen und damit den Sinn der SF<sub>6</sub>-Anlage in Frage stellen.

Der Einsatz von konfektionierten Anlagen analog der Verfahrensweise bei den VNB's ist mit den spezifischen Erfordernisse eines Centers nicht vereinbar, da - zum einen eine sinnvolle Konfiguration sich nicht vereinheitlichen lässt - zum anderen eine kleinteilige Konfigurationen wiederum zu einem Flächenmeherverbrauch führt.

Durch die fehlende Provisorienmöglichkeit einer SF<sub>6</sub>-Anlage muss bei einer Störung mit einem langfristigen (ggf. tagelangen) Ausfall der Energieversorgung gerechnet werden. Luftisolierte Anlagen lassen sich dem gegenüber selbst bei kompletten Schalterausfall innerhalb weniger Stunden provisorisch in Betrieb nehmen.

In jedem Einzelfall des Einsatzes einer SF<sub>6</sub>-Anlage ist eine gesonderte Gefahrenanalyse erforderlich (z.B. Umgang mit tiefer gelegenen Räumen).

Die Verwendung klimaschädlicher Gase widerspricht den Grundsätzen nachhaltigen Bauens. Dazu kommt, dass die „Substitute“ (Luftisolierte Schaltanlagen) eigentlich die ältere und bewährte Variante darstellen.

Gegenüber den SF<sub>6</sub>-Anlagen benötigen Luftisolierte Schaltanlagen lediglich eine Druckentlastungsöffnung (sofern nicht mit Kompensator ausgestattet) und etwas mehr Stellfläche.

Mechanische Entlüftungen sind bei Luftisolierten Schaltanlagen nicht notwendig. Wenn in der Praxis mechanische Lüftungsanlagen zu beobachten sind, dann nur aus bauphysikalischen Gründen (z.B. Kondensatbildung).

Druckfeste Doppelböden sind bei Luftisolierten Schaltanlagen mit Störlichtbogen-Druckentlastung nach oben nicht erforderlich.

Vor diesem Hintergrund ist der Einsatz von SF<sub>6</sub>-Schaltanlagen im Mittelspannungsbereich bei den Center-Kundenstationen abzulehnen.

Sollte von Seiten eines VNB's das Begehren bestehen, SF<sub>6</sub>-Anlagen z.B. in Netzstationen einzusetzen, ist dies vor dem Hintergrund der Rückwirkungen auf den gefahrlosen Centerbetrieb durch einen geeigneten Sachverständigen zu begleiten.

Autoren: D.Schenkel (ECE), H. Jachmann (ECE)

Quellen:

Mischek Ökologie, SF<sub>6</sub>: ein Schallschlucker als Klimakiller, Österreich  
Statistisches Bundesamt Deutschland: Erhebung des klimawirksamen Stoffes „Schwefelhexafluorid“  
Driescher Wegberg: Montage- und Betriebsanleitung SF<sub>6</sub> -Schaltanlagen  
ZVEI „Leitfaden für Hersteller von Hochspannungsschaltanlagen mit SF<sub>6</sub>“

## Hintergrund

Bauwerke haben aufgrund ihres hohen Materialverbrauchs und als Folge ihrer umfangreichen Emissionen einen erheblichen Einfluss auf die globale Umwelt. Durch einen unkontrollierten Abbau von Rohstoffen sowie durch einen übermäßigen Ausstoß von Schadstoffen wird die globale Umwelt negativ beeinträchtigt. Stellvertretend für den Umgang mit Rohstoffen wird im Rahmen der Nachhaltigkeitsbewertung der Abbau und Einbau von Holz betrachtet.

Um einen Beitrag zur Rettung gefährdeter tropischer, subtropischer und borealer Waldregionen zu leisten, muss der Einsatz von Hölzern und Holzwerkstoffen aus unkontrollierter Gewinnung minimiert werden. Eine Verwendung nachhaltig gewonnener Hölzer, wird somit unterstützt und der Raubbau an der Natur eingedämmt.

Subtropische und boreale Hölzer dürfen nur dann verbaut werden, wenn durch Vorlage eines Zertifikats die geregelte, nachhaltige Bewirtschaftung des Herkunftsforstes nachgewiesen wird<sup>27</sup>. Je mehr europäische Hölzer aus nachhaltiger Forstwirtschaft zum Einsatz kommen und je geringer der Anteil an nicht zertifizierten Hölzern ist, umso qualitativ hochwertiger ist ein Gebäude einzustufen. Bauwerke der höchsten Qualitätsstufe zeichnen sich dadurch aus, dass auch die Mieter dazu verpflichtet sind, auf den Einsatz nicht zertifizierter Tropenhölzer zu verzichten.

## Erforderliche Handlung

Im Zuge der Detailplanung sollte auf tropische, subtropische und boreale Hölzer verzichtet werden. Nach Möglichkeit sind ausschließlich einheimische Hölzer zu verwenden.

### Checkliste – Design Execution (1)

- Bevorzugte Verwendung von europäischen Hölzern aus nachhaltiger Forstwirtschaft
- Bei Verwendung von tropischen, subtropischen oder borealen Hölzern sind nur solche zugelassen, welche mit einer FSC-Zertifizierung (Holzprodukte oder holzbasierende Produkte wie Parkett, Verkleidungen, Vertäfelungen oder Holzwerkstoffe) erhältlich sind.
- Auf Hölzer aus der GUS sowie Asien ist aufgrund der oftmals zweifelhaften Herkunft zu verzichten.

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

 Keine



### Zu verwendende Normung

Branchenbezogene Regelwerke (z.B. PEFC ist ein internationales „Programm für die Anerkennung von Waldzertifizierungssystemen“. Es verfolgt das Ziel, die Waldnutzung und Waldpflege weltweit zu verbessern. Im Gegensatz zum FSC zertifiziert PEFC nicht das Produkt Holz, sondern das forstliche Management. Die PEFC-Zertifizierung gibt somit holzverarbeitenden Unternehmen ein Instrument in die Hand, eine bewusste Rohstoffauswahl zu treffen.

Um die Holzverarbeitungskette jedoch lückenlos verfolgen zu können und um sicherzustellen, dass der zertifizierte Holzanteil in Warenein- und -ausgang eines Betriebes übereinstimmt, reicht die ausschließliche Zertifizierung des forstlichen Managements und des Holzes nicht aus. Auch die holzbe- und -verarbeitenden Unternehmen selbst müssen sich einer Zertifizierung unterziehen. Erst dann kann die gesamte Produktkette („Chain-of-Custody“) eines Holzverarbeitungsprozesses vom zertifizierten Waldbestand, über die holzbe- und -verarbeitenden Betriebe bis hin zum fertigen Produkt nachvollzogen und ein nachhaltiger Umgang mit der Ressource „Holz“ sichergestellt werden.

### RAL

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- <http://www.pefc.de/index.php>
- [http://www.pefc.de/index.php?option=com\\_filialen&task=show\\_search&Itemid=111](http://www.pefc.de/index.php?option=com_filialen&task=show_search&Itemid=111)
- <http://www.fsc-deutschland.de>
- <http://www.fsc-deutschland.de/infocenter/docs/marketing/fscpefc/synopse.pdf>



#### **FSC-Zertifizierung (Forest Stewardship Council)**



Holzprodukte durchlaufen bis zum Endverbraucher verschiedene Stufen des Handels und der Verarbeitung. Das FSC-Zertifikat untersucht diese Produktkette und garantiert dem Verbraucher, dass das Holzprodukt tatsächlich von einem zertifizierten und verantwortungsvoll bewirtschafteten Forstbetrieb stammt. Es wird sichergestellt, dass Holz aus zertifizierten Wäldern auf dem Weg über die Be- und Verarbeiter sowie Händler bis hin zum Endverbraucher nicht mit un zertifiziertem Holz vermischt wird [FSCA04, S. 1f.].



### **PEFC-CoC-Zertifizierung („Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes“- “Chain of Custody“-Certification)**



PEFC ist ein internationales „Programm für die Anerkennung von Waldzertifizierungssystemen“. Es verfolgt das Ziel, die Waldnutzung und Waldpflege weltweit zu verbessern [PEFC10ol]. Im Gegensatz zum FSC zertifiziert PEFC nicht das Produkt Holz, sondern das forstliche Management. Die PEFC-Zertifizierung gibt somit holzverarbeitenden Unternehmen ein Instrument in die Hand, eine bewusste Rohstoffauswahl zu treffen.

Um die Holzverarbeitungskette jedoch lückenlos verfolgen zu können und um sicherzustellen, dass der zertifizierte Holzanteil in Warenein- und -ausgang eines Betriebes übereinstimmt, reicht die ausschließliche Zertifizierung des forstlichen Managements und des Holzes nicht aus. Auch die holzbe- und -verarbeitenden Unternehmen selbst müssen sich einer Zertifizierung unterziehen. Erst dann kann die gesamte Produktkette („Chain-of-Custody“) eines Holzverarbeitungsprozesses vom zertifizierten Waldbestand über die holzbe- und -verarbeitenden Betriebe bis hin zum fertigen Produkt nachvollzogen und ein nachhaltiger Umgang mit der Ressource „Holz“ sichergestellt werden [PEFC10ola].

## Hintergrund

Aus ökologischen und ökonomischen Gründen ist der Gesamtprimärenergiebedarf deutlich zu reduzieren. Um den Ansprüchen einer nachhaltigen und damit auch energieeffizienten Architektur gerecht zu werden, wird deshalb die Senkung des Energiebedarfs von Gebäuden zukünftig eine zunehmende Rolle spielen. Voraussichtlich bereits 2012 werden die Richtwerte der EnEV, nach zahlreichen Verschärfungen in den letzten Jahren, um weitere 30 % gesenkt.

Um den künftigen Anforderungen genüge zu leisten, müssen bereits heute Konzepte entwickelt und Grundlagen geschaffen werden, die weit über das bisherige Vorgehen im Bereich Energiebedarf hinausgehen. Die Projektbeteiligten im Rahmen der integralen Planung sind dazu aufgefordert, gemeinsam in jedem Projekt aufs Neue optimale energetische Lösungen zu erarbeiten. Dazu gehört insbesondere eine lebenszyklusorientierte Betrachtungsweise unter verstärkter Betrachtung der Nutzungs- und Investitionskosten. Aus diesem Grund sind bereits zu Beginn der Planung die Kollegen aus den Abteilungen Centermanagement, Facility Management und Leasing einzubinden.

Zur Bestimmung des nicht erneuerbaren Primärenergiebedarfs eines Shoppingcenters wird der flächen- und jahresbezogene Bedarf an nicht erneuerbarer Primärenergie für Herstellung, Instandsetzung, Betrieb, Rückbau und Entsorgung des Gebäudes ermittelt. Anhand dessen wird der Ressourcenverbrauch fossiler Energieträger über den gesamten Lebenszyklus bewertet. Systemgrenze ist dabei das Gebäude ohne Außenanlagen.

Ein positiver Beitrag zur Ressourcen- und Umweltschonung wird durch eine hohe Energieeffizienz eines Gebäudes unter Berücksichtigung der Bereitstellungsart der benötigten Energie geleistet.

Je niedriger der nicht erneuerbare Primärenergiebedarf des Gesamtgebäudes ist, desto höher ist seine ökologische Qualität bezüglich dieses Kriteriums einzustufen.

## Erforderliche Handlung

Der Energiebedarf eines Shoppingcenters ist mithilfe eines integralen Planungsteams zu optimieren. Das Augenmerk ist dabei nicht allein auf die Herstellung, sondern insbesondere auf die Nutzungsphase zu legen.

Für die Optimierung des Energiebedarfs in der Herstellung sind in Planung und Ausschreibung Baustoffe und Bauteile vorzusehen, welche über ihren gesamten Lebenszyklus einen möglichst geringen, nicht erneuerbaren Primärenergiebedarf aufweisen. Die Bewertung erfolgt analog zur Vorgehensweise des Kriteriums „Ökologie 01 – Treibhauspotential“.

Um den Energiebedarf in der Nutzungsphase zu senken, sind verschiedene Maßnahmen zu einem projektspezifischen Konzept zusammenzuführen. Der Schwerpunkt hierbei liegt auf dem Energieversorgungssystem, der Beleuchtung sowie der Lüftung und Kühlung. Der Einsatz von regenerativer Energie ist in jedem Projekt zu prüfen.

Die nachfolgende Checkliste dient bei der Energiebedarfsoptimierung lediglich als Orientierung und besitzt keineswegs den Anspruch auf Vollständigkeit. Vielmehr ist es erforderlich, dass jeder Fachbereich seinen Beitrag zum Gesamtenergiekonzept optimiert. Dennoch können nur durch Interaktion aller Fachbereiche und durch eine integrale Planung optimale Ergebnisse erzielt werden. So kann zum Beispiel das Team der Lichtdesigner, ab einem gewissen Punkt die Beleuchtung in der Mall nur dann weiter optimieren, wenn die Vertreter von Leasing bereit sind, in die Beleuchtung der Mietbereiche einzugreifen und von den Mietern eine Verpflichtung zum Einsatz umweltfreundlicher Produkte zu fordern.

**Checkliste – Design Execution**

- Energiebedarfsberechnung nach DIN 18599
- Reduzierung des Energiebedarfs. Die projektspezifischen Ziele sind im Vorfeld zu definieren. Als Richtwert ist eine Unterschreitung der jeweils gültigen EnEV um 15-30% anzustreben.

**Optimierung des Energiebedarfs in der Herstellung**

- Ökobilanzielle Bewertung verschiedener Energieversorgungskonzepte
- Durchführung eines „Ökobilanzscreenings“ für die konstruktive Planung
- Verwendung von Baumaterialien mit geringem Primärenergiebedarf in der Herstellung
- Optimierung der Produktauswahl und Konstruktion auf Basis der Ergebnisse des „Ökobilanzscreenings“

**Erstellung eines Energiekonzepts unter Berücksichtigung mindestens folgender Punkte:**

- Einsatz regenerativer Energie
- Wahl eines besonders effizienten Energieversorgungssystems
- Optimierung des Tageslichtanteils in der Mall
- Reduzierung des Einsatzes von Kunstlicht in der Mall
- Intelligente Steuerung des Kunstlichts in der Mall und den Nebenbereichen
- Auswahl energieeffizienter Leuchtmittel
- Natürliche Belüftung der Mall
- Optimierung der Lüftungsquerschnitte
- Einsatz energieeffizienter Fahranlagen
- Einsatz intelligenter Steuerungstechnik bei den Fahranlagen
- Einsatz eines intelligenten Parkleitsystems (Ausschalten der Beleuchtung in ungenutzten Parkbereichen)
- Leisten von Hilfestellung für die Mieter zur Reduzierung ihres Energieverbrauchs. (z.B. durch das Lichthandbuch oder Cool down)

Sonstige projektspezifischen Maßnahmen (bitte benennen)

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

## Erforderliche Nachweise /Dokumente

-  Energiebedarfsberechnungen nach EnEV in der jeweils gültigen Fassung
-  Energiebedarfsberechnungen nach EnEV unter Verwendung spezifischer Profile  
*Bei der Berechnung des Energiebedarfs für die DGNB Zertifizierung ist nicht das Tabellenverfahren nach DIN 18599-4 anzuwenden, sondern es ist mit spezifischen Nutzerprofilen zu rechnen.*
-  „Ökobilanzscreening“ für die konstruktiven Gebäudebestandteile nach DIN EN ISO 14040 und 14044 über alle Lebenszyklusphasen
-  Energiekonzept mit Beschreibungen zu den oben aufgeführten Punkten



## Zu verwendende Normung

- DIN V 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden: Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2007
- DIN EN ISO 14040: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen
- DIN EN ISO 14044: Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen
- DIN EN ISO 14025: Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

Notwendige Kenngrößen und Rechenvorschriften können folgenden Unterlagen entnommen werden:

- Als Eingangsdaten können Umweltproduktdeklarationen, sog. EPDs, des Typs III gemäß ISO 14025 verwendet werden. Sie können Ökobau.dat (Informationsportal Nachhaltiges Bauen → Baustoff- und Gebäudedaten) entnommen werden.
- Gleichwertig gültig sind generische und nicht verifizierte Daten mit einem Sicherheitsaufschlag von 10 %.
- Werden über die Datensätze der Ökobau.dat hinaus weitere Datensätze benötigt, so sind diese gemäß den Anforderungen aus „Kreißig, J. Binder, M.: Methodische Grundlagen: Ökobilanzbasierte Umweltindikatoren im Bauwesen: Methodenbericht zum BMVBS-Projekt: Aktualisieren, Fortschreiben und Harmonisieren von Basisdaten für das nachhaltige Bauen“ zu erstellen und zu dokumentieren.

Hilfreiche Vorlagen zur Berechnung sind zudem:

- Nutzungsdauern von Bauteilen (Informationsportal Nachhaltiges Bauen → Baustoff- und Gebäudedaten)

- Bahr, Carolin; Lennerts, Kunibert. Im Auftrag des BMVBS: Forschungsprogramm Zukunft Bau: Lebens- und Nutzungsdauer von Bauteilen (Endbericht zum Forschungsprojekt Nr. 10.08.17.7-08.20), 2010.
- Hegger, Manfred; Fuchs, Matthias; Stark, Thomas, Zeumer, Martin: Energie Atlas: Nachhaltige Architektur; Birkhäuser Architektur, Basel 2007
- Bauer, Michael; Mösle, Peter; Schwarz Michael: Green Building - Konzepte für nachhaltige Architektur; Callwey, München 2007

### Weblinks:

- <http://service.enev-online.de/portal/index.htm>

## Hintergrund

Neben einer Senkung des Gesamtprimärenergiebedarfs ist es im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung, den Anteil der erneuerbaren Energien am Gesamtprimärenergiebedarf eines Gebäudes zu erhöhen und damit gleichzeitig den Bedarf an nicht erneuerbaren Energieträgern zu senken. Dieses Bestreben wurde auf Bundesebene mit der Einführung des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) bekräftigt, welches darauf abzielt, bis 2020 in Deutschland mindestens 14 % des Wärme- und Kältebedarfs von Gebäuden mithilfe erneuerbarer Energien zu decken<sup>28</sup>. Das EEWärmeG unterstreicht somit eine 2009 von der EU zu den erneuerbaren Energien ergangene Richtlinie. Sie sieht bis 2020 eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im Gebäudesektor auf 20 % des Primärenergiebedarfs vor<sup>29</sup>.

Zusätzlich zur Reduzierung des Primärenergiebedarfs ist beim Bau einer nachhaltigen Immobilie deshalb auch die Art der Energiebereitstellung von Relevanz. Um dem Einsatz erneuerbarer Energien entsprechendes Gewicht beizumessen, sollte ein möglichst hoher Deckungsanteil des Gesamtprimärenergiebedarfs über regenerative Energien sichergestellt werden. Ziel ist es, ein hoch effizientes Gebäude zu erstellen, welches möglichst einen Großteil seiner Energie aus erneuerbaren Ressourcen gewinnt und dementsprechend den Ressourcenverbrauch fossiler Energieträger minimiert. Systemgrenze ist hierbei das Gebäude ohne Außenanlagen. Betrachtet wird der gesamte Lebenszyklus, welcher mit 50 Jahren veranschlagt wird.

## Erforderliche Handlung

Der Einsatz regenerativer Energien zur Energieversorgung von Shoppingcentern ist auszubauen. Im Mindesten sollte deshalb ein 15-prozentiger Anteil des Energiebedarfs der *Nutzung* (entsprechend dem gesetzlichen EnEV-Nachweis) durch erneuerbare Energien gedeckt werden (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz). Dies ist im gesetzlichen Rahmen auch über den §7 – Ersatzweise Einsatz von Fernwärme aus anteilig erneuerbaren Energien möglich. Um im Rahmen der Zertifizierung eine durchschnittliche Bewertung zu erzielen, muss allerdings der Anteil regenerativer Energien 15 % des Gesamtenergiebedarfs, also des Energiebedarfs für die *Herstellung und Nutzung*, betragen. Dabei ist zu beachten, dass der Einsatz von Ökostrom bislang nicht anrechenbar ist. Das Energiekonzept ist somit im Hinblick auf den Einsatz regenerativer Energie zu prüfen.

### Checkliste – Design Execution

- Überprüfung der Nutzungsmöglichkeiten regenerativer Energien
- Berechnungen nach EnEV (in der jeweils gültigen Fassung)
- „Ökobilanzscreening“ für die konstruktiven Gebäudebestandteile nach DIN EN ISO 14040 und 14044 über alle Lebenszyklusphasen

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Energiekonzept
-  Machbarkeitsstudien



## Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

- DIN EN ISO 14040: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2006
- DIN EN ISO 14044: Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2006
- DIN V 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden: Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2010
- Erneuerbare-EnergienGesetz (EEG), Berlin 29.März 2000
- Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG), Berlin 7.August 2008
- Energieeinsparverordnung (EnEV 2009): Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden vom 24.07.2007 i.d.F. vom 29.04.2009
- König, Holger: Orientierungswerte für die Bewertung von Hochbauten: Erste Stufe: Bürogebäude. Aktenzeichen 10.8.17.7-07.29. Endbericht des Forschungsvorhabens im Auftrag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung; Ascona König – Jama GbR, Gröbenzell 2008
- BMVBS (Hrsg.): Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Berlin 2001

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

Notwendige Kenngrößen und Rechenvorschriften können folgenden Unterlagen entnommen werden:

- Als Eingangsdaten können Umweltproduktdeklarationen, sog. EPDs, des Typs III gemäß ISO 14025 verwendet werden. Sie können Ökobau.dat (Informationsportal Nachhaltiges Bauen → Baustoff- und Gebäudedaten) entnommen werden.
- Gleichwertig gültig sind generische und nicht verifizierte Daten mit einem Sicherheitsaufschlag von 10 %.
- Werden über die Datensätze der Ökobau.dat hinaus weitere Datensätze benötigt, so sind diese gemäß den Anforderungen aus „Kreißig, J. Binder, M.: Methodische Grundlagen: Ökobilanzbasierte Umweltindikatoren im Bauwesen: Methodenbericht zum BMVBS-Projekt: Aktualisieren, Fortschreiben und Harmonisieren von Basisdaten für das nachhaltige Bauen“ zu erstellen und zu dokumentieren.

Hilfreiche Vorlagen zur Berechnung sind zudem:

- Nutzungsdauern von Bauteilen (Informationsportal Nachhaltiges Bauen → Baustoff- und Gebäudedaten)
- Hegger, Manfred; Fuchs, Matthias; Stark, Thomas, Zeumer, Martin: Energie Atlas: Nachhaltige Architektur; Birkhäuser Architektur, Basel 2007
- Bauer, Michael; Möhle, Peter; Schwarz Michael: Green Building - Konzepte für nachhaltige Architektur; Callwey, München 2007

Weblinks:

- <http://service.enev-online.de/portal/index.htm>
- [http://www.oc-praktikum.de/de/articles/pdf/LCAMethod\\_de.pdf](http://www.oc-praktikum.de/de/articles/pdf/LCAMethod_de.pdf)
- [www.erneuerbare-energien.de](http://www.erneuerbare-energien.de)

- <http://www.umweltbundesamt.de/energie/erneuerbare.htm>
- [http://www.spiegel.de/thema/erneuerbare\\_energien/](http://www.spiegel.de/thema/erneuerbare_energien/)

## Hintergrund

Laut einer Studie des Statistischen Bundesamts aus dem Jahr 2007 liegt der tägliche Pro-Kopf-Verbrauch von Trinkwasser in Deutschland im Durchschnitt bei etwa 122 Litern<sup>30</sup> und ist damit gegenüber den Vorjahren weiterhin rückläufig. Diese Entwicklung trifft auf positive, wie auch negative Resonanz. Aus ökologischer Sicht ist der Rückgang des Wasserverbrauchs zu befürworten. Das Kontingent an unverschmutztem Trinkwasser (Düngemittel, Schadstoffe) ist auch in den vermeintlich wasserreichen mitteleuropäischen Staaten nur begrenzt. Durch Trinkwassereinsparungen verringert sich die Menge aufzubereitenden und zu klärenden Wassers. Maßgeblich für die Befürwortung eines effizienteren Umgangs mit Wasser ist jedoch nicht primär die Einsparung des Wassers an sich, sondern die Möglichkeit der bundesweiten Energieeinsparung bei Aufbereitung und Verteilung des Wassers. Sofern durch Wassersparmaßnahmen auch der Warmwasserverbrauch minimiert werden kann, können sich hierdurch auch erhebliche direkte Vorteile im Energiekonsum des Gebäudes ergeben.

Neben ökologischen Aspekten sprechen zunehmend auch ökonomische Aspekte für eine Reduktion von Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen. Städte und Kommunen führen vermehrt die gesplittete Abwassergebühr ein. Hierbei muss die Entsorgung des in das Kanalnetz abgeleiteten Regenwassers separat vergütet werden. Eine Reduzierung des anfallenden Regenwasseraufkommens, z.B. durch Gründächer oder eine natürliche Versickerung, wird damit wirtschaftlich.

Ziel muss es letztlich sein, den Trinkwasserbedarf und das Abwasseraufkommen durch geeignete Handlungen zu verringern und die Störung des natürlichen Wasserkreislaufs zu vermeiden. Die Effizienz von Handwaschbecken, Toiletten, Urinalen und Duschen ist daher zu optimieren. Ein Gebäude gilt aus Sicht der Nachhaltigkeit, als umso hochwertiger im Umgang mit der Ressource Wasser, je geringer sein Trinkwasserbedarf und sein Abwasseraufkommen sind und je weniger Regenwasser über die Kanalisation abgeleitet wird.

## Erforderliche Handlung

Bereits im Creative Design wurden die Konzepte für einen effizienten Umgang mit Wasser erstellt oder angedacht, die nun umzusetzen bzw. zu ergänzen sind. Hierbei geht es vor allem um den Umgang mit Regenwasser. Die Reduzierung des Trinkwasserbedarfs im Gebäude erfolgt mittels wassersparender Armaturen und ist Aufgabe des Bereichs Construction, die hierzu Vorgaben in die Ausschreibung integrieren müssen.

### Checkliste – Design Execution

- Prüfung des Einsatzes von Regenwassernutzung anhand einer Kosten-Nutzen-Analyse (z.B. für Bewässerung und Toilettenspülung)
- Prüfung des Einsatzes von Brauchwassernutzung anhand einer Kosten-Nutzen-Analyse (z.B. für Bewässerung und Toilettenspülung)
- Standortgerechte Bepflanzung oder intelligente Bewässerungssysteme
- Kritische Überprüfung der Reinigungsintervalle

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Kosten-Nutzen-Analyse der Regenwassernutzung
-  Kosten-Nutzen-Analyse der Brauchwassernutzung
-  Entwässerungsgesuch
-  Pflanzlisten
-  Unterlagen mit Aussagen zur Bewässerung der Bepflanzung



### Zu verwendende Normung

- DIN 1989-1: Regenwassernutzungsanlagen – Teil 1: Planung, Ausführung, Betrieb und Wartung;  
DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2002
- DIN 12056-1:Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden – Teil 1:  
Allgemeine und Ausführungsanforderungen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2001

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- <http://www.oekologisch-bauen.info/dach/dachbegruenung.php>
- <http://www.gruendach.at/gruendaecher/grundlagen.pdf>
- <http://www.zinco.de/>
- <http://www.optigruen.de/>
- <http://www.oekologisch-bauen.info/sanitaer/regenwassernutzung.php>
- <http://mediathek.daserste.de/daserste/servlet/content/3014242>

## Hintergrund

Die tägliche Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland beläuft sich aktuell auf 113 Hektar pro Tag. Hauptursache hierfür sind die Ausdehnung der Städte in das Umland, die zunehmende funktionale räumliche Trennung von Wohnen, Arbeiten und Versorgungs- bzw. Freizeiteinrichtungen sowie die wachsende Mobilität. Eine Versiegelung der knappen Ressource „Boden“ kann sich dabei negativ auf den Wasserhaushalt, die Artenvielfalt, die Bodenfunktion oder das Mikroklima auswirken<sup>31</sup>. Neben direkten und indirekten Umweltfolgen hat eine permanente Flächeninanspruchnahme durch Versiegelung, auch ökonomisch und sozial negative Konsequenzen. Ökonomisch, weil mit steigender Flächeninanspruchnahme auch zwangsläufig die anfallenden Fixkosten für die Instandhaltung und den Betrieb dieser Infrastruktur anwachsen<sup>32</sup>. Sozial, da, im Fall eines Mangels an Ausgleichsflächen, vielfach das Stadtbild und damit die Wohnumfeldqualität leiden.

Vor diesem Hintergrund ist es dringend erforderlich, die Neuversiegelung von Flächen einzudämmen. Zu diesem Zweck wurde bereits im Jahr 2002 in der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie das Ziel formuliert, den täglichen Zuwachs der Siedlungs- und Verkehrsfläche bis 2020 auf 30 Hektar pro Tag zu begrenzen. Bis 2050 wird sogar eine ausgeglichene Flächenbilanz zwischen Versiegelung und Entsiegelung anvisiert. Dazu müssen bei der Errichtung von Neubauten bereits versiegelte Flächen wiederverwertet werden. Ein wichtiges Instrument zur Erreichung dieses Ziels ist die Wiederverwertung bereits bebauter Flächen.

## Erforderliche Handlung

Durch die Wahl des Standorts in der Projektinitiierungsphase sind wesentliche Qualitäten in Bezug auf die Flächeninanspruchnahme definiert. In der DX-Phase sollte nunmehr die Planung von Ausgleichsmaßnahmen, wie z.B. Gründächer, Entsiegelung und neue Bepflanzung vorangetrieben werden.

### Checkliste – Design Execution

- Planung von Ausgleichsmaßnahmen
- Prüfung baurechtlicher Auflagen bzgl. Ausgleichsmaßnahmen

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Nachweis der erbrachten Ausgleichsmaßnahmen auf Basis geeigneter Belege (z.B. farbig angelegte Pläne, aus denen die neuen Grünflächen und Bepflanzungen hervorgehen)
-  Dokumentation von baurechtlichen Auflagen und deren Umsetzung



## Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

- Raumordnungsgesetz (ROG): Raumordnungsgesetz vom 18.08.1997 i.d.F. vom 09.12.2006
- BMVBS, BBR (Hrsg.): Kreislaufwirtschaft in der städtischen/stadtregionalen Flächennutzung; Werkstatt: Praxis Heft 51, Bonn 2007

- Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten vom 17.03.1998 i.d.F. vom 09.12.2004, Bewertung der Altlasten, § 4, Anhang 2

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- <http://www.umweltbundesamt-umwelt-deutschland.de/umweltdaten/public/theme.do?nodent=2898>
- [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/nachhaltigkeit\\_strategie.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/nachhaltigkeit_strategie.pdf)
- <http://www.umweltdaten.de/uba-info-presse/hintergrund/flaechenverbrauch.pdf>
- [http://www.stmugv.bayern.de/umwelt/naturschutz/doc/hinw\\_oe.pdf](http://www.stmugv.bayern.de/umwelt/naturschutz/doc/hinw_oe.pdf)
- [http://www.bmvbs.de/Anlage/original\\_22293/Verminderung-der-Flaecheninanspruch-nahme.pdf](http://www.bmvbs.de/Anlage/original_22293/Verminderung-der-Flaecheninanspruch-nahme.pdf)
- <http://www.umweltbundesamt.de/boden-und-altlasten/>
- [http://www.labo-deutschland.de/documents/altlasten\\_2009\\_bbd.pdf](http://www.labo-deutschland.de/documents/altlasten_2009_bbd.pdf)



## Ausgleichsmaßnahmen

Ausgleichsmaßnahmen sind in der Regel Biotop, welche als Reaktion auf bauliche Maßnahmen angelegt werden. Sie sind nicht zwingend auf dem Baugrundstück herzustellen. Sie dienen dem Ersatz bzw. dem Ausgleich eines bestehenden Biotops, das im Zuge einer Baumaßnahme beeinträchtigt oder zerstört wurde. Ausgleichsmaßnahmen sind als Aufwertung *im Sinne des Naturschutzgesetzes* zu verstehen. Zu Ausgleichsmaßnahmen zählt dementsprechend die naturschutzfachlich begründete Renaturierung eines Gewässers, nicht aber die Einführung von Niedrigenergie-Standards in einem Baugebiet.

Bei der Umsetzung von Ausgleichsmaßnahmen ist folgendes zu *beachten*:

- Eine Ausgleichsmaßnahme muss eine bestimmte Funktion erfüllen. Beispiel: Eine Baumpflanzung ist erst dann eine Ausgleichsmaßnahme, wenn sie z.B. als Lebensraum für bestimmte zu fördernde Arten oder zur Aufwertung des Landschaftsbildes dient. Im Extremfall kann eine Baumpflanzung sogar einen Eingriff darstellen, welcher die Gefährdung von Lebewesen des Offenlandes hervorruft.
- Der Erhalt, z.B. wertvoller Biotopstrukturen, kann (im Unterschied zur Entwicklung) nicht als Ausgleichsmaßnahme anerkannt werden.
- Obwohl dazu keine rechtliche Verpflichtung besteht, sollte im Ausgleichskonzept versucht werden, den Schutzgutbezug zu berücksichtigen. Beispiel: Erfolgt ein Eingriff vorrangig in das Schutzgut Boden, sollte zunächst nach Maßnahmen gesucht werden, welche dieses Schutzgut begünstigen. Hilfreich ist, wenn der Flächenbestand in dem betreffenden Gebiet entsprechende aufwertbare Flächen aufweist.

Zu den *häufig gewählten Ausgleichsmaßnahmen*, welche sich in erster Linie auf das Schutzgut „Pflanzen und Tiere“ beziehen, zählen u.a.:

- Gewässerrenaturierungen inklusive Extensivierung des Gewässerumfelds (z.B. Uferabflachung, Gewässeraufweitung, spät gemähte Grünstreifen, Entsiegelung),
- Gehölzpflanzungen (Einzelbäume, Baumgruppen, Alleen, Sträucher) und deren anfängliche Entwicklung (nicht: Erhalt!),
- Anlage und Entwicklung von Hecken, Waldsäumen, etc.,
- Umwandlung von Acker in (extensives) Grünland auf dafür geeigneten Standorten,
- Anlage von Brachen,
- Wiedervernässung von Feuchtstandorten, Öffnen von Quellen,
- Anlage/ Wiedererrichtung von Steinriegeln und Trockenmauern,
- Entsiegelung (Neuschaffung von Bodenflächen),
- versickerungsfördernde Maßnahmen [LUBW10oI] und
- das Anlegen von Gründächern.

## Hintergrund

Die Lebenszykluskostenbetrachtung ist ein Optimierungswerkzeug, welches u.a. zur Kostenreduzierung und Effizienzsteigerung im Rahmen von Immobilienprojekten zum Einsatz kommt. Hinter dem Ansatz steht die Idee, sämtliche Kosten, die in Verbindung mit einem Objekt während dessen gesamten Lebenszeitraums entstehen, zu benennen und monetär zu bewerten. Anhand des Vergleichs von prognostizierten Kosten und Einnahmen sowie Renditevorgaben, wird daraufhin die Entscheidung zur Realisierung eines geplanten Bauwerks oder zu dessen Überarbeitung gefällt.

Um das Bewusstsein zu stärken, dass ein Großteil der gebäudebezogenen Kosten nicht zum Zeitpunkt der Errichtung, sondern innerhalb der Nutzungsphase entsteht, bezieht die Lebenszyklusbetrachtung sämtliche Kosten, von der Planung über die Errichtung und Nutzung bis hin zur Umnutzung und zum Rückbau einer Immobilie, ein. Auf diese Weise soll verhindert werden, dass der Fokus lediglich auf den Planungs- und Bauablauf gelegt wird. Im Zuge von Optimierungsmaßnahmen sollen neben den Herstellungskosten eines Gebäudes, zukünftig verstärkt auch die Folgekosten Beachtung finden. Auf diese Weise beabsichtigt man, die mitunter weitreichenden Konsequenzen von Planungsentscheidungen auf die Nutzungskosten deutlich zu machen und die Gesamtkosten unter Berücksichtigung der Nutzungsqualität zu minimieren. Im Sinne des nachhaltigen Bauens werden somit heutige Einsparungen nicht zum Nachteil zukünftiger Nutzer und Besitzer realisiert.

Um dieser Anforderung Rechnung zu tragen, werden zur Berechnung der Lebenszykluskosten neben den Herstellkosten auch die zu erwartenden Nutzungskosten beurteilt. Hierbei ist es für die Bewertung entscheidend, welcher Betrachtungszeitraum, also welche Nutzungsdauer für das Gebäude angenommen wird. Grundsätzlich erscheint ein Betrachtungszeitraum von 50 Jahren für das Gebäude als sinnvoll. Gleichzeitig ist jedoch davon auszugehen, dass ein Center bereits nach 15 bis 20 Jahren einer Revitalisierung unterzogen wird. Damit unterliegt beispielsweise die Bewertung eines Fassadenaufbaus völlig unterschiedlichen Voraussetzungen, wie die Betrachtung der Primärkonstruktion. Während für die Primärkonstruktion sowie die Dächer eine lange technische Lebensdauer der Bauteile bzw. der verwendeten Materialien von Vorteil ist, spielt dieses Merkmal für die von der Revitalisierung betroffenen Bauteile wegen der gestalterischen Obsoleszenz zunächst eine geringere Rolle. Hier ist der Schwerpunkt dagegen auf eine leichte und kostengünstige Rückbaubarkeit der Bauteile zu legen.

## Erforderliche Handlung

Grundsätzlich sind im Rahmen der Planung und Ausschreibung Baustoffe und Bauteile vorzusehen, welche ein möglichst günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweisen. Die eingesetzten Produkte sollen einerseits von hochwertiger Qualität sein, sodass sie eine möglichst lange Lebensdauer und eine problemlose Nutzung aufweisen können. Andererseits müssen sie jedoch für einen angemessenen Preis zu erstehen sein, sodass die Herstellungskosten die gemäß Bewertungsmaßstab vorgegebene Kostenhöhe nicht übersteigen. Da die ECE bisher noch keines Ihrer Center aufgegeben hat und einige Center bereits seit über 40 Jahren im Bestand sind, sollte die Betrachtung der Lebenszykluskosten über 50 Jahre erfolgen. Für ausgewählte Bauteile für welche ein kürzerer Zeitraum aufgrund des Revitalisierungszykluses wahrscheinlich ist, ist zusätzlich ein alternativer Betrachtungszeitraum zu wählen. Für diesen Fall, ist abzuwägen, ob preislich günstigere Produkte mit einer geringeren Lebensdauer ausreichend sind.

Neben einer Optimierung der Kosten für Herstellung, Wartung und Instandhaltung ist es wichtig, auch die weiteren Nutzungskosten, vor allem für die Ver- und Entsorgung sowie die Reinigung, zu optimieren.

In der nachfolgenden Checkliste wird eine Auswahl wesentlicher Handlungen beschrieben, die zu einer Senkung der Lebenszykluskosten beitragen. Im Rahmen der Optimierung sind insbesondere die Bauteile aus dem Infokasten zum Thema „Lebenszykluskosten“ (am Ende dieses Abschnitts) zu betrachten.

### Checkliste – Realisierungsvorbereitung

#### Optimierung der Konstruktion

- Ausschreibung/ Auswahl von Bauteilen und -stoffen unter Berücksichtigung eines ausgewogenen Kosten-Nutzen-Verhältnisses
- Erstellung von Variantenvergleichen für ausgewählte Bauteile unter Berücksichtigung ihrer Lebensdauer
- Berücksichtigung der Austausch- bzw. Rückbaubarkeit insbesondere bei der Fassadengestaltung sowie bei der Auswahl des Aufbaus und der Materialien von Decken und Bodenbelägen.
- Berücksichtigung der Austausch- bzw. Rückbaubarkeit für stark von Revitalisierungsmaßnahmen betroffene Bauteile

#### Optimierung der Reinigungsfreundlichkeit (siehe auch 42 Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit)

- Optimierung der Konstruktion und der Materialien im Hinblick auf ihre Reinigungsfreundlichkeit (Verwinkelung, Überstellung, Zugänglichkeit, Schmutzempfindlichkeit)
- Konstruktive Maßnahmen zur Optimierung der Reinigungsfreundlichkeit (z.B. Dichtungen, Abtropfkanten, Ausbildung von Details im Bereich der Brüstungen und Treppenläufe)
- Konstruktive Maßnahmen zur Verringerung des Reinigungsaufwands (z.B. im Bereich der Brüstungsgeländer, Ausbildung von Konsolen)
- Planung von unterstützenden Räume und Installationen für die Reinigung (z.B. Lagerräume, ggf. logistisch sinnvoll platzierte Steckdosen und Wasseranschlüsse)

#### Optimierung der Instandhaltungsfreundlichkeit (siehe auch 42 Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit)

- Konstruktive Maßnahmen zur Reduktion des Verschleißes von Bauteilen (z.B. Rammenschutz, Beschichtungen)
- Optimierung der Erreichbarkeit besonders instandhaltungsintensiver Bauteile und Anlagen
- Unterstützende Räume und Installationen für die Instandhaltung (z.B. Lagerräume, ggf. logistisch sinnvoll platzierte Wasseranschlüsse und Steckdosen)

#### Optimierung der Ver- und Entsorgungskosten (siehe auch „10 Primärenergiebedarf“, „22 Visueller Komfort“, „14 Wassereffizienz“)

- Durchführung einer Energiebedarfsberechnung nach DIN 18599 mit angepassten Nutzerprofilen entsprechend der Zertifizierung (siehe Ökologie 10 )
- Optimierung der Tageslichtversorgung

### Fortsetzung Checkliste – Realisierungsvorbereitung

- Optimierung der Kunstlichtplanung unter Berücksichtigung des Optimierungspotentials bei Einflussnahme auf den Mieterausbau
- Optimierung des Energiebedarfs für Fahrtreppen und Aufzüge
- Optimierung des Energiebedarfs für raumluftechnische Anlagen unter Berücksichtigung des Optimierungspotentials bei Einflussnahme auf den Mieterausbau
- Optimierung des Trinkwasserbedarfs und Abwasseraufkommens durch Regen- oder Brauchwassernutzungsanlagen sowie durch die Verwendung wassersparender Armaturen

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Kostenberechnung in Anlehnung an DIN 277
-  Lebenszykluskostenschätzung
-  Dokumentation der Variantenvergleiche für ausgewählte Konstruktionen oder Materialien
-  Dokumentation der Optimierungsprozesse, z.B. Protokolle, Darstellung verschiedener Simulations- oder Berechnungsergebnisse, Planungsvarianten, Varianten von Konstruktionsdetails



### Zu verwendende Normung

- DIN 18960: Nutzungskosten im Hochbau;  
DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2008
- DIN 276-1: Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau;  
DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2006

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Bahr, Carolin; Lennerts, Kunibert. Im Auftrag des BMVBS: Forschungsprogramm Zukunft Bau: Lebens- und Nutzungsdauer von Bauteilen (Endbericht zum Forschungsprojekt Nr. 10.08.17.7-08.20); Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Technologie und Management im Baubetrieb, Facility Management, Karlsruhe 2010
- Benchmarks zur Energieeffizienz
- BBR; BBSR (Hrsg.): Benchmarks für die Energieeffizienz von Nichtwohngebäuden: Vergleichswerte für Energieausweise, Bonn 2009
- BMVBS (Hrsg.): Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Berlin 2001
- Baukosteninformationszentrum (Hrsg.): BKI Baukosten: Statistische Kostenkennwerte für Gebäude, Stuttgart 2010

- DIN 31051: Grundlagen der Instandhaltung; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2003
- DIN EN 13306: Begriffe der Instandhaltung; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2001
- *Für die Bauteile der Kostengruppe 400 nach DIN 276 können ersatzweise die Angaben zur mittleren Lebensdauer der VDI 2067:2000 entnommen werden.*



## Lebenszykluskosten

Bei Lebenszykluskosten handelt es sich um die Summe der Kosten einer Immobilie von der Errichtung bis hin zum Abriss. In den Bereich Lebenszykluskosten fallen deshalb nicht nur die Kosten der Herstellung, sondern auch die der Instandsetzung, des Rückbaus und der Entsorgung eines Bauwerks. Ebenso werden aber auch die Betriebskosten, wie Ver- und Entsorgungskosten, Reinigungskosten sowie Inspektions- und Wartungskosten berücksichtigt.

### *Berechnung der Lebenszykluskosten in der DGNB-Zertifizierung*

Bei der Berechnung der Lebenszykluskosten werden die Herstellkosten der KGR 300 und 400 nach DIN 276 sowie ausgewählte Kostengruppen der DIN 18960 mit unmittelbarem Bezug zum Gebäude verwendet. Hierzu zählen regelmäßig auftretende Kosten, welche sich aus den Ver- und Entsorgungskosten für Wasser und Energie, den Reinigungskosten und den Wartungs-, Inspektions- und Instandhaltungskosten zusammensetzen sowie unregelmäßig anfallende Kosten für Instandsetzungsmaßnahmen.

Die in die Lebenszykluskostenberechnung einzusetzenden Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten, werden als Prozentsätze der Herstellungskosten ausgewählter Kostengruppen nach DIN 276 ermittelt. Diese Kostengruppen setzen sich aus folgenden Bauteilen zusammen:

#### **Die Kosten für Inspektion und Wartung werden für folgende Bauteile ermittelt:**

- Sanitärtechnische und feuerschutztechnische Anlagen (nach AMEV/VDI 2067)
- Heizungsanlage (nach AMEV/VDI 2067)
- Lüftungsanlage (nach AMEV/VDI 2067)
- Klimaanlage/Kälteanlage (nach AMEV/VDI 2067)
- Anlage zur Trinkwassererwärmung (nach AMEV/VDI 2067)
- Beleuchtungsanlagen, Stark- und Schwachstromanlagen (nach AMEV)
- Aufzüge (nach AMEV)
- Gebäudeautomation (nach AMEV)

#### **Die Kosten für die Instandsetzung der Baukonstruktion werden für folgende Bauteile unter Beachtung ihrer Lebensdauer ermittelt:**

- Anstriche und Beschichtungen
- Bodenbeläge
- Sonnenschutzeinrichtungen
- Außenputz und Wärmedämmverbundsysteme
- Fenster
- Flachdächer
- Lichtkuppeln
- Dachrinnen

#### **Die Kosten für die regelmäßige Instandsetzung der Technischen Gebäudeausstattung (TGA) werden für folgende Bauteile ermittelt:**

- Sanitärtechnik und Feuerschutztechnische Anlagen (nach AMEV/VDI 2067)
- Heizungsanlage (nach AMEV/VDI 2067)
- Lüftungsanlage (nach AMEV/VDI 2067)
- Klimaanlage/Kälteanlagen (nach AMEV/VDI 2067)
- Anlage zur Trinkwassererwärmung (nach AMEV/VDI 2067)
- Sanitäranlagen (nach AMEV/VDI 2067)
- Beleuchtungsanlagen, Stark- und Schwachstromanlagen (nach AMEV)
- Aufzüge (nach AMEV)
- Gebäudeautomation (nach AMEV)

## Hintergrund

Die Wertstabilität von baulichen Strukturen kann den (Vermarktungs-) Erfolg eines Bauwerks, seine Lebensdauer und die entstehenden Lebenszykluskosten entscheidend beeinflussen. Aus Sicht der Nachhaltigkeit sind für die Wertstabilität unter anderem der effiziente Umgang mit der zur Verfügung stehenden Gebäudefläche und die Umnutzungsfähigkeit der baulichen Struktur repräsentativ<sup>33</sup>. Aus diesem Grund werden diese beiden Indikatoren nachfolgend stellvertretend für die Wertstabilität herangezogen.

Ein nachhaltig konzipiertes Gebäude trägt der Forderung nach Wertstabilität insofern Rechnung, dass es sich leicht an sich wandelnde Anforderungen anpassen lässt. Eine hohe Umnutzungsfähigkeit von Gebäuden ist unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten dann gegeben, wenn eine bauliche Veränderung mit einem geringen Ressourceneinsatz/-verbrauch realisiert werden kann<sup>34</sup>. Sie wirkt sich sowohl positiv auf die Vermietbarkeit als auch auf die zu erzielenden Mieterlöse aus. Ebenso reduziert sich durch eine gute Umnutzungsfähigkeit und Flexibilität das Vermietungs- und Leerstandsrisiko. Ähnlich positive Effekte ruft auch die optimale Ausnutzung der vorhandenen Gebäudefläche hervor. Eine hohe Flächeneffizienz führt, aufgrund eines geringen Anteils „nicht produktiv genutzter Flächen“, zu einem positiven Kosten-Nutzen-Verhältnis für den Gebäudenutzer und steigert auf diese Weise den Gebäudewert.

## Erforderliche Handlung

Um eine möglichst hohe Wertstabilität zu ermöglichen, sind im Rahmen der Planung zahlreiche Vorgaben zu berücksichtigen. Gerade im Hinblick auf die Umnutzungsfähigkeit gilt es, die bauliche Struktur so zu planen, dass sie unter Gewährleistung der statischen Vorgaben mit geringem Aufwand verändert werden kann. Darüber hinaus sind an einigen Stellen Reserven vorzusehen, um eine nachträgliche Umgestaltung und Nachrüstung der Ladenstraße und Mietbereiche zu gewährleisten.

### Checkliste – Design Execution

#### *Flächeneffizienz*

- Realisierung eines großen Anteils vermietbarer Fläche an der Gesamtgebäudefläche unter Berücksichtigung gestalterischer Aspekte
- Siehe Creative Design „27 Flächeneffizienz“

#### *Umnutzungsfähigkeit des Gebäudes*

##### *Modularität des Gebäudes*

Die lichte Höhe der Verkaufsräume beträgt unter Berücksichtigung der erforderlichen technischen Installationen und der vorgesehenen Reserven für Nachrüstung von 20 %:

- mindestens 3,00 m bei Verkaufsflächen bis 2000 m<sup>2</sup>
- mindestens 3,25 m bei einer Verkaufsfläche größer 2.000 m<sup>2</sup>.

## Checkliste – Design Execution – Fortsetzung

### *Räumliche Struktur des Gebäudes*

- Auswahl eines statischen Systems, welches die nachträgliche Herstellung von Öffnungen mit vergleichsweise geringem baulichen Aufwand in überwiegenden Teilen des Gebäudes ermöglicht ( Z.B. für zusätzliche Fahrtreppen in den Mietbereichen)
- Vorhaltung von montage- bzw. demontagefreundlichen Anschlusspunkten in der gebäude-seitigen Ausbaukonstruktion zur Umgestaltung, zum Aus- und Einbau oder zur Ergänzung der räumlichen Abschlüsse zwischen den Mietbereichen und der Ladenstraße (Shopfassaden)

### *Elektro- und Medienversorgung*

- Einsatz von Stromschienen für den flexiblen Anschluss von Mietbereichen.
- Führung der Elektro- und Medienleitungen in leicht erreichbaren Versorgungsschächten bzw. Kabelkanälen ab Unterverteilung „Mieter-Übergabekasten“ im Mietbereich
- Auslastung der Kapazität von Versorgungsschächten, Leerrohren für Elektro- und Medienleitungen und Kabelträgersystemen mit maximal 80%
- Einsatz eines auf Nutzungsänderungen flexibel reagierenden Gebäudeautomationssystems
- Berücksichtigung von Lastreserven in der Dachkonstruktion für die Nachrüstbarkeit alternativer Energieerzeugungen (z.B. Photovoltaik), bzw. Berücksichtigung von Flächenreserven zur nachträglichen Nachrüstung eines BHKW.
- Kalkulieren von Reserveleistungen in der Notstromversorgung der sicherheitstechnischen Einrichtungen (z.B. Sicherheitsbeleuchtung und Evakuierungsanlage) von mind. 10 %
- Berücksichtigung von Platz- und Leistungsreserven in den Mieterübergabepunkten
- Erstellung und Umsetzung eines Mess- und Monitoringkonzepts zur Verbrauchsoptimierung und Abrechnung.

### *Heizung, Klimatisierung, Wasserver- und -entsorgung*

- Vorhaltung von hydraulisch einregulierten Heizsystemanschlüssen (Vor- und Rücklaufverteilung) mit Möglichkeit zum nachträglichen Einbau von Heizkörpern in fassadennahen Bereichen.
- Treffen von Vorkehrungen zur nachträglichen Anordnung von Schmutzwasseranschlüssen in sensiblen Bereichen
- Treffen von Vorkehrungen zur nachträglichen Anordnung von Lebensmittel- und Foodbereichen (Kondensatableitungen, Fettabwasserentsorgung) in Teilbereichen des Gebäudes
- Treffen von Vorkehrungen zur Nachrüstbarkeit von Fettabscheidern mit außen liegender Entsorgung für eine mögliche Erweiterung der Foodbereiche.

### *Lüftungs- und Kältetechnik*

- Treffen von anlagentechnischen Vorkehrungen zur potenziellen Luftmengensteigerung von 10-15 % je m<sup>2</sup> Handelsfläche
- Berücksichtigung von Erweiterungsflächen für die RLT- und Kälteanlagen (z.B. durch Umwidmung von Parkplätzen unter Berücksichtigung der erforderlichen Mindeststellplatzanzahl.
- Vorhaltung von zentralen WC-Abluftanlagen zum flexiblen Anschluss von Mietbereichen
- Erarbeitung eines Gesamtschallschutzkonzepts mit Reserven für einen eventuellen 24 h-Betrieb

## Checkliste – Design Execution – Fortsetzung

### Lüftungs- und Kältetechnik – Fortsetzung

- Einbau eines auf Mieteranforderungen (Mehrleistungen) flexibel reagierenden Lüftungssystems
- Einbau eines auf Mieteranforderungen (Mehrleistungen) flexibel reagierenden Kältesystems
- Einbau einer über den Standardanforderungen (Kälteleistung 60W/m<sup>2</sup>) liegenden zentralen Kälteversorgung
- Berücksichtigung von Vorhaltungen für zusätzliche Fettfortluftanschlüsse

### Logistik

- Berücksichtigung von Erweiterungspotential im Anlieferungsbereich (z.B. Erweiterung der Aufzugsanlagen und Hebehilfen)
- Erstellung eines Logistikkonzepts mit Darstellung der Reserven bei einem geänderten Branchenmix.

## Erforderliche Nachweise/ Dokumente

### Umnutzungsfähigkeit des Gebäudes

#### Modularität des Gebäudes

-  Schnitt mit Darstellung der fest installierten technischen Anlagen (z.B. Kabeltrassen)

#### Räumliche Struktur des Gebäudes

-  Räumlich umnutzungsfähige Struktur: Erstellung von Varianten eines Branchenplans (z.B. Stand A und Stand B).
-  Beschreibung/ Pläne des Deckensystems

#### Elektro- und Medienversorgung

-  Leichte Zugänglichkeit von Elektro- und Medienleitungen: Beschreibung/Zeichnung
-  Kapazität der Elektro- und Medienversorgung: Beschreibung der TGA
-  Flexible Gebäudeautomation: Beschreibung des BUS-Systems/der TGA
-  Reserveleistungen in der Notstromversorgung: Beschreibung
-  Reserven in Mieterübergabepunkten: Beschreibung der TGA
-  Elektrische Trennung von Center- und Mieterversorgung: Beschreibung der TGA

## Erforderliche Nachweise/ Dokumente – Fortsetzung

### *Heizung, Klimatisierung, Wasserver- und -entsorgung*

-  Nachrüstbarkeit von Heizkörpern: Beschreibung der TGA/ Pläne
-  Vorkehrungen zur nachträglichen Anordnung von Schmutzwasseranschlüssen: z.B. Planausschnitte der doppelten Bodenplatte
-  Nachrüstbarkeit von Lebensmittel-/Foodbereichen: z.B. Planausschnitte der doppelten Bodenplatte
-  Nachrüstbarkeit von Fettabscheidern: Planauszug eines Fettabscheiders

### *Lüftungs- und Kältetechnik*

-  Vorkehrungen zur Luftmengensteigerung: Beschreibung der TGA/Pläne
-  Erweiterungsflächen für die RLT- u. Kälteanlagen: Planausschnitt der Erweiterungsflächen
-  Zentrale WC-Abluftanlagen: Beschreibung der TGA/ Pläne
-  Aufstellflächen für Mieterinstallationen: Planausschnitt der Stellflächen für Mieterinstallationen
-  Gesamtschallschutzkonzept mit Reserven für einen evtl. 24 h-Betrieb
-  Flexibilität des Lüftungs- und Kältesystems: Beschreibung der TGA/Pläne
-  Zentrale Kälteversorgung: Beschreibung der TGA/Pläne
-  Vorhaltungen für zusätzliche Fettfortluftanschlüsse: Beschreibung der TGA/Pläne

### *Logistik*

-  Erweiterungspotential im Anlieferungsbereich: Nachweis der Rampenlänge und Stellplätze im Verhältnis zur Verkaufsfläche und Vergleich mit anderen Centern
-  Logistikkonzept



## Zu verwendende Normung

- Keine

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Keine

## Hintergrund

Der thermische Komfort eines Gebäudes beeinflusst das Behaglichkeitsempfinden seiner Nutzer. Darüber hinaus hat die Art, wie ein gewisser Temperaturbereich gewährleistet wird, erhebliche Auswirkungen auf den Energieverbrauch<sup>35</sup>. Vor dem Hinblick der stetig steigenden Energie- und somit auch Heiz- und Kühlkosten, rückt sinnvolles Energiesparen immer stärker in das gesellschaftliche Bewusstsein. Heizungs- und Kühlsysteme sind dabei wichtige Ansatzpunkte, da ihr Einsparpotenzial oftmals mit nur geringem Aufwand ausgeschöpft werden kann. Hierzu muss die Wärme-/Kälteversorgung eines Gebäudes als Gesamtsystem betrachtet werden, bei dem viele Faktoren ineinander greifen (u.a. Wärme-/Kältebedarf, Wärme-/Kälteerzeuger, Wärme-/Kälteverteilung, Heizflächen, Thermostatventile, Regelung, Nutzerverhalten). Werden diese Faktoren aufeinander abgestimmt, so erfolgt eine optimale Gebäudeklimatisierung, sowohl im Hinblick auf den Komfort als auch auf den Energieverbrauch<sup>36</sup>.

Bei Handelsbauten bezieht sich der thermische Komfort auf das direkte Arbeitsumfeld der Beschäftigten (Arbeitsplatz, Aufenthaltsräume) und auf den Kundenbereich (Verkaufsraum, Beratungsbereiche, etc.). Hierbei ist ein Spagat zwischen den jeweiligen Wohlfühltemperaturen der verschiedenen Nutzergruppen zu schaffen. Im Folgenden werden zur Komplexitätsreduktion und aufgrund ihrer Relevanz für das Gesamtgebäude lediglich die Aufenthaltsbereiche der Mall (z.B. Food Court, Sitzgelegenheiten) und die Mietbereiche betrachtet. Sie werden einer getrennten Analyse unterzogen. Shoppingcenter, die für verschiedene Gebäudebereiche (Mietbereich, Aufenthaltsbereiche im Allgemeinbereich/Verkehrsflächen im Allgemeinbereich) einen unterschiedlichen thermischen Grundkomfort bereitstellen können, gelten als am hochwertigsten.

## Erforderliche Handlung

Planung eines energieeffizienten Systems mit dem eine Temperatur von maximal 26 Grad in den Mietbereichen unter Berücksichtigung der durchschnittlich zu erwartenden internen Lasten sichergestellt werden kann.

Planung einer energieeffizienten Belüftung der Mall, mit der eine Temperatur von maximal 28 Grad sichergestellt werden kann (bei einer maximalen jährlichen Überschreitungszeit von 3 %). Die Planung ist mithilfe einer thermischen Simulation zu verifizieren. Die Simulation muss in der Regel extern beauftragt werden.

### Checkliste – Design Execution

#### Planung

- Frühzeitige Bildung eines integralen Planungsteams zur Erarbeitung passiver und aktiver Maßnahmen, mit dem Ziel eines hohen thermischen Komforts bei niedrigem Energieverbrauch
- Durchführung einer Simulation der Raumtemperatur/ Luftströmung in den Allgemeinflächen, zum Nachweis der Einhaltung der unten aufgeführten Anforderungen
- Durchführung von Berechnungen zum Nachweis der Einhaltung der unten aufgeführten Anforderungen an die Temperatur im Mietbereich
- Integration der Anforderungen an die einzuhaltenden Temperaturbereiche in die Ausschreibung der Lüftungsanlage

## Checkliste – Design Execution - Fortsetzung

### Temperatur im Mietbereich

- Auslegung der TGA, so dass bauseitig oder unter Berücksichtigung eines zusätzlichen Mieterausbaus im Bereich der Raumlufttechnik eine maximale Raumtemperatur von 26 °C nach DIN EN 15251 Kategorie III nicht überschritten wird.

oder

- Auslegung der TGA, so dass bauseitig oder unter Berücksichtigung eines zusätzlichen Mieterausbaus im Bereich der Raumlufttechnik eine maximale Raumtemperatur von 25 °C nach DIN EN 15251 Kategorie II nicht überschritten wird.

### Temperatur in den Personenaufenthaltsbereichen des Allgemeinbereichs

- Planung einer Lüftungsanlage, die bauseitig eine maximale Raumtemperatur von 28 °C bei einer maximalen jährlichen Überschreitungszeit von 3 % der Nutzungszeit sicherstellt.

oder

- Planung einer Lüftungsanlage, die bauseitig eine maximale Raumtemperatur von 27 °C bei einer maximalen jährlichen Überschreitungszeit von 3 % der Nutzungszeit sicherstellt.

- Verifizierung der Planung und Auslegung mit Hilfe einer thermischen Simulation.

## Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Thermische Simulation für den Allgemeinbereich
-  Berechnung der Kühlleistung im Mietbereich, z.B. über Mollierdiagramm
-  ggf. thermische Simulation für kritische Shopbereiche mit größeren verglasten Fassadenbereichen



## Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

- DIN 4108-2: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2003
- DIN EN 15251: Eingangsparemeter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden: Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2007
- VDI 2082: Raumlufttechnik für Verkaufsstätten (VDI-Lüftungsregeln); VDI Verein Deutscher Ingenieure, Beuth Verlag, Berlin 2010

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- [http://www.sto.de/evo/web/sto/79837\\_DE-Broschueren-EN\\_15251\\_aus\\_ARK.htm](http://www.sto.de/evo/web/sto/79837_DE-Broschueren-EN_15251_aus_ARK.htm)
- <http://www.ise.fraunhofer.de/geschaeftsfelder-und-marktbereiche/energieeffiziente-gebäude-und-gebäudetechnik/gebäudekonzepte-analyse-betrieb/planungsunterstützung-bei-der-entwicklung-von-gebäudekonzepten/thermischer-komfort-im-sommer-und-winter-1>

## Hintergrund

Die Luftqualität eines Gebäudes ist für den gesundheitlichen Zustand sowie für die Behaglichkeit seiner Nutzer von wesentlicher Bedeutung. Es gilt deshalb gesundheitliche Schäden, aber auch schlechte Geruchseindrücke zu vermeiden.

Ursachen und Quellen verschmutzter Innenraumluft sind vielfältig. Von besonderer Relevanz für die Luftqualität sind Bau- und Einrichtungsmaterialien, Möbel und Holzschutz sowie Außenluft und Stoffwechselprozesse. Durch sie können Schadstoffe, wie z. B. Formaldehyde, organische Gase und Dämpfe, polychlorierte Biphenyle und Abbauprodukte N-haltiger Verbindungen freigesetzt werden. Ein Teil der emittierten Stoffe zeigt belästigende und geruchsintensive Wirkung, andere jedoch werden vom Menschen nicht direkt wahrgenommen. Trotzdem können alle emittierten Substanzen unmittelbare (akute) Wirkungen auf den Menschen ausüben oder Langzeitschäden hervorrufen<sup>37</sup>.

Die Wahl einer geeigneten Bauweise, Einrichtung oder raumluftechnischen Anlage (RLT) zur Vermeidung der oben genannten Risiken erweist sich als besonders schwierig<sup>38</sup>. Dies zeigt sich u.a. an der Tatsache, dass die Hälfte aller Beschwerden in Innenräumen auf Mängel der RLT zurückzuführen sind<sup>39</sup>. Um die Luftverschmutzung im Innenraum zu minimieren, müssen deshalb Emissionen aus Bauprodukten weitestgehend reduziert und die Be- und Entlüftung möglichst bedarfsgerecht gestaltet werden.

## Erforderliche Handlung

In der Planungsphase wird durch die Auswahl geruchs- und emissionsarmer Bauprodukte, die Grundlage für Innenräume mit niedrigen Immissionskonzentrationen an flüchtigen und geruchsaktiven Stoffen geschaffen. Zur Erleichterung der Auswahl emissionsarmer Produkte erfolgt an dieser Stelle ein Verweis auf die Inhalte des Nachhaltigkeitskriteriums „Ökologie 06 – Risiken für die lokale Umwelt“. Als besonders positiv wird eine Verpflichtung der Mieter zum Einsatz emissionsarmer Bauprodukte erachtet. Da zusätzlich in den Verkaufsräumen mit einer Geruchsbelastung aus den Waren zu rechnen ist, sollte ein Luftwechsel von  $9\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$  nicht unterschritten werden.

### Checkliste – Design Execution

- Auswahl emissionsarmer Bauprodukte (z.B. Bauprodukte mit der Auszeichnung „Blauer Engel“, weitere Produkte siehe „Ökologie 06 – Risiken für die lokale Umwelt“) bei der Planung der Leitdetails
- Übertragung von Anforderungen an die Verwendung von emissionsarmen Bauprodukten an die Mieter – Rücksprache Vermietung und Anpassung der Mieterbaubeschreibung.
- Auslegung der raumluftechnischen Anlagen, bezogen auf die Nutzergruppen und unter Berücksichtigung der Belastungen, wie z.B. geruchsbelastende Ware, Wärmequellen
- Gewährleistung eines spezifischen Mindestaußenluftstroms von mindestens  $9\text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$
- Zeitgesteuerte Regelung des Mindestaußenluftvolumenstroms

## Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  *Auszüge* aus dem Raumgruppen- bzw. Raumbuch
-  *Auszüge* aus der Mieterbaubeschreibung bzw. aus dem Mietvertrag zum Nachweis der Übertragung der Anforderungen an die Verwendung emissionsarmer Bauprodukte an den Mieter
-  Beschreibung der Lüftungsanlage mit Angaben zu Volumenstrom und Steuerung



## Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

- VDI 2082: Raumluftechnik für Verkaufsstätten, mit Anforderungen an Außenluftstraten:
  - 1.) Außenluftvolumenstrom ohne Geruchsverschlechterung
  - 2.) Außenluftvolumenstrom mit GeruchsverschlechterungVDI Verein Deutscher Ingenieure, Beuth Verlag, Berlin 2010
- DIN EN 13799: Regelung der Raumlufqualität, Tabelle 6; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2009

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Umweltbundesamt (Hrsg.): AgBB Bewertungsschema, Vorgehensweise bei der gesundheitlichen Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC und SVOC) aus Bauprodukten, Berlin 2010
- Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung; TU Berlin; Umweltbundesamt (Hrsg.): Bauprodukte: Schadstoffe und Gerüche bestimmen und vermeiden: Ergebnisse aus einem Forschungsprojekt, Berlin 2006 (zu beziehen über das Umweltbundesamt)



### Außenluftvolumenstrom

Während im Bürobau der Schwerpunkt auf die Messung der flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) im Innenraum gelegt wird, kommt dem spezifischen Außenluftvolumenstrom bei Shoppingcentern aufgrund der Raumluftemissionen der verkauften Produkte eine vergleichsweise hohe Bedeutung zu. Obwohl in der Regel die Emission aus den Waren sowie die Anzahl der Kunden für die Innenraumluftqualität maßgeblich sind, sollte der Einsatz emissionsarmer Bauprodukte nicht vernachlässigt werden.

## Hintergrund

Entscheidend für die Orientierungsfähigkeit und das Wohlbefinden eines jeden Menschen ist die Verfügbarkeit von Tageslicht. Eine ausreichende Versorgung mit Tageslicht ist wesentlicher Bestandteil eines behaglichen Gebäudes. Natürliches Tageslicht gibt u.a. Auskunft über Tageszeit und Wetterverhältnisse und hat optisch den Vorteil, dass es alle Spektralfarben umfasst und daher vom Menschen als angenehmer empfunden wird, als künstliches Licht. Dennoch ist der Einsatz von Kunstlicht nicht gänzlich durch Tageslicht ersetzbar. Für die Bereitstellung eines optimalen Wechselspiels zwischen Tages- und Kunstlicht sind deshalb Belichtungskriterien wie eine angemessene Beleuchtungsstärke, die Vermeidung von Blendung sowie eine gezielte Lichtverteilung und Farbwahl des Lichts, zu beachten<sup>40</sup>.

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Aspekte dient der visuelle Komfort in Shoppingcentern primär der Präsentation des Warenangebots und damit der positiven Steuerung des Kaufverhaltens. Die Center der ECE unterscheiden sich hier häufig von denen der Mitbewerber, da hier schon vielfach mit einem hohen Tageslichtanteil geplant wurde und auch zukünftig wird (z.B. Ernst-August-Galerie Hannover, Rathaus-Galerie Leverkusen, Rhein-Galerie Ludwigshafen). Aufgrund des erheblichen energetischen Einsparpotentials gilt es, den Einsatz von Tageslicht weiter zu optimieren. Hierbei sind insbesondere die Wechselwirkungen mit dem Kunstlicheinsatz der Shops sowie mit der thermischen Behaglichkeit zu beachten. Um ein gegenseitiges Wettrüsten der künstlichen Beleuchtung zu verhindern, muss zukünftig auch verstärkt auf eine effiziente Kunstlichtplanung der Mietbereiche eingewirkt werden. Nur so lassen sich die Wechselwirkungen mit dem thermischen Komfort nachhaltig verbessern.

## Erforderliche Handlung

Im Zuge der Realisierungsvorbereitung sind die visuellen Gebäudeeigenschaften hinsichtlich der vorgegebenen Zielwerte aus dem Creative Design zu überprüfen. Falls erforderlich, muss die vorhandene Planung überarbeitet und der Tageslicheinsatz optimiert werden. Hierzu muss der bestmögliche Anteil tageslichtversorgter Flächen gefunden werden, wobei die Beleuchtungsplanung der Shops, die Besonnung der Shopfassaden sowie die externen Lasten in der Mall zu beachten sind. Ziel ist es, einen möglichst hohen Anteil der Mallfläche mit einem Tageslichtquotienten von mind. 2 % bis maximal 15% zu versorgen. Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass alle allgemeinen Personalpausenräume sowie die Büros des Centermanagements über eine direkte Sichtverbindung nach außen verfügen. Um den Shops eine Tageslichtnutzung zu ermöglichen, sollte die Fassade einen hohen Anteil transparent verglaste Fassadenfläche aufweisen. Hierbei sollte das Verhältnis von transparenter Fassadenfläche zu Netto-Verkaufsfläche mindestens 5 % betragen.

**Checkliste – Design Execution**

- Frühe Integration der Tages- und Kunstlichtplanung in den Entwurfsprozess
- Entwurfsbegleitende Simulation des Tageslichtanteils
- Anteil der Mallfläche mit 2 % Tageslichtquotient Mindestanforderung: 25 %, besser 50 %  
\_\_\_\_\_ % Stand \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ % Stand \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ % Stand \_\_\_\_\_
- Berücksichtigung eines hohen Anteils transparenter Fassadenverglasung bei der Fassadengestaltung  
  
 Anteil der transparenten Fassadenverglasung im Verhältnis zur Netto-Verkaufsfläche Mindestanforderung: 5 %  
\_\_\_\_\_ % Stand \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ % Stand \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ % Stand \_\_\_\_\_
- Positionierung der Pausenräume an Stellen mit guter, direkter Sichtverbindung nach außen

**Erforderliche Nachweise/ Dokumente**

-  Tageslichtsimulation mit rechnerischem Nachweis der mit Tageslicht versorgten Mallflächen *(Der durchschnittliche Tageslichtquotient eines Geschosses ist nicht ausreichend.)*
-  Dokumentation der Optimierung
-  Angabe der Besonnungsdauern auf den Shopfassaden, Dokumentation der Optimierung
-  Flächenberechnung mit m<sup>2</sup>-Angaben der transparenten Fassadenflächen und der Netto-Verkaufsfläche
-  Ausführung der Oberlichtverglasung



**Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien**

- DIN V 18599-4: Energetische Bewertung von Gebäuden: Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung - Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2007

- DIN 5034-1 bis 3: Tageslicht in Innenräumen – Teil 1 bis 3: Allgemeine Anforderungen, Grundlagen, Berechnungen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 1999, 1985, 2007
- DIN 6169: Farbwiedergabe; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 1976
- DIN EN 12464-1: Licht und Beleuchtung: Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2009
- BGR 131: Natürliche und künstliche Beleuchtung von Arbeitsstätten; BGR Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, Carl Heymanns Verlag, Köln 2006
- VDI 6011: Optimierung von Tageslichtnutzung und künstlicher Beleuchtung; VDI Verein Deutscher Ingenieure, Beuth Verlag, Berlin 1976
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV): Verordnung über Arbeitsstätten vom 12.08.2004 i.d.F. vom 19.07.2010

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- <http://www.nachhaltige-immobilien-investments.de/de/themen/soziokulturelle-qualitaet/raumkomfort/#c341>
- [http://www.baunetzwissen.de/glossarbegriffe/Solar\\_Tageslichtquotient\\_45847.html?bid=36171&index=T](http://www.baunetzwissen.de/glossarbegriffe/Solar_Tageslichtquotient_45847.html?bid=36171&index=T)
- Thermische Solarenergienutzung an Gebäuden; Springer Verlag, Armin Marko, Peter Braun, 1997



#### Qualität der Oberlichtverglasung

Die Ausführung der Oberlichtverglasung ist entscheidend für die Farbwiedergabe und Farbklima im Innenraum. Besonders positiv ist hier der Einsatz von Weißglas oder eisenoxidarmem Glas sowie die Verwendung einer farbneutralen Sonnenschutzschicht bzw. Verzicht auf eine solche.



#### Besonnungsdauer

Die Besonnungsdauer gibt die theoretische Besonnungszeit an einem Punkt (meist für Shopfassaden) wieder. Zu lange Besonnungsdauern (>1,5h am Tag) an einem Punkt führen zu unerwünschten Effekten wie beispielsweise das Ausbleichen von Waren durch den UV-Anteil sowie verminderte Wahrnehmung durch Blendungserscheinungen.



### Tageslichtquotient:

Der Tageslichtquotient (Formelzeichen:  $D$ , Einheit: %) dient als Maß für die Tageslichtversorgung von Räumen in Gebäuden. Er gibt das Verhältnis der Beleuchtungsstärke  $E$  (gemessen in Lux) im Raum zur Beleuchtungsstärke im Freien bei bedecktem Himmel an und ist unabhängig von Datum und Uhrzeit immer konstant:

$$D = E_{\text{innen}} / E_{\text{außen}} \text{ [Wiki10ola].}$$

Je höher der Tageslichtquotient, desto besser kann Tageslicht zur Belichtung verwendet werden und desto weniger künstliche Beleuchtung ist erforderlich. Üblicherweise fällt der Tageslichtquotient im Raum bei zunehmendem Abstand von den Fenstern stark ab. Durch Maßnahmen zur Lichtlenkung kann eine gleichmäßigere Belichtung erreicht werden [Baun10ola]. Es ist jedoch darauf zu achten, dass keine zu hohen Helligkeitskontraste zu Bereichen ohne Tageslicht entstehen, da diese die Wahrnehmung negativ beeinflussen.

### Beispiel: Schaubild zur Tageslichtversorgung der Rhein-Galerie Ludwigshafen

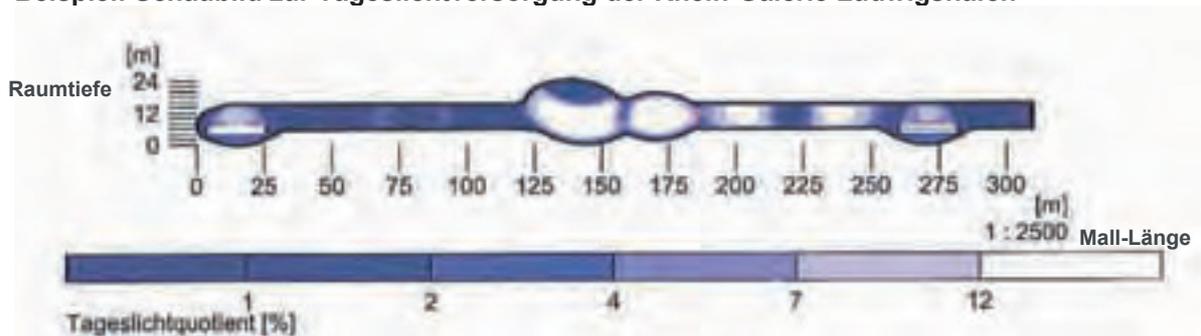


Abbildung 20:Tageslichtquotient



## Effiziente Lichtgestaltung in Shop und Mall – Ein Handbuch der ECE für die Mieterpartner

Schlossstraße  
Oldenburg

Steuerung und Nachtabschaltung

02

### „Less is more“ - Licht bewusst einsetzen

Am Tag werden größere Helligkeiten benötigt als am Abend.

Weißes Licht wird am Tag als angenehm empfunden, warmes Licht am Abend.

- Lichtszenen von neutralweiß bis warmweiß
- Helligkeit und Leistungsaufnahme werden über den Tagesverlauf auf 50% reduziert
- Auch in den Shops ließe sich die Beleuchtungsstärke um 50% reduzieren, ohne die Wahrnehmungsqualität negativ zu beeinflussen



Shopping | Office | Traffic | Industries



Abbildung 21: Auszug 1 Lichthandbuch ECE



## Ressourcen schonen, energieeffizient planen.

Für eine Beleuchtung, die ansprechend, kostengünstig und langlebig ist, sind 3 Faktoren wichtig: *Lampe, Leuchte und Planung!*

### Lampentechnologie

- Leuchtstofflampen/ Kompaktleuchtstofflampen (Grundbeleuchtung)
- Entladungslampen (Warenpräsentation, Zonierung und Schaufenster)
- LED (Werbeanlagen, Fassadenbeleuchtung und Akzente)
- **Kein Halogen!**

### Leuchtentechnologie

- Systeme mit hohem Betriebswirkungsgrad (mind. 55%)
- Einsatz von EVG für effizienten Betrieb und lange Lebensdauer

### Steuerung

- Nachtschaltung
- **Einsparung durch „Nachtschaltung“ von 25-50%**

Abbildung 22: Auszug 2 Lichthandbuch ECE



### Umdenken und Kosten halbieren!

**60% Ihres Energiebedarfs wenden Sie auf für Beleuchtung!  
Senken Sie diese Kosten um bis zu 50%!**

Um die Anschlusswerte unter  $60W / m^2$  zu halten und die Betriebskosten zu reduzieren, muss die Beleuchtung technologisch auf dem neuesten Stand sein:

#### 35 Watt statt 70Watt!

**Green** Leuchten mit 35 Watt

- haben nur die halbe Anschlussleistung
- produzieren wesentlich weniger Wärme
- beleuchten optimal

Bei gleichen Investitionskosten bietet **Green**

- Anschlussleistung unter  $20W / m^2$
- Betriebskostensenkung der Klimaanlage
- Betriebskostensenkung der Beleuchtung

um **Green** zu sein muss

- der Reflektor einen maximalen Wirkungsgrad haben
- das Schutzglas verlustarm sein
- das Leuchtmittel kompakt und effizient sein

Abbildung 23: Auszug 3 Lichthandbuch ECE



Tageslichtanteil in der Mall – Beispiele aus der Praxis: Rathaus Galerie Leverkusen



Abbildung 24: Tageslichtanteil – Rathaus-Galerie Leverkusen



Tageslichtanteil in der Mall – Beispiele aus der Praxis: Ettlinger Tor Karlsruhe



Abbildung 25: Tageslichtanteil – Ettlinger Tor Center Karlsruhe



Tageslichtanteil in der Mall – Beispiele aus der Praxis: Rhein Galerie Ludwigshafen



Abbildung 26: Tageslichtanteil – Rhein-Galerie Ludwigshafen



### Die Initiative Cool Down

Gemeinsam mit Philips hat die ECE die Initiative „Cool down“ für mehr Energieeffizienz gestartet. Ziel ist es, den Energiebedarf für Beleuchtung in den Einkaufsgalerien des Unternehmens nachhaltig zu senken. Eine erste Bestandsanalyse im Hamburger Elbe-Einkaufszentrum (EEZ) zeigt: Durch den Einsatz energieeffizienter Leuchten und Leuchtmittel der neuesten Generation lässt sich der Energiebedarf für die Beleuchtung um ca. 20 Prozent reduzieren. Damit wäre eine Einsparung von etwa 900.000 Kilowattstunden pro Jahr möglich. Das entspricht etwa 610 Tonnen Kohlendioxid, dem CO<sub>2</sub>-Jahresausstoß von 200 Vier-Personen-Haushalten.

Partner der Initiative „cool down“ ist Philips. Die Experten der Unternehmen haben gemeinsam die Beleuchtungsanlagen in 55 Geschäften untersucht. Bereits durch den einfachen Austausch von Lampen lässt sich ein hoher Effekt erzielen. So lassen sich zum Beispiel Halogenlampen mit 50 Watt gegen Halogenlampen neuester Technologie mit nur 35 Watt ersetzen und das Beleuchtungsniveau bleibt gleich. Ein weiterer positiver Effekt: Es wird weniger Wärme erzeugt. Das bringt zusätzliche Einsparungen beim Energiebedarf zur Kühlung der Mietbereiche. Auch die Einzelhändler profitieren, da sich die Investitionen durch die Energieeinsparungen in wenigen Jahren amortisieren.



Abbildung 27: Auszug Initiative "Cool down"

## Hintergrund

Die Einflussnahme des Nutzers auf das Raumklima, steht im Zusammenhang mit seinem Behaglichkeitsempfinden und mit seiner Leistungsfähigkeit. Studien haben ergeben, dass die Nutzerzufriedenheit mit einem Gebäude umso mehr steigt, je größer die nutzerseitigen Möglichkeiten der Beeinflussung der thermischen Behaglichkeit<sup>41</sup>, der Luftqualität, des Lärmpegels und der Beleuchtung sind<sup>42</sup>. Darüber hinaus hat die individuelle Regelbarkeit der Raumklimabedingungen Auswirkungen auf den Energieverbrauch eines Gebäudes. Aus diesem Grund gilt es, einfach zu handhabende Automatisierungs- und Informationstechnologien bereitzustellen, welche eine nutzerseitige Steuerung der Raumkonditionierung zulassen. Um ein optimales Nutzerverhalten zu erzielen sind zusätzlich Schulungen durchzuführen und/oder Handbücher zu verfassen, welche den Nutzer informieren, wie er ein behagliches Raumklima bei gleichzeitiger Rücksichtnahme auf die Umwelt sicherstellen kann.

## Erforderliche Handlung

Planung eines TGA Konzepts bei dem der Mieter die Möglichkeit der direkten Einflussnahme auf die Heizung, Kühlung und Lüftung hat. Je nach technischem Konzept kann es sein, dass nur zwei der drei Anforderungen sinnvoll zu erfüllen sind. Möglichkeiten zur Einflussnahme sind zum Beispiel Volumenstromregler bei einer Lüftungsanlage mit variablem Volumenstrom oder ein System mit Kaltwasserringleitung und variabler Kühlleistung.

### Checkliste – Design Execution

- Erörterung der Vor- und Nachteile der direkten Möglichkeit zur Einflussnahme der Nutzer (Mieter) auf die Bereiche Lüftung und Temperatur
- ggf. Planung einer individuellen Möglichkeit zur Einflussnahme der Shopmitarbeiter auf die Lüftung der Mietbereiche (z.B. Volumenstromregler)
- ggf. Planung einer individuellen Möglichkeit zur Einflussnahme der Shopmitarbeiter auf die Beheizung der Mietbereiche
- ggf. Planung einer individuellen Möglichkeit zur Einflussnahme der Shopmitarbeiter auf die Kühlung der Mietbereiche
- Ausführliche Bedienungsanleitung im Mieterhandbuch zu den Möglichkeiten der Nutzereinflussnahme inklusive Beschreibung der Folgen bei einer Fehlbedienung (z.B. dauerhafte Maximalstellung)
- Zusammenstellung von Auszügen aus der Anlagenbeschreibung zum Nachweis der Möglichkeiten einer individuellen Nutzereinflussnahme
- Zusammenstellung von Auszügen aus dem Mieterhandbuch zum Nachweis der Anleitung der Nutzer zu einer korrekten Einflussnahme auf das Raumklima

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente



*Auszug* aus der Anlagenbeschreibung (individuelle Nutzereinflussnahme)



*Auszug* aus dem Mieterhandbuch mit Anleitung zur korrekten Nutzereinflussnahme



### Zu verwendende Normung

- Keine

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- [http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Tageslicht\\_Freie-natuerliche-Lueftung\\_167352.html](http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Tageslicht_Freie-natuerliche-Lueftung_167352.html)

## Hintergrund

Behaglich gestaltete Aufenthaltszonen im Innen- und Außenbereich von Gebäuden steigern die Aufenthaltsqualität und somit die Attraktivität für potenzielle Nutzer. Die Ästhetik des urbanen Umfelds wird durch die Einbindung technischer Aufbauten und durch fassaden- oder gebäudeintegrierte Außenraumflächen gefördert. Hierzu zählen auf Flachdächern angelegte Dachterrassen oder Atrien. Sie stellen zusätzliche Erholungsfläche bereit und bieten in naturnahem Umfeld einen Ausgleich zum Aufenthalt im geschlossenen Gebäudebereich. Außerdem dienen sie Personal und Kunden zur Kommunikation und Regeneration sowie zur Wiederherstellung ihrer Konzentrationsfähigkeit.

Gestaltete Dachflächen, Atrien oder Innenhöfe steigern nicht nur das architektonische Erscheinungsbild, sondern verbessern auch das Mikroklima. Durch den Einsatz solaraktiver Flächen werden beispielsweise der Verbrauch fossiler Energieträger und der Schadstoffausstoß gesenkt. Ex- oder intensiv begrünte Dachflächen minimieren die CO<sub>2</sub>-Emissionen von Gebäuden zusätzlich. Sie wirken mitunter als „Luftfilter“ und begünstigen eine Senkung der Aufheizung des Innenstadtbereichs. Positive Folge dieser Eigenschaft ist die Förderung des Raumklimas<sup>43</sup>.

Zielsetzung ist ein bewusster Einbezug des Außenraums in die Gestaltung von Gebäuden. Anzustreben ist dabei die Bereitstellung eines möglichst breiten Spektrums an Aufenthaltsbereichen mit unterschiedlichen Qualitäten für verschiedene Nutzergruppen. Im Folgenden wird die Qualität der Außenraumgestaltung stellvertretend durch die Gestaltung der Dachflächen beschrieben.

## Erforderliche Handlung

Ausarbeitung des im Creative Design festgelegten Gestaltungsvorschlags für das Dach. Ziel ist die Dachfläche als „fünfte Fassade“ auszuarbeiten. Hierbei sind unter anderem die technischen Einbauten gestalterisch einzubinden. Darüber hinaus ist ein hoher Anteil begrünter Dachflächen vorzusehen.

### Checkliste – Design Execution

- Einbindung der Dachfläche in das gestalterische und städtebauliche Konzept
- Planung eines hohen Anteils an Dachbegrünung
- Minimierung und Einhausung bzw. gestalterische Einbindung der technischen Aufbauten

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Dachaufsicht mit Darstellung der Materialien



## Zu verwendende Normung

- Keine

### **Sonstige Dokumente, Hinweise und Links**

- <http://www.gruendach.at/gruendaecher/grundlagen.pdf>
- [http://www.stadt-zuerich.ch/content/dam/stzh/hbd/Deutsch/Hochbau/Weitere%20Dokumente/Nachhaltiges\\_Bauen/2\\_Veranstaltungen/Veranstaltung\\_100309/Leitfaden%20Dachlandschaften%20Praes%204-Uhr\\_100309.pdf](http://www.stadt-zuerich.ch/content/dam/stzh/hbd/Deutsch/Hochbau/Weitere%20Dokumente/Nachhaltiges_Bauen/2_Veranstaltungen/Veranstaltung_100309/Leitfaden%20Dachlandschaften%20Praes%204-Uhr_100309.pdf)



### Beispiele

Die Möglichkeiten, das Dach in die Gestaltung eines Shoppingcenters einzubeziehen, sind, wie die beiden nachfolgenden Beispiele zum Ausdruck bringen, vielfältig.

#### Rhein-Galerie Ludwigshafen

Das Foliendach der Rhein-Galerie übernimmt eine rein gestalterische Funktion. Es prägt das Gesamtbild des Gebäudes. Bei der DGNB Zertifizierung würde es voraussichtlich in „SB24 Gebäudebezogene Außenraumqualität“ mit 10 Punkten ausgezeichnet.



#### Ettlinger Tor Karlsruhe

Aufgrund städtebaulicher Anforderungen in der Barockstadt Karlsruhe ist das oberste Parkdeck geschlossen und das Dach flächendeckend extensiv begrünt. Technische Aufbauten sind eingehaust und stören somit das städtebauliche Gesamtbild nicht. Das Ettlinger Tor Center würde im Fall einer Zertifizierung voraussichtlich in „SB24 Gebäudebezogene Außenraumqualität“ mit 10 Punkten ausgezeichnet.



Abbildung 28: Dachgestaltung Rhein-Galerie Ludwigshafen und Ettlinger Tor Center Karlsruhe



### Skyline Plaza Frankfurt

Das Dach der Skyline Plaza Frankfurt beeindruckt mit seinem Dachgarten und birgt eine völlig neue soziale Qualität in einem innerstädtischen Shoppingcenter. Bei der DGNB Zertifizierung wurde es in „SB24 Gebäudebezogene Außenraumqualität“ mit 10 Punkten ausgezeichnet.

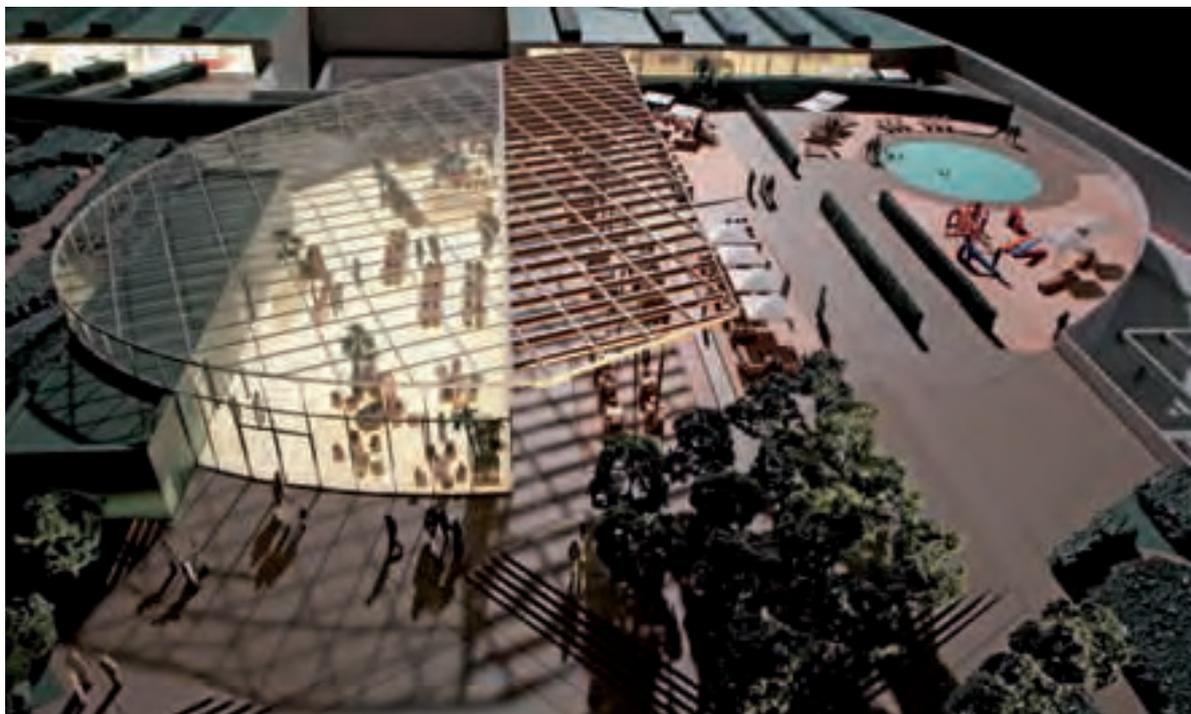
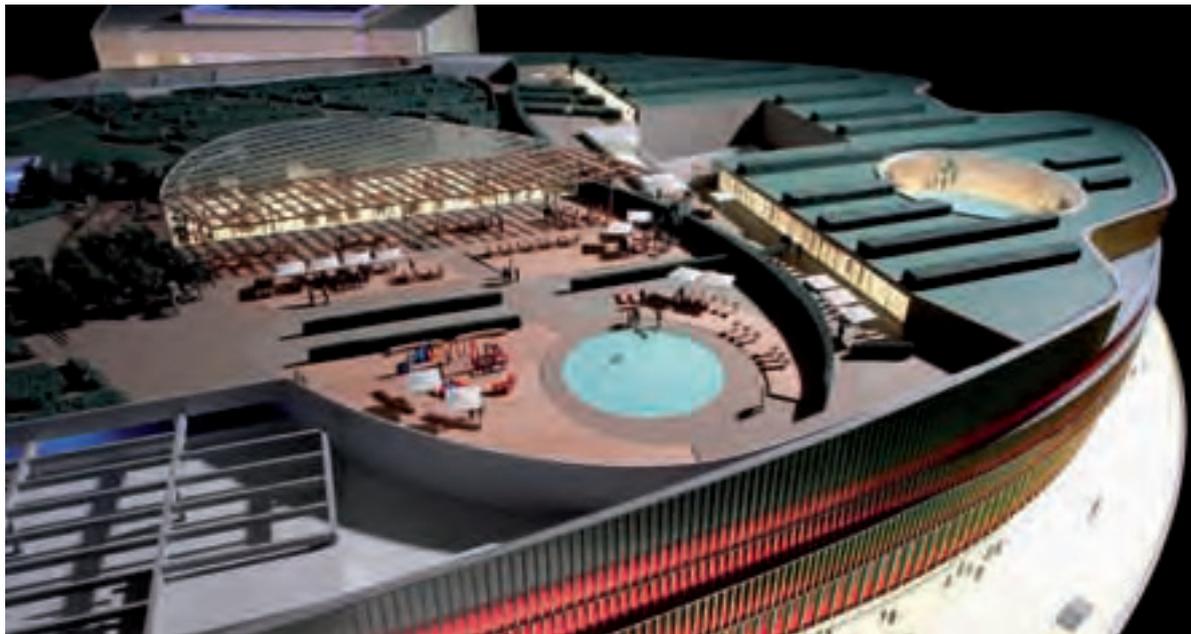


Abbildung 29: Dachgestaltung Skyline Plaza Frankfurt



### Forum Mittelrhein Koblenz

Der Entwurf der Dachgestaltung des Forums Mittelrhein Koblenz sieht im Sinne der Weinbauregion Mosel eine Bepflanzung mit wildem Rankwein vor. Dies entspricht dem Gedanken nachhaltiger Grüngestaltung mit einheimischer und standortgerechter Bepflanzung.

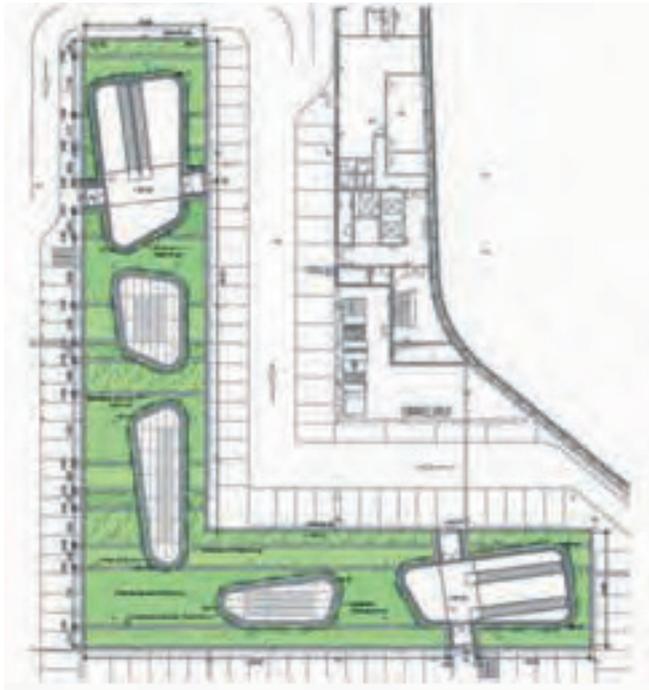


Abbildung 30: Dachgestaltung Forum Mittelrhein Koblenz

## Hintergrund

Das subjektive Empfinden von Sicherheit trägt grundlegend zur Behaglichkeit von Menschen bei. So sind beispielsweise Angsträume – Orte, welche beim Menschen ein überdurchschnittlich starkes subjektives Angstgefühl hervorrufen – zu vermeiden. Hierzu zählen z.B. unübersichtliche Stellen in Parkhäusern oder dunkle Unterführungen. Auch wenn die Statistik zeigt, dass Angsträume üblicherweise keine Tatorte darstellen, so erzeugen sie, vor allem nachts, ein Gefühl von Unsicherheit und Bedrohung. Passanten nehmen Umwege in Kauf oder schränken sich in ihrer Bewegungsfreiheit ein, um solche Orte zu meiden. Um zu verhindern, dass durch sicherheitstechnische Mängel induzierte Unsicherheit die Attraktivität eines Objekts einschränkt wird, gilt es, das subjektive Sicherheitsgefühl zu steigern. Dies muss nicht allein durch eine verstärkte Polizeipräsenz, Sicherheitsdienste oder die Installation von Videokameras und Notrufsäulen gewährleistet werden, auch gestalterische Möglichkeiten können zu einem verbesserten subjektiven Sicherheitsempfinden beitragen. Als wichtige Kriterien gelten hier Orientierung und Übersicht: Der Mensch muss sich zurechtfinden und den Überblick über die Situation bewahren. Eine gute Ausleuchtung der Wege und transparente Treppenhäuser können hierzu förderlich sein. Schlecht einsehbare Winkel oder Büsche hingegen sind zu vermeiden<sup>44</sup>. Zusätzlich zum subjektiven Sicherheitsempfinden existiert eine objektiv bewertbare Sicherheit. Objektive Sicherheit ist genau dann gegeben, wenn tatsächliche Gefahrensituationen bestmöglich vermieden werden bzw. wenn das Schadensausmaß im Eintrittsfall weitestgehend reduziert wird. Anzustreben sind deshalb eine Vermeidung von Gefahren, Unfällen und Katastrophen sowie die Gewährleistung einer weitgehenden Sicherheit im Eintrittsfall von Unfällen und Katastrophen.

## Erforderliche Handlung

Um das höchstmögliche Maß an Sicherheit gewährleisten zu können, müssen bereits in der Ausführungsplanung geeignete Vorkehrungen getroffen werden. Neben der Berücksichtigung technischer Sicherheitsanlagen, wie Videoüberwachung oder Notrufsäulen in der Parkebene, gehören hierzu eine übersichtliche und gut ausgeleuchtete Ausgestaltung der Außenanlagen und Parkdecks sowie die Anordnung von Frauenparkplätzen in hochfrequentierten Bereichen der Parkdecks.

Generell ist die ECE-Devise: „Hell, Sauber, Sicher!“ bei der Gestaltung zu beachten.

Zusätzlich sollen alle Vorkehrungen getroffen werden, um Gefahrensituationen bestmöglich zu vermeiden sowie das Schadensausmaß im Eintrittsfall weitestgehend zu reduzieren. Hierzu zählen die Umsetzung aller baurechtlich und versicherungstechnischer Anforderungen an den Brand- und Katastrophenschutz sowie die gezielte Vermeidung von im Brandfall besonders kritischen Stoffen, wie halogenierte Elektrokabel oder PVC Böden.

Weiterhin sind Betriebsanleitungen für den Notfall zu erarbeiten, die alle Eventualitäten berücksichtigen. Dies betrifft auch den Fall von belasteter Luft innerhalb und außerhalb des Gebäudes.

### Checkliste – Design Execution

#### *Subjektives Sicherheitsempfinden*

- Generell ist die die ECE-Devise „Hell, Sauber, Sicher“ umzusetzen.
- Übersichtliche Wegführungen besonders im Außenbereich sowie auf den Parkdecks und in deren Zugangsbereichen
- Unterstützung der Orientierung vor Ort durch Einsehbarkeit und klare Wegweisung
- Gute Ausleuchtung der Parkdecks und der Wege im Freien
- Gute Ausleuchtung der Gänge und Flure im Gebäude
- Gut ausgeleuchtete, auf kurzen Wegen erreichbare in hochfrequentierten Bereichen angeordnete Parkplätze für Frauen

#### *Subjektives Sicherheitsempfinden (Fortsetzung)*

- Installation gut sichtbarer und erreichbarer Notrufsäulen, davon mind. eine im Bereich der Frauenparkplätze (Idealerweise mit Videoaufschaltung)
- Installation weiterer technischer Sicherheitseinrichtungen, u.a. zum Abschrecken potentieller Täter, z.B. Videoüberwachung

#### *Schadensvermeidung bzw. Reduktion des Schadensausmaßes*

- Frühzeitige Integration eines Brandschutzsachverständigen in den Planungsprozess
- Verzicht auf halogenierte Elektrokabel
- Vermeidung PVC-haltiger Baumaterialien
- Erstellung von Sicherheits- und Evakuierungsplänen
- Erstellung einer Betriebsanweisung für den Fall belasteter Luft innerhalb oder außerhalb des Gebäudes (z.B. Chemieunfall, Großbrand, Terroranschlag)
- Erstellung und Umsetzung eines Flucht- und Rettungswegekonzeptes für körperlich eingeschränkte Menschen mit Möglichkeiten zur eigenständigen Flucht aus dem Gebäude

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Planunterlagen mit Darstellung der Frauenparkplätze
-  Außenbeleuchtungsplan
-  Beleuchtungsplan der Parkdecks
-  *Auszug* aus der Auftragsvergabe an den Brandschutzexperten
-  Rettungspläne



### Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

- Betreiben von raumluftechnischen Anlagen bei belastenden Außenluftsituationen;  
VDI Verein Deutscher Ingenieure, Beuth Verlag, Berlin 1993 (zurückgezogen)

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Landesbauordnungen



### Beispiel für eine SOS-Notrufsäule im Parkbereich

Besonders wichtig für ein schnelles Auffinden von Sicherheitsinstallationen im Bedarfsfall ist eine auffällige Kennzeichnung der Sicherheitseinrichtung. Wie am Beispiel der Ernst August Galerie illustriert, erleichtert z.B. eine farbliche Kennzeichnung, die schnelle Lokalisierung der Notrufsäule im Parkbereich:



Abbildung 31: SOS Notrufsäule im Parkbereich, Beispiel Ernst-August-Galerie



### Halogenhaltige Baumaterialien

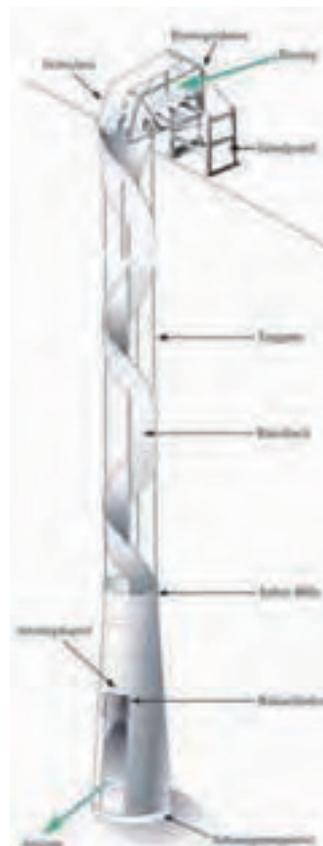
Die Pyrolyse von halogenorganischen Verbindungen (z.B. PVC, Kunststoffe mit halogenhaltigen flammhemmenden Zusätzen) verursacht die Bildung von Chlor- (HCl) und Bromwasserstoff (HBr) und löst in Verbindung mit Wasser einen fortschreitend verlaufenden Korrosionsprozess an den Oberflächen von Baumaterialien aus. Im Brandfall erhöhen halogenhaltige Baumaterialien, aufgrund der entstehenden Brandgase zudem erheblich die Rauchdichte im Raum. Dies kann den Verlust des Orientierungsvermögens hervorrufen und behindert sowohl die Fluchtmöglichkeiten gefährdeter Personen als auch den Einsatz von Rettungsmannschaften. HCl- und HBr-Gase reizen darüber hinaus die Augen sowie die Schleimhäute der Atemwege [BMVB2009a, S. 1].



### Flucht- und Rettungswege für Behinderte

Um Behinderten wie nicht Behinderten gleichsam die Flucht aus einem Gebäude zu ermöglichen, ist zu gewährleisten, dass der erste Fluchtweg für Rollstuhlfahrer, Behinderte, Senioren und Kinder auf allen Ebenen nutzbar ist. Dazu ist er entsprechend dem "Zwei-Sinne-Prinzip" zu beschildern und zu markieren. In Einzelfällen können statt sogenannter „Feuerwehraufzüge“ auch Standardaufzüge als Rettungsweg genehmigt werden, sofern der Funktionserhalt im Brandfall durch einfache Maßnahmen sichergestellt werden kann. Dies geschieht beispielsweise mithilfe folgender Maßnahmen:

- Abzweig der Stromzufuhr zur Aufzugmaschine vor dem Hauptschalter des Gebäudes
- Brandgeschützte Ausführung der Zuleitung (F30)
- Türschließbetätigung in der Kabine, um den Aufzug in Gang zu bringen, wenn bei Rauchentwicklung durch eine Lichtschranke das Schließen der Kabinentür verhindert ist (Vorraum mit rauchdichten Türen).
- Alternativ zum Feuerwehraufzug bieten sich zusätzlich für Rollstuhlfahrer, Gehbehinderte, Kinder und alte Menschen kostengünstige „Schlauchrutschen“ an, die im Brandfall oftmals die einzige Fluchtmöglichkeit ins Freie sicherstellen. Siehe Grafik [Unse10a].



[Bildquelle: Thom10, S. 3]

Weitere Hinweise gibt die Behindertenrettungswegeverordnung der Stadt Berlin, die jedoch 2000 außer Kraft getreten ist.

Abbildung 32: Flucht- und Rettungswege für Behinderte

## Hintergrund

Der Begriff „barrierefrei“ beschreibt in seinem Ursprung den sozialen Aspekt eines schwellenlosen und stufenfreien Eingangs eines Wohnumfeldes. Im Laufe des Lebens können immer wieder Situationen eintreten, in denen Barrieren im Alltag ein Hindernis darstellen werden<sup>45</sup>. Die Zugänglichkeit ist deshalb ein entscheidendes Kriterium im Hinblick auf die Nutzbarkeit und Zukunftsfähigkeit eines Bauwerks.

Vor dem Hintergrund des demographischen Wandels wird der Bevölkerungsanteil, welcher unter motorischen oder sensorischen Einschränkungen leidet, anwachsen. Folglich ist in absehbarer Zeit zu erwarten, dass die Forderung nach einem barrierefreien Zugang zunehmend Gehör finden wird. Um dieser Forderung gerecht zu werden, sind schon heute zukunftsweisende und nachhaltige Entwicklungen notwendig. Einrichtungen müssen für alle Menschen, in jedem Alter und mit jeder Einschränkung oder Behinderung, ohne technische oder soziale Abgrenzung nutzbar sein<sup>46</sup>. Auch die Gesetzgebung hat bereits auf die demographischen Entwicklungen reagiert. Die Forderung nach einer barrierefreien Bauweise lässt sich aus dem Allgemeinen Gleichbehandlungsgesetz (AGG) ableiten. Die hier formulierten Anforderungen betreffen insbesondere das Arbeitsumfeld. Um die Diskriminierung behinderter Bewerber zu vermeiden, *müssen alle arbeitsrelevanten Bereiche barrierefrei gestaltet sein*. Dazu gehört in Shoppingcentern neben den Laden- und Lagerbereichen besonders das Centermanagement.

Ziel ist es, behinderten Menschen die Möglichkeit zu bieten, möglichst uneingeschränkt und unabhängig am sozialen Leben teilzuhaben. Dazu müssen Gebäude eine größtmögliche Barrierefreiheit bereitstellen, indem sie über Bedienungselemente, wie z.B. gut zugängliche Armaturen und Schalter, verfügen und gleichzeitig Hindernisse wie Stolperfallen, fehlende Haltegriffe oder bauliche Tücken vermeiden<sup>47</sup>. Positive Nebeneffekte dieser Entwicklung sind eine Wert- und Attraktivitätssteigerung des Bauwerks für alle Bevölkerungsgruppen.

## Erforderliche Handlung

Bedeutend für die Verwirklichung eines barrierefreien Shoppingcenters ist die frühzeitige Inanspruchnahme einer planungsbegleitenden Beratung sowie die Orientierung an der gültigen Normung. Zur Umsetzung eines projektspezifischen Konzepts ist der intensive Austausch mit einem öffentlichen Behindertenbeauftragten ratsam. Die Barrierefreiheit ist im gesamten Gebäude umzusetzen.

## Checkliste – Design Execution

- Planungsbegleitende Zusammenarbeit mit einem Behindertenbeauftragten
- Protokollführung bei Abstimmungsgesprächen mit dem Behinderten- oder Gleichstellungsbeauftragten
- Bis auf wenige Bereiche (< 20 % NGF) barrierefreie Gestaltung des gesamten Gebäudes (inklusive Shops, Lagerbereichen, Sozialräumen, Centermanagement, etc.) gemäß geltender Normung oder in Absprache mit einem öffentlichen Behindertenbeauftragten  
*Ausschließlich ausgewiesene Technikflächen dürfen nicht barrierefrei sein.*
- Barrierefreie Gestaltung aller begehbaren Flächen der Außenanlagen gemäß geltender Normung oder in Absprache mit einem öffentlichen Behindertenbeauftragten
- Barrierefreie Zugänglichkeit aller Ladenflächen
- Dokumentation von Maßnahmen zur Schaffung der Barrierefreiheit (z.B. Grundrisse zum Nachweis behindertengerechter Stellplätze und Detailpläne mit Anschlussdetails wie Schwellen)
- Berücksichtigung der speziellen Bedürfnisse von Sehbehinderten (insbesondere bei großflächigen Verglasungen)

## Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Protokolle von Abstimmungsgesprächen mit dem Behinderten- oder Gleichstellungsbeauftragten
-  Anforderungskatalog des Gleichstellungs- bzw. Behindertenbeauftragten
-  Grundrisse zum Nachweis von behindertengerechten Stellplätzen
-  Detailpläne mit Anschlussdetails (z.B. Schwellen) zur Realisierung eines barrierefreien Gebäudes



## Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

- Allgemeines Gleichbehandlungsgesetz (AGG) vom 14.08.2006 i.d.F. vom 05.02.2009
- Behindertengleichstellungsgesetz (BGG): Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen vom 27. April 2002 i.d.F. vom 19.12.2007
  - § 4 Barrierefreiheit
  - § 8 Herstellung von Barrierefreiheit in den Bereichen Bau und Verkehr
- DIN 18024-1:           Barrierefreies Bauen – Teil 1: Straßen, Plätze, Wege, öffentliche

- Verkehrs- und Grünanlagen sowie Spielplätze, Planungsgrundlagen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 1998
- DIN 18024-2: Barrierefreies Bauen – Teil 2: Öffentlich zugängige Gebäude und Arbeitsstätten, Planungsgrundlagen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 1996
- DIN 18040: Barrierefreies Bauen: Planungsgrundlagen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2009

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Landesbauordnungen und eingeführte technische Baubestimmungen
- Verkaufsstättenverordnungen der Länder
- Gaststättenverordnungen, Musterverkaufsstättenverordnungen , Arbeitstättenverordnung



#### Der Euroschlüssel

Bei *Eurozylinderschloss* und *Euroschlüssel* handelt es sich um ein seit 1986 europaweit eingeführtes einheitliches Schließsystem für behindertengerechte Anlagen. Sie sind mittlerweile nahezu flächendeckend in Deutschland, Österreich und der Schweiz vertreten. Jeder Besitzer eines Euroschlüssels kann die zugehörigen nutzerspezifischen Einrichtungen betreten. Es handelt sich dabei beispielsweise um Behindertentoiletten in Städten, öffentlichen Gebäuden, Bahnhöfen, Autobahnraststätten, Hochschulen, Freizeitanlagen, Kaufhäusern etc.

Der Euroschlüssel soll lediglich einem beschränkten Personenkreis zur Verfügung gestellt werden. Hierzu zählen Menschen, die auf besondere Einrichtungen und deren spezifische Ausgestaltung angewiesen sind. Nötig ist eine gesonderte Sicherung, um die zum Teil sehr kostspieligen Anlagen vor Beschädigung durch Vandalismus zu schützen und die Sauberkeit/Hygiene zu gewährleisten. Da insbesondere blinde und sehbehinderte Menschen die verschiedenen Anlagenelemente von Sanitäranlagen ertasten müssen, ist die Sauberkeit der Einrichtung von besonderer Bedeutung. Eine Einschränkung der Nutzerzahl mithilfe eines Euroschlüssels hilft dabei, die Hygiene der Sanitäranlagen sicherzustellen [agb080l].

Weitere Informationen finden Sie unter: [http://web100.kiratec.org/cms/front\\_content.php?idcat=54](http://web100.kiratec.org/cms/front_content.php?idcat=54)



### **DIN 18040 – Barrierefreies Bauen**

Die DIN 18040 hat zur Aufgabe, die Nutzung des gebauten Lebensraums weitgehend allen Menschen ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zu ermöglichen. Die im Regelwerk geforderten technischen Voraussetzungen für Gebäude und bauliche Anlagen tragen zur Schaffung dieser Barrierefreiheit bei und stellen zur Umsetzung des „Zwei-Sinne-Prinzips“ explizit sensorische Anforderungen (Sehen, Hören, Tasten).

Besonderes Gewicht legt die Norm auf Menschen mit Seh- oder Hörbehinderung, mit motorischen Einschränkungen sowie auf Personen, die auf Mobilitätshilfen oder Rollstühle angewiesen sind. Durch ergänzende Anforderungen sollen darüber hinaus, Erleichterungen für Kinder, Erwachsene mit Kinderwagen oder Gepäck, ältere Menschen, großwüchsige und kleinwüchsige Personen sowie Betroffene mit kognitiven Einschränkungen gebracht werden.

Die DIN 18040 gliedert sich in zwei Teile. DIN 18040-1 regelt die Barrierefreiheit öffentlich zugänglicher Gebäude, die DIN 18040-2 setzt sich mit Wohnungen auseinander. Beiden Teilen ist jedoch gemein, dass sie versuchen, den besonderen Bedürfnissen von beeinträchtigten Menschen gerecht zu werden und dennoch gleichzeitig ausreichenden Gestaltungsspielraum für flexible, individuelle Umsetzungen zu lassen (z.B. durch Vorgabe flexibler Maßbereiche und Verzicht auf prozentuale Vorgaben beim Anteil von barrierefreien Stellplätzen oder Zimmern) [Schä09o].



## DIN 18040-1 – Auszüge

### 4.3.1 Innere Erschließung – Allgemeines

Treppen, Fahrtreppen und geneigte Fahrsteige allein sind keine barrierefreie vertikale Verbindung. Mit den in dieser Norm genannten Eigenschaften sind sie jedoch für Menschen mit begrenzten motorischen Einschränkungen sowie für sehbehinderte Menschen barrierefrei nutzbar.

### 4.3.2 Flure und sonstige Verkehrsflächen

Flure und sonstige Verkehrsflächen müssen ausreichend breit für die Nutzung mit dem Rollstuhl oder mit Gehhilfen, auch im Begegnungsfall, sein. Ausreichend ist

- eine nutzbare Breite von mindestens 150 cm,
- in Durchgängen eine nutzbare Breite von mindestens 90 cm und
- nach höchstens 15 m zur Begegnung von Personen mit Rollstühlen oder Gehhilfen eine Fläche von mindestens 180 cm x 180 cm.

### 4.3.3 Anforderungen an Türkonstruktionen

Das Öffnen und Schließen von Türen muss auch mit geringem Kraftaufwand möglich sein, andernfalls sind automatische Türsysteme, siehe DIN 18650-1 und DIN 18650-2, nach Tabelle 1 dieser Norm, ab Zeile 9 erforderlich.

Eine erforderliche Bedienkraft bis zu 25 N und ein Moment bis zu 2,5 Nm (das entspricht Klasse 3 nach DIN EN 12217 mit Ausnahme der Fingerbetätigung) sollten zu Grunde gelegt werden.

### 4.3.5 Aufzugsanlagen

Gegenüber von Aufzugstüren dürfen keine abwärts führenden Treppen angeordnet werden. Sind sie dort unvermeidbar, muss ihr Abstand mindestens 300 cm betragen.

### 4.3.7 Fahrtreppen und geneigte Fahrsteige

Mit den nachfolgenden Eigenschaften sind Fahrtreppen und geneigte Fahrsteige für Menschen mit begrenzten motorischen Einschränkungen sowie für sehbehinderte Menschen barrierefrei nutzbar:

- Geschwindigkeit bis zu 0,5 m/s
- Vorlauf bei Fahrtreppen mindestens drei Stufen
- Steigungswinkel der Fahrtreppen vorzugsweise nicht mehr als 30° (entspricht 57,7 %)
- Steigungswinkel der Fahrsteige nicht mehr als 7° (entspricht 12,3 %)
- Jede Stufe von Fahrtreppen muss Markierungen nach 4.3.6.4 haben.
- Die Kamplatten von Fahrtreppen und geneigten Fahrsteigen sind an Zu- und Abgang mit einem 8 cm breiten Streifen zu kennzeichnen.

### 4.6 Service-Schalter, Kassen und Kontrollen

Service-Schalter, Kassen, Kontrollen und ähnliche Einrichtungen müssen auch für Menschen mit Sehbehinderung, eingeschränktem Hörvermögen und Rollstuhlnutzer zugänglich und nutzbar sein.

### 4.7 Alarmierung und Evakuierung

In Brandschutzkonzepten sind die Belange von Menschen mit motorischen und sensorischen Einschränkungen zu berücksichtigen.

### 5.3.3 Toiletten

Pro Sanitäreinrichtung muss mindestens eine barrierefreie Toilette vorhanden sein. Sie ist jeweils in die geschlechtsspezifisch getrennten Bereiche zu integrieren oder separat geschlechtsneutral auszuführen [DIN10].



### Die demographische Entwicklung in Deutschland

Zum heutigen Zeitpunkt leben in Deutschland etwa 82 Millionen Menschen. Für das Jahr 2060 geht man von einem Bevölkerungsrückgang auf 65 bis 70 Millionen Menschen aus. Daneben verändert sich die Altersstruktur der Bevölkerung erheblich. Während aktuell 20 % der Bevölkerung 65 Jahre oder älter sind, wird der Anteil älterer Menschen schon in den nächsten beiden Jahrzehnten deutlich steigen. Man erwartet, dass im Jahr 2060 jeder Dritte mindestens 65 Lebensjahre durchlebt und jeder Siebte das Alter von 80 Jahren erreicht oder überschritten haben wird.

Ein Grund für den Rückgang der deutschen Bevölkerung ist die Entwicklung der Geburtenzahl. Bis 2060 wird diese stetig sinken. Im Gegenzug dazu wird die Zahl der Sterbefälle bis Anfang der 2050er Jahre ansteigen. Das jährliche Geburtendefizit, also der Überschuss der Sterbefälle über die Geburten, wird deshalb bis 2060 auf mehr als das Dreifache zunehmen (2008: 162 000, 2060: je nach Variante 527 000 oder 553 000). Ursache dessen ist die aktuelle Altersstruktur der Bevölkerung. Weder Zuwanderungsüberschüsse aus dem Ausland, noch eine etwas höhere Kinderzahl je Frau können die demographische Entwicklung aufhalten.

Etwa 50 Millionen Menschen fallen heute in das Erwerbsalter zwischen 20 und 64 Jahren. Bis zum Jahr 2060 wird diese Zahl jedoch, je nach Ausmaß der angenommenen Zuwanderung, um 27 % oder 34 % abnehmen. Hingegen wird die Zahl der mindestens 65-Jährigen nach 2020 deutlich ansteigen. Dies ist auf die Tatsache zurückzuführen, dass es sich hierbei um geburtenstarke Jahrgänge handelt. Folgeerscheinung dessen ist eine erhebliche Zunahme des Altenquotienten, welcher die Anzahl der Menschen im Rentenalter je 100 Personen im Erwerbsalter beschreibt. Während heute 34 Senioren im Alter von 65 Jahren und mehr, auf 100 Personen zwischen 20 und 64 Jahren fallen, werden es 2030 bereits über 50 sein. 2060 geht man, je nach Vorausberechnungsvariante, sogar von 63 oder 67 Senioren pro 100 potenziell Erwerbstätigen aus. Für die Altersgrenze 67 Jahre wird der Altenquotient 2030 in der Konsequenz je nach Variante 43 oder 44 betragen und 2060 56 oder 59; heute liegt er bei 29.

**Tabelle 1: Entwicklung der Bevölkerung Deutschlands bis 2060<sup>1</sup>**

Variante 5 - W1: "relativ alte" Bevölkerung

Geburtenhäufigkeit: 1,2 Kinder je Frau in 2060. Lebenserwartung: starker Anstieg. Wanderungssaldo: 100.000 ab 2014

Art der Nachweisung	31.12. des Jahres:						
	2008	2020	2030	2040	2050	2060	
<b>Altenquotient mit Altersgrenze 65 Jahre</b>							
Bevölkerungsstand	1000	82 002	79 963	77 382	73 869	69 353	64 041
	2008 = 100	100	97,5	94,4	90,1	84,5	78,1
unter 20 Jahre	1000	15 618	13 366	12 170	10 757	9 473	8 618
	%	19,0	16,7	15,7	14,6	13,7	13,3
	2008 = 100	100	88,5	77,9	68,9	60,7	54,5
25 bis unter 65 Jahre	1000	45 653	47 659	42 180	38 109	35 014	31 346
	%	62,6	68,6	54,5	51,4	50,5	48,9
	2008 = 100	100	96,0	69,6	76,7	70,5	63,1
65 Jahre und älter	1000	16 729	18 949	23 031	25 000	24 866	24 177
	%	20,4	23,7	29,8	33,8	36,9	37,8
	2008 = 100	100	113,3	137,7	149,5	148,8	144,5

Quelle: Zwölfte koordinierte Bevölkerungsberechnung, Statistisches Bundesamt, Nov. 2009

Tabelle 3: Entwicklung der Bevölkerung Deutschlands bis 2060<sup>48</sup>

## Hintergrund

Der immer schneller vollzogene Fortschritt auf dem Weltmarkt und die damit zusammenhängende Anforderung an die kontinuierlich wachsende Flexibilität von Arbeitskräften und Arbeitsplätzen, machen auch vor der Immobilienwirtschaft nicht halt. Dies hat zur Folge, dass auf dem Immobilienmarkt heute eine zunehmende Nachfrage nach anpassungsfähigen Objekten besteht. Bei einem Shoppingcenter kann die Forderung nach Wandlungsfähigkeit beispielsweise durch einen Mieterwechsel wie auch durch Umstrukturierungen seitens der Mieter hervorgerufen werden. Ein nachhaltiges Shoppingcenter trägt dieser Anforderung Rechnung, indem es sich mit nur geringem Ressourceneinsatz/-verbrauch an sich wandelnde Bedingungen im Betrieb anpassen lässt<sup>49</sup>. Es zeichnet sich durch seine besondere Flexibilität der baulichen Strukturen, eine erhöhte Funktionalität und eine große Anpassungsfähigkeit aus.

Eine einfache räumliche und installationstechnische Adaptivität ermöglicht Gebäuden mitunter eine um ein Mehrfaches verlängerte Lebensdauer. Diese Eigenschaften führen im Vergleich zu konventionell erstellten und/oder vorzeitig abgebrochenen Gebäuden langfristig zu einem verminderten Ressourcen- und Energieverbrauch sowie zu einem geringeren Schadstoffausstoß und verminderten Lebenszykluskosten<sup>50</sup>. Ein positiver Begleiteffekt dieser Gebäudecharakteristika ist eine erhöhte Vermarktungsfähigkeit und somit Wertsteigerung des Gebäudes.

## Erforderliche Handlung

Maßnahmen für eine erhöhte Umnutzungsfähigkeit des Gebäudes müssen bereits in einem frühen Stadium der Planung berücksichtigt werden. Anderenfalls lassen sich flexible Gebäudestrukturen nur noch mit einem erheblichen Mehraufwand realisieren.

Während der Design Execution sind ganz konkrete Maßnahmen zur Steigerung der Umnutzungsfähigkeit zu treffen. Der Umbau und die Nachrüstung eines Shoppingcenters müssen möglichst reibungslos vonstattengehen können. Damit diese Anforderung erfüllt werden kann, sind bauliche Strukturen sowie Ver- und Entsorgungsleitungen flexibel auszulegen. Die korrekte Ausführung ist anhand geeigneter Unterlagen zu belegen.



Die konkreten Maßnahmen und Anforderungen an die Dokumentation zur Umnutzungsfähigkeit sind unter „Ökonomie 17 – Wertstabilität“ erläutert.



## Zu verwendende Normung

- Siehe „Ökonomie 17 – Wertstabilität“

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Siehe „Ökonomie 17 – Wertstabilität“

## Hintergrund

Öffentlicher, städtischer Raum übernimmt besondere Funktionen des gesellschaftlichen Zusammenlebens. Er ist Lebensraum und Kontaktzone der gezielten und ungezielten Kommunikation, des Treffens sowie des Austauschs der Stadtbevölkerung untereinander und mit Fremden. Wichtig zur Förderung der sozialen Kontaktpflege sind öffentliche Räume mit entsprechenden Aufenthaltsqualitäten und vielfältigem Nutzungsangebot<sup>51</sup>.

Im Fall von Shoppingcentern können die oben beschriebenen Anforderungen an öffentlichen Raum, durch die öffentliche Zugänglichkeit der Allgemeinbereiche sowie durch stadtraumverbessernde Maßnahmen bereitgestellt werden. Zugänglichkeit beschreibt sich über den Grad, in dem sich ein Gebäude seiner Umwelt und der Gesellschaft öffnet. Gefördert werden kann sie z.B. durch die Nutzungsmöglichkeit von Freianlagen, Freiflächen wie auch durch Flächen für kulturelle und soziale Veranstaltungen und Aktionen<sup>52</sup>. Die positive Wirkungsrichtung eines Shoppingcenters auf den gewählten Standort und die den, Anwohnern und der Öffentlichkeit dienlichen Nutzungsmöglichkeiten verbessern die Attraktivität des Objekts. Dies kann eine Steigerung der Akzeptanz und somit der Besucherzahlen mit sich bringen und in der Folge die ökonomische Nachhaltigkeit des Gebäudes sichern.

## Erforderliche Handlung

Die Außenbereiche sind mit einer hohen Aufenthaltsqualität weiter auszuarbeiten. Zusätzlich sollten ausgewählte Gastronomieflächen im Erdgeschoss so geplant werden, dass eine Außenbestuhlung möglich ist, um somit den öffentlichen Raum zu beleben. Nach Möglichkeit soll die Zugänglichkeit zu diesen Flächen auch an Sonn- und Feiertagen möglich sein. Bei der Gestaltung des Betriebskonzepts wird es als positiv bewertet, wenn die Mall auch an Sonn- und Feiertagen zum „Window-Shopping“ geöffnet ist (Ggf. auch unter Nutzung der Gastronomieangebote).

### Checkliste – Design Execution

- Aktive Belegung des öffentlichen Raums durch gestalterische Maßnahmen oder z.B. durch gastronomische Flächen im Außenbereich
- Zugänglichkeit der Außenanlagen und Durchwegungen des Gebäudes für die Öffentlichkeit auch außerhalb der üblichen Geschäftszeiten (z.B. Möglichkeit zum Schaufensterbummeln an Sonntagen)
- Zugänglichkeit von öffentlichen und/oder gastronomischen Einrichtungen auch außerhalb der üblichen Geschäftszeiten (z.B. Möglichkeit zum Besuch eines Cafés an Sonntagen)

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Zugänglichkeit der außenliegenden Gastronomieflächen ggf. mit Außenbestuhlungsplan bzw. im Außenanlagenplan markierten Bereichen für Außenbestuhlung
-  Konzept zu den Öffnungszeiten des Gebäudes
-  Konzept zur kommerziellen/nicht kommerziellen Nutzung außerhalb der üblichen Geschäftszeiten bzw. Konzept zur Attraktivitätssteigerung des Stadtraums



### Zu verwendende Normung

- Keine

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- <http://www.ceunet.de/charta.html>



### Beispiel: Aktive Belebung des öffentlichen Raums – Forum Mittelrhein Koblenz

Die vorherige Bebauung bot nur wenig Aufenthaltsqualität. Mit der Neugestaltung zeigt sich eine klare Aufwertung und Wiederbelebung des öffentlichen Raums durch Bepflanzung, Möblierung und Gastronomieflächen im Außenbereich. Des Weiteren steht ein in die Neugestaltung integrierter Kulturbau beispielhaft für eine nicht kommerzielle Nutzung.



Abbildung 33: Aktive Belebung des öffentlichen Raums – Forum Mittelrhein Koblenz



### Beispiel: Aktive Belebung des öffentlichen Raums – Rhein Galerie Ludwigshafen

Die Bilder zeigen die vorherige industrielle Nutzung sowie die neuen Rhein Terrassen der Rhein Galerie Ludwigshafen:



Abbildung 34: Rückführung in öffentlichen Raum – Rhein-Galerie Ludwigshafen

## Hintergrund

Die Förderung des Radfahrens ist ein wichtiger Bestandteil einer umweltbewussten Verkehrsplanung. Ziel ist es deshalb, den Anteil der Strecken, die mit dem Fahrrad zurückgelegt werden, deutlich zu erhöhen. Auf diese Weise soll ein Teil, der mit dem motorisierten Kraftverkehr zurückgelegten Wege ersetzt, die Umwelt entlastet und ein Beitrag zur Aufenthaltsqualität der Straßen und Plätze geleistet werden. Im Sinne des Ausbaus der Fahrradnutzung, werden heute nutzerfreundliche und möglichst harmonisch in das Stadtbild eingegliederte Abstellanlagen installiert; denn je schneller die Fahrradfahrt am Wohn- und Zielort beginnen kann und je bequemer sie sich gestaltet, umso häufiger wird das Rad genutzt. Darüber hinaus tragen gute Abstellanlagen, die sicheren Stand und Schutz gegen Diebstahl bieten sowie ein gutes Be- und Entladen ermöglichen, auch zu einem geordneten Stadtbild bei<sup>53</sup>.

Abstellanlagen für Fahrräder am Zielort müssen deshalb in ausreichender Zahl und gut erreichbar, am besten so nah wie möglich am Gebäudeeingang, angelegt werden. Es gehört zu den spezifischen Vorteilen des Radfahrens, besonders nah an den Zielort gelangen zu können. Häufig führen deshalb bereits geringe Distanzen zwischen Fahrradständer und Eingang dazu, dass vorhandene Fahrradabstellanlagen nicht benutzt werden<sup>54</sup>. Für ein Shoppingcenter führt dies oft zu großen Problemen bei der Zugänglichkeit der Eingänge besonders vor dem Hintergrund der Anforderungen des Brandschutz und der Freihaltung von Flucht- und Rettungswegen

Um das Fahrrad zu einer denkbaren Alternative zum Auto werden zu lassen, sollte neben den vorgenannten Voraussetzungen möglichst ein gesteigerter Komfort (u.a. Dusch- und Reparaturmöglichkeiten) bereitgestellt werden, welcher das Fahrradfahren, z.B. auch bei schlechteren klimatischen Bedingungen, attraktiv macht.

## Erforderliche Handlung

Unter Zuhilfenahme der Ergebnisse des im Creative Design analysierten Fahrradstellplatzbedarfs, gilt es einen hohen Komfort für Fahrradfahrer umzusetzen. Ein hoher Fahrradkomfort lässt sich mit verhältnismäßig geringem Aufwand umsetzen, wenn die dafür notwendigen Aspekte in der Planung berücksichtigt werden. Hierzu gehören insbesondere die Bereitstellung der notwendigen Anzahl an Stellplätzen und deren sinnvolle Positionierung auf dem Grundstück. Neben einer Erfüllung der grundlegenden Anforderungen an Fahrradstellplätze, ist zu überprüfen, ob Umkleiden und Duschen sowie ein Raum zum Trocknen der nassen Fahrradbekleidung zu verwirklichen ist. Die folgende Checkliste benennt alle für einen hohen Fahrradkomfort ausschlaggebenden Kriterien.

## Checkliste – Design Execution

### Anzahl und Anordnung der Stellplätze

- Einhaltung der geforderten Gesamtzahl an Stellplätzen nach Landesbauordnung, Stellplatzschlüssel der Gemeinden, städtebaulichem Vertrag oder einer ähnlichen baurechtlichen Vereinbarung

*Sofern keine baurechtliche Regelung zur erforderlichen Anzahl der Stellplätze vorliegt:*

- Bereitstellung von ca. einem Besucherfahrradstellplatz pro 200 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche (maximal 200 Stellplätze). Die Anerkennung ist auch im öffentlichen Bereich möglich, sofern diese vom Bauherrn errichtet wurden.
- Zusätzliche Bereitstellung von separaten Stellplätzen (Angestelltenfahrradstellplatz) für mindestens 5 % der Beschäftigten/Festangestellten des Shoppingcenters (mindestens 5 Stück)
- Anordnung der Fahrradstellplätze für Besucher in maximal 35 m Entfernung vom Besucher- eingang (bei Gebäuden mit mehr als 30.000 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche maximal 50 m)
- Anordnung der Fahrradabstellplätze für Mitarbeiter in maximal 35 m Entfernung von einem Kunden- oder Mitarbeiter- eingang

### Unterstützende Räume

- Soweit möglich, Einbau von mindestens einer Dusche je 10 Angestelltenfahrradstellplätze mit logistisch sinnvoller Lage (im Idealfall Integration in die Sozialbereiche)
- Bereitstellung von mindestens 1,5 m<sup>2</sup> Umkleidefläche pro Angestelltenstellplatz bei einer Mindestgröße der Umkleide von 15 m<sup>2</sup> (maximal 50 m<sup>2</sup> Umkleidefläche erforderlich) und bei logistisch sinnvoller Lage der Umkleide (im Idealfall Integration in die Sozialbereiche)
- Sofern realisierbar, Bereitstellung von mindestens einem Spind bzw. einer Aufbewahrungsmöglichkeit pro Angestelltenstellplatz mit den Mindestmaßen: H/B/T 1,50/0,30/0,50 [m]
- Bereitstellung von mindestens 0,5 m<sup>2</sup> Fläche pro Angestelltenstellplatz für die Trocknung der Fahrradbekleidung (Abluftanschluss) bei einer Mindestgröße der Trocknungsfläche von 15 m<sup>2</sup> in logistisch sinnvoller Lage (im Idealfall Integration in die Sozialbereiche)

*Es bietet sich zudem an, den Trockenraum so auszubilden, dass er bei dauerhafter Nichtbenutzung einer anderen Nutzung zugeführt werden kann.*

### Gestaltung der Stellplätze

- Gute Beleuchtung aller Fahrradstellplätze
- Diebstahlsicherung aller Fahrradabstellplätze durch Bereitstellung einer fest verankerten Möglichkeit zum Anschließen der Fahrräder
- Ausstattung aller Fahrradabstellplätze mit einem Fahrradbügel mit der Möglichkeit zur Rahmenbefestigung
- Anordnung der Fahrradstellplätze entsprechend Infokasten „Anordnungsprinzip“
- Gegebenenfalls Videoüberwachung der Fahrradstellplätze
- Gegebenenfalls Überdachung bzw. Wetterschutz der Fahrradstellplätze

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Auszug aus baurechtlicher Unterlage zur Anforderung an die Anzahl der Fahrradstellplätze
-  Planunterlagen zum Nachweis von Lage und Anzahl der Fahrradstellplätze
-  Detailpläne von Fahrradständern unter Angabe von Anzahl und Anordnung
-  Planunterlagen zum Nachweis von Sanitärräumen, Umkleiden, Aufbewahrungsmöglichkeiten
-  Planunterlagen zum Nachweis von ggf. Videoüberwachung und Sicherheitseinrichtungen
-  Beleuchtungsplanung



### Zu verwendende Normung

- Keine

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Die Festlegung der Fahrradabstellplätze erfolgt entweder auf Basis der Anforderung der Landesbauordnung, des Stellplatzschlüssels der Gemeinden oder des städtebaulichen Vertrags. Besteht keine öffentlich-rechtliche Regelung der Anzahl der Stellplätze wird diese nach einem vorgegebenen Stellplatzschlüssel definiert.
- <http://www.adfc-bayern.de/dokumente/abstellanlagen.pdf>
- Leitfaden Fahrradparken, Energieinstitut Vorarlberg, Dornbirn
- <http://www.argus.or.at/info/rad-und-infrastruktur/radabstellanlagen-geschaeften>



### Beispiele

Fahrradstellplätze mit Rahmenbügel und ausreichendem Stellplatzabstand



Fahrradständer mit zu geringem Stellplatzabstand. Hierbei können die Fahrräder leicht beschädigt werden.



Abbildung 35: Fahrradstellplätze Beispiele



Anordnungsprinzip

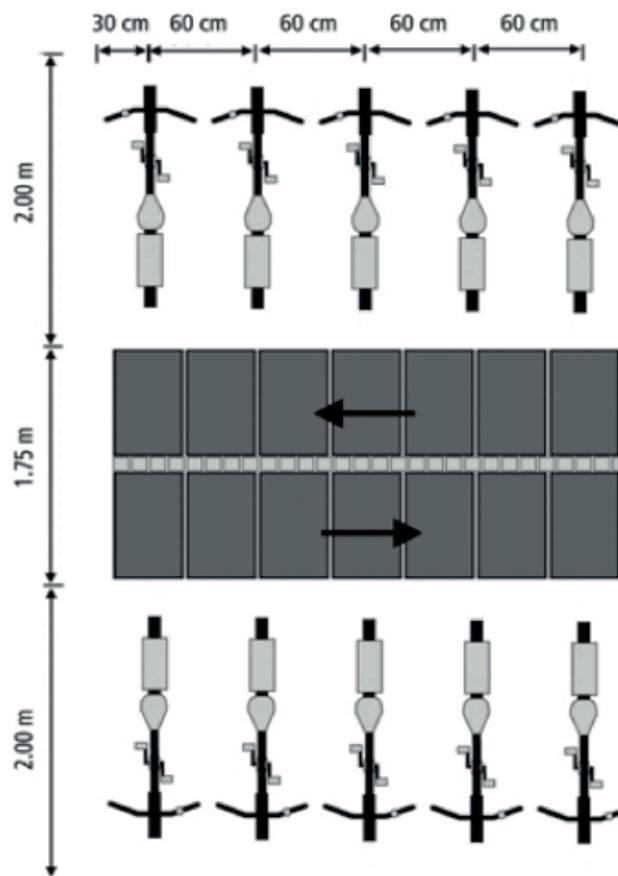
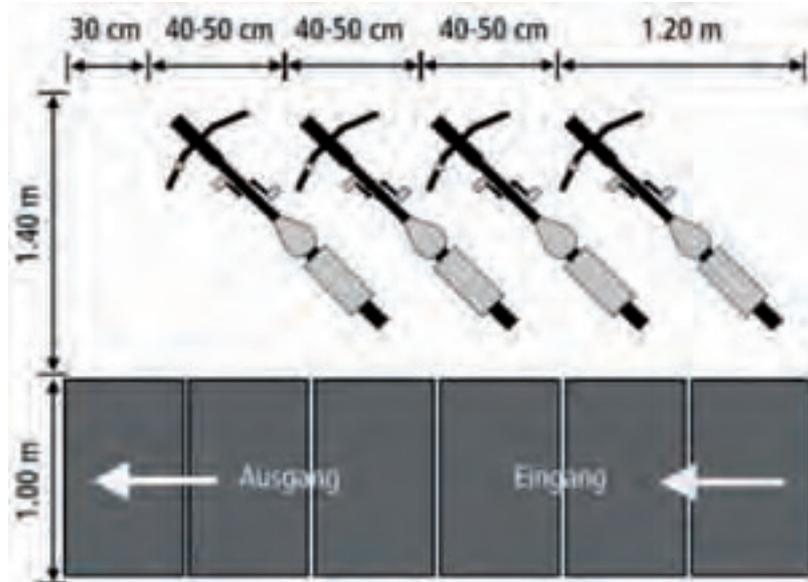


Abbildung 36: Fahrradstellplätze Anordnungsprinzip gemäß DGNB Steckbrief 30

## Hintergrund

Kunst am Bau ist dauerhaft, fest, innen oder außen mit dem Bauwerk verbunden oder befindet sich im Freiraum auf dem dazugehörigen Grundstück. In Ausnahmefällen kann sie sich auch im öffentlichen Raum im Umfeld des betreffenden Bauwerks befinden<sup>55</sup>. Kunst am Bau prägt die Qualität und Ausdruckskraft eines Gebäudes mit und schafft einen kulturellen Mehrwert. Sie kann die gestalterische Qualität eines Projekts unterstreichen oder auf sie reagieren, Akzeptanz und Identifikation fördern, die öffentliche Aufmerksamkeit wecken und Standorten ein zusätzliches Profil verleihen<sup>56</sup>.

In jedem Fall aber sollte Kunst am Bau ein integraler Bestandteil der Bauaufgabe und Bauherrenverantwortung sein<sup>57</sup>. Deswegen ist zur Förderung der Kultur ein Anteil der Bauwerkskosten in ein oder mehrere Kunstwerke zu investieren.

## Erforderliche Handlung

Die Möglichkeit der gestalterischen Einbindung von Kunst am Bau ist frühzeitig im Projekt zu evaluieren. Bei einer Entscheidung zugunsten von Kunst am Bau, sollte der „Leitfaden Kunst am Bau“ des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung zu Rate gezogen werden. Hierin finden sich Hinweise bezüglich des Auswahlverfahrens des Künstlers, ebenso wie Empfehlungen zur Öffentlichkeitsarbeit. Die eingesetzten Kosten sollten dem Projekt angemessen sein und sollten für eine spätere Bewertung dokumentiert werden.

### Checkliste – Design Execution

- Berücksichtigung von Kunst am Bau

Anforderungen an das Investitionsvolumen für Kunst am Bau:

- Bauwerkskosten anteilig im Verhältnis zu den Kosten der Kostengruppen (KGR) 300 + 400 nach DIN 276
- \_\_\_\_\_ Baukosten (gemäß KGR 300 + 400) Stand: \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ % der Baukosten (gemäß KGR 300 + 400) Stand: \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ Baukosten (gemäß KGR 300 + 400) Stand: \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ % der Baukosten (gemäß KGR 300 + 400) Stand: \_\_\_\_\_

## Checkliste – Design Execution - Fortsetzung

Bei einer Entscheidung für Kunst am Bau sind folgende Maßnahmen durchzuführen:

### Auswahl des Künstlers

- Beratung durch Kunstsachverständige
- Frühe Kooperation mit Architekturbüro, Nutzer, Bauverwaltung und Künstler
- Transparenz und Angemessenheit der Auswahlverfahren
- Berücksichtigung junger Nachwuchskünstler, z.B. von Hochschulen

### Öffentlichkeitsarbeit

- Vorstellung der Kunst am Bau auf Einweihungs- und Eröffnungsveranstaltungen
- Führungen für die Öffentlichkeit
- Organisation einer Ausstellung mit Informationen zur realisierten Kunst
- Publikationen oder Veröffentlichungen
- Dokumentation der Vorgehensweise bei der Auswahl des Kunstobjekts (z.B. Wettbewerbsauslobung, Wettbewerbsablauf/-kriterien, Auswahlverfahren, künstlerisches Konzept)
- Archivierung von Informationen zur Öffentlichkeitsarbeit (z.B. Presseartikel zu Ausstellungen)
- Dokumentation, der aufgrund der Umsetzung von Kunst am Bau anfallenden Kosten (z.B. Wettbewerbskosten, Begleitung durch Sachverständige, Öffentlichkeitsarbeit)

## Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Dokumentation des Auswahlverfahrens (z.B. Wettbewerbsablauf, Auswahlkriterien, freihändige Vergabe)
-  Ggf. Wettbewerbsauslobungstext und Einladung
-  Ggf. Dokumentation des Künstlerwettbewerbs
-  Kurzbeschreibung des künstlerischen Konzepts (vom Künstler zu erbringen)
-  Dokumentation der Öffentlichkeitsarbeit (z.B. Presseartikel zu Ausstellungen)
-  Nachweis der Kosten für Kunst am Bau (inklusive Wettbewerbskosten, Arbeit, Öffentlichkeitsarbeit, Begleitung durch Sachverständigen)



**Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien**

- BMVBS (Hrsg.): Leitfaden Kunst am Bau, Bonn 2005

**Sonstige Dokumente, Hinweise und Links**

- <http://www.kuenstlerbund.de/deutsch/projekte/kunst-am-bau/datenbank/>



### Was wird als Kunst am Bau anerkannt?

Zunächst ist festzustellen, dass Kunst am Bau nicht auf eine Kunstgattung festgelegt ist. Das heißt Kunst am Bau kann eine Skulptur auf dem Vorplatz, ebenso wie ein künstlerisch gestalteter Wandfries oder eine Lichtinstallation an der Fassade sein. Wichtig ist, dass dem Projekt ein künstlerisches Konzept zugrunde liegt. Dieses muss nicht zwangsläufig von einem Künstler im Sinne des Künstlersozialversicherungsgesetzes erarbeitet worden sein. Es ist durchaus möglich, dass Architekten, Licht- oder Industriedesigner ein künstlerisches Konzept entwickeln. Entscheidend ist jedoch, dass das Projekt ausschließlich der künstlerischen Aussage dient.

Mit Hilfe dieser Definition lässt sich beispielsweise eine Lichtinstallation an der Fassade von einer „reinen“ Fassadenbeleuchtung unterscheiden. Trotz dieser Hilfsdefinition sind die Übergänge zwischen Kunst am Bau und einer lediglich aufwendigen Gestaltung (z.B. der Fassade) fließend.



Das Alstertal-Einkaufszentrum (AEZ) besitzt das größte Bronzekunstwerk Hamburgs: Drei surrealistische Bronzefiguren des Kanadiers Zoyt, jeweils acht Meter hoch, wurden aus einem internationalen Kunstwettbewerb ausgewählt und sind vor dem neuen Eingangsportal des AEZ in Poppenbüttel zu sehen. Die Figuren wurden in der Berliner Werkstatt des Bronzegießers Hermann Noack gegossen. Das traditionsreiche Handwerksunternehmen besteht bereits in der vierten Generation und ist einer der bedeutendsten Bronzegießer Europas. Der Senior schuf die Quadriga auf dem Brandenburger Tor und goss Plastiken, unter anderem für den berühmten Bildhauer Henry Moore.

Abbildung 37: Kunst am Bau „Drei Frauen“ am Alstertal-Einkaufszentrum, Künstler Zoyt



Kunst am Bau im Limbecker Platz Essen und der Ernst-August-Galerie



Abbildung 38: Bronzeplastik „Hommage an den Bergbau“ im Limbecker Platz Essen.



Abbildung 41: Lichtdesign bei der Fassadenillumination in der Ernst-August-Galerie

## Hintergrund

„Familien sind die soziale Mitte unserer Gesellschaft und für die Mehrheit der Menschen der Lebensmittelpunkt. Sie bilden das verlässlichste soziale Netz, bieten Schutz und Nähe und stehen deshalb unter dem besonderen Schutz des Staates“<sup>58</sup>. Der demografische Wandel mit seinen vielfältigen Auswirkungen stellt jedoch im Bezug auf die Institution „Familie“ eine der zentralen Herausforderungen für die Zukunft dar.

Vor diesem Hintergrund rückt die Familienförderung zunehmend ins Zentrum des öffentlichen Interesses. Die Zukunftsfähigkeit deutscher Städte und Landkreise hängt entscheidend davon ab, ob sie Familien ein attraktives Lebensumfeld bereitstellen können. Aus diesem Grund ist es das erklärte Ziel der Bundesregierung, aber auch der privaten Wirtschaft, den Bedürfnissen von Familien gerecht zu werden und somit die Familienfreundlichkeit in Deutschland weiter zu fördern. Hierzu muss zusätzlich zu den benötigten sozialen Dienstleistungen auch die gebaute Umwelt familiengerecht gestaltet werden. Der Ausbau familienfördernder Strukturen ist essentiell für die Steuerung der Bevölkerungsentwicklung und die nachhaltige Gewährleistung eines sozialen Netzes. Eine nachhaltige Bevölkerungsentwicklung bildet die Grundlage für unser wirtschaftliches Wachstum und für die nachhaltige Sicherung des Sozialsystems. Familienfreundlichkeit trägt nachweislich dazu bei, die Innovationsdynamik einer Region zu steigern, dem Arbeitskräftemangel entgegenzuwirken und den gesellschaftlichen Zusammenhalt zu festigen. Familienfreundlichkeit gilt deshalb heute als ein entscheidender Standort- und Planungsfaktor im Rahmen von Bauprojekten. Fehlende oder unpassende Rahmenbedingungen können dagegen drastische Konsequenzen nach sich ziehen: Kommunen und Privatwirtschaft leiden unter Abwanderung, Fachkräftemangel und wirtschaftlichen Einbußen<sup>59</sup>.

## Erforderliche Handlung

Um die Attraktivität eines Shoppingcenters für die gesamte Familie zu steigern, sind familienfreundliche Einrichtungen, wie Spielmöglichkeiten und Wickelräume, vorzusehen. Darüber hinaus bedarf es einer kindergerechten Infrastruktur und sicherheitstechnischer Installationen. Beispielhaft hierfür können Familienparkplätze und Eingangstüren mit Fingerschutz genannt werden. Werden sie schon im Rahmen der Planung und Ausschreibung berücksichtigt, so können sie den Komfort während des Einkaufs erhöhen, ohne einen erheblichen Kosten- und Arbeitsaufwand zu bedeuten.

### Checkliste – Design Execution

- Ausstattung der Eingangstüren mit einem Fingerschutz
- Bereitstellung von ca. 5 % familienfreundlich gestalteten und separat ausgewiesenen Parkplätzen (Mindestbreite 2,70 m)  
*Sind im Parkbereich Sammelplätze für Einkaufswägen vorhanden, sind die Familienparkplätze idealerweise in deren Nähe anzuordnen. Ansonsten bietet es sich an, Parkplätze auf „Restflächen“, z.B. rastermaßbedingt bzw. am Rand der Durchwegungen, als Familienparkplätze auszuweisen.*
- Bereitstellung von mindestens einem kinderwagenfreundlichen Eingang mit automatischem Türöffner
- Bereitstellung von mindestens einem Wickelraum zur Nutzung von Vätern *und* Müttern
- Kinderspielbereich mit Spielgeräten und Sitzmöglichkeiten

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Türdetail (Fingerschutz)
-  Türdetail und Produktbeschreibungen zur kraftbetätigten Eingangstüre
-  Pläne zum Nachweis der geforderten Menge an Familienparkplätzen
-  Kopie der Beauftragung zur Beschilderung der Familienparkplätze
-  Planauszug vom Wickelraum
-  Planauszug vom Kinderspielbereich



### Zu verwendende Normung

- DIN 18040: Barrierefreies Bauen: Planungsgrundlagen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2009  
*Die Neufassung der DIN 18040 enthält auch Hinweise zu Planungsbesonderheiten für Familien.*

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- [http://www.familienbuendnisse.de/pdf\\_projektblocks/projektblocks\\_aachen20080909160428-319.pdf](http://www.familienbuendnisse.de/pdf_projektblocks/projektblocks_aachen20080909160428-319.pdf)



### Familienfreundlichkeit

Kinderspielbereiche wurden bereits in vielen ECE Centern umgesetzt. Hierbei sind zwei Arten zu unterscheiden. Zum einen der öffentlich zugängliche Spielbereich in der Mall, zum anderen ein Kinderbetreuungsangebot in Spielzimmern, wie z.B. im Alstertal Einkaufszentrum.

#### Beispiel Limbecker Platz, Essen



Abbildung 39: Öffentlich zugänglicher Spielbereich Limbecker Platz Essen



Beispiel Limbecker Platz Essen

Großer Kinderspielbereich in der Rotunde Amsterdam



Abbildung 40: Öffentlich zugänglicher Spielbereich Limbecker Platz Essen



Beispiel Kinderclub im Alstertal-Einkaufszentrum Hamburg



Abbildung 41: Spielzimmer in einem ECE Shoppingcenter

## Hintergrund

Der bauliche Brandschutz ist in Shoppingcentern besonders wegen seiner hohen Besucherzahlen von fundamentaler Bedeutung. Gegen die Entstehung eines Brandes und die Ausbreitung von Feuer und Rauch sind daher entsprechende Vorbeugungsmaßnahmen zu ergreifen. Hierzu zählen bauliche (z.B. Brandabschnitte), anlagentechnische (z.B. Brandmeldeanlagen) und organisatorische Brandschutzmaßnahmen (z.B. Brandschutzpläne). Weiterhin ist zu gewährleisten, dass die Gebäudenutzer im Brandfall gerettet sowie wirksame Löscharbeiten durchgeführt werden können (abwehrender Brandschutz).

Die Hauptursache für Todesfälle bei Bränden in Gebäuden ist giftiger Rauch. Rauchvergiftung, auch Rauchgasvergiftung, ist eine Vergiftung mit im Brandrauch enthaltenen Atemgiften. Gerade in Handelsbauten, die als öffentlich zugängliche Gebäude einen hohen Publikumsverkehr aufweisen, muss die Entstehung solch giftiger Gase durch Auswahl geeigneter Bauprodukte verhindert werden.

Um zu gewährleisten, dass ein Optimum an vorbeugendem Brandschutz umgesetzt wird, ist bereits zu Beginn der Planung ein Brandschutzexperte in das Planungsteam zu integrieren. Neben der Erfüllung aller baurechtlichen Auflagen ist kontinuierlich zu prüfen, welche Maßnahmen über dies hinaus im Projekt umgesetzt werden können. Hierbei kann u.a. auf den großen Erfahrungsschatz aus anderen Projekten der ECE zurückgegriffen werden.

## Erforderliche Handlung

Aufgrund der Komplexität der Projekte ist frühzeitig ein Brandschutzsachverständiger in das Planungsteam zu integrieren. Dabei ist darauf zu achten zusätzlich zu den baurechtlich geforderten Maßnahmen, das Brandschutzkonzept zu vervollständigen. In Sonderfällen kann es hilfreich sein Entrauchungsversuche oder Entrauchungssimulationen durchzuführen.

### Checkliste – Design Execution

- Beauftragung einer projektbegleitenden fachlichen Beratung (Sachverständige) bei der Planung und Prüfung der Umsetzung von Brandschutzanforderungen
- Erstellung eines Brandschutzkonzepts
- Vermeidung des Einbaus von Stoffen/ Produkten, die im Brandfall die Entwicklung giftiger Dämpfe, eine starke Rauchentwicklung bzw. eine schnellere Ausbreitung des Feuers (z.B. durch Abtropfen) begünstigen (Vergleiche „Ökologie 06 – Risiken für die lokale Umwelt“)
- ggf. Realisierung vergrößerter Querschnitte für die Entrauchung
- ggf. Verwendung von Bauprodukten mit erhöhten Feuerwiderstandsklassen (z.B. in Parkbereichen oder bei Decken/ Wänden)

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Kopie der Beauftragung zur Brandschutzberatung und Planung inklusive Leistungsbeschreibung (Brandschutzsachverständiger)
-  Brandschutzkonzept
-  ggf. *Auszüge* aus den Ausschreibungsunterlagen zum Nachweis der Verwendung halogenfreier Kabel
-  ggf. Technische Beschreibung (Querschnitt Luftkanäle), ggf. Beschreibung der baurechtlichen Erfordernis (eventuell im Brandschutzkonzept enthalten)
-  Auflistung der Feuerwiderstandsklassen pro Bauteil (ggf. baurechtliche Anforderungen)
-  Dokumentation von Versuchen oder Simulationen



### Zu verwendende Normung

- DIN 4102-2: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 2: Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 1977
- DIN EN 13501-2: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2008

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Landesbauordnungen
- Musterbauordnung (MBO) vom November 2002 i.d.F. vom Oktober 2008, [www.is-ergebaut.de](http://www.is-ergebaut.de), (z.B. § 26 Allgemeine Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen)



### Entrauchungsversuche

In einigen Fällen können Entrauchungsversuche zur Verifizierung der Berechnungen und Simulationen sinnvoll sein.



Abbildung 42: Entrauchungsversuch zur Verbesserung des Brandschutzes

## Hintergrund

Unter Immissionen versteht man anthropogen verursachte Einwirkungen auf Mensch und Umwelt, wie z.B. Schadstoffausstöße, Gerüche, Erschütterungen, Wärme, Licht oder Geräusche. Im Folgenden konzentrieren sich diese Immissionen auf den Faktor „Lärm“. Hierbei wird das Augenmerk nicht nur auf die Stärke, der durch ein Shoppingcenter verursachten Lärmbelastung gelegt, sondern auch auf die Geräuschkulisse im Gebäudeumfeld unmittelbar vor und nach dem Bau.

Beim Bau eines öffentlichkeitswirksamen Gebäudes, wie eines Shoppingcenters, hat die Wahrung eines Schallpegels eine hohe Bedeutung. Daher soll sich die Lärmsituation in unmittelbarer Gebäudeumgebung im Vergleich zur Ausgangssituation nicht wesentlich verschlechtern. Nach Möglichkeit sollte sich Situation nach dem Bau im Vergleich zur Ausgangssituation sogar verbessern und zudem gewährleistet sein, dass sich die angrenzende Bevölkerung durch den Bau nicht negativ beeinflusst fühlt. Eine frühzeitige Integration eines Lärmschutzgutachters, möglichst schon in der Konzeptionsphase, ist daher zu empfehlen.

## Erforderliche Handlung

Mit Hilfe baulicher Maßnahmen lässt sich der Lärmausstoß eines Shoppingcenters maßgeblich reduzieren. Wesentliche Möglichkeiten zur Beeinflussung, konzentrieren sich dabei auf die Planungsphase. Besonders kritisch ist in der Regel das Parken, insbesondere die Ein- und Ausgänge der Spindel. Hier tritt ein klassischer Zielkonflikt aus energieeffizienter, natürlich belichteter und belüfteter Parkdecks und den Anforderungen des Lärmschutzes auf.

Das im Creative Design beauftragte Lärmschutzgutachten ist nun weiterzuentwickeln und die hieraus abgeleiteten Maßnahmen umzusetzen. Ziel sollte es sein, die Schallimmissionsgrenzen nie ganz auszuschöpfen, sondern möglichst immer 2 dB(A) unter den Grenzwerten zu bleiben.

### Checkliste – Design Execution

- Frühzeitige Kontrolle der Planung im Hinblick auf die Einhaltung bzw. Übererfüllung der TA Lärm  
In der Regel sind hierbei insbesondere folgende Punkte am Gebäude zu betrachten:
  - Ein- und Ausfahrten zum Center
  - Immissionen von den Parkdecks
  - Immissionen durch haustechnische Anlagen
- Minimalanforderung: Einhaltung der TA Lärm aufgrund einer entsprechenden schallschutztechnischen Planung und Ausführung
- Nach Möglichkeit Übererfüllung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm, sowohl für tags als auch für nachts um mindestens 2 dB(A)
- Im Einzelfall sogar Verbesserung der ermittelten Vorbelastung durch den Neubau um 2 dB(A)  
*D.h. aufgrund der geänderten Bebauungssituation entsteht eine spürbare Verbesserung der Lärmbelastung. Dies ist in den wenigsten Fällen realistisch.*

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente



Schalltechnisches Gutachten mit Angaben zur Erfüllung bzw. Übererfüllung der TA Lärm sowie mit Angaben zur Veränderung gegenüber der Vorbelastung



Nachweis der planerischen Umsetzung der geforderten Maßnahmen



### Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

- Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), August 1998
- Bundes-Immissionsschutzgesetz (BimSchG): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 15.03.1974 i.d.F. vom 11.08.2010
- DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 1999

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

Die an den Lärmschutz definierten Anforderungen, unterliegen den allgemein anerkannten Regeln der Technik. Mindestanforderungen sind im Bundesimmissionsschutzgesetz (BimSchG) festgelegt. Damit ist der nach dem Bauordnungsrecht geschuldete Mindestlärmschutz garantiert, eine Unterschreitung ist unzulässig.

- [http://www.bmu.de/gesetze\\_verordnungen/alle\\_gesetze\\_verordnungen\\_bmu/doc/35501.php#immission](http://www.bmu.de/gesetze_verordnungen/alle_gesetze_verordnungen_bmu/doc/35501.php#immission)
- [http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/verkehr/20040100\\_verkehr\\_laerm\\_position.pdf](http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/verkehr/20040100_verkehr_laerm_position.pdf)



**Immissionsrichtwert (IRW) in dB(A)**

Der Immissionsrichtwert gibt an, wie groß der Lärm an einem bestimmten Immissionsort maximal sein darf. Dieser sogenannte Immissionsort ist der Ort in der schutzwürdigen Nachbarschaft eines Gebäudes, an dem die höchste Gesamtbelastung zu erwarten ist. Er kann bei bebauten Flächen vor dem Fenster schutzwürdiger Räume und bei unbebauten Flächen an dem Rand der Flächen, auf denen Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen errichtet werden dürfen, liegen.

Die Immissionsrichtwerte sind gestaffelt nach der Schutzwürdigkeit der Gebietskategorie.

Ziffer TA Lärm	Ausweisung	Immissionsrichtwert tags (6:00 bis 22:00 Uhr)	Immissionsrichtwert nachts (22:00 bis 6:00 Uhr)
6.1 a	Industriegebiete	70 dB(A)	70 dB(A)
6.1 b	Gewerbegebiete	65 dB(A)	50 dB(A)
6.1 c	Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60 dB(A)	45 dB(A)
6.1 d	Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	40 dB(A)
6.1 e	Reine Wohngebiete	50 dB(A)	35 dB(A)
6.1 f	Kurgebiete, Krankenhäuser u. Pflegeanstalten	45 dB(A)	35 dB(A)

Tabelle 4: Immissionsrichtwerte (IRW) in dB (A) gemäß TA Lärm<sup>60</sup>

## Hintergrund

Grundsätzlich hat die energetische Qualität der Gebäudehülle einen entscheidenden Einfluss darauf, ob ein Gebäude unter Gewährleistung eines behaglichen Raumklimas ökologisch und ökonomisch sinnvoll betrieben werden kann. Prinzipiell gilt, je besser die Gebäudehülle ausgebildet ist, umso weniger Energie verliert das Objekt über seine Umschließungsflächen. Aufgrund der (noch) hohen internen Lasten aus der Beleuchtung, herrschen in Shoppingcentern jedoch grundsätzlich andere Bedingungen als beispielsweise im Wohnungs- oder Bürobau, so dass diese Wärmeverluste aus den Hüllflächen in der Realität nicht in gleichem Maße zum Tragen kommen wie in den meisten anderen Gebäudetypen. Mit dem zunehmenden Einsatz effizienter Leuchtmittel bis hin zur LED Technik, könnten sich die Verhältnisse jedoch zukünftig denen von Bürobauten angleichen, so dass mittel- bis langfristig der Wärmedurchgangskoeffizient der Gebäudehülle wahrscheinlich an Bedeutung gewinnt.

## Erforderliche Handlung

Aus oben genannten Gründen ist die Gebäudehülle mit möglichst hohen Dämmwerten auszuführen. Energieberater und Bauphysiker sind hierauf hinzuweisen, um die Bauteile entsprechend zu dimensionieren. Bei der Planung sind die hierfür erforderlichen Bauteildicken zu berücksichtigen.

### Checkliste – Design Execution

- Auswahl von Bauteilen und Baustoffen mit guten Wärmedämmwerten
- Sorgfältige Planung von Anschlussdetails (Vermeidung von Wärmebrücken, Gewährleistung von Luftdichtigkeit)

Der mittlere flächengewichtete U-Wert beträgt für folgende Bauteile maximal:

#### 1. Opake Bauteile

- 0,35 (W/m<sup>2</sup>K) *Minimum*
- 0,20 (W/m<sup>2</sup>K) *Ziel*
- \_\_\_\_\_ (W/m<sup>2</sup>K) *Zwischenwert*

#### 2. Transparente Außenbauteile und Vorhangfassaden soweit nicht in 3. enthalten:

- 1,9 (W/m<sup>2</sup>K) *Minimum*
- 1,3 (W/m<sup>2</sup>K) *Ziel*
- \_\_\_\_\_ (W/m<sup>2</sup>K) *Zwischenwert*

#### 3. Glasdächer, Lichtkuppeln, Lichtbänder

- 3,1 (W/m<sup>2</sup>K) *Minimum*
- 2,2 (W/m<sup>2</sup>K) *Ziel*
- \_\_\_\_\_ (W/m<sup>2</sup>K) *Zwischenwert*

## Erforderliche Nachweise/ Dokumente



Bauteilkatalog und EnEV-Nachweis (komplette Berechnung)



## Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

- Energieeinsparverordnung (EnEV 2009): Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden vom 24.07.2007 i.d.F. vom 29.04.2009
- DIN 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden;  
DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2007
- DIN 4108: Wärmeschutz im Hochbau;  
DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 1981, 2001, 2003
- DIN EN 12207: Fenster und Türen: Luftdurchlässigkeit;  
DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2000
- *Bauteilbezogene mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten  $\bar{U}$  finden sich in der „DIN EN ISO 6946: Bauteile: Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient: Berechnungsverfahren“ und in der EnEV 2009.*

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- <http://www.eti-brandenburg.de/energiethemen/energieeffizienz/im-gebäude/energieeffizienz-gebäudehülle.html>
- <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info/dessau/energieausweis.pdf>



### Mittlerer bauteilspezifischer Wärmedurchgangskoeffizient (=Wärmedämmwert) [ $W/m^2 \cdot K$ ]

Der Wärmedurchgangskoeffizient drückt aus, wie hoch der Wärmestromdurchgang durch einen  $m^2$  einer Materialschicht ist, wenn zwischen beiden Seiten ein Temperaturunterschied von 1 Kelvin vorherrscht. Er wird zur Ermittlung der Transmissionswärmeverluste von ein- und mehrschichtigen Bauteilen herangezogen [Pist09].

### Transmissionswärmeverluste $HT'$

Mit  $HT'$  werden die Wärmeverluste bezeichnet, welche durchschnittlich pro  $m^2$  Umfassungsfläche eines Gebäudes und pro Kelvin Temperaturunterschied durch die Außenbauteile verloren gehen. Die Transmissionswärmeverluste sind somit ein Maß für die durchschnittliche energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster, etc.) eines Gebäudes.

Ist der Wert für den Transmissionswärmeverlust klein, so signalisiert dies einen guten baulichen Wärmeschutz.

## Hintergrund

Die Berücksichtigung der Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit in der Planungsphase, hat zum Ziel, die Betriebskosten und die Umweltwirkung des Gebäudes während der Nutzung zu reduzieren. Hierbei sind insbesondere die Reinigungsfreundlichkeit der Böden und Fassaden sowie der für Shoppingcenter typischen Oberlichter zu berücksichtigen. Gleichzeitig ist im Sinne einer Vorsorge- und Präventionsstrategie darauf zu achten, dass wartungsintensive Bauteile leicht zugänglich sind und in besonders schadensanfälligen Bereichen, z.B. der Anlieferung, ein konstruktiver Schutz der Bauteile vorgesehen wird. Nur so kann gewährleistet werden, dass eine maximal mögliche Lebensdauer erreicht wird.

## Erforderliche Handlung

Bei der Planung ist zum einem auf die Zugänglichkeit, besonders wartungs- und reinigungsintensiver Bauteile, zu achten. Zum anderen sind Baumaterialien so auszuwählen, dass Sie der Beanspruchung angemessen und zudem leicht zu reinigen und zu warten sind. Neben diesen Vorkehrungen sollen konstruktive Maßnahmen die Verschmutzung sowie kleinere Schäden der Bauteile reduzieren. Hierzu gehören z.B. ausreichend lange Sauberlaufzonen und Rammschutzverkleidungen in den Flurbereichen.

Bei der Notwendigkeit des Einsatzes von Hubsteigern zur Reinigung der Fensterflächen, ist ein entsprechender Stellplatz für den Hubsteiger einzuplanen. Außerdem sind die Fahrwege für den Hubsteiger zu planen. Die Befahrung des öffentlichen Straßenraums ist wegen des Genehmigungsprozesses und der Verkehrssicherungspflicht nach Möglichkeit zu vermeiden bzw. zu reduzieren.

### Checkliste – Design Execution

#### 1. Tragkonstruktion

- Erstellung einer Übersicht über die Bauteile der Primärkonstruktion und Beurteilung der Relevanz der Bauteilerreichbarkeit für die Wartung  
*Die Relevanz hinsichtlich der Wartung ist dabei mit „ja“ bzw. „nein“ zu beurteilen. Ggf. ist es sinnvoll, eine hohe Wartungsrelevanz gesondert zu kennzeichnen.*
- Gewährleistung der Zugänglichkeit wartungsrelevanter Teile für Instandhaltungsmaßnahmen durch eine freiliegende Primärkonstruktion.

#### 2. Nichttragende Konstruktion außen

- Im Idealfall ist die Erreichbarkeit der Außenglasflächen ohne Hilfsmittel wie Hubsteiger oder Befahranlage möglich.
- Erreichbarkeit der Außenglasflächen mit vorgesehenen Hilfsmitteln (z.B. Befahranlagen, Hubsteiger)
- Simulation der Verkehrswege des Hubsteigers (Türbreiten, Druckfestigkeit Sauberlaufzonen, Wegerecht etc.)

## Checkliste – Design Execution - Fortsetzung

### 3. Nichttragende Konstruktion innen

- Einbau eines schmutztoleranten Bodenbelags in den Allgemeinflächen (gemustert, meliert oder strukturiert)
- Einbau von 4 m langen Schmutzfangzonen vor allen Gebäudeeingängen (Gitterroste, geeignete Kunststoff- oder Naturfasermatten)
- Einbau von Fußbodenleisten/ Scheuerleisten.
- Hindernisfreie Raumaufteilung ohne unzugängliche Ecken, Nischen, Vorsprünge, tote Winkel, Zwischenräume sowie Stützen in Fluren und Räumen

## Erforderliche Nachweise/ Dokumente

Technische Gebäudedokumentation (inklusive Unterlagen, die das Gebäude in seinem Aufbau und seinen Eigenschaften beschreiben). Z.B.:

-  Montageanleitungen, Pläne von Aufbauten
-  Grundrisse (u.a. Markierung der Schmutzfangzonen) und Detailpläne der Eingangsbereiche.
-  Pläne mit Markierung einer Befahranlage, etc.
-  Detailpläne der Fußbodenleisten



## Zu verwendende Normung

- Keine

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Nutzungsdauern von Bauteilen (Informationsportal Nachhaltiges Bauen → Baustoff- und Gebäude-daten)
- Bahr, Carolin; Lennerts, Kunibert. Im Auftrag des BMVBS: Forschungsprogramm Zukunft Bau: Lebens- und Nutzungsdauer von Bauteilen (Endbericht zum Forschungsprojekt Nr. 10.08.17.7-08.20), 2010.



### Instandhaltung

Der Begriff *Instandhaltung* umfasst die Wartung, Inspektion, Instandsetzung und Verbesserung eines Objekts.

Innerhalb der Instandhaltung schließt die Wartung sämtliche „Maßnahmen zur Verzögerung des Abbaus des vorhandenen Abnutzungsvorrates“ ein. Die Inspektion dient der „Feststellung und Beurteilung des Istzustandes“ und schließt die „Bestimmung der Ursachen der Abnutzung“ sowie das „Ableiten der notwendigen Konsequenzen für eine künftige Nutzung“ mit ein. Während die Instandsetzung „Maßnahmen zur Rückführung einer Betrachtungseinheit in den funktionsfähigen Zustand“ einschließt, stellt die Verbesserung eine „Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements zur Steigerung der Funktionssicherheit“ dar und zwar ohne die „geforderte Funktion zu ändern“ [DIN03a].

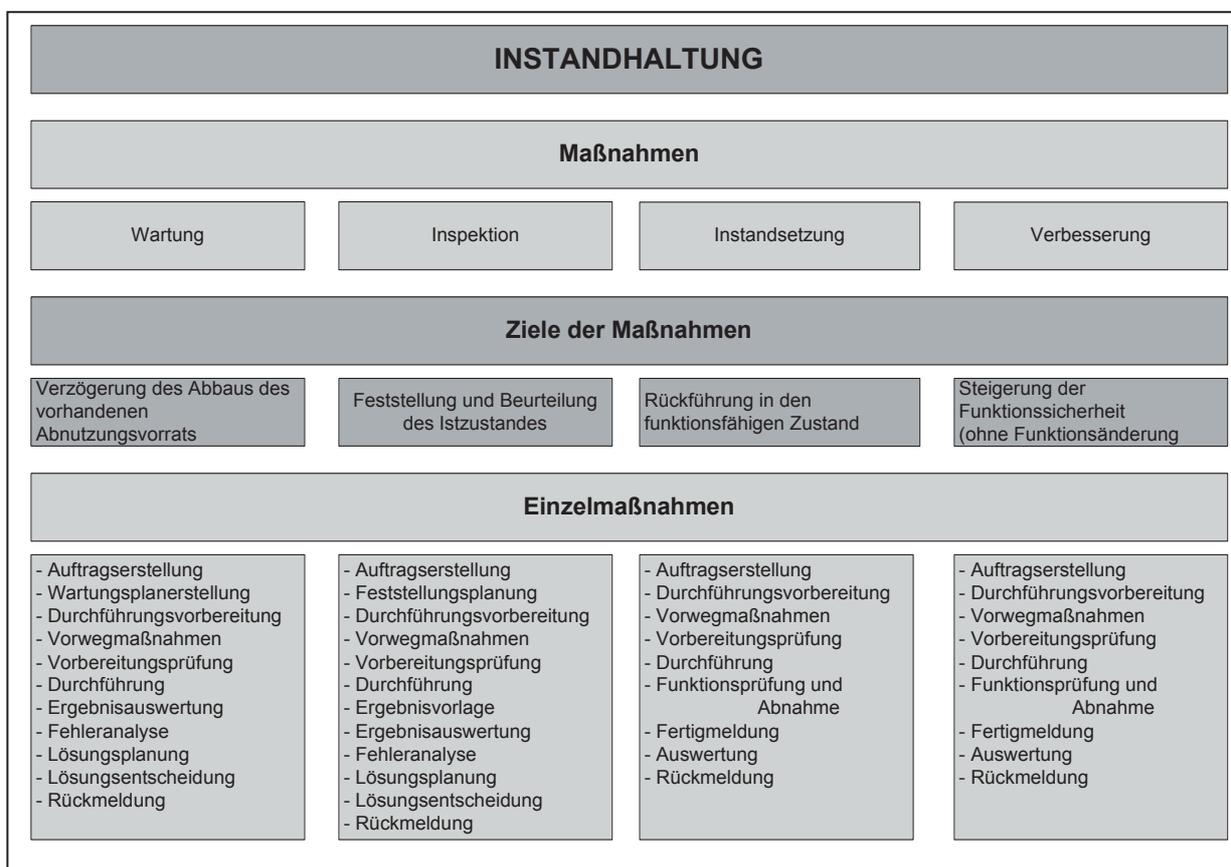


Abbildung 43: Definition Instandhaltung

## Hintergrund

Shoppingcenter stellen durch ihre Größe und ihre Funktion Sonderbauten dar, bei denen die Frage nach dem Lebensende der Bauten eine besondere Rolle spielt. Aufgrund ihrer Gebäudestruktur sind sie kaum für eine nicht handelsorientierte Nutzung zu gebrauchen, so dass in der Regel nach mehreren Zyklen der Revitalisierung zwangsweise der Abbruch folgen wird. Aus diesem Grund ist das Thema der Rückbaubarkeit bereits in der Planung zu berücksichtigen und in Form eines Rückbaukonzepts zu dokumentieren.

Neben der Wahl von schadstofffreien Materialien ist besonders bei den Schichtenbauteilen die Art der Verbindung dahingehend zu optimieren, dass sie neben den geforderten technischen Eigenschaften gleichzeitig eine gute Trennbarkeit und Rückbaubarkeit aufweisen. Die Erfahrung der Vergangenheit hat gezeigt, dass Problemstoffe erst nach Jahren als solche identifiziert werden. Um diesem Risiko zu begegnen ist es zwingend notwendig, die Verwendung der eingebauten Produkte umfassend zu dokumentieren, um späteren Generationen ausreichend Informationen bereitzustellen, falls dann neue Erkenntnisse zu Schadstoffen vorliegen.

## Erforderliche Handlung

Der Verwendung von rezyklierbaren Materialien sowie von Materialien, welche aus Recyclingstoffen gewonnen wurden ist nach Möglichkeit Vorrang zu geben. Die Konstruktion von Schichtenbauteilen sollte darüber hinaus so erfolgen, dass ein möglichst sortenreiner Rückbau möglich ist. Aus diesem Grund sind mechanische Verbindungen, bei vergleichbaren technischen Eigenschaften, während der Nutzungsphase, geklebten Verbindungen in jedem Fall vorzuziehen. Gerade bei Bauteilen mit kurzen Erneuerungszyklen ist auf die zerstörungsfreie Rückbaubarkeit zu achten (z.B. Bodenbeläge und Fußleisten).

Von hoher Bedeutung für die Rückbaubarkeit und Recyclingfreundlichkeit eines Bauwerks, ist neben der Verwendung von Materialien, die in den Stoffkreislauf rückführbar sind, die Möglichkeit eines sortenreinen Rückbaus. Je einfacher ein Objekt in seine Bestandteile zerlegt werden kann, desto besser. Ebenso verhält es sich mit der „Recyclingfreundlichkeit“. Sie ist umso größer, je hochwertiger die aus den Gebäudeelementen gewonnenen Recyclingprodukte sind.

### Checkliste – Design Execution

#### 1. Demontagefreundlichkeit

- Planung leicht demontierbarer Bauteile (z.B. geklemmte Verbindungen, lose Auflagen, einfache Klick- oder Schraubverbindungen)

*Lassen sich leicht demontierbare Bauteile nicht realisieren, so sind zumindest Bauteile mit geringem oder mittlerem Demontageaufwand zu verwenden. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass sie nicht untrennbar mit dem Bauwerk verbunden sind und somit abgeschlagen werden können. Beispielhaft hierfür sind absaugbare geschüttete Materialien, abschraubbare Verschalungen, herauslösbare Fußböden und eingegossene Folienelemente zu nennen.*

## Checkliste – Design Execution

### 2. Aufwand zur Trennung

- Planung leicht trennbarer Bauteile zur Erleichterung einer Vorfraktionierung der Abfälle auf der Baustelle beim zukünftigen Abriss in Altstoffe, Abrissmaterialien und Baureststoffe.

*Ziel ist die Unterstützung einer möglichst hochwertigen stofflichen Verwertung der Abfälle. Eine „leichte Trennung“ liegt dann vor, wenn sie von Personen manuell oder mit einfachen Werkzeugen vorgenommen werden kann. Unter die leichte Trennung fallen „Abziehen“ (z.B. Boden und Wandbeläge auf Trennlagen), Abreißen oder Abheben.*

*Ist eine leichte Trennbarkeit nicht wirtschaftlich, soll zumindest eine Trennbarkeit unter vertretbarem Aufwand möglich sein. Vertretbar bedeutet in diesem Zusammenhang, dass neben dem personellen Aufwand ein entsprechender, baustellengeeigneter Maschineneinsatz notwendig ist. Hierzu zählen u.a. Abstemmen, Abfräsen und Abschleifen.*

### 3. Recycling-/ Entsorgungskonzept

- Erstellung eines Recycling-/ Entsorgungskonzepts für das neuerrichtete Gebäude unter Beschreibung der Vorgehensweise, des Aufwands der Zuständigkeiten und der zu erwartenden Abfallmassen getrennt nach Abfallfraktionen.
- Archivierung von Bedienungs-, Betriebs-, Gebrauchs- und Montageanleitungen von Bauteilen
- Erstellung eines Bauteilkatalogs mit Dokumentation der eingesetzten Bauteile und der Bauteilschichten (v.a. Wände, Decken, Dächer) zum Nachweis der Demontage-Eignung und Recyclingfreundlichkeit.

## Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Bedienungsanleitungen, Betriebsanleitungen, Gebrauchsanleitungen, Montageanleitungen
-  Erstellung eines Bauteilkatalogs mit Dokumentation der eingesetzten Bauteile und der Bauteilschichten (v.a. Wände, Decken, Dächer)  
*In einer Tabelle sind alle Bauteile und deren Schichten anzugeben, die im Rahmen des Bauteilkataloges für die Ökobilanz aufgeführt sind.*  
*Dabei ist eine möglichst große Vollständigkeit anzustreben. Analog zu den Kriterien der Ökobilanz können jedoch Bauteile, die lediglich einzeln oder in sehr kleinen Mengen auftreten, fehlen.*  
*Bauteile gleicher Konstruktion, jedoch unterschiedlicher Dimensionierung dürfen zusammengefasst werden.*
-  Recycling-/ Entsorgungskonzept für das neuerrichtete Gebäude



## Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

- Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen. 27. September 1994 (BGBl. I S. 2705), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 19. Juli 2007 (BGBl. I S. 1462)
- Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedsstaaten über Bauprodukte (89/106/EWG), 29. September 2003
- Technische Regeln für Gefahrstoffe, Dezember 2006
- Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen. 23. Dezember 2004 (BGBl. I S. 3758), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 12. Oktober 2007 (BGBl. I S. 2382)

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- [http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Nachhaltig-Bauen-Rueckbaubarkeit\\_676000.html](http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Nachhaltig-Bauen-Rueckbaubarkeit_676000.html)
- [http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Nachhaltig-Bauen-Recycling\\_675291.html](http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Nachhaltig-Bauen-Recycling_675291.html)
- <http://www.oekologisches-wirtschaften.de/index.php/oew/article/view/54/54>



### REACH

REACH steht für **R**egistration, **E**valuation, **A**uthorisation and **R**estriction of **C**hemicals, also für die Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien. Die REACH-Verordnung ist eine EG-Verordnung, welche Hersteller oder Importeure zur Ermittlung der gefährlichen Eigenschaften (z.B. giftig, krebserregend, umweltgefährlich) von Stoffen (Chemikalien und Naturstoffe) und zur Abschätzung der Wirkungen auf die Gesundheit und die Umwelt verpflichtet. Sie fordert darüber hinaus u.a. die Deklaration der Gefahrenmerkmale der Stoffe und hat zum Ziel, dass zukünftig nur noch Ausgangsstoffe und Produkte in Verkehr gebracht werden, die vorher registriert worden sind [BMU10ol].



### Anmerkungen zur Rückbaubarkeit und Recyclingfreundlichkeit

Zur Optimierung des Rückbaupotenzials und der Recyclingfreundlichkeit, werden an die Planung des Gebäudes und in Bezug auf die Auswahl der Baumaterialien folgende Empfehlungen gegeben:

#### 1. Homogenität

Je weniger unterschiedliche Materialien in einem Gebäude verwendet wurden, umso weniger unterschiedliche Entsorgungswege sind zu berücksichtigen.

#### 2. Trennbarkeit

Zur Erleichterung einer sortenreinen Trennung sind die Materialverbindungen hinsichtlich ihrer Separierung zu optimieren.

#### 3. Schadstoffe Recycling

Nach Möglichkeit sind ausschließlich schadstofffreie und recycelbare Baustoffe zu verwenden.



## Anmerkungen zum Entsorgungskonzept

Das Rückbau- und Entsorgungskonzept regelt die Organisation sowie die finanziellen Zuständigkeiten für den kontrollierten Rückbau und die Entsorgung eines Bauwerks. Es schätzt zudem die Menge der voraussichtlich anfallenden Abfälle ab und legt fest, welche Teile des Bauwerks rückzubauen sind und welche Teile:

- a. auf der Baustelle getrennt erfasst werden müssen.
- b. einer Sortieranlage zugeführt werden müssen.
- c. der Unternehmer/Bauausführende selbst entsorgen muss (unternehmerbedingte Abfälle).
- d. zu Lasten der Bauherrschaft entsorgt werden müssen (bauherrschftsbedingte Abfälle) [DGNB09, Teil 3, Kriterium 42, S. 6].

Um eine hochwertige stoffliche Verwertung zu ermöglichen, sind die aus der Trennung gewonnenen Fraktionen nach Möglichkeit wie folgt zu sortieren:

1. *Herstellereigene oder rückzuführende Fraktionen* (z.B. Dachsysteme und weiche Dachdichtungen, Fassadensysteme, Bodenbeläge usw.)  
Die Sammlung erfolgt hier in der Regel über industriell organisierte Annahmestellen.
2. *Metallfraktionen* (bereits übliche Einzelfraktion der Entsorgungsbetriebe)  
Je nach anfallender Menge ist es wirtschaftlich, Aluminium, Stahl oder Buntmetalle sortenrein zu entnehmen.
3. *Mineralische Baumischabfälle* (ohne Gipskarton und größere Mengen Gipsputz oder Anhydritestrich; bereits übliche Einzelfraktion der Entsorgungsbetriebe)
4. *Gipshaltige Abfälle* wie Gipskarton, Gipsputz oder Anhydritestrich müssen separat entnommen werden.
5. *Elektroleitungen und Kabel für regionale Kabelrecyclinganlagen*  
Die Annahme erfolgt über den verarbeitenden Betrieb oder Container der Recyclinganlagen.
6. *Kunstschäume- und Schaumdämmstoffe*  
Wenn möglich und erforderlich, sollten hierbei Kunststofffolien und -planen (Dichtungsbahnen, Wandbeläge, Trennlagen, usw.) separat gesammelt werden.
7. *Vollholz und Rohholz* (z.B. Bau- und Konstruktionsholz, Unterkonstruktionen, usw.)  
Wenn möglich und erforderlich, sollten hierbei separat belastete Holzwerkstoffe (z.B. beschichtete Platten, Holzwerkstoffplatten, imprägnierte und beschichtete Hölzer, usw.) entnommen werden.
8. *Glasfraktionen*  
[DGNB09, Teil 3, Kriterium 42, S. 3]

## Hintergrund

Shoppingcenter sind hochkomplexe Gebäude, deren nachhaltige Planung bereits zu einem frühen Zeitpunkt die Integration der verschiedenen Planungsdisziplinen erfordert. Die Planung der ECE versteht sich als integrale Planung, bei der alle Planungsaspekte auf ganzheitliche Weise durch ein fächerübergreifendes Planungsteam bearbeitet werden, um somit eine umfassende Betrachtung aller Nachhaltigkeitsaspekte zu gewährleisten. Zugleich werden der Planungsablauf und die Koordination der Planungsbeteiligten optimiert, wodurch gewährleistet wird, dass es in den verschiedenen Planungsphasen nicht zu einem Informationsbruch kommt.

Die wesentlichen Fachdisziplinen aus Architektur, Tragwerk, TGA und Brandschutz sowie ein Nachhaltigkeitsexperte, wirken bereits ab Leistungsphase eins gemeinsam, da in diesen frühen Phasen bereits wesentliche Planungsentscheidungen mit hohen Auswirkungen auf Ökonomie, Ökologie und die gesamten soziokulturellen Aspekte gefällt werden.

Zur integralen Planung gehört auch, die Nutzer sowie andere interessierte Beteiligte in den Planungsprozess einzubeziehen. Aus diesem Grund sind Nutzer- und Öffentlichkeitsbeteiligung bereits zu einer frühen Phase in die Planungskoordination zu integrieren.

## Erforderliche Handlung

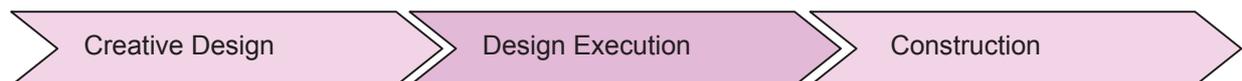
Das bereits im Creative Design zusammengestellte Planungsteam ist um die in dieser Phase notwendigen Planer zu erweitern. Das Thema Nachhaltigkeit und Zertifizierung hat als selbstverständlicher Bestandteil der Planung einen festen Platz in den Planungsbesprechungen und Protokollen zu erhalten. Die weitere Planung und Umsetzung von Nutzer- und Öffentlichkeitsbeteiligungen sollte parallel zum Genehmigungsverfahren vorangetrieben werden. Letzteres gilt insbesondere vor dem öffentlichen Interesse an den Projekten.

### Checkliste – Design Execution

- Integration des Nachhaltigkeitshandbuchs und dessen Kriterien in den gesamten Planungsprozess
- Dokumentation der erfolgreichen Integration der Nachhaltigkeitskriterien in die Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung
- Mitbestimmungsrecht für spätere Nutzer oder Nutzervertreter bei der Entwicklung des Vorhabens sowie bei seiner Ausführung und Umsetzung
- Dokumentation der Nutzerbeteiligung (z.B. Mietercheckliste)
- Durchführung einer konsultativen Öffentlichkeitsbeteiligung
- Dokumentation der durchgeführten Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit (z.B. Anschreiben, direkte Nachbarschaftskonsultation oder sonstige direkte Kontaktaufnahme mit Nachbarschaft, Protokolle von Sitzungen mit Bürgern oder Einzelhandelsvertretern, Internetpräsenz, Zeitungsartikel, Projekt-Broschüre)
- Dokumentation der Berücksichtigung von Rückmeldungen und Vorschlägen der Öffentlichkeit bei der Planung und Entscheidungsfindung

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Nachweis der Integration der Nachhaltigkeitskriterien in den einzelnen Leistungsphasen
-  Dokumentation der Nutzerbeteiligung an Entscheidungsfindungsprozessen (z.B. Mietercheckliste)
-  Dokumentation der Beteiligung der Öffentlichkeit an der Planung und Entscheidungsfindung:
  -  Anschreiben direkte Nachbarschaftskonsultation
  -  Sonstige direkte Kontaktaufnahme mit Nachbarschaft
  -  Protokolle von Sitzungen mit Bürgern oder Einzelhandelsvertretern
  -  Internetpräsenz
  -  Zeitungsartikel
  -  Projekt-Broschüre



### Zu verwendende Normung

- Keine

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Durchführung einer Öffentlichkeitsbeteiligung: <http://www.partizipation.at/handbuch-oeffbet.html>
- [http://www.zukunft-haus.info/fileadmin/zukunft-haus/documents/kostenoptimierung/integrale\\_planung.pdf](http://www.zukunft-haus.info/fileadmin/zukunft-haus/documents/kostenoptimierung/integrale_planung.pdf)



## Integraler Planungsprozess

Aufgrund ihres Gewichts für den erfolgreichen Verlauf eines Bauprojekts sowie des Gebäudebetriebs sind alle Nachhaltigkeitskriterien bereits in die Planungsphase zu integrieren. Die erfolgreiche Umsetzung der Kriterien ist vom Koordinator für die Leistungsphasen Vorplanung bis Objektüberwachung (HOAI Leistungsphase 2- 9) durch eine kurze Beschreibung der Ergebnisse in den einzelnen Leistungsphasen nachzuweisen. Diese Beschreibung sollte u.a. folgende Inhalte umfassen:

- a. Angabe der Planungs- bzw. Leistungsphase
- b. Angabe des Namens und der Kernkompetenzen des Koordinators und der Mitglieder des integralen Planungsteams
- c. Erfassen der angestrebten Nachhaltigkeitskriterien in einer Liste
- d. Benennung von Verantwortlichen aus dem Planungsteam für jedes einzelne der Nachhaltigkeitskriterien (Mehrfachnennungen möglich)
- e. Darstellung des Planungsprozesses:
  - Zusammenfassung wichtiger Projektergebnisse, bedeutender Entscheidungen und abgeschlossener (Teil-) Aufgaben als Basis einer qualifizierten Weiterführung des Projekts
  - Darstellung der Vorgehensweise zur Koordination der interdisziplinären Zusammenarbeit und Aufgabenverteilung im Planungsteam
  - Dokumentation identifizierter Zielkonflikte (konkurrierende Zielsetzungen) und Beschreibung der Vorgehensweise zu deren Beseitigung bzw. zur konstruktiven Entschärfung
  - Beschreibung der Vorgehensweise zur nachhaltigkeitsorientierten Bewertung sowie zur Optimierung der vorhandenen Entwurfsvarianten
  - Schilderung der Vorgehensweise bei der Realisierung einer Lebenszykluskostenbetrachtung zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit (Planungs-, Bau- und Betriebskosten) [DGNB09, Teil 3, Kriterium 44, S. 3f.]
  - Fortschritt des Zertifizierungsprozesses



## Nutzerbeteiligung

Durch die Beteiligung der späteren Nutzer oder Nutzervertreter (Mieter und Centerbetrieb) an der Planung erhöht sich deren Zufriedenheit. Diese Einbeziehung kann auf verschiedenen Ebenen erfolgen. Im Rahmen der Planungsprojekte der ECE soll grundsätzlich eine konsultative Nutzerbeteiligung stattfinden, bei der die späteren Gebäudenutzer die Möglichkeit der Mitbestimmung erhalten. Dies hat zur Folge, dass die Nutzer über die Entwicklung, Ausführung und Umsetzung mitentscheiden. Aus diesem Grund wird z.B. die Abteilung FM-Commercial/ Centermanagement bereits zu Projektbeginn in die Planung integriert. Zudem nehmen Vertreter des Betriebs an Kick-Off-Workshops teil. In verschiedenen Projektphasen sind darüber hinaus die zukünftigen Mieter auf unterschiedliche Weise und in unterschiedlichem Ausmaß an der Planung beteiligt. Besonders Großmieter mit einem hohen Flächenbedarf werden frühzeitig in jeweilige Projekte involviert. Spätestens bei der Mieterbetreuung in der Construction Phase fragt die ECE über eine Mietercheckliste konkret besondere Mieterwünsche ab, um diese bei der Planung berücksichtigen zu können



### Öffentlichkeitsbeteiligung

Durch eine Beteiligung der Öffentlichkeit an Entscheidungsprozessen steigt die Wahrscheinlichkeit für eine ausgewogene und einvernehmliche Lösungsfindung. Öffentlichkeitsbeteiligung kann die Qualität von Entscheidungen und deren Akzeptanz verbessern, weil das Wissen vieler Akteure, mit verschiedensten fachlichen und emotionalen Hintergründen, einfließt und das Vertrauen in demokratische Entscheidungsfindung und damit letztlich in die Politik gestärkt wird. Auf diese Weise sinkt das Konfliktpotenzial und die Identifikation der Bevölkerung mit ihrem Wohn- und Lebensumfeld steigt [HPTT05, S. 3ff.].

Aufgrund der positiven Wirkung einer Öffentlichkeitsbeteiligung ist diese für bestimmte Bau- und Planungsvorhaben vorgeschrieben. Während in sogenannten verpflichtenden Verfahren, auch *formelle Beteiligung* genannt, die Beteiligungsrechte, der Ablauf sowie der Umgang mit Ergebnissen gesetzlich geregelt ist, können diese Fragen in freiwilligen - *informellen Verfahren* - je nach Anlass unterschiedlich gestaltet sein [DGNB09, Teil 3, Kriterium 44, S. 6.].

Es lassen sich grundsätzlich zwei Arten der Öffentlichkeitsbeteiligung– abhängig von Rechten und Möglichkeiten der Beteiligten unterscheiden:

c. Die *informative* Öffentlichkeitsbeteiligung:

Sie bietet der breiten Masse kaum Möglichkeiten zur Einflussnahme. Sie gibt Planungen, Entscheidungen und deren Auswirkungen lediglich bekannt oder macht sie der Öffentlichkeit beispielsweise durch Aushänge, Wurfsendungen, Informationsveranstaltungen oder öffentliche Einsichtnahme verständlich.

d. Die *konsultative* Öffentlichkeitsbeteiligung:

Sie erwartet eine Resonanz seitens der Öffentlichkeit und bezieht diese auch in die Entscheidungsfindung ein. BürgerInnen und InteressenvertreterInnen sind dazu eingeladen, zu vorgelegten Vorschlägen Stellung zu nehmen (z.B. bei öffentlichen Diskussionsveranstaltungen, Befragungen, BürgerInnenversammlungen; in Form von Stellungnahmen) sowie ihre Ideen und Vorschläge einzubringen [HPTT05, S. 10].

Wenn möglich soll in ECE Projekten eine konsultative Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt werden.

## Hintergrund

Die Planung eines Bauprojekts gestaltet sich als iterativer Prozess, an dem zahlreiche Beteiligte mitwirken. Daher gilt es, den Informationsfluss zwischen den einzelnen Parteien sicherzustellen und die Vielschichtigkeit des Projekts weitestgehend zu reduzieren. Eine optimierte Planung soll schließlich mit Hilfe von Variantenvergleichen und durch eine Vielzahl verschiedener Konzepte erreicht werden. Diese Konzepte schreiben festgelegte Abläufe zu definierten Themen vor und erleichtern somit deren Umsetzung. Unabhängige Dritte kontrollieren anschließend die Planung und steigern die Planungsgüte zusätzlich. Letztlich stehen die Sicherheit auf der Baustelle, die bauliche Qualität und die Ressourcenschonung im Vordergrund.

Die Erarbeitung von verschiedenen Konzepten tragen zu einer optimierten Planung und einem vorausschauenden Handeln bei. Beispielhaft hierfür sind Messkonzepte zu nennen. Sie sehen beispielsweise schon in der Planung die Installation automatischer „Monitoring-Instrumente“ und zugehörige Monitoring-Abläufe vor. Dies kann im Betrieb eine Ressourcen schonende Einregulierung des Gebäudes erleichtern, was nicht nur niedrigere Betriebskosten, sondern auch einen verringerten Energiebedarf und eine Senkung des Schadstoffausstoßes zur Folge hat.

## Erforderliche Handlung

Die bereits im Creative Design entwickelten Konzepte sind weiter zu entwickeln bzw. fehlende Konzepte sind nun auszuarbeiten. Dazu gehören u.a. folgende Konzepte:

### Checkliste – Design Execution

#### Aus Creative Design weiter zu entwickeln:

- Erstellung und Umsetzung eines Energiekonzepts mit ausführlicher Prüfung alternativer Energieversorgungssysteme sowie des Einsatzes regenerativer Energien bei gleichzeitiger Wahrung des Wirtschaftlichkeitsgebots
- Erstellung eines Wasserkonzeptes mit Untersuchung der Möglichkeiten einer Versickerung, Regenwassernutzung und Brauchwassernutzung.
- Durchführung einer Tageslichtsimulation und einer Kunstlichtberechnung sowie nachfolgende Planungsoptimierung (z.B. spezifischer Leistungsbedarf, Tageslichtquotient)
- Erstellung eines Abfallkonzepts und Planung der hieraus resultierenden baulichen Anforderungen. Dazu gehört die Abschätzung der in der Nutzung anfallenden Abfallmengen und deren Platzbedarf, Behandlung (Kühlung, Verpressung), Trennung und Entsorgung (Abstimmung mit dem örtlichen Entsorger).  
Planung und Umsetzung baulicher Maßnahmen, sofern aufgrund des Abfallkonzepts notwendig
- Erstellung eines Um- u. Rückbaukonzepts für den Fall einer Änderung der Gebäudenutzung unter Berücksichtigung der Konsequenzen für bauliche und anlagentechnische Komponenten
- Durchführung von Variantenvergleichen für das Gesamtgebäude bzw. für ausgewählte Bauteile der Gebäudehülle unter Beachtung technischer, funktionaler, ökonomischer und ökologischer Aspekte (Wirtschaftlichkeitsberechnung, Lebenszykluskostenanalyse, Ökobilanzierung)

## Checkliste – Design Execution - Fortsetzung

### In der Design Execution zusätzlich zu entwickeln:

- Erstellung und Umsetzung eines Mess- und Monitoring-Konzepts, mit dem Ziel einer intensiven Überwachung aller betriebs- und verbrauchsrelevanten technischen Anlagen im Zeitraum von zwei Jahren, nach Inbetriebnahme des Gebäudes sowie einer Betriebsoptimierung nach Ablauf dieser Frist
- Erstellung eines detaillierten Reinigungs- und Instandhaltungskonzepts unter Berücksichtigung der Reinigungsfreundlichkeit der Oberflächen, in den Allgemeinbereichen, ebenso wie der Anlieferflure und Mitarbeiterbereiche. Beschreibung der notwendigen Medienanschlüsse und Räume zur Unterstützung der Reinigungsfreundlichkeit (z.B. Elektro- und Wasseranschlüsse). Angaben zu den Reinigungsintervallen von Böden, Glasflächen, Fassadenbauteilen, Oberlichtern.  
Erstellen eines Wartungs- und Instandhaltungsplans unter Benennung der Zyklen und der Verantwortlichkeiten.
- Erstellung eines Planlaufschemas unter Beachtung einer Kontrolle im Vier-Augen-Prinzip oder der Kontrolle durch Dritte unter Benennung des Planungsstands, des Zeitpunkts und des Bearbeiters
- Erstellung eines Rückbau- u. Recyclingkonzepts für verwendete Bauteile und Bauprodukte

## Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Auszüge aus dem Energiekonzept (z.B. Variantenprüfung: regenerativer Energieeinsatz)
-  Auszüge aus dem Wasserkonzept (z.B. Variantenprüfung: Versickerung/ Regenwassernutzung/ Brauchwassernutzung)
-  Auszüge aus der Tageslichtsimulation und/oder Kunstlichtberechnung (z.B. Alternativenvergleiche, Entscheidungsfindungsprozess)
-  Auszüge aus dem Abfallkonzept (z.B. Kennzahlen zu voraussichtlich anfallenden Abfallmengen, Abfalltrennung in der Nutzung, Entsorgungskonzept: Mülltrennung, Müllpresse, Müllabfuhr)
-  Auszüge aus dem Messkonzept (z.B. Welche Werte sollen an welchem Gewerk und zu welchem Zweck gemessen werden?, Messschema, Zählerkonzept)
-  Auszüge aus dem Umbau-, Rückbau- und Recyclingkonzept (z.B. Nachweis über Werkplanung)
-  Auszüge aus dem Reinigungs- und Instandhaltungskonzept sowie Nachweis der Umsetzung von Maßnahmen, z.B. Detailpläne von reinigungsfreundlich ausgeführtem Geländer/ Ladenstraße/ Treppenhaus/ Befahranlage
-  Auszüge aus Variantenvergleichen inkl. der technischen, ökologischen und ökonomischen Wertung

Creative Design

Design Execution

Construction

### Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

#### *Messkonzept*

- DIN 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden: Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2007

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

#### *Abfallkonzept*

- Jeweilige städtische Satzung
- Baudirektion Kanton Zürich (Hrsg.): Leitfaden für die Erstellung eines betrieblichen Abfallbewirtschaftungskonzeptes, Zürich 2003

#### *Messkonzept*

- Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (Hrsg.): Messgeräte für Energie und Medien, Berlin 2001
- EnOB (Hrsg): Leitfaden für das Monitoring der Demonstrationsbauten im Förderkonzept EnBau und EnSan, Freiburg 2006
- Braun, H.-P.; et al.: Facility Management

#### *Konzept zur Unterstützung der Umbaubarkeit, Rückbaubarkeit und Recyclingfreundlichkeit*

- Bredenbals, B.; Willkomm, W.: Neue Konstruktionsalternativen für recyclingfähige Wohngebäude; Institut für Industrialisierung des Bauens, Forschungs-, Entwicklungs- und Planungs-GmbH, Hannover 1995



## Erläuterungen und Hintergründe zu Konzepten und Variantenvergleichen – Fortsetzung

### 1. Messkonzept

Der umweltschonende und wirtschaftliche Betrieb technischer Anlagen von Gebäuden setzt voraus, dass die Energie- und Medienströme messtechnisch erfasst und ausgewertet werden. Mithilfe von Analysen der Messwerte, lassen sich im Anschluss Mängel aufdecken und beseitigen.

Zu unterscheiden sind einfache und weiterführende Messkonzepte: Ein einfaches Messkonzept kommt zur Abrechnung von Energie- und Wasserlieferungen sowie zur Betriebsführung und Betriebsüberwachung zum Einsatz. Ein weiterführendes Mess- und Monitoringkonzept nimmt darüber hinaus eine intensive Überwachung aller betriebs- und verbrauchsrelevanten, technischen Anlagen über einen Zeitraum von zwei Jahren nach Inbetriebnahme des Gebäudes und mit dem Ziel einer anschließenden Betriebsoptimierung vor. Nach Ablauf dieser 2-Jahres-Frist fordert das Messkonzept die Weiterführung der Ermittlung der Verbräuche. Sie soll einer optimalen Bewirtschaftung des Gebäudes sowie der verbesserten Betriebsführung und Betriebsüberwachung dienlich sein.

Das Messkonzept unterstützt somit die Optimierung des Energie- und Wasserverbrauchs, die Überprüfung von Garantiewerten bei der Abnahme sowie die Betriebsoptimierung und Erfolgskontrolle. Es ist zudem die Basis einer verursachergerechten Erfassung und damit für eine verbrauchsabhängige Abrechnung der Energiekosten [DGNB09, Teil 2, S. 108].

### 2. Konzept zur Unterstützung der Umbaubarkeit, Rückbaubarkeit und Recyclingfreundlichkeit

Die Voraussetzungen für eine hohe Umbaubarkeit, Rückbaubarkeit und Recyclingfreundlichkeit während oder am Ende der Gebäudenutzungsdauer, werden bereits in der Planungsphase geschaffen. Es ist deshalb erforderlich, diese Eigenschaften bereits frühzeitig und gezielt zu erarbeiten. Eine gute Umbaubarkeit unterstützt, aufgrund einer hohen Gebäudeflexibilität und – anpassungsfähigkeit, eine längere Nutzungsdauer der Immobilie. Ist letztlich dennoch der Zeitpunkt des End-of-Life erreicht, so sollte die Möglichkeit zu einem Recycling der Baustoffe bestehen. Diese wird durch eine hohe Rückbaubarkeit und Recyclingfreundlichkeit unterstützt. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass das Gebäude möglichst sortenrein abgetragen werden kann und dass die dem Recycling zugeführten Materialien schadstoffarm sind [Land97, S. 4].

### 7. Konzept zur Sicherung der Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit

Ein detailliertes Konzept zur Sicherung der Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit behandelt die Auswahl geeigneter stofflicher, systemtechnischer und konstruktiver Lösungen. Es setzt sich mit der Erreichbarkeit und Zugänglichkeit reinigungs- und instandhaltungsintensiver Bauteile und Komponenten auseinander und erörtert die logistisch sinnvolle Positionierung von Medienanschlüssen und Lagerräumen für eine sachgerechte Reinigung und Instandhaltung.

Wird das Konzept bereits im Zuge der Planung erarbeitet, so kann es zu einer Reduktion der Kosten in der Nutzungsphase beitragen.

*Die Instandhaltungsfreundlichkeit schließt die Inspektions-, Wartungs- und Instandsetzungsfreundlichkeit (siehe auch DIN 31051:2003) mit ein [DGNB09, Teil 3, Kriterium 45, S. 108].*

### 8. Prüfung der Planungsunterlagen durch unabhängige Dritte

Die Überprüfung der Einhaltung gesetzlicher Anforderungen sowie zusätzlich erbrachte Prüfleistungen durch unabhängige Dritte, können zur Sicherstellung der Planungsgüte beitragen. Insofern sind Anreize für zusätzliche/freiwillige Prüfungen der Planungsunterlagen zu schaffen.



### **Erläuterungen und Hintergründe zu Konzepten und Variantenvergleichen – Fortsetzung**

#### *9. Durchführung von Variantenvergleichen*

Die Erarbeitung, Analyse und Beurteilung alternativer Lösungsmöglichkeiten in den verschiedenen Phasen der Planung steht in einem engen Zusammenhang mit der Gebäude-, Bauteil- und Betriebsoptimierung. Zu untersuchen sind Lösungsalternativen für das Gesamtgebäude, aber auch für ausgewählte Bauteile der Gebäudehülle hinsichtlich technischer, ökonomischer und ökologischer Parameter (u.a. Wärmeschutz, Brandschutz, Ökobilanz, Kosten) [DGNB09, Teil 3, Kriterium 45, S. 109].

*Informationen in Anlehnung an DGNB-Steckbriefe: Neubau Handelsbauten: Optimierung und Komplexität der Herangehensweise in der Planung: NHA09β-45. Stuttgart: 2009*





## Hintergrund

Seit jeher bewirken sogenannte Treibhausgase wie Wasserdampf, Kohlenstoffdioxid oder Ozon in der Erdatmosphäre einen Treibhauseffekt, welcher das vorherrschende Klima entscheidend beeinflusst. Neben diesem „natürlichen“ und erwünschten Treibhauseffekt, welcher das durchschnittliche Temperaturniveau an der Erdoberfläche von  $-18\text{ °C}$  auf  $15\text{ °C}$  anhebt und somit das Leben auf der Erde ermöglicht, macht sich heute jedoch vermehrt ein menschlich verursachter Treibhauseffekt bemerkbar. Er ist auf den erhöhten Ausstoß von Treibhausgasen im Zuge der Industrialisierung und den damit zusammenhängenden Anstieg von  $\text{CO}_2$ -Emissionen zurückzuführen. Der menschlich verursachte Treibhauseffekt droht, das Weltklima nachteilig zu verändern. Mögliche Auswirkungen sind das Abschmelzen der Polkappen, ein weiterer Anstieg des Meeresspiegels, eine Zunahme von Extremereignissen wie z.B. Trockenheit und Überschwemmungen sowie extreme regionale Klimaveränderungen. Um die daraus resultierenden bedrohlichen Szenarien abzuwenden, hat sich u.a. Deutschland dazu verpflichtet, seine Emissionen der sechs im Kyoto-Protokoll genannten Treibhausgase bis 2012 gegenüber 1990 um 21 % zu reduzieren<sup>61</sup>. Bis 2020 wird eine Verringerung um sogar 40 % anvisiert<sup>62</sup>.

Als Konsequenz der im vorigen beschriebenen Entwicklungen ist auch die Notwendigkeit des Einsatzes von Baustoffen und Bauprodukten mit niedrigem

**Treibhauspotenzial** gestiegen. Das Treibhauspotenzial (Global Warming Potential, GWP) gibt an, in welchem Maße eine festgelegte Menge eines Treibhausgases den Treibhauseffekt potenziell unterstützt. Zur Schaffung der Vergleichbarkeit werden die Ergebnisse der zu untersuchenden Stoffe als GWP-Wert relativ zum Treibhauspotenzial des Stoffes Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) und gemittelt über einen definierten Bezugszeitraum (z.B. 50 oder 100 Jahre) angegeben. Beispielsweise beträgt das  $\text{CO}_2$ -Äquivalent für Methan bei einem Zeithorizont von 100 Jahren etwa 25: Das bedeutet, dass ein Kilogramm Methan 25-mal stärker zum Treibhauseffekt beiträgt als ein Kilogramm  $\text{CO}_2$ <sup>63</sup>. Mit Hilfe der GWP-Werte besteht somit die Möglichkeit, die schädlichen Umweltauswirkungen alternativer einsetzbarer Baustoffe einander gegenüberzustellen. Zur Nachhaltigkeitsbeurteilung wird das Treibhauspotenzial von Bauwerken für die Herstellung, Nutzung und Entsorgung über einen Zeitraum von 50 Jahren betrachtet. Je niedriger das Treibhauspotenzial des Gesamtgebäudes ist, desto besser fällt die Nachhaltigkeitsbewertung aus.

## Erforderliche Handlung

Das  $\text{GWP}_{50}$  ist für den gesamten Lebenszyklus eines Shoppingcenters zu berechnen. Dies geschieht auf Basis einer Ökobilanz nach DIN 14040. Um die externen Kosten für die Erstellung der Ökobilanz so gering wie möglich zu halten, ist eine Massenermittlung anzufertigen.

### Checkliste – Construction

- Erstellung einer Massenermittlung in Absprache mit dem beauftragten Ökobilanzierer
- Erstellung einer Ökobilanz für die konstruktiven Gebäudebestandteile nach DIN EN ISO 14040 und 14044, unter Einbeziehung aller relevanten Lebenszyklusphasen (Herstellung, Nutzung, inklusive Wartung und Instandhaltung sowie End of Life).

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

- Nachgeführter EnEV-Nachweis entsprechend der Gebäudeausführung mit Angaben zu den Endenergiewerten des Ist-Gebäudes sowie des Referenzgebäudes
- Massenermittlung
- Ökobilanz nach DIN EN ISO 14040 und 14044



### Zu verwendende Normung

- DIN EN ISO 14040: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2006
- DIN EN ISO 14044: Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2006
- DIN EN ISO 14025: Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2010
- DIN V 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden: Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2007

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

Notwendige Kenngrößen und Rechenvorschriften können folgenden Unterlagen entnommen werden:

- Als Eingangsdaten können Umweltproduktdeklarationen, sog. EPDs, des Typs III gemäß ISO 14025 verwendet werden. Sie können Ökobau.dat (Informationsportal Nachhaltiges Bauen → Baustoff- und Gebäudedaten) entnommen werden.
- Gleichwertig gültig sind generische und nicht verifizierte Daten mit einem Sicherheitsaufschlag von 10 %.
- Werden über die Datensätze der Ökobau.dat hinaus weitere Datensätze benötigt, so sind diese gemäß den Anforderungen aus „Kreißig, J. Binder, M.: Methodische Grundlagen: Ökobilanzbasierte Umweltindikatoren im Bauwesen: Methodenbericht zum BMVBS-Projekt: Aktualisieren, Fortschreiben und Harmonisieren von Basisdaten für das nachhaltige Bauen“ zu erstellen und zu dokumentieren.

Hilfreiche Vorlagen zur Berechnung sind zudem:

- Nutzungsdauern von Bauteilen (Informationsportal Nachhaltiges Bauen → Baustoff- und Gebäudedaten)
- Bahr, Carolin; Lennerts, Kunibert. Im Auftrag des BMVBS: Forschungsprogramm Zukunft Bau: Lebens- und Nutzungsdauer von Bauteilen (Endbericht zum Forschungsprojekt Nr. 10.08.17.7-08.20), 2010.
- Hegger, Manfred; Fuchs, Matthias; Stark, Thomas, Zeumer, Martin: Energie Atlas: Nachhaltige Architektur; Birkhäuser Architektur, Basel 2007

- Bauer, Michael; Mösle, Peter; Schwarz Michael: Green Building - Konzepte für nachhaltige Architektur; Callwey, München 2007



### Massenermittlung für die Ökobilanz

Für die Erstellung der Ökobilanz ist die Zulieferung einer Massenermittlung erforderlich. Durch eine noch sorgfältigere Aufbereitung der Massenermittlung, lassen sich die Kosten für die Ökobilanz leicht reduzieren.

Um einen Eindruck über den gewünschten Detaillierungsgrad der erforderlichen Massenermittlung zu geben, folgt hier ein Beispiel aus einem früheren Projekt. Grundsätzlich werden zu den einzelnen vorhandenen Baustoffen Angaben zu den Flächen bzw. Massen benötigt. So kann es z.B. ausreichend sein, die verbaute Menge Holz in m³ Holz entsprechend des Lieferscheins anzugeben. Für andere Baustoffe ist es ggf. notwendig, Flächen aus den Planunterlagen zu ermitteln. Wie im Einzelfall vorzugehen ist, um den Aufwand so gering wie möglich zu halten, sollte im Laufe des Projekts mit dem Ersteller der Ökobilanz abgesprochen werden.

DIN	Bauteil bzw. Bezeichnung	Fläche (m²)	Volumen (m³)	Dichte (kg/m³)	Masse (kg)
327	Dränagen				
329	Gründung, sonstiges				
330	<b>Außenwände / Kellerwände / Fenster</b>				
331	Tragende Außenwände				
331	Außenwand AW 01	1.483,36	14,83	0,20	1.483,36
331	Außenwand AW 01	1.483,36	297,67	0,20	2.483,36
331	Außenwand AW 01	1.483,36	2,48	1.850,00	15.187
331	Außenwand AW 01	1.483,36	14,83	0,21	1.483,36
331	Außenwand AW 02	10,04	0,10	0,21	1.483,36
331	Außenwand AW 02	10,04	19,08	0,21	2.483,36
331	Außenwand AW 02	10,04	0,10	1.850,00	185
331	Außenwand AW 02	10,04	19,08	0,20	48,99
331	Außenwand AW 02	10,04	0,10	0,20	1.483,36
331	Außenwand AW 02	10,04	0,76	0,20	2.483,36
331		10,04	10,04		
332	Nichttragende Außenwände				
333	Außenputzen		10,04		
333			10,04		
334	<b>Außenfenster-türen</b>				
334	Wärmeschutzverglaste Fenster (Holz/Alu, 3fach)	0,17	0,00	0,00	0,17
334	Wärmeschutzverglaste Fenster (Holz/Alu, 3fach)	0,17	0,00	0,00	1.700,00
334	Wärmeschutzverglaste Fenster (Holz/Alu, 3fach)	0,17	0,00	0,21	1.395,00
334					
335	<b>Außenwandbekleidungen, außen</b>				
335					
335					
335	<b>Außenwandbekleidungen, innen</b>				

Tabelle 5: Ökobilanz – Massenermittlung

## Hintergrund

Ozon ist ein aggressives, starkes Oxidations-, Bleich- und Desinfektionsmittel mit leicht stechendem Geruch. Man unterscheidet das erwünschte stratosphärische Ozon, welches in der zweiten Schicht der Erdatmosphäre gebildet wird und das zu vermeidende troposphärische Ozon, das sich in Bodennähe bildet. Das stratosphärische Ozon entsteht direkt unter Einwirkung von UV-Strahlung auf molekularen Sauerstoff. Es sammelt sich in der Ozonschicht an und ermöglicht das Leben auf der Erde, indem es die für Lebewesen schädliche UV-B-Strahlung abschirmt. Auf diese Weise verhindert es eine zu starke Erwärmung der Erdoberfläche, einen Anstieg der schädlichen UV-Strahlung und eine damit einhergehende Zunahme von Krankheiten wie Hautkrebs<sup>64</sup>. Infolge der Anreicherung von Schadstoffen (z.B. FCKW) in der Atmosphäre und infolge des damit zusammenhängenden Ozonschichtabbaus wird die Schutzwirkung des stratosphärischen Ozons jedoch vermehrt außer Kraft gesetzt. Ziel ist es deshalb, durch einen Verzicht auf Baustoffe und Bauprodukte mit hohem Ozonschichtabbaupotenzial einer weiteren Zerstörung der Ozonschicht entgegenzuwirken.

Das Ozonschichtabbaupotenzial (Ozone Depletion Potential, ODP) gibt an, in welchem Maße eine festgelegte Menge eines Stoffes den Ozonschichtabbau potenziell unterstützt. Zur Schaffung der Vergleichbarkeit werden die Ergebnisse von zu untersuchenden Stoffen als ODP-Wert relativ zum ODP des Stoffes Trichlorfluormethan ( $R_{11}$ ) und gemittelt über einen definierten Bezugszeitraum (z.B. 50 oder 100 Jahre) angegeben. Mit Hilfe der ODP-Werte besteht somit die Möglichkeit, die schädlichen Umweltauswirkungen alternativ einsetzbarer Baustoffe einander gegenüberzustellen. Zur Nachhaltigkeitsbeurteilung wird das Ozonschichtabbaupotenzial von Bauwerken für die Herstellung, Nutzung und Entsorgung über einen Zeitraum von 50 Jahren betrachtet. Je niedriger das Treibhauspotenzial des Gesamtgebäudes ist, desto besser fällt die Nachhaltigkeitsbewertung aus.

## Erforderliche Handlung

Das ODP<sub>50</sub> ist für den gesamten Lebenszyklus eines Shoppingcenters zu berechnen. Dies geschieht auf Basis einer Ökobilanz nach DIN 14040. Um die externen Kosten für die Erstellung der Ökobilanz so gering wie möglich zu halten, ist eine Massenermittlung anzufertigen.

### Checkliste – Construction

- Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“



## Zu verwendende Normung

- Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

## Hintergrund

Das bodennahe (troposphärische) Ozon wird aus Abgasen (wie Stickoxiden, Kohlenstoffmonoxid), Sonnenlicht und Luftsauerstoff gebildet. Es ist Hauptbestandteil des Sommersmogs und kann u.a. Pflanzen schädigen, die Atemwege angreifen und das Immunsystem schwächen. In höherer Konzentration entwickelt es sogar die Wirkung eines gesundheitsschädlichen Reizgases<sup>65</sup>.

Ziel ist es deshalb, durch einen Verzicht auf Baustoffe und Bauprodukte mit hohem Ozonbildungspotenzial (Photochemical Ozone Creation Potential, POCP) einer übermäßigen Bildung von bodennahem Ozon entgegenzuwirken.

Das Ozonbildungspotenzial gibt an, in welchem Maße eine festgelegte Menge schädlicher Spurengase, wie z.B. Stickoxide oder Kohlenwasserstoffe, potenziell zur bodennahen Bildung von Ozon beiträgt. Zur Schaffung der Vergleichbarkeit, werden die Ergebnisse von zu untersuchenden Stoffen als POCP-Wert relativ zum POCP des Stoffes Ethen ( $C_2H_4$ ) und gemittelt über einen definierten Bezugszeitraum (z.B. 50 oder 100 Jahre) angegeben. Mit Hilfe der POCP-Werte besteht somit die Möglichkeit, die schädlichen Umweltauswirkungen alternativ einsetzbarer Baustoffe einander gegenüberzustellen. Zur Nachhaltigkeitsbeurteilung wird das Ozonbildungspotenzial von Bauwerken für die Herstellung, Nutzung und Entsorgung über einen Zeitraum von 50 Jahren betrachtet. Je niedriger das Treibhauspotenzial des Gesamtgebäudes ist, desto besser fällt die Nachhaltigkeitsbewertung aus.

## Erforderliche Handlung

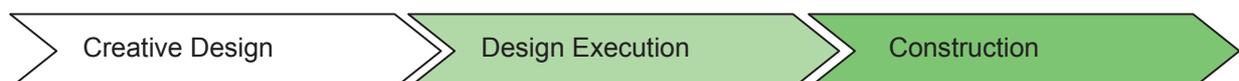
Das  $POCP_{50}$  ist für den gesamten Lebenszyklus eines Shoppingcenters zu berechnen. Dies geschieht auf Basis einer Ökobilanz nach DIN 14040. Um die externen Kosten für die Erstellung der Ökobilanz so gering wie möglich zu halten, ist eine Massenermittlung anzufertigen.

### Checkliste – Construction

- Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“



## Zu verwendende Normung

- Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

## Hintergrund

Saurer Regen erhöht die Konzentration von H<sup>+</sup>-Ionen in Luft, Wasser und Boden und erzeugt somit mitunter Schädigungen der Tier- und Pflanzenwelt. Darüber hinaus greift Saurer Regen, Sand- und Kalkstein, aber auch Betonkonstruktionen an. Er beschleunigt somit die Verwitterung von Gebäuden und Kulturdenkmälern und beschädigt oder zerstört sie. Ziel ist es deshalb, durch einen Verzicht auf Baustoffe und Bauprodukte mit hohem Versauerungspotenzial einer übermäßigen Bildung von boden-nahem Ozon entgegenzuwirken.

Das Versauerungspotenzial (Acidification Potential, AP) gibt an, in welchem Maße eine festgelegte Menge eines Stoffes infolge der Emission von u. a. Schwefeldioxid, Stickoxiden und Ammoniak potenziell zur Versauerung des Regens beiträgt. Zur Schaffung der Vergleichbarkeit werden die Ergebnisse von zu untersuchenden Stoffen als AP-Wert relativ zum AP des Stoffes Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) und gemittelt über einen definierten Bezugszeitraum (z.B. 50 oder 100 Jahre), angegeben. Mit Hilfe der AP-Werte besteht somit die Möglichkeit, die schädlichen Umweltauswirkungen alternativ einsetzbarer Baustoffe einander gegenüberzustellen. Zur Nachhaltigkeitsbeurteilung wird das Versauerungspotenzial von Bauwerken für die Herstellung, Nutzung und Entsorgung über einen Zeitraum von 50 Jahren betrachtet. Je niedriger das Treibhauspotenzial des Gesamtgebäudes ist, desto besser fällt die Nachhaltigkeitsbewertung aus.

## Erforderliche Handlung

Das AP<sub>50</sub> ist für den gesamten Lebenszyklus eines Shoppingcenters zu berechnen. Dies geschieht auf Basis einer Ökobilanz nach DIN 14040. Um die externen Kosten für die Erstellung der Ökobilanz so gering wie möglich zu halten, ist eine Massenermittlung anzufertigen.

### Checkliste – Construction

- Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“



## Zu verwendende Normung

- Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

## Hintergrund

Die Überdüngung von Gewässern und Böden wird durch eine übermäßige Zufuhr von Nährstoffen hervorgerufen. Im engeren Sinne handelt es sich dabei um eine vom Menschen verursachte Erhöhung des Nährstoffangebotes in Gewässern<sup>66</sup>. Solch eine überhöhte Nährstoffmenge entsteht u.a. als schädliches Nebenprodukt der Herstellung von Bauprodukten oder wird durch die Auswaschung von Verbrennungsprodukten in die Umwelt eingetragen.

Konsequenz einer übermäßigen Düngung von Gewässern, kann mitunter eine vermehrte pflanzliche Produktion (z.B. Algenbildung) sein. Diese wiederum hat einen erhöhten mikrobiellen Abbau organischer Substanzen zur Folge, welcher einen gesteigerten Sauerstoffverbrauch nach sich zieht. Sinkt infolge dessen die Sauerstoffkonzentration im Gewässer, so versagt die Kiemenatmung der Wasserbewohner und es kommt zu einem überdurchschnittlich hohen Fischsterben<sup>67</sup>. Ziel ist es deshalb, durch einen Verzicht auf Baustoffe und Bauprodukte mit hohem Überdüngungspotenzial einem übermäßigen Angebot an Nährstoffen entgegenzuwirken.

Das Überdüngungspotenzial (Eutrophic Potential, EP) gibt an, in welchem Maße eine festgelegte Menge eines Stoffes – verursacht durch die Zufuhr von Nährstoffen, wie insbesondere Phosphor- und Stickstoffverbindungen – potenziell zum Übergang von Böden und Gewässern, von einem nährstoffarmen Zustand in einen nährstoffreichen Zustand beiträgt. Zur Schaffung der Vergleichbarkeit werden die Ergebnisse von zu untersuchenden Stoffen als EP-Wert relativ zum EP des Stoffes Phosphat ( $\text{PO}_4$ ) und gemittelt über einen definierten Bezugszeitraum (z.B. 50 oder 100 Jahre) angegeben. Mit Hilfe der EP-Werte besteht somit die Möglichkeit, die schädlichen Umweltauswirkungen alternativ einsetzbarer Baustoffe einander gegenüberzustellen. Zur Nachhaltigkeitsbeurteilung wird das Überdüngungspotenzial von Bauwerken für die Herstellung, Nutzung und Entsorgung über einen Zeitraum von 50 Jahren betrachtet. Je niedriger das Treibhauspotenzial des Gesamtgebäudes ist, desto besser fällt die Nachhaltigkeitsbewertung aus.

## Erforderliche Handlung

Das  $\text{EP}_{50}$  ist für den gesamten Lebenszyklus eines Shoppingcenters zu berechnen. Dies geschieht auf Basis einer Ökobilanz nach DIN 14040. Um die externen Kosten für die Erstellung der Ökobilanz so gering wie möglich zu halten, ist eine Massenermittlung anzufertigen.

### Checkliste – Construction

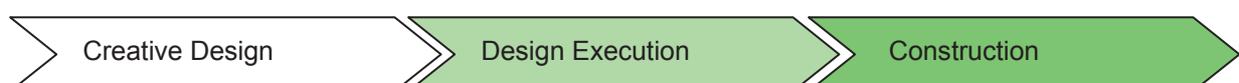


Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente



Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“



**Zu verwendende Normung**

- Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“

**Sonstige Dokumente, Hinweise und Links**

- Siehe „Ökologie 01 – Treibhauspotential“



**Ökobilanzen in EPDs**

Jede EPD enthält eine Auswertung der Ökobilanzergebnisse gemäß DIN ISO 14040/44. Hierdurch lassen sich die Ökobilanz Kennwerte verschiedener Produkte leicht vergleichen.

Nachfolgend ein Beispiel des Dämmstoffes Styropor. Beim Vergleich verschiedener Produkte muss jedoch beachtet werden, dass die Bezugseinheiten teilweise unterschiedlich sind, so dass für die Bewertung eine Umrechnung erfolgen muss. Ebenso werden zum Teil unterschiedliche Lebensphasen betrachtet (mit End of Life und ohne).

EPS-Hartschaum für Wände und Dächer (Herstellung + End of Life)		
Auswertegröße in Einheit pro m <sup>2</sup>	W/D-035	W/D-040
Primärenergie, nicht erneuerbar [MJ]	1145,2	868,0
Primärenergie, erneuerbar [MJ]	1,0	1,7
Abiotischer Ressourcenverbrauch [kg Sb-Äqv.]	5,5E-01	4,2E-01
Treibhauspotenzial (GWP) [kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	8,0E+01	6,7E+01
Ozonabbaupotenzial (ODP) [kg R11-Äqv.]	-1,8E-07	2,8E-08
Versauerungspotenzial (AP) [kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	6,9E-02	1,07E-02
Eutrophierungspotenzial (EP) [kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -Äqv.]	9,4E-03	7,1E-03
Sommersmogpotenzial (POCP) [kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.]	3,5E-01	3,0E-01

Quelle: EPD für EPS Hartschaum (Styropor) für Wände und Dächer des Industrieverbands Hartschaum e.V.

Abbildung 44: Environmental Product Declaration (EPD) für EPS-Hartschaum



### Optimierung der Produktauswahl

Beschreibung der Vorgehensweise bei der Auswahl eines Dämmstoffes am Beispiel von GWP-Emissionen

Es wird angenommen, dass der erforderliche U-Wert des auszuwählenden Bauteils bereits festgelegt wurde. (Schritt 1) Weiterhin wird davon ausgegangen, dass für die Ausführung zwei Dämmmaterialien mit ähnlichen technischen Eigenschaften zu Verfügung stehen.

Nun soll untersucht werden, welche Variante vor dem Hintergrund der CO<sub>2</sub>-Emissionen die ökologisch bessere Variante darstellt. Dabei ist zu beachten, dass mit CO<sub>2</sub> nur einer von sieben Indikatoren für schädigende Umweltauswirkungen angesprochen wird. Für eine ganzheitliche Bewertung ist die Berechnung für alle sieben Kriterien (Kriterium 1-5,10,11) durchzuführen. Dabei ist im Schritt 4 der Wert für den jeweiligen Indikator zu verwenden

Nachdem im **Schritt 1** der U-Wert festgelegt wurde, erfolgt in **Schritt 2** die Ermittlung der erforderlichen Schichtdicken für beide Dämmstoffvarianten. Diese ist abhängig von der Wärmeleitfähigkeit des Materials. So besitzt beispielsweise eine 15 cm dicke Dämmschicht der WLG 030 die gleiche Dämmwirkung, wie eine 20 cm dicke Schicht der WLG 040. Entsprechend wird von der Dämmung WLG 030 25 % weniger Dämmmaterial benötigt als von WLG 040. Die so berechnete Menge an Dämmmaterial (**Schritt 3**) ist Ausgangspunkt für die weitere Betrachtung.

Die in Schritt 3 ermittelte Materialmenge (hier 0,2 m<sup>3</sup> im Vergleich zu 0,15 m<sup>3</sup>) wird mit dem entsprechenden Datensatz der Ökobau.dat multipliziert (**Schritt 4**). Damit erhält man die bei der Herstellung der Wärmedämmung entstehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen für jeweils einen m<sup>3</sup>, der zu vergleichenden Bauteile (d.h. bei gegebenem U-Wert entstehen für die Bauteilvariante A in der Herstellung, z.B. 40 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>, für Bauteilvariante B 65 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>).

Da die Bewertung der Bauprodukte jedoch lebenszyklusbezogen erfolgen soll, müssen in die weitere Betrachtung die Lebensdauer und der Betrachtungszeitraum mit einfließen. Dies geschieht in den Schritten 5 und 6.

Die zuvor berechneten Emissionen für die Herstellung werden nun durch den Betrachtungszeitraum [Jahre] dividiert (**Schritt 5**). Somit verteilt man die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Herstellung im vorliegenden Fall auf 50 Jahre. Die Einheit lautet demnach kg/m<sup>3</sup>a.

Zuletzt muss die Lebensdauer des Bauteils berücksichtigt werden (**Schritt 6**). Dazu wird eine Tabelle des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) herangezogen. In der Tabelle sind für eine Vielzahl von Materialien eine mittlere sowie eine maximale und minimale Lebensdauer angegeben. Soweit keine besonderen Gründe vorliegen, ist mit der mittleren Lebensdauer zu rechnen. Bei vielen Dämmmaterialien beträgt diese 40 Jahre. Das heißt über einen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren muss die Dämmung des Gebäudes einmal ausgetauscht werden. Für die vergleichende Betrachtung der Varianten A und B wird angenommen, dass beide Dämmungen eine mittlere Lebensdauer von 40 Jahren vorweisen. Damit müssen auch die Dämmstoffe im Beispiel, innerhalb des Betrachtungszeitraums einmal ausgewechselt werden. Die Emissionen in kg/m<sup>3</sup>a sind also nach Betrachtung des gesamten Lebenszykluses mit zwei zu multiplizieren.

Anhand der vorangegangenen Erläuterungen wird deutlich, dass eine Berechnung der Emissionen stark vom Betrachtungszeitraum abhängig ist. Bei einem Betrachtungszeitraum von 50 Jahren liegen die entscheidenden Lebensdauerzeitpunkte bei 25 bzw. 50 Jahren. Ein Bauteil mit einer Lebensdauer von 24 Jahren, muss, wenn auch nur rein rechnerisch, zweimal erneuert werden. Ein Produkt mit einer Lebensdauer von 25 Jahren hingegen, sollte den Zeitraum von 50 Jahren mit einem Austausch überstehen.

Da Dämmstoffe die mittlere Lebensdauer von 25 Jahren fast durchweg überschreiten, ist für sie nicht die Lebensdauerbetrachtung, sondern vielmehr der Basisdatensatz (z.B. GWP-Wert) sowie die erforderliche Materialstärke entscheidend. Anders verhält es sich z. B. bei Boden- oder Wandbelägen. Hier kann bei der Berechnung die Lebensdauer und damit die Ersatzhäufigkeit entscheidend sein.



Fortsetzung Optimierung der Produktauswahl

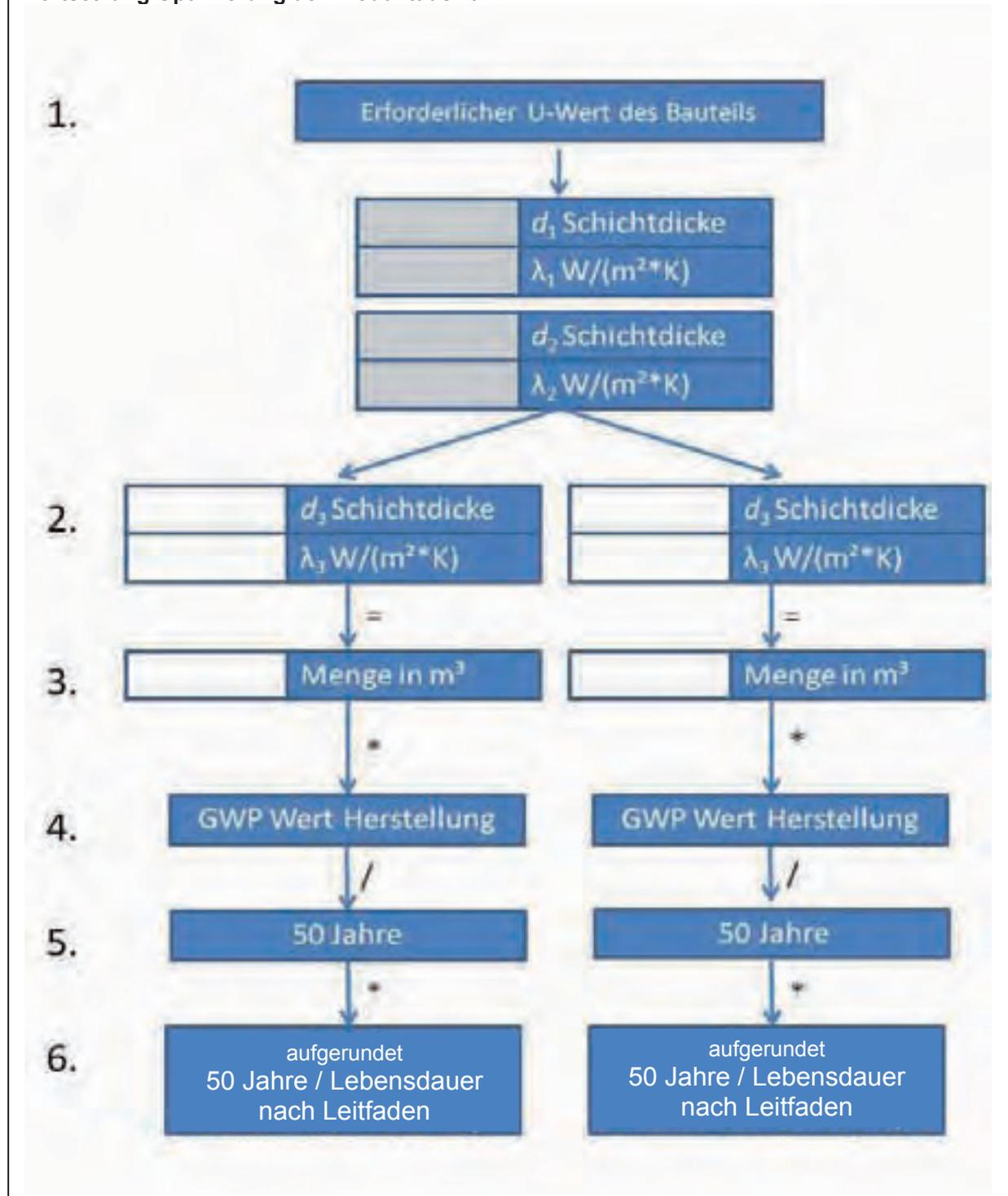


Abbildung 45: Optimierung der Produktauswahl, ikl 2010

## Hintergrund

Bauwerke stoßen Emissionen aus und beeinträchtigen somit ihre unmittelbare Umgebung. Ausgetretene Schadstoffe können mitunter das Wachstum von Organismen verändern und stören auf diese Weise das Ökogleichgewicht.

Um das Risiko eines Bauwerks für seine lokale Umwelt zu minimieren, ist deshalb der Einsatz von Baustoffen und -produkten mit negativen stofflichen Eigenschaften zu vermeiden. Hierzu zählen Stoffe und Rezepturbestandteile, die in einer oder mehreren Lebenszyklusphasen ein Risikopotential für die Umweltmedien Grundwasser, Oberflächenwasser, Boden und Luft darstellen oder humantoxische Wirkungen haben. Bei der Auswahl der Baustoffe und -produkte ist deshalb die Substitution schädigender Inhaltsstoffe von Bedeutung. Dringend zu vermeidende Stoffgruppen sind u.a. Halogene, Schwermetalle und organische Lösemittel<sup>68</sup>.

Die Qualität eines Gebäudes bezüglich der Risiken für die lokale Umwelt zeichnet sich dadurch aus, ob und in welchem Maße potenziell umweltschädigende Produkte eingesetzt wurden.

## Erforderliche Handlung

Das Team Construction muss im wesentlichen drei Maßnahmenbereiche umsetzen. Zum einen die Integration technischer Anforderungen an die Bauprodukte in die Ausschreibung, zum anderen die Kontrolle der angebotenen und eingebauten Produkte. Gleichzeitig sind die Anforderungen an die Mieter in die Mieterbaubeschreibung zu integrieren.

Zunächst sind die nachfolgend aufgeführten Anforderungen an die Verwendung von Bauprodukten in die Ausschreibung zu integrieren. Anschließend sind die angebotenen LVs auf Konformität zu prüfen. Sicherheitshalber ist bei der Vergabe nochmal explizit darauf hinzuweisen, dass die formulierten Anforderungen beim Bau einzuhalten sind.

Auf der Baustelle ist der Einbau der ausgeschriebenen Produkte zu kontrollieren und anhand von Produkt- und Sicherheitsdatenblättern gewerkeweise zu dokumentieren. Dazu muss eine vollständige Produktliste aller verwendeten Bauprodukte unter Angabe von Einbauort und verbauter Menge erstellt werden. Hieraus soll hervorgehen, ob das jeweilige Material großflächig (z.B. gesamtes Parkdeck) oder nur kleinflächig (z.B. Fußbodenbeschichtung am Fettabscheider) verwendet wurde (z.B. über Dokumentation des Einbauorts).

Desweiteren sind Anforderungen an die Verwendung von Bauprodukten auch an die Mieter zu übertragen. Dies geschieht über die Mieterbaubeschreibung, als Bestandteil des Mietvertrags. Im Rahmen der DGNB-Zertifizierung müssen sich Mieter, deren Mietflächen insgesamt mindestens 50 % der Gesamtmietfläche betragen, zur Einhaltung der Vorgaben verpflichten. Diese Regelung wird sich zukünftig voraussichtlich verschärfen. Ziel sollte es daher sein möglichst alle Mieter zur Umsetzung dieser Maßnahmen zu verpflichten.

*Die nachfolgend aufgeführten Vorgaben an die Verwendung von Bauprodukten sind in die Ausschreibungstexte zu integrieren:*

*Im ersten Abschnitt werden Produkte aufgelistet, auf deren Einsatz möglichst zu verzichten ist. Der zweite Abschnitt führt Produkte an, die grundsätzlich zu vermeiden sind. Ist ihr Einbau jedoch erforderlich, so sollten ausschließlich die genannten Produkte verwendet werden. Im dritten Teil der Auflistung werden Produkte vorgestellt, die in der Regel zur Anwendung kommen. Für eine Ausschreibung sollten allerdings nur die genannten Stoffe zugelassen werden.*

## Checkliste – Construction

- Hinzuziehen eines Experten zur Beratung hinsichtlich der Vermeidung von Baustoffen und Bauteilen mit umweltschädigender Wirkung

### Verzicht auf:

- Kunstschaumdämmstoffe mit halogenierten Treibmitteln
  - Überprüfung der über die EnEV-Berechnung erfassten Dämmstoffe (Wärmedämmung)
  - Überprüfung der Hauptisoliermaterialien für die Haustechnik
- mit Holzschutzmitteln behandelte Holzprodukte (entsprechend dem GIS Code W 60-90: Chrom-Kupferverbindungen)  
*Zu betrachten sind 80 % der Masse der Tragwerke, Fußböden und Wandverkleidungen.*  
*In den zulässigen Gefährdungsklassen (zukünftig Gebrauchsklassen) 1 und 2 nach DIN 68800 erfolgt der vorbeugende Holzschutz ausschließlich konstruktiv oder durch artentypische Resistenzen.*
- chromoxidhaltige Oberflächenveredelungen und Beschichtungen bei Aluminium- und Edelstahlbauteilen, z.B. bei Pfosten-Riegel-Fassaden  
*Zu betrachten sind Aluminium- und Edelstahlbauteile, die zu mehr als 50 % zur Hüllfläche des Gebäudes beitragen.*
- Pigmente und Sikkative in Lacken zur Belegung von Oberflächen ohne Blei, Cadmium, Chrom VI und ohne deren Verbindungen (eingefärbt bzw. sikkativiert)
- Polyurethansiegel der GIS Codes DD 1 und DD 2, z. B. zur Versiegelung von Holzoberflächen
- Polyurethanmontageschäume der GIS Codes PU 70 und 80
- Verlegewerkstoffe der GIS Codes D 6/7; RU 4; S 1 – S 6, z.B. zur Verlegung von Bodenbelägen
- Öle/ Wachse der GIS Codes Ö 60/70, z. B. zur Veredelung von Holzbelägen und -verkleidungen.
- halogenierte und teilhalogenierte Kältemittel
- Kunststoffe mit Blei-, Cadmium- oder Zinnstabilisatoren, z.B. in Fenstern, Fußbodenbelägen und Wandbekleidungen

### Fortsetzung Checkliste – Construction

**Sofern der Einsatz einer der folgenden Produkte erforderlich ist, erfolgt eine ausschließliche Verwendung von:**

- Polyurethansystemen der GIS Codes PU 10, z.B. zur Beschichtung der Parkdecks oder Anlieferzone
- Epoxidharzsystemen der GIS Codes RE 0, z.B. zur Beschichtung der Verkehrs- und Lagerflächen
- Bitumenmassen und -anstrichen der GIS Codes BBP 10, z.B. zur Dachabdichtung im Bereich des Parkdecks und im Bereich von Treppenhäusern
- Korrosionsschutzbeschichtungen der Gruppen GIS Code BS 10, z.B. in Wänden, Fußböden, Decken und Dächern
- Schwermetallfiltern in der Regenabwässerung, wenn Kupfer und Zink als Witterungsabdichtung an Dach, Fassaden und Regenanlagen mehr als 10 % der Gebäudegrundfläche einnehmen
  - Alternativ: Nachweis des witterungsbedingten Abtrages geeigneter und senkrechter Bauteile entsprechend dem Leitfaden für das Bauwesen des Umweltbundesamts 17/05

**Verwendung von:**

- Bodenbelagsklebstoffen der Gruppen EMICode EC 1 oder RAL ZU 113, z.B. in den Räumlichkeiten des Centermanagements und in den Sozialräumen
  - Korrosionsschutz-, Dichtungs-, Kleber- oder Versiegelungshilfsmitteln im wettergeschützten Bereich mit einem maximalen VOC-Gehalt von 10 %
  - Beschichtungen zur Belegung von nicht mineralischen Oberflächen mit einem VOC-Gehalt von maximal 3 % des eingebauten Produkts nach 2004/42/EG (z.B. in Deutschland GIS Code M DF 01, M GF 01, Ö 10, RE 0, PU 10), z.B. in Vliesen, Tapeten oder Gipskarton

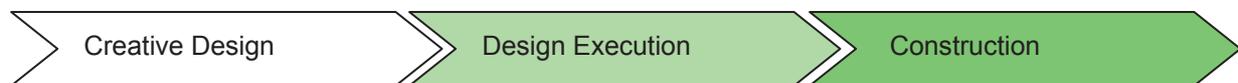
*Die Begrenzung gilt auch für Korrosionsschutz, Dichtungen, Kleber und Versiegelungen*
  - als emissions- und lösemittelfrei ausgewiesenen Beschichtungen zur Belegung von mineralischen Oberflächen, z.B. bei Wänden, Fußböden, Decken und Dächern u.a. auf Putz oder Beton
- Integration der Anforderungen an die Dokumentation der eingebauten Produkte in die Ausschreibungsunterlagen**

**Fortsetzung Checkliste – Construction**

- Kontrolle der Einhaltung der in den Ausschreibungsunterlagen definierten Anforderungen an den Einbau von Materialien (Die Zuständigkeit hierfür liegt bei der Bauleitung.)
- Dokumentation der eingebauten Materialien anhand folgender Nachweise:
  - Liste aller Oberflächen mit Beschreibung und Benennung der eingebauten Produkte
  - Angaben zum Einbauort und den verbauten Mengen
  - Sicherheitsdatenblätter
  - Produktdatenblätter
  - Auszüge aus Raumbuch (sofern Anforderungen enthalten)
- Integration der Anforderungen an die Verwendung von Bauprodukten in die Mieterbaubeschreibung
- Verpflichtung von Mietern, deren Mietflächen insgesamt mindestens 50 % der Gesamtmietfläche ausmachen, zur Vermeidung schädlicher Baustoffe und –produkte. Siehe Anlage Auszug Mieterbaubeschreibung
- Anteil der Mieter, der sich zu einem Verzicht auf schädliche Baustoffe verpflichtet hat [% der Gesamtmietfläche]:
  - \_\_\_\_\_ (Stand: \_\_\_\_\_)
  - \_\_\_\_\_ (Stand: \_\_\_\_\_)
  - \_\_\_\_\_ (Stand: \_\_\_\_\_)
  - \_\_\_\_\_ (Stand: \_\_\_\_\_)
  - \_\_\_\_\_ (Stand: \_\_\_\_\_)
- Auflistung der Mieter, die sich zum Verzicht auf schädliche Baustoffe verpflichtet haben

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente (nach DGNB-Anforderung)

-  Auszüge aus der Mieterbaubeschreibung zum Beleg der Umsetzung der oben genannten Anforderungen
-  Auflistung der verpflichteten Mieter, belegt durch die Mieterverpflichtung
-  Aufstellung der Mietflächen der verpflichteten Mieter unter Angabe der Gesamtmietfläche
-  Produktliste aller verwendeten Bauprodukte
-  Sicherheits- und Produktdatenblätter
-  ggf. Raumbuch, sofern es die Umsetzung der Anforderungen belegt



### Zu verwendende Normung

- Keine

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Produkt- und Sicherheitsdatenblätter
- brancheneigene Zertifizierungen (z.B. [EMICode](#))
- EU-Richtlinie 67/548/EWG, Anhang 1: Gefahrstoffliste
- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS ([VOC](#))
- Stoffdatenbank [GESTIS](#)
- Umwelt Bundes Amt (Hrsg.): Leitfaden für das Bauwesen: Reduktion von Schwermetalleinträgen aus dem Bauwesen in die Umwelt
- Stoffinformationen gemäß [REACH-Richtlinie](#)



**Anlage: Auszug aus Mieterbaubeschreibung Forum Mittelrhein, Koblenz**

**Folgende Anforderungen sind für die Zertifizierung mit den Mietern vertraglich zu vereinbaren. (z.B. durch Integration in die Mieterbaubeschreibung):**

3.3.1 Der Bauherr und Vermieter hat die Absicht, das Gebäude gemäß der Kriterien der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) zu zertifizieren. Hiermit wird das Ziel verfolgt, eine Immobilie zu erstellen, die den Herausforderungen unserer Gesellschaft im Hinblick auf umweltfreundliches, nachhaltiges und ressourcensparendes Bauen gerecht wird. Die Anstrengungen beziehen sich nicht nur auf die Allgemeinflächen, sondern auch auf die einzelnen Mietbereiche. Daher wurden folgende baulichen Anforderungen an den Mieterausbau gestellt.

**3.3.2 Der Mieter ist beim Ausbau des Mietbereichs verpflichtet, auf folgende umwelt- und gesundheitsschädliche Produkte zu verzichten:**

- nicht FSC-zertifiziertes Tropenholz
- Polyurethanversiegelung der GIS Codes DD1 und DD2
- Polyurethansysteme der GIS Codes PU 30/50/60
- Epoxidharzprodukte der GIS Codes RE 2.5 und 4-9
- Verlegewerkstoffe (Klebstoffe) der GIS Codes D 6/7; RU 4; S 1 – S 6
- Öle/ Wachse der GIS Codes Ö 60/70
- Lacke mit Pigmenten oder Sikkativen mit Blei, Cadmium, Chrom VI und deren Verbindungen
- Teilhalogenierte oder halogenierte Kältemittel

**3.3.3 Darüber hinaus ist der Mieter beim Ausbau des Mietbereichs verpflichtet, folgende emissionsarme Beschichtungen und Klebstoffe zu verwenden:**

- Anstriche, Beschichtungen und Klebemittel im Innenbereich mit einem VOC-Gehalt unter 15 Gew.-%
- Bodenbelagsklebstoffe der Gruppen „EmiCode EC 1“ oder „RAL-UZ 113: Emissionsarme Bodenbelagsklebstoffe und andere Verlegewerkstoffe“

**3.3.4 Darüber hinaus verpflichtet sich der Mieter im Einvernehmen mit der ECE beim Ausbau seines Mietbereichs folgende umweltfreundliche Produkte bevorzugt zu verwenden:**

- Textile Bodenbeläge mit dem Umweltzeichen RAL-ZU 128 oder dem GUT-Signet
- Hölzerne Bodenbeläge mit dem Umweltzeichen RAL-ZU 38
- Elastische Bodenbeläge mit dem Umweltzeichen RAL-ZU 120
- Emissionsarme Holzwerkstoffen mit dem Umweltzeichen RAL-ZU 76
- Schadstoffarme Lacke mit dem Umweltzeichen RAL ZU 12 a
- FSC- oder PEFC-zertifizierte Holzprodukte oder auf Holz basierende Materialien (Parkett, Verkleidungen und Vertäfelungen, Vollholzzargen) unabhängig von der Holzart und -herkunft

**3.3.5 Der Mieter bestätigt nach Fertigstellung der Baumaßnahme die Einhaltung der vorgenannten Vorgaben.**

Abbildung 46: Auszug aus ECE Mieterbaubeschreibung Forum Mittelrhein, Koblenz



### GIS Code

GIS Code ist ein zwischen Produktherstellern und Bau-Berufsgenossenschaften freiwillig vereinbartes Klassifizierungssystem zur Unterscheidung von Produktgruppen mit bestimmten gemeinsamen Gefahrenmerkmalen (z.B. lösemittelfrei, lösemittelarm, lösemittelhaltig, stark lösemittelhaltig). Es ist allein auf den Arbeitsschutz ausgerichtet und umfasst zurzeit Vorstriche, Bodenbelag- und Parkettklebstoffe, Epoxidharze und zementhaltige Produkte [Baun10o]. GIS-Codes einzelner Bauprodukte stehen unter „[www.wingis-online.de](http://www.wingis-online.de)“ zum Download bereit.



### RAL

Hinter der Bezeichnung RAL-UZ \*Nummer\* versteckt sich der „Blaue Engel“. Der Blaue Engel wird für über 90 Produktgruppen (etwa 1.000 Produkte) in vier Schutzziele vergeben. Hierzu zählen „schützt die Umwelt“, „schützt das Klima“, „schützt das Wasser“ und „schützt die Ressourcen“. Ausschließlich Produkte, die umweltverträglicher, gebrauchstauglicher und gesundheitsschonender sind als vergleichbare Waren und Dienstleistungen, erhalten das Umweltzeichen „Blauer Engel“ [Umwe09, S. 4ff.].

Die Bezeichnung „RAL-UZ 12a“ steht beispielsweise für „Schadstoffarme Lacke“ und die Abkürzung „RAL-UZ 38“ für „Emissionsarme Produkte aus Holz und Holzwerkstoffen“.



### VOC/ VOC-Gehalt

Die englische Abkürzung VOC (Volatile Organic Compounds) bezeichnet die Gruppe der flüchtigen organischen Verbindungen. VOC umschreibt gas- und dampfförmige Stoffe organischen Ursprungs in der Luft, die oftmals schädigende Wirkungen haben können. In Gebäuden sind ihre wesentlichen Quellen Produkte, welche zum Bau und zur Innenausstattung eingesetzt werden (z.B. Fußboden-, Wand- und Deckenmaterialien, Farben, Lacke, Klebstoffe, Möbel und Dekormaterialien) [Umwe09o]. Je geringer der Gehalt an VOC in einem Produkt ist, desto weniger schädlich fällt seine Wirkung aus.



### Epoxidharzbeläge

Epoxidharzbeläge zeichnen sich u.a. durch eine hohe Abrieb- und Verschleißfestigkeit aus. Wegen ihrer hervorragenden chemisch resistenten Eigenschaften eignen sie sich besonders für den Einsatz in den Verkehrsflächen des Lagerbereichs. Zudem sind Epoxidharzbeschichtungen extrem reinigungs- und pflegefreundlich.

Ein Großteil der Epoxidharzprodukte weist jedoch einen hohen Anteil an Lösemitteln auf. Die Einzelkomponenten stellen durch ihre reizenden, ätzenden und sensibilisierenden Eigenschaften eine hohe Gesundheitsgefahr dar. Zu verwenden sind daher ausschließlich Epoxydharzbeläge des GIS\_Codes RE 0. Sollte in Einzelfällen auf Grund der technischen Anforderung kein Produkt dieser Kategorie auf dem Markt verfügbar sein, kann auf ein Produkt der Kategorie GIS-Code RE 1 zurückgegriffen werden. Die Ausnahme ist jedoch zu begründen. Und im Falle einer Zertifizierung mit dem Auditor abzusprechen.



### AgBB Schema

Der Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB) hat ein Bewertungsschema entwickelt, mit dessen Hilfe die Emissionen flüchtiger und schwerflüchtiger organischer Stoffe (VOC) aus Bauprodukten beurteilt werden können. Es befähigt Bauaufsichts- und Gesundheitsbehörden dazu, die gesundheitliche Bewertung innenraumrelevanter Bauprodukte anhand einheitlicher und nachvollziehbarer Prüfkriterien vorzunehmen.

Das AgBB Schema setzt gesundheitsbezogene Qualitätsmaßstäbe für die zukünftige Herstellung von Bauprodukten für den Innenraum und soll die Entwicklung besonders emissionsarmer Produkte vorantreiben [Umwe1001a]. Bauherren und Bauträger haben schon heute die Möglichkeit, auf nachweislich emissionsarme Bauprodukte zurückzugreifen. Es gibt Produkte, die sich freiwillig von anerkannten Laboren nach dem AgBB-Bewertungsschema haben prüfen und mit dem Blauen Engel haben auszeichnen lassen. Die Anforderungen an die Emissionswerte dieser Produkte sind allerdings strenger [Umwe1001b].



Anlage: Beispiel GIS-Code-Angabe in einem Sicherheitsdatenblatt für eine Epoxidharzbeschichtung

Construction

## Sikafloor®-2530 W

### Wässrige Versiegelung für Fußböden

---

**Produktbeschreibung:** Sikafloor-2530 W ist eine hochwertige, wasserverdünnbare, farbige und farblose 2-komponentige Epoxidharz-Dispersion.

**Anwendungsgebiete:** Zur Herstellung **farbiger** und **transparenter** Versiegelungen von Bodenflächen (innen und außen aus Beton, Zementestrich und Gussasphalt (nur im Innenbereich) sowie Versiegelung von Estrichschlägen. Geeignet auf Flächen, bei denen eine leichte bis mittelschwere mechanische Beanspruchung vorliegt, eine gute chemische Widerstandsfähigkeit gefordert wird und die typische Beton- bzw. Estrichoberflächenstruktur erhalten bleiben soll. Typische Anwendungsbereiche sind Produktions- und Lagerhallen, Parkhäuser und Tiefgaragen.

**Produktmerkmale/ Vorteile:**

- Gute chemische und mechanische Beständigkeit
- Diffusionstähig
- Schnell-erhärtend
- Umweltfreundlich

**Prüfungen/ Zulassungen:**

- Rutschhemmung
- Physiologische Unbedenklichkeit
- Dekontaminierbarkeit

**Produktdaten**

**Farbton:** Fast alle Farbtöne möglich. Farblos (gelblich transparent) als „Sikafloor-2530 W farblos“. Geringe Farbtonabweichungen sind aus Rohstoffbedingten Gründen unvermeidbar. Es kann bei hellen Beauftragungen, wie z.B. im Gelb- oder Orangebereich, ein mehrmaliger Schichtauftrag zur Erreichung der Deckkraft notwendig sein. Eigene Versuche sind unabhängig. Unter UV- und Witterungseinflüssen sind Epoxidharze generell nicht dauerhaft farbstabil.

**Gebindegröße:**

8 kg	Komp. A:	4,3 kg
	Komp. B:	1,8 kg
18 kg	Komp. A:	12,6 kg
	Komp. B:	5,4 kg

**Lagerfähigkeit:** Vom Tag der Produktion mind. 18 Monate

**Lagerbedingungen:** In original verschlossenen Gebinden trocken, kühl, aber frostfrei.

**Technische Daten**

Art	Prüfnorm	Aushärtung	Kennwert
Dichte			1,22 kg/l
Festkörpergehalt	DIN 53 216		ca. 55%
Abrieb (Taber)	DIN 53 109	14 Tage/23°C	65 mg

Quelle: Sika, Sicherheitsdatenblatt Sikafloor

Abbildung 47: GIS-Code für eine Epoxidharzbeschichtung



### Anlage: Beispiel GIS-Code-Angabe in einem Sicherheitsdatenblatt für eine Epoxidharzbeschichtung

<b>Wichtige Hinweise</b>	
<b>Pflegehinweise:</b>	Für eine hohe, dauerhafte Oberflächengüte und Erhalt des dekorativen Ansehens ist das Aufbringen eines Pflegemittels und eine regelmäßige Pflege mit geeigneten Reinigungsmitteln empfehlenswert. Siehe Systemdatenblatt "Sikafloor Fußböden-Pflegeanleitung". Schleifende Beanspruchungen können zu einem Verkratzen der Oberfläche führen.
<b>CE-Kennzeichnung DIN EN 13813:</b>	Die DIN EN 13813 "Estrichmörtel und Estriche - Estrichmörtel und Estrichmassen - Eigenschaften und Anforderungen" legt Anforderungen an Estrichmörtel fest, die für Fußbodenkonstruktionen in Innenräumen eingesetzt werden. Kunstharzbeschichtungen und -verklebungen werden ebenfalls von dieser Norm erfasst. Estriche, die einen Beitrag zur Tragfähigkeit eines Bauwerks leisten, werden von dieser Norm nicht erfasst. Details zur CE-Kennzeichnung sind dem Datenblatt „Sika Produkte und Systeme nach DIN EN 13813“ zu entnehmen.
<b>CE-Kennzeichnung DIN EN 1504-2:</b>	Die DIN EN 1504-2 "Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken - Teil 2: „Oberflächenschutzsysteme für Beton“ legt Anforderungen für die Oberflächenschutzverfahren „Hydrophobierende Imprägnierung“, „Imprägnierung“ und „Beschichtung“ fest. Werden Produkte, die die DIN EN 1504-2 entsprechen, als Bodenbelagsysteme angewendet, die mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt sind, müssen sie auch die Anforderungen der DIN EN 13813 erfüllen. Details zur CE-Kennzeichnung sind dem Datenblatt „Sika Produkte und Systeme nach DIN EN 1504-2“ zu entnehmen.
<b>EU-Verordnung 2004/42 (Decopaint-Richtlinie):</b>	Der in der EU-Verordnung 2004/42 erlaubte maximale Gehalt an VOC (Produktkategorie II A / J Typ <b>wb</b> ) beträgt im gebrauchsfertigen Zustand 140 g/l (Limit 2010). Der maximale Gehalt von Sikafloor-2530 W im gebrauchsfertigen Zustand ist < 140 g/l VOC.
<b>Gefahrenhinweise:</b>	<b>GISCODE: RE 1</b> Nähere Beschreibung zum Giscode und entsprechend von Gisbau erstellte Betriebsanweisungen erhalten Sie bei Wings Online unter <a href="http://www.wings-online.de/wingsonline/">http://www.wings-online.de/wingsonline/</a>  <b>Hautkontakt mit Flüssigharzen kann zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen und Allergien führen.</b> Beim Umgang mit nicht ausreagierten Flüssigharzen ist der direkte Hautkontakt unbedingt zu vermeiden! Zur Auswahl der geeigneten Schutzkleidung empfehlen wir unsere Infodatenblätter - „Hinweise zum Tragen von Schutzhandschuhen beim Umgang mit Sika-Produkten“ Kennziffer 7511), - „Hinweise zum Arbeitsschutz“ (Kennziffer 7510), die Sie unter der Internetadresse <a href="http://sika.de/home/ganprod_sicherheit.htm">http://sika.de/home/ganprod_sicherheit.htm</a> erhalten können.  In diesem Zusammenhang empfehlen wir auch die Serviceseite der BG BAU, z.B. für den Umgang mit Epoxidharzen unter <a href="http://gisbau.de/service/epoxid/epoxid.htm">http://gisbau.de/service/epoxid/epoxid.htm</a>
<b>Datenbasis:</b>	Alle technischen Daten, Maße und Angaben in diesem Datenblatt beruhen auf Labortests. Tatsächlich gemessene Daten können in der Praxis aufgrund von Umständen außerhalb unseres Einflussbereiches abweichen.

Quelle: Sika, Sicherheitsdatenblatt Sikafloor

Abbildung 48: GIS-Code für eine Epoxidharzbeschichtung



### Übersicht der Produktkategorien des Blauen Engels

<b>Abdeck- und Baufolien</b>	RAL-UZ 30a
<b>Baumaschinen</b>	RAL-UZ 53
<b>Bitumenanstriche und -kleber</b>	RAL-UZ 115
<b>Fugendichtstoffe</b>	RAL-UZ 123
<b>Fußbodenbeläge und -klebstoffe</b>	
Parkett-, Laminat- und Linoleumböden	RAL-UZ 38
Elastische Bodenbeläge	RAL-UZ 120
Textile Bodenbeläge	RAL-UZ 128
Klebstoffe für Böden	RAL-UZ 113
<b>Heizungssysteme und Warmwasser</b>	
Ölzerstäubungsbrenner	RAL-UZ 9
Gas-Spezialheizkessel	RAL-UZ 39
Kombiwasserheizer	RAL-UZ 40
Ölbrenner-Kessel-Kombinationen	RAL-UZ 46
Gas-Brennwertgeräte	RAL-UZ 61
Holzpelletöfen	RAL-UZ 111
Holzpelletheizkessel	RAL-UZ 112
Wärmepumpen, gasbetrieben	RAL-UZ 118
Wärmepumpen, elektrisch	RAL-UZ 121
Klein-BHKW-Module für gasförmige Brennstoffe	RAL-UZ 108
Klein-BHKW-Module für flüssige Brennstoffe	RAL-UZ 109
Warmwasserspeicher	RAL-UZ 124
Sonnenkollektoren	RAL-UZ 73
<b>Lacke</b>	RAL-UZ 12a
<b>Schall- und Wärmedämm-Material</b>	
Glaswolle	RAL-UZ 49
Papierprodukte	RAL-UZ 36
Wärmedämmstoffe (Innenbereich)	RAL-UZ 132
Wärmedämmverbundsysteme	RAL-UZ 140
<b>Schädlingsbekämpfung am Bau</b>	RAL-UZ 57
<b>Spanplatten und andere Holzwerkstoffe</b>	RAL-UZ 76
<b>Raufaser</b>	RAL-UZ 35
<b>Wand- und Deckenpaneele</b>	RAL-UZ 38
<b>Wandfarben</b>	RAL-UZ 102

Abbildung 49: Produktkategorien des „Blauen Engels“



### Die Homepage des Blauen Engels

Die überarbeitete Homepage des Blauen Engels (siehe [www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de)) bietet eine Übersicht über alle mit dem Blauen Engel ausgezeichneten Produkte. Hierzu unter „Produktsuche“ den gewünschten Produkttyp bzw. das entsprechende Schutzziel auswählen und auf „Anzeigen“ klicken.



Im Anschluss wird eine Übersicht über die Vorteile der ausgezeichneten Produkte sowie eine Liste aller prämierten Produkte, sortiert nach Hersteller, angezeigt.



Quelle: [www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de)

Abbildung 50: Auszug Homepage "Blauer Engel"

## Hintergrund

Bauwerke haben aufgrund ihres hohen Materialverbrauchs und als Folge ihrer umfänglichen Emissionen einen erheblichen Einfluss auf die globale Umwelt. Durch einen unkontrollierten Abbau von Rohstoffen sowie durch einen übermäßigen Ausstoß von Schadstoffen wird die globale Umwelt negativ beeinträchtigt. Stellvertretend für den Umgang mit Rohstoffen wird im Rahmen der Nachhaltigkeitsbewertung der Abbau und Einbau von Holz betrachtet.

Um einen Beitrag zur Rettung gefährdeter tropischer, subtropischer und borealer Waldregionen zu leisten, muss der Einsatz von Hölzern und Holzwerkstoffen aus unkontrollierter Gewinnung minimiert werden. Eine Verwendung nachhaltig gewonnener Hölzer, wird somit unterstützt und der Raubbau an der Natur eingedämmt.

Subtropische und boreale Hölzer dürfen nur dann verbaut werden, wenn durch Vorlage eines Zertifikats die geregelte, nachhaltige Bewirtschaftung des Herkunftsforstes nachgewiesen wird<sup>69</sup>. Je mehr europäische Hölzer aus nachhaltiger Forstwirtschaft zum Einsatz kommen und je geringer der Anteil an nicht zertifizierten Hölzern ist, umso qualitativ hochwertiger ist ein Gebäude einzustufen. Bauwerke der höchsten Qualitätsstufe zeichnen sich dadurch aus, dass auch die Mieter dazu verpflichtet sind, auf den Einsatz nicht zertifizierter Tropenhölzer zu verzichten.

## Erforderliche Handlung

Im Zuge der Construction sind drei Maßnahmen erforderlich:

Im Zuge der Ausschreibung sind Hölzer und Holzwerkstoffe aus kontrollierter Gewinnung vorzusehen. Dabei sind bevorzugt europäische Hölzer zu verwenden. Diese Anforderung betrifft nicht nur reine Holzprodukte, wie Handläufe oder Wandverkleidungen, sondern auch Holz-Mischprodukte, wie Türen und Spanplatten. Alle Hölzer oder holzbasierten Produkte müssen ein PEFC- oder FSC Zertifikat nachweisen.

Alle Holz- und Holzwerkstoffprodukte sind entsprechend der Vorgaben auszuschreiben. In die Ausschreibungsunterlagen sind neben der Produktbeschreibung zudem konkrete Anforderungen an die Dokumentation durch den Bauausführenden zu integrieren. So sind die eingesetzten Hölzer in ihrer Menge zu dokumentieren und die zugehörigen Zertifikate vorzuhalten.

Desweiteren ist der Einbau der ausgeschriebenen Holzprodukte zu kontrollieren und anhand von Produktdatenblättern und Zertifikaten gewerkeweise zu dokumentieren. Hierfür ist eine vollständige Produktliste aller verwendeter Holzprodukte zu erstellen.

Zum anderen sind Anforderungen an die Verwendung von Holzwerkstoffen auch an die Mieter zu übertragen. Dies geschieht über die Mieterbaubeschreibung, als Bestandteil des Mietvertrags. Im Rahmen der DGNB-Zertifizierung müssen sich Mieter, deren Mietflächen mehr als 50 % der Gesamtmietfläche betragen, zur Einhaltung der Vorgaben verpflichten. Es ist damit zu rechnen, dass diese Regelungen zukünftig verschärft werden.

Im Rahmen der Dokumentation ist eine Liste aller verwendeten Holz- und holzbasierten Produkte zu erstellen. Hierbei sind der Einbauort und die verbaute Menge festzuhalten. Für alle Produkte sind die FSC bzw. PEFC Zertifikate vorzuhalten.

**Checkliste – Construction (1)**

- Ausschreibung ausschließlich FSC- oder PEFC zertifizierter Hölzer und Holzprodukte (auch Spanplatten, MDF, Röhrenspantüren etc.)
- Kontrolle der Einhaltung, der in den Ausschreibungsunterlagen definierten Anforderungen an den Einbau von Materialien (die Zuständigkeit hierfür liegt bei der Bauleitung.)
- Nachweis der eingebauten Materialien anhand folgender Dokumente
  - Produktliste der eingebauten Hölzer
  - Angaben zum Einbauort und zu den verbauten Mengen
  - Produktdatenblätter
  - FSC- bzw. PEFC- Zertifikate und gleichwertige Zertifikate
- Integration der Anforderungen an die Verwendung von Hölzern und Holzprodukten in die Mieterbaubeschreibung
- Verpflichtung der Mieter, deren Mietflächen insgesamt mindestens 50 % der Gesamtmietfläche betragen, auf den Einsatz nicht zertifizierter Tropenhölzer zu verzichten

**Checkliste – Construction (2)**

- Anteil der Mieter, der sich zu einem Verzicht auf nicht zertifiziertes Tropenholz verpflichtet hat [% der Gesamtmietfläche]:
  - \_\_\_\_\_ (Stand: \_\_\_\_\_)
  - \_\_\_\_\_ (Stand: \_\_\_\_\_)
  - \_\_\_\_\_ (Stand: \_\_\_\_\_)
  - \_\_\_\_\_ (Stand: \_\_\_\_\_)
  - \_\_\_\_\_ (Stand: \_\_\_\_\_)
- Auflistung der Mieter, die sich zum Verzicht auf nicht zertifiziertes Tropenholz verpflichtet haben.

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente (nach DGNB – Anforderung)

Die Dokumentation der eingesetzten Materialien erfolgt in Form einer Holz- bzw. Holzwerkstoffproduktliste, mit Angaben zu Einbauort und -menge (gewerkebezogen) sowie anhand von Produktdatenblättern und Zertifikatsanhang:

-  Aufstellung der Mieter, die sich zum Verzicht auf den Einsatz von nicht zertifizierten Tropenhölzern im Mieterausbau verpflichtet haben (Beleg erfolgt anhand der vertraglichen Verpflichtung)
-  Aufstellung der Mietflächen aller verpflichteten Mieter unter Angabe der Gesamtmietfläche
-  Auszüge aus der Mieterbaubeschreibung zum Beleg der Umsetzung der oben genannten Anforderungen
-  Produktliste der verwendeten Holzprodukte
-  Produktdatenblätter
-  Zertifikate



### Zu verwendende Normung

Branchenbezogene Regelwerke (z.B. PEFC ist ein internationales „Programm für die Anerkennung von Waldzertifizierungssystemen“. Es verfolgt das Ziel, die Waldnutzung und Waldpflege weltweit zu verbessern. Im Gegensatz zum FSC zertifiziert PEFC nicht das Produkt Holz, sondern das forstliche Management. Die PEFC-Zertifizierung gibt somit holzverarbeitenden Unternehmen ein Instrument in die Hand, eine bewusste Rohstoffauswahl zu treffen.

Um die Holzverarbeitungskette jedoch lückenlos verfolgen zu können und um sicherzustellen, dass der zertifizierte Holzanteil in Warenein- und -ausgang eines Betriebes übereinstimmt, reicht die ausschließliche Zertifizierung des forstlichen Managements und des Holzes nicht aus. Auch die holzbe- und -verarbeitenden Unternehmen selbst müssen sich einer Zertifizierung unterziehen. Erst dann kann die gesamte Produktkette („Chain-of-Custody“) eines Holzverarbeitungsprozesses vom zertifizierten Waldbestand, über die holzbe- und -verarbeitenden Betriebe bis hin zum fertigen Produkt nachvollzogen und ein nachhaltiger Umgang mit der Ressource „Holz“ sichergestellt werden.

### RAL

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- <http://www.pefc.de/index.php>
- [http://www.pefc.de/index.php?option=com\\_filialen&task=show\\_search&Itemid=111](http://www.pefc.de/index.php?option=com_filialen&task=show_search&Itemid=111)
- <http://www.fsc-deutschland.de>
- <http://www.fsc-deutschland.de/infocenter/docs/marketing/fscpefc/synopse.pdf>



### **FSC-Zertifizierung (Forest Stewardship Council)**



Holzprodukte durchlaufen bis zum Endverbraucher verschiedene Stufen des Handels und der Verarbeitung. Das FSC-Zertifikat untersucht diese Produktkette und garantiert dem Verbraucher, dass das Holzprodukt tatsächlich von einem zertifizierten und verantwortungsvoll bewirtschafteten Forstbetrieb stammt. Es wird sichergestellt, dass Holz aus zertifizierten Wäldern auf dem Weg über die Be- und Verarbeiter sowie Händler bis hin zum Endverbraucher nicht mit unzertifiziertem Holz vermischt wird [FSCA04, S. 1f.].



### **PEFC-CoC-Zertifizierung („Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes“– “Chain of Custody”- Certification)**



PEFC ist ein internationales „Programm für die Anerkennung von Waldzertifizierungssystemen“. Es verfolgt das Ziel, die Waldnutzung und Waldpflege weltweit zu verbessern [PEFC100l]. Im Gegensatz zum FSC zertifiziert PEFC nicht das Produkt Holz, sondern das forstliche Management. Die PEFC-Zertifizierung gibt somit holzverarbeitenden Unternehmen ein Instrument in die Hand, eine bewusste Rohstoffauswahl zu treffen.

Um die Holzverarbeitungskette jedoch lückenlos verfolgen zu können und um sicherzustellen, dass der zertifizierte Holzanteil in Warenein- und -ausgang eines Betriebes übereinstimmt, reicht die ausschließliche Zertifizierung des forstlichen Managements und des Holzes nicht aus. Auch die holzbe- und -verarbeitenden Unternehmen selbst müssen sich einer Zertifizierung unterziehen. Erst dann kann die gesamte Produktkette („Chain-of-Custody“) eines Holzverarbeitungsprozesses vom zertifizierten Waldbestand über die holzbe- und -verarbeitenden Betriebe bis hin zum fertigen Produkt nachvollzogen und ein nachhaltiger Umgang mit der Ressource „Holz“ sichergestellt werden [PEFC100la].

## Hintergrund

Aus ökologischen und ökonomischen Gründen ist der Gesamtprimärenergiebedarf deutlich zu reduzieren. Um den Ansprüchen einer nachhaltigen und damit auch energieeffizienten Architektur gerecht zu werden, wird deshalb die Senkung des Energiebedarfs von Gebäuden zukünftig eine zunehmende Rolle spielen. Voraussichtlich bereits 2012 werden die Richtwerte der EnEV, nach zahlreichen Verschärfungen in den letzten Jahren, um weitere 30 % gesenkt.

Um den künftigen Anforderungen genüge zu leisten, müssen bereits heute Konzepte entwickelt und Grundlagen geschaffen werden, die weit über das bisherige Vorgehen im Bereich Energiebedarf hinausgehen. Die Projektbeteiligten im Rahmen der integralen Planung sind dazu aufgefordert, gemeinsam in jedem Projekt aufs Neue optimale energetische Lösungen zu erarbeiten. Dazu gehört insbesondere eine lebenszyklusorientierte Betrachtungsweise unter verstärkter Betrachtung der Nutzungs- und Investitionskosten. Aus diesem Grund sind bereits zu Beginn der Planung die Kollegen aus den Abteilungen Centermanagement, Facility Management und Leasing einzubinden.

Zur Bestimmung des nicht erneuerbaren Primärenergiebedarfs eines Shoppingcenters wird der flächen- und jahresbezogene Bedarf an nicht erneuerbarer Primärenergie für Herstellung, Instandsetzung, Betrieb, Rückbau und Entsorgung des Gebäudes ermittelt. Anhand dessen wird der Ressourcenverbrauch fossiler Energieträger über den gesamten Lebenszyklus bewertet. Systemgrenze ist dabei das Gebäude ohne Außenanlagen.

Ein positiver Beitrag zur Ressourcen- und Umweltschonung wird durch eine hohe Energieeffizienz eines Gebäudes unter Berücksichtigung der Bereitstellungsart der benötigten Energie geleistet.

Je niedriger der nicht erneuerbare Primärenergiebedarf des Gesamtgebäudes ist, desto höher ist seine ökologische Qualität bezüglich dieses Kriteriums einzustufen.

## Erforderliche Handlung

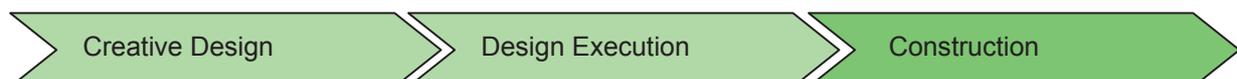
Der Primärenergiebedarf ist für den gesamten Lebenszyklus eines Shoppingcenters zu berechnen. Dies geschieht auf Basis einer Ökobilanz nach DIN 14040. Um die externen Kosten für die Erstellung der Ökobilanz so gering wie möglich zu halten, ist eine Massenermittlung anzufertigen.

### Checkliste – Construction

- Erstellung einer Massenermittlung in Absprache mit einem Ökobilanzierer
- Erstellung einer Ökobilanz für die konstruktiven Gebäudebestandteile nach DIN EN ISO 14040 und 14044 unter Einbezug aller relevanten Lebenszyklusphasen

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Massenermittlung
-  Ökobilanz nach DIN EN ISO 14040 und 14044



### Zu verwendende Normung

- DIN V 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden: Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2007
- DIN EN ISO 14040: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen
- DIN EN ISO 14044: Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen
- DIN EN ISO 14025: Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

Notwendige Kenngrößen und Rechenvorschriften können folgenden Unterlagen entnommen werden:

- Als Eingangsdaten können Umweltproduktdeklarationen, sog. EPDs, des Typs III gemäß ISO 14025 verwendet werden. Sie können Ökobau.dat (Informationsportal Nachhaltiges Bauen → Baustoff- und Gebäudedaten) entnommen werden.
- Gleichwertig gültig sind generische und nicht verifizierte Daten mit einem Sicherheitsaufschlag von 10 %.
- Werden über die Datensätze der Ökobau.dat hinaus weitere Datensätze benötigt, so sind diese gemäß den Anforderungen aus „Kreißig, J. Binder, M.: Methodische Grundlagen: Ökobilanzbasierte Umweltindikatoren im Bauwesen: Methodenbericht zum BMVBS-Projekt: Aktualisieren, Fortschreiben und Harmonisieren von Basisdaten für das nachhaltige Bauen“ zu erstellen und zu dokumentieren.

Hilfreiche Vorlagen zur Berechnung sind zudem:

- Nutzungsdauern von Bauteilen (Informationsportal Nachhaltiges Bauen → Baustoff- und Gebäudedaten)
- Bahr, Carolin; Lennerts, Kunibert. Im Auftrag des BMVBS: Forschungsprogramm Zukunft Bau: Lebens- und Nutzungsdauer von Bauteilen (Endbericht zum Forschungsprojekt Nr. 10.08.17.7-08.20), 2010.
- Hegger, Manfred; Fuchs, Matthias; Stark, Thomas, Zeumer, Martin: Energie Atlas: Nachhaltige Architektur; Birkhäuser Architektur, Basel 2007
- Bauer, Michael; Möhle, Peter; Schwarz Michael: Green Building - Konzepte für nachhaltige Architektur; Callwey, München 2007

## Hintergrund

Neben einer Senkung des Gesamtprimärenergiebedarfs ist es im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung, den Anteil der erneuerbaren Energien am Gesamtprimärenergiebedarf eines Gebäudes zu erhöhen und damit gleichzeitig den Bedarf an nicht erneuerbaren Energieträgern zu senken. Dieses Bestreben wurde auf Bundesebene mit der Einführung des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) bekräftigt, welches darauf abzielt, bis 2020 in Deutschland mindestens 14 % des Wärme- und Kältebedarfs von Gebäuden mithilfe erneuerbarer Energien zu decken<sup>70</sup>. Das EEWärmeG unterstreicht somit eine 2009 von der EU zu den erneuerbaren Energien ergangene Richtlinie. Sie sieht bis 2020 eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im Gebäudesektor auf 20 % des Primärenergiebedarfs vor<sup>71</sup>.

Zusätzlich zur Reduzierung des Primärenergiebedarfs ist beim Bau einer nachhaltigen Immobilie deshalb auch die Art der Energiebereitstellung von Relevanz. Um dem Einsatz erneuerbarer Energien entsprechendes Gewicht beizumessen, sollte ein möglichst hoher Deckungsanteil des Gesamtprimärenergiebedarfs über regenerative Energien sichergestellt werden. Ziel ist es, ein hoch effizientes Gebäude zu erstellen, welches möglichst einen Großteil seiner Energie aus erneuerbaren Ressourcen gewinnt und dementsprechend den Ressourcenverbrauch fossiler Energieträger minimiert. Systemgrenze ist hierbei das Gebäude ohne Außenanlagen. Betrachtet wird der gesamte Lebenszyklus, welcher mit 50 Jahren veranschlagt wird.

## Erforderliche Handlung

Der Anteil erneuerbarer Energie ist für den gesamten Lebenszyklus eines Shoppingcenters zu berechnen. Dies geschieht auf Basis einer Ökobilanz nach DIN 14040. Um die externen Kosten für die Erstellung der Ökobilanz so gering wie möglich zu halten, ist eine Massenermittlung anzufertigen.

### Checkliste – Construction

- Erstellung einer Massenermittlung in Absprache mit dem beauftragten Ökobilanzierer
- Erstellung einer Ökobilanz für die konstruktiven Gebäudebestandteile nach DIN EN ISO 14040 und 14044 unter Einbeziehung aller relevanten Lebenszyklusphasen

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

- Massenermittlung
- Ökobilanz



## Zu verwendende Normung

- DIN EN ISO 14040: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2006
- DIN EN ISO 14044: Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen;

- DIN V 18599: DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2006  
Energetische Bewertung von Gebäuden: Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2010
- Erneuerbare-EnergienGesetz (EEG), Berlin 29.März 2000
- Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG), Berlin 7.August 2008
- Energieeinsparverordnung (EnEV 2009): Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden vom 24.07.2007 i.d.F. vom 29.04.2009
- König, Holger: Orientierungswerte für die Bewertung von Hochbauten: Erste Stufe: Bürogebäude. Aktenzeichen 10.8.17.7-07.29. Endbericht des Forschungsvorhabens im Auftrag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung; Ascona König – Jama GbR, Gröbenzell 2008
- BMVBS (Hrsg.): Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Berlin 2001

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

Notwendige Kenngrößen und Rechenvorschriften können folgenden Unterlagen entnommen werden:

- Als Eingangsdaten können Umweltproduktdeklarationen, sog. EPDs, des Typs III gemäß ISO 14025 verwendet werden. Sie können Ökobau.dat (Informationsportal Nachhaltiges Bauen → Baustoff- und Gebäudedaten) entnommen werden.
- Gleichwertig gültig sind generische und nicht verifizierte Daten mit einem Sicherheitsaufschlag von 10 %.
- Werden über die Datensätze der Ökobau.dat hinaus weitere Datensätze benötigt, so sind diese gemäß den Anforderungen aus „Kreißig, J. Binder, M.: Methodische Grundlagen: Ökobilanzbasierte Umweltindikatoren im Bauwesen: Methodenbericht zum BMVBS-Projekt: Aktualisieren, Fortschreiben und Harmonisieren von Basisdaten für das nachhaltige Bauen“ zu erstellen und zu dokumentieren.

Hilfreiche Vorlagen zur Berechnung sind zudem:

- Nutzungsdauern von Bauteilen (Informationsportal Nachhaltiges Bauen → Baustoff- und Gebäudedaten)
- Hegger, Manfred; Fuchs, Matthias; Stark, Thomas, Zeumer, Martin: Energie Atlas: Nachhaltige Architektur; Birkhäuser Architektur, Basel 2007
- Bauer, Michael; Möhle, Peter; Schwarz Michael: Green Building - Konzepte für nachhaltige Architektur; Callwey, München 2007

## Hintergrund

Laut einer Studie des Statistischen Bundesamts aus dem Jahr 2007 liegt der tägliche Pro-Kopf-Verbrauch von Trinkwasser in Deutschland im Durchschnitt bei etwa 122 Litern<sup>72</sup> und ist damit gegenüber den Vorjahren weiterhin rückläufig. Diese Entwicklung trifft auf positive, wie auch negative Resonanz. Aus ökologischer Sicht ist der Rückgang des Wasserverbrauchs zu befürworten. Das Kontingent an unverschmutztem Trinkwasser (Düngemittel, Schadstoffe) ist auch in den vermeintlich wasserreichen mitteleuropäischen Staaten nur begrenzt. Durch Trinkwassereinsparungen verringert sich die Menge aufzubereitenden und zu klärenden Wassers. Maßgeblich für die Befürwortung eines effizienteren Umgangs mit Wasser ist jedoch nicht primär die Einsparung des Wassers an sich, sondern die Möglichkeit der bundesweiten Energieeinsparung bei Aufbereitung und Verteilung des Wassers. Sofern durch Wassersparmaßnahmen auch der Warmwasserverbrauch minimiert werden kann, können sich hierdurch auch erhebliche direkte Vorteile im Energiekonsum des Gebäudes ergeben.

Neben ökologischen Aspekten sprechen zunehmend auch ökonomische Aspekte für eine Reduktion von Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen. Städte und Kommunen führen vermehrt die gesplittete Abwassergebühr ein. Hierbei muss die Entsorgung des in das Kanalnetz abgeleiteten Regenwassers separat vergütet werden. Eine Reduzierung des anfallenden Regenwasseraufkommens, z.B. durch Gründächer oder eine natürliche Versickerung, wird damit wirtschaftlich.

Ziel muss es letztlich sein, den Trinkwasserbedarf und das Abwasseraufkommen durch geeignete Handlungen zu verringern und die Störung des natürlichen Wasserkreislaufs zu vermeiden. Die Effizienz von Handwaschbecken, Toiletten, Urinalen und Duschen ist daher zu optimieren. Ein Gebäude gilt aus Sicht der Nachhaltigkeit als umso hochwertiger im Umgang mit der Ressource Wasser, je geringer sein Trinkwasserbedarf und sein Abwasseraufkommen sind und je weniger Regenwasser über die Kanalisation abgeleitet wird.

## Erforderliche Handlung

Im Rahmen der Ausschreibung und Vergabe, sind wassersparende Armaturen zu berücksichtigen. Im Rahmen der Objektüberwachung sind die verwendeten Armaturen nach Einbauort zu dokumentieren. Wurde eine Regen- und/oder Brauchwassernutzungsanlage eingesetzt, so ist die Anlagenbeschreibung ebenfalls zu dokumentieren. Für die Zertifizierung sind des Weiteren diverse Kennwerte zu ermitteln um den Wasserbedarf für die Reinigung abzuschätzen. Der Wasserbedarf durch die Reinigung kann beispielsweise durch den Einsatz wassersparender Scheuersaugmaschinen reduziert werden.

### Checkliste – Construction

- Ausschreibung wassersparender Technik beim Einbau von:
  - Waschbeckenarmaturen in Personal- und Kundenbereichen
  - Toilettenspülungen in Personal- und Kundenbereichen
  - Duscharmaturen in Personalbereichen
- Dokumentation der Produktinformationen eingebauter Sanitäranlagen (z.B. Anschlusswerte der Installationen)
- Dokumentation der Produktinformationen zu den verbauten Regenwassernutzungsanlagen, sofern vorhanden
- Dokumentation der Produktinformationen zu den verbauten Brauchwassernutzungsanlagen, sofern vorhanden
- Dokumentation der Menge der geplanten Regenwasser-/ Brauchwassernutzung, sofern vorhanden
- Dokumentation der Menge der geplanten dezentralen Brauchwassernutzung, sofern vorhanden
- Ermittlung der Mitarbeiter- und Kundenzahl

#### Wasserbedarf für die Reinigung

- Dokumentation der wischbaren Bodenbelagsflächen unter Angabe von Art, Größe [m<sup>2</sup>] und Reinigungsintervallen
- Dokumentation sonstiger Reinigungsflächen unter Angabe von Art, Größe [m<sup>2</sup>] und Reinigungsintervallen (z.B. Glasflächen im Gebäude, Glasflächen der Fassade)
- Dokumentation der Dachflächen inklusive Abwasserbeiwert
- Dokumentation der bepflanzten Flächen
- Geplante Anzahl der jeweiligen Reinigungsintervalle pro Zeiteinheit (Reinigung der wischbaren Böden/ Glasflächen)
- Dokumentation der versiegelten Grundstücksfläche
- Ausschreibung wassersparender Scheuersaugmaschinen

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Auszüge aus den Ausschreibungsunterlagen zum Thema wassersparende Armaturen
-  Produktliste der Sanitärarmaturen
-  Flächenaufstellungen (siehe Checkliste)
-  Pläne mit Beschriftung der zu reinigenden Beläge
-  Produktinformationen zu eingebauten Sanitäranlagen
-  Produktinformationen zu Regenwassernutzungsanlagen (ggf. Anlagenbeschreibung)
-  Produktinformationen zu Brauchwassernutzungsanlagen (ggf. Anlagenbeschreibung)
-  Menge der geplanten Regenwasser-/Brauchwassernutzung
-  Menge der geplanten dezentralen Brauchwassernutzung
-  Mitarbeiter- und Kundenzahl
-  Anzahl der jeweiligen Reinigungsintervalle pro Zeiteinheit



### Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

- VDI 3818: Öffentliche Sanitärräume: Volumenströme der Einrichtungsgegenstände;  
VDI Verein Deutscher Ingenieure, Beuth Verlag, Berlin 2008
- DIN EN 246: Allgemeine Anforderungen an Strahlregler: Durchflussklassen;  
DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2007
- DIN 1988-3: Technische Regeln für Trinkwasserinstallationen – Teil 3:  
Ermittlung der Rohrdurchmesser; Technische Regel des DVGW; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 1988
- DIN 1989-1: Regenwassernutzungsanlagen – Teil 1: Planung, Ausführung, Betrieb und Wartung;  
DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2002
- DIN 12056-1: Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden – Teil 1: Allgemeine und Ausführungsanforderungen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2001

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

Handelsübliche Sanitäranlagen weisen eine durchschnittliche Durchflussrate auf. Diese gilt es im Sinne der Nachhaltigkeit unter Verwendung von wassersparenden Armaturen zu reduzieren. Ziel sollte die Senkung der Durchflussmenge auf die Hälfte des in den Kriteriensteckbriefen der DGfB angegebenen Referenzwerts sein. Bei Handwascharmaturen gilt es, die Durchflussmenge auf mindestens 6 l/min zu reduzieren.

Tabelle 6: Wasserverbrauch – Sparpotenzial

Art der Armatur	Referenz Durchflussmenge	Spararmatur
Dusche	15 l/min	7,5 l/min
Spülkasten	6 l/min	3 l/min *
Handwascharmaturen	9 l/min	≤ 6 l/min
Urinal	2 l/min	1 l/min*
Küchenspüle	15 l/min	7,5 l/min

\* mit Hilfe einer Spezialkeramik bzw. durch wasserlose Urinale realisierbar

## Hintergrund

Die tägliche Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland beläuft sich aktuell auf 113 Hektar pro Tag. Hauptursache hierfür sind die Ausdehnung der Städte in das Umland, die zunehmende funktionale räumliche Trennung von Wohnen, Arbeiten und Versorgungs- bzw. Freizeiteinrichtungen sowie die wachsende Mobilität. Eine Versiegelung der knappen Ressource „Boden“ kann sich dabei negativ auf den Wasserhaushalt, die Artenvielfalt, die Bodenfunktion oder das Mikroklima auswirken<sup>73</sup>. Neben direkten und indirekten Umweltfolgen hat eine permanente Flächeninanspruchnahme durch Versiegelung, auch ökonomisch und sozial negative Konsequenzen. Ökonomisch, weil mit steigender Flächeninanspruchnahme auch zwangsläufig die anfallenden Fixkosten für die Instandhaltung und den Betrieb dieser Infrastruktur anwachsen<sup>74</sup>. Sozial, da, im Fall eines Mangels an Ausgleichsflächen, vielfach das Stadtbild und damit die Wohnumfeldqualität leiden.

Vor diesem Hintergrund ist es dringend erforderlich, die Neuversiegelung von Flächen einzudämmen. Zu diesem Zweck wurde bereits im Jahr 2002 in der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie das Ziel formuliert, den täglichen Zuwachs der Siedlungs- und Verkehrsfläche bis 2020 auf 30 Hektar pro Tag zu begrenzen. Bis 2050 wird sogar eine ausgeglichene Flächenbilanz zwischen Versiegelung und Entsiegelung anvisiert. Dazu müssen bei der Errichtung von Neubauten bereits versiegelte Flächen wiederverwertet werden. Ein wichtiges Instrument zur Erreichung dieses Ziels ist die Wiederverwertung bereits bebauter Flächen.

## Erforderliche Handlung

Im Rahmen der Bauausführung ist die Umsetzung von eventuellen Ausgleichsmaßnahmen zu dokumentieren. Hierzu sind geeignete Pläne (Dachaufsicht, Lageplan) sowie Fotos bereitzustellen. Außerdem ist bei Vorhandensein von belastetem Boden eine Zusammenstellung der Entsorgungsnachweise zu erbringen.

### Checkliste – Construction

- Dokumentation der durchgeführten Ausgleichsmaßnahmen
- Dokumentation der Art der Inanspruchnahme/Nutzung/statistischen Zuordnung des Grundstückes während der baulichen Nutzung
- Erfassung von Umfang und Richtung der Änderung der tatsächlichen Nutzung von Flächen (Beleg z.B. anhand von Fotos, Gutachten, etc.)
- Ökologische Aufwertung des Baugrunds

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Fotodokumentation der Ausgleichsmaßnahmen
-  Pläne mit Darstellung der Grünflächen und Bepflanzungen  
*Insbesondere sollte aus den Plänen hervorgehen, welche Grünanlagen im Rahmen der Projektentwicklung neu angelegt wurden (Abgleich mit Planung im Zuge der Design Execution).*
-  Gesamtzusammenstellung der Entsorgungsnachweise belasteten Bodens, mit Angaben der Bodenklassen und Tonnage



### Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

- Raumordnungsgesetz (ROG): Raumordnungsgesetz vom 18.08.1997, i.d.F. vom 09.12.2006
- BMVBS, BBR (Hrsg.): Kreislaufwirtschaft in der städtischen/stadtregionalen Flächennutzung; Werkstatt: Praxis Heft 51, Bonn 2007
- Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten vom 17.03.1998 i.d.F. vom 09.12.2004; Bewertung der Altlasten, § 4, Anhang 2

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- <http://www.umweltbundesamt-umwelt-deutschland.de/umweltdaten/public/theme.do?nodent=2898>
- [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/nachhaltigkeit\\_strategie.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/nachhaltigkeit_strategie.pdf)
- <http://www.umweltdaten.de/uba-info-presse/hintergrund/flaechenverbrauch.pdf>
- [http://www.stmugv.bayern.de/umwelt/naturschutz/doc/hinw\\_oe.pdf](http://www.stmugv.bayern.de/umwelt/naturschutz/doc/hinw_oe.pdf)
- [http://www.bmvbs.de/Anlage/original\\_22293/Verminderung-der-Flaecheninanspruch-nahme.pdf](http://www.bmvbs.de/Anlage/original_22293/Verminderung-der-Flaecheninanspruch-nahme.pdf)
- <http://www.umweltbundesamt.de/boden-und-altlasten/>
- [http://www.labo-deutschland.de/documents/altlasten\\_2009\\_bbd.pdf](http://www.labo-deutschland.de/documents/altlasten_2009_bbd.pdf)

## Hintergrund

Die Lebenszykluskostenbetrachtung ist ein Optimierungswerkzeug, welches u.a. zur Kostenreduzierung und Effizienzsteigerung im Rahmen von Immobilienprojekten zum Einsatz kommt. Hinter dem Ansatz steht die Idee, sämtliche Kosten, die in Verbindung mit einem Objekt während dessen gesamten Lebenszeitraums entstehen, zu benennen und monetär zu bewerten. Anhand des Vergleichs von prognostizierten Kosten und Einnahmen sowie Renditevorgaben, wird daraufhin die Entscheidung zur Realisierung eines geplanten Bauwerks oder zu dessen Überarbeitung gefällt.

Um das Bewusstsein zu stärken, dass ein Großteil der gebäudebezogenen Kosten nicht zum Zeitpunkt der Errichtung, sondern innerhalb der Nutzungsphase entsteht, bezieht die Lebenszyklusbetrachtung sämtliche Kosten, von der Planung über die Errichtung und Nutzung bis hin zur Umnutzung und zum Rückbau einer Immobilie, ein. Auf diese Weise soll verhindert werden, dass der Fokus lediglich auf den Planungs- und Bauablauf gelegt wird. Im Zuge von Optimierungsmaßnahmen sollen neben den Herstellungskosten eines Gebäudes, zukünftig verstärkt auch die Folgekosten Beachtung finden. Auf diese Weise beabsichtigt man, die mitunter weitreichenden Konsequenzen von Planungsentscheidungen auf die Nutzungskosten deutlich zu machen und die Gesamtkosten unter Berücksichtigung der Nutzungsqualität zu minimieren. Im Sinne des nachhaltigen Bauens werden somit heutige Einsparungen nicht zum Nachteil zukünftiger Nutzer und Besitzer realisiert.

Um dieser Anforderung Rechnung zu tragen, werden zur Berechnung der Lebenszykluskosten neben den Herstellkosten auch die zu erwartenden Nutzungskosten beurteilt. Hierbei ist es für die Bewertung entscheidend, welcher Betrachtungszeitraum, also welche Nutzungsdauer für das Gebäude angenommen wird. Grundsätzlich erscheint ein Betrachtungszeitraum von 50 Jahren für das Gebäude als sinnvoll. Gleichzeitig ist jedoch davon auszugehen, dass ein Center bereits nach 15 bis 20 Jahren einer Revitalisierung unterzogen wird. Damit unterliegt beispielsweise die Bewertung eines Fassadenaufbaus völlig unterschiedlichen Voraussetzungen, wie die Betrachtung der Primärkonstruktion. Während für die Primärkonstruktion sowie die Dächer eine lange technische Lebensdauer der Bauteile bzw. der verwendeten Materialien von Vorteil ist, spielt dieses Merkmal für die von der Revitalisierung betroffenen Bauteile wegen der gestalterischen Obsoleszenz zunächst eine geringere Rolle. Hier ist der Schwerpunkt dagegen auf eine leichte und kostengünstige Rückbaubarkeit der Bauteile zu legen.

## Erforderliche Handlung

Für die Zertifizierung sind die Herstellkosten in der Struktur der DIN 276 in der zweiten Gliederungsebene aufzuzeigen. Die dritte Gliederungsebene ist, sofern nicht ausdrücklich gefordert, zu vernachlässigen. Zusätzlich sind jedoch Bauteile unterschiedlicher Lebensdauer zu unterscheiden. Hierzu gehören insbesondere Wandverkleidungen sowie Boden- und Deckenbeläge.

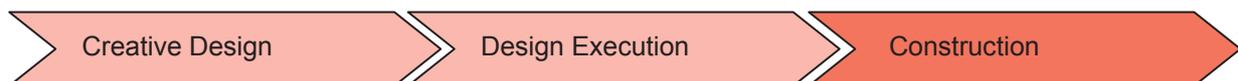
### Checkliste – Construction

- Kostenermittlung nach DIN 276 in der zweiten Gliederungsebene
- Separate Darstellung der Kosten für Decken- und Bodenbeläge, unterschieden nach Material (z.B. Naturstein, PVC, Teppich)
- Separate Darstellung der Kosten für Außenwandbekleidungen, unterschieden nach Material (z.B. Verglasung, Wärmedämmverbundsystem, Metallverkleidung)
- Separate Darstellung der Kosten für Dächer, unterschieden nach Material (z.B. Überkopfverglasung)

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Aufstellung der Baukosten entsprechend obiger Checkliste

*Siehe auch Infokasten „Lebenszykluskosten“ aus dem Abschnitt „Lebenszykluskosten – Design Execution“*



### Zu verwendende Normung

- DIN 18960: Nutzungskosten im Hochbau;  
DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2008
- DIN 276-1: Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau;  
DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2006

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Bahr, Carolin; Lennerts, Kunibert. Im Auftrag des BMVBS: Forschungsprogramm Zukunft Bau: Lebens- und Nutzungsdauer von Bauteilen (Endbericht zum Forschungsprojekt Nr. 10.08.17.7-08.20); Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Technologie und Management im Baubetrieb, Facility Management, Karlsruhe 2010
- Benchmarks zur Energieeffizienz
- BBR; BBSR (Hrsg.): Benchmarks für die Energieeffizienz von Nichtwohngebäuden: Vergleichswerte für Energieausweise, Bonn 2009
- BMVBS (Hrsg.): Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Berlin 2001
- Baukosteninformationszentrum (Hrsg.): BKI Baukosten: Statistische Kostenkennwerte für Gebäude, Stuttgart 2010
- DIN 31051: Grundlagen der Instandhaltung; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2003
- DIN EN 13306: Begriffe der Instandhaltung; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2001
- *Für die Bauteile der Kostengruppe 400 nach DIN 276 können ersatzweise die Angaben zur mittleren Lebensdauer der VDI 2067:2000 entnommen werden.*



**Aufbau der Kostengliederung für DGNB-Zertifizierung in Anlehnung an DIN 276**

€		310 Baugrube
€		320 Gründung
€		330 Außenwände (abzüglich der Beträge unter 335/337/338)
		335 Außenwandbekleidungen außen (unterteilt nach Verkleidungsart)
€		WDVS (incl. Putz und Dämmung)
€		Alupaneel (ohne Dämmung)
€		Naturstein (ohne Dämmung)
€		Dämmung hinter Vorsatzschale
€		...
€		...
€		...
€		...
€		...
		337 Elementierte Außenwände
€		Fenster
€		Türen
		338 Sonnenschutz
€		Feststehend
€		Beweglich
€		340 Innenwände
€		350 Decken(abzüglich der Beträge unter 352)
		352 Deckenbeläge (unterteilt nach Bodenbelagsarten)
€		Naturstein
€		Kunststein (z.B. betonstein)
€		PVC
€		Teppich
€		Epoxydharzbeschichtung
€		Linoleum
€		...
€		...
€		360 Dächer(abzüglich der Beträge unter 362/363)
€		362 Dachfenster
		363 Dachbeläge
		Abdichtung
€		Dämmung (unterteilt nach Dämmstoffen)
€		EPS/XPS
€		PUR
€		Schaumglas
€		370 Baukonstruktive Einbauten
€		390 Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen
€		410 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen
€		420 Wärmeversorgungsanlagen
€		430 Lufttechnische Anlagen
€		440 Starkstromanlagen
€		450 Fernmelde- und informationstechnische Anlagen
€		460 Förderanlagen
€		470 Nutzungsspezifische Anlagen
€		480 Gebäudeautomation
€		490 Sonstige Maßnahmen für Technische Anlagen

Abbildung 51: Aufbau der Kostengliederung

## Hintergrund

Die Wertstabilität von baulichen Strukturen kann den (Vermarktungs-) Erfolg eines Bauwerks, seine Lebensdauer und die entstehenden Lebenszykluskosten entscheidend beeinflussen. Aus Sicht der Nachhaltigkeit sind für die Wertstabilität unter anderem der effiziente Umgang mit der zur Verfügung stehenden Gebäudefläche und die Umnutzungsfähigkeit der baulichen Struktur repräsentativ<sup>75</sup>. Aus diesem Grund werden diese beiden Indikatoren nachfolgend stellvertretend für die Wertstabilität herangezogen.

Ein nachhaltig konzipiertes Gebäude trägt der Forderung nach Wertstabilität insofern Rechnung, dass es sich leicht an sich wandelnde Anforderungen anpassen lässt. Eine hohe Umnutzungsfähigkeit von Gebäuden ist unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten dann gegeben, wenn eine bauliche Veränderung mit einem geringen Ressourceneinsatz/-verbrauch realisiert werden kann<sup>76</sup>. Sie wirkt sich sowohl positiv auf die Vermietbarkeit als auch auf die zu erzielenden Mieterlöse aus. Ebenso reduziert sich durch eine gute Umnutzungsfähigkeit und Flexibilität das Vermietungs- und Leerstandsrisiko. Ähnlich positive Effekte ruft auch die optimale Ausnutzung der vorhandenen Gebäudefläche hervor. Eine hohe Flächeneffizienz führt aufgrund eines geringen Anteils „nicht produktiv genutzter Flächen“, zu einem positiven Kosten-Nutzen-Verhältnis für den Gebäudenutzer und steigert auf diese Weise den Gebäudewert.

## Erforderliche Handlung

Um die Umsetzung der geforderten Maßnahmen zur Steigerung der Wertstabilität zu belegen, sind nach der Construction nachfolgend aufgeführte Nachweise zu erbringen:

### Checkliste – Construction

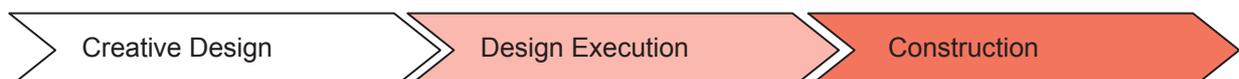
#### *Fotodokumentation wesentlicher Punkte*

- Fotos mit einer Darstellung der Führung von Versorgungsschächten, der Kabeltrassen und des „Mieter-Übergabekastens“ im Mietbereich
- Fotos der Versorgungsschächte und Leerrohre für Elektro- und Medienleitungen sowie Fotos der Kabelträgersysteme
- Fotos des Fettabscheiderraums
- Fotos der Aufstellflächen für Mieterkleinkälteanlagen
- Fotos von Erweiterungsflächen der RLT
- Flächenaufstellung der tatsächlich realisierten Flächen

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente



Fotodokumentation zum Nachweis der oben genannten Anforderungen



**Zu verwendende Normung**

- Keine

**Sonstige Dokumente, Hinweise und Links**

- Keine

## Hintergrund

Die Luftqualität eines Gebäudes ist für den gesundheitlichen Zustand sowie für die Behaglichkeit seiner Nutzer von wesentlicher Bedeutung. Es gilt deshalb gesundheitliche Schäden, aber auch schlechte Geruchseindrücke zu vermeiden.

Ursachen und Quellen verschmutzter Innenraumlufte sind vielfältig. Von besonderer Relevanz für die Luftqualität sind Bau- und Einrichtungsmaterialien, Möbel und Holzschutz sowie Außenluft und Stoffwechselprozesse. Durch sie können Schadstoffe, wie z. B. Formaldehyde, organische Gase und Dämpfe, polychlorierte Biphenyle und Abbauprodukte N-haltiger Verbindungen freigesetzt werden. Ein Teil der emittierten Stoffe zeigt belästigende und geruchsintensive Wirkung, andere jedoch werden vom Menschen nicht direkt wahrgenommen. Trotzdem können alle emittierten Substanzen unmittelbare (akute) Wirkungen auf den Menschen ausüben oder Langzeitschäden hervorrufen<sup>77</sup>.

Die Wahl einer geeigneten Bauweise, Einrichtung oder raumluftechnischen Anlage (RLT) zur Vermeidung der oben genannten Risiken erweist sich als besonders schwierig<sup>78</sup>. Dies zeigt sich u.a. an der Tatsache, dass die Hälfte aller Beschwerden in Innenräumen auf Mängel der RLT zurückzuführen sind<sup>79</sup>. Um die Luftverschmutzung im Innenraum zu minimieren, müssen deshalb Emissionen aus Bauprodukten weitestgehend reduziert und die Be- und Entlüftung möglichst bedarfsgerecht gestaltet werden.

## Erforderliche Handlung

Im Zuge der Bauausführung ist die tatsächliche Umsetzung aller Maßnahmen zu kontrollieren und zu dokumentieren, die im Sinne einer hohen Innenraumhygiene in der Planungsphase getroffen wurden. Dazu gehört die Ausschreibung emissionsarmer Produkte und die Dokumentation des Einbaus der selben. Ebenso ist zu bestätigen, dass sich, gemessen am Anteil der Gesamtmietfläche, mindestens 50 % der Mieter dazu verpflichtet haben, die besonderen Anforderungen an die Verwendung von Bauprodukten umzusetzen.

### Checkliste – Construction

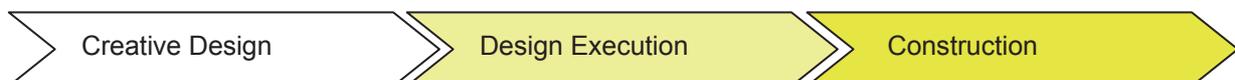
- Auswahl und Ausschreibung von Bauprodukten mit geringem Anteil an flüchtigen organischen Stoffen (VOC)
  - Archivierung der Produktdeklarationen eingesetzter oberflächennaher Bauteile und Baustoffe zum Nachweis des Einsatzes von Bauprodukten mit geringem Anteil an flüchtigen organischen Stoffen (v.a. Farben; Lacke; Beschichtungen von Wänden, Decken und Fußböden; Klebstoffe; Abdichtungen)
- Zu liefernde Nachweisdokumente sind:
- Liste aller Oberflächen mit Beschreibung und Benennung der eingebauten Produkte
  - Angaben zu Einbauort und verbauter Menge
  - Dokumentation aller Sicherheitsdatenblätter
  - Dokumentation aller Produktdatenblätter

## Fortsetzung Checkliste – Construction

- Aufstellung der Mieter, die sich zur Verwendung emissionsarmer Bauprodukte verpflichtet haben (inklusive Angabe ihrer Mietfläche)
- Verpflichtungserklärung der Mieter, deren Mietflächen insgesamt mindestens 50 % der Gesamtmietfläche ausmachen, zur Vermeidung schädlicher Baustoffe und -produkte
- Auszüge aus dem Raumbuch (sofern diese die Produkthanforderungen belegen)

## Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Beschreibung der Lüftungsanlage mit Angaben zum Volumenstrom und der Steuerung; Nachweis über den Mindestaußenluftvolumenstrom und die Regelung der Lüftungsanlage anhand der Anlagen- und ggf. Mieterbaubeschreibung
-  Tatsächlich eingebaute Produkte (Sicherheits- und Produktdatenblätter) sämtlicher in den Allgemeinbereichen oberflächennah eingesetzter Bauteile und -stoffe zum Nachweis eines geringen Anteils an flüchtigen organischen Stoffen, v.a. Oberflächenbeschichtungen, Kleber und Dichtstoffe
-  Produktliste aller verwendeten Bauprodukte
-  Mieterverpflichtungen zum Nachweis der Einhaltung von Anforderungen an die Verwendung emissionsarmer Bauprodukte (Mieterbaubeschreibung)
-  Auflistung aller Mieter, die sich zur Vermeidung schädlicher Baustoffe und -produkte verpflichten (belegt durch die Mieterverpflichtung)
-  Flächenaufstellung der Mietflächen aller Mieter, die sich zur Vermeidung schädlicher Baustoffe und -produkte verpflichten (zum Nachweis der 50 %-Regelung)
-  Auszüge aus dem Raumbuch (sofern diese die Produkthanforderungen belegen)



## Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

- VDI 2082: Raumluftechnik für Verkaufsstätten, mit Anforderungen an Außenluftstraten:
  - 1.) Außenluftvolumenstrom ohne Geruchsverschlechterung
  - 2.) Außenluftvolumenstrom mit GeruchsverschlechterungVDI Verein Deutscher Ingenieure, Beuth Verlag, Berlin 2010
- DIN EN 13799: Regelung der Raumlufqualität, Tabelle 6; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2009

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Umweltbundesamt (Hrsg.): AgBB Bewertungsschema, Vorgehensweise bei der gesundheitlichen Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC und SVOC) aus Bauprodukten, Berlin 2010
- Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung; TU Berlin; Umweltbundesamt (Hrsg.): Bauprodukte: Schadstoffe und Gerüche bestimmen und vermeiden: Ergebnisse aus einem Forschungsprojekt, Berlin 2006 (zu beziehen über das Umweltbundesamt)



## VOC-Emissionen und Geruch

VOC ist die Abkürzung für volatile organic compounds (= flüchtige organische Substanzen). Hierzu zählen laut Weltgesundheitsorganisation organische Substanzen mit einem Siedebereich von 60 bis 250°C. Unter die Gruppe der VOC fallen u.a. Verbindungen der Stoffgruppen Alkane/Alkene, Aromaten, Terpene, Halogenkohlenwasserstoffe, Ester, Aldehyde und Ketone.

Da VOC-Emissionen häufig mit Geruchsempfindungen einhergehen, die auch zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen können, ist die sensorische Prüfung ein wichtiges Element bei der Bewertung von Bauprodukten. Obwohl bereits viele unterschiedliche Geruchsmessverfahren entwickelt wurden, steht bislang kein allgemein anerkanntes Instrument zur objektiven Geruchsbewertung von Bauprodukten zur Verfügung [DIBT08, S. 6].

Wie die folgende Grafik am Beispiel einer Gipskartonplatte zeigt, verläuft die Geruchsintensität nicht zwangsläufig parallel mit der Emission von VOC.

Abbildung 52: VOC-Emissionen

## Hintergrund

Die Einflussnahme des Nutzers auf das Raumklima, steht im Zusammenhang mit seinem Behaglichkeitsempfinden und mit seiner Leistungsfähigkeit. Studien haben ergeben, dass die Nutzerzufriedenheit mit einem Gebäude umso mehr steigt, je größer die nutzerseitigen Möglichkeiten der Beeinflussung der thermischen Behaglichkeit<sup>80</sup>, der Luftqualität, des Lärmpegels und der Beleuchtung sind<sup>81</sup>. Darüber hinaus hat die individuelle Regelbarkeit der Raumklimabedingungen Auswirkungen auf den Energieverbrauch eines Gebäudes. Aus diesem Grund gilt es, einfach zu handhabende Automatisierungs- und Informationstechnologien bereitzustellen, welche eine nutzerseitige Steuerung der Raumkonditionierung zulassen. Um ein optimales Nutzerverhalten zu erzielen sind zusätzlich Schulungen durchzuführen und/oder Handbücher zu verfassen, welche den Nutzer informieren, wie er ein behagliches Raumklima bei gleichzeitiger Rücksichtnahme auf die Umwelt sicherstellen kann.

## Erforderliche Handlung

Da die Vorkehrungen für eine Nutzereinflussnahme bereits während der Design Execution getroffen werden müssen, ist in der Phase der Construction lediglich der Nachweis für ihre korrekte Umsetzung zu erbringen. Dies ist durch entsprechende Fotoaufnahmen möglich.

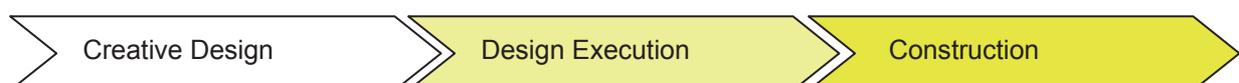
Um eine unsachgemäße Bedienung durch die Nutzer zu vermeiden, sollten die Mieterbetreuer, das Centermanagement und die Hausinspektoren über den Umgang und die Auswirkungen der Verstellmöglichkeiten informiert werden, sodass sie ihrerseits die Mieter bestmöglich betreuen können.

### Checkliste – Construction

- Erstellung einer Fotodokumentation der Installationen zur individuellen Nutzereinflussnahme (z.B. Temperatursollwertversteller)
- Schulung von Mieterbetreuern, Centermanagement und Hausinspektoren bezüglich einer korrekten Nutzereinflussnahme
- Schulung der Mieter bei der Übergabe der Räumlichkeiten bezüglich einer korrekten Nutzereinflussnahme und Hinweis auf das Mieterhandbuch

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Fotodokumentation der Installationen zur individuellen Nutzereinflussnahme (z.B. Temperatursollwertversteller)



**Zu verwendende Normung**

- Keine

**Sonstige Dokumente, Hinweise und Links**

- [http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Tageslicht\\_Freie-natuerliche-Lueftung\\_167352.html](http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Tageslicht_Freie-natuerliche-Lueftung_167352.html)

## Hintergrund

Das subjektive Empfinden von Sicherheit trägt grundlegend zur Behaglichkeit von Menschen bei. So sind beispielsweise Angsträume – Orte, welche beim Menschen ein überdurchschnittlich starkes subjektives Angstgefühl hervorrufen – zu vermeiden. Hierzu zählen z.B. unübersichtliche Stellen in Parkhäusern oder dunkle Unterführungen. Auch wenn die Statistik zeigt, dass Angsträume üblicherweise keine Tatorte darstellen, so erzeugen sie, vor allem nachts, ein Gefühl von Unsicherheit und Bedrohung. Passanten nehmen Umwege in Kauf oder schränken sich in ihrer Bewegungsfreiheit ein, um solche Orte zu meiden. Um zu verhindern, dass durch sicherheitstechnische Mängel induzierte Unsicherheit die Attraktivität eines Objekts einschränkt wird, gilt es, das subjektive Sicherheitsgefühl zu steigern. Dies muss nicht allein durch eine verstärkte Polizeipräsenz, Sicherheitsdienste oder die Installation von Videokameras und Notrufsäulen gewährleistet werden, auch gestalterische Möglichkeiten können zu einem verbesserten subjektiven Sicherheitsempfinden beitragen. Als wichtige Kriterien gelten hier Orientierung und Übersicht: Der Mensch muss sich zurechtfinden und den Überblick über die Situation bewahren. Eine gute Ausleuchtung der Wege und transparente Treppenhäuser können hierzu förderlich sein. Schlecht einsehbare Winkel oder Büsche hingegen sind zu vermeiden<sup>82</sup>. Zusätzlich zum subjektiven Sicherheitsempfinden existiert eine objektiv bewertbare Sicherheit. Objektive Sicherheit ist genau dann gegeben, wenn tatsächliche Gefahrensituationen bestmöglich vermieden werden bzw. wenn das Schadensausmaß im Eintrittsfall weitestgehend reduziert wird. Anzustreben sind deshalb eine Vermeidung von Gefahren, Unfällen und Katastrophen sowie die Gewährleistung einer weitgehenden Sicherheit im Eintrittsfall von Unfällen und Katastrophen.

## Erforderliche Handlung

Die im Rahmen der Planungsphase getroffenen Maßnahmen zur Steigerung der Sicherheit und zur Reduktion von Störfallrisiken, sind innerhalb der Bauphase auf ihre korrekte Umsetzung zu überprüfen und im Objektbetrieb zu ergänzen.

### Checkliste – Construction

- Beauftragung von Ansprechpartnern vor Ort, innerhalb der regulären Öffnungszeiten (z.B. Pförtner, Wachschatz)
- Beauftragung von Ansprechpartnern vor Ort, außerhalb der regulären Öffnungszeiten (z.B. Pförtner, Wachschatz), sofern das Gebäude in diesem Zeitraum zugänglich ist
- Erklärung über die Erreichbarkeit von Ansprechpersonen bzw. den Einsatz von Wachpersonal
- Beschilderung der Wegführung
- Beschilderung von Notrufsäulen
- Beschilderung von Frauenparkplätzen
- Fotodokumentation (z.B. Lage von Notrufsäulen, Frauenparkplätze)
- Dokumentation der Videoüberwachung
- Archivierung von Vertragsunterlagen (z.B. Sicherheitsdienst)

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Produktliste mit Produktdeklarationen zum Nachweis des Einsatzes von Stoffen, die nicht zur Bildung von ätzenden oder zersetzenden Rauchgasen führen
-  Fotos von Notrufsäulen
-  Fotos von Frauenparkplätzen
-  Dokumentation der Videoüberwachung (Fotos von ein bis zwei Kameras inklusive kurzer Beschreibung über Gesamtzahl der Kameras)  
*Ggf. ist ein Foto des Hinweisschildes am Eingang ausreichend, welches auf die Videoüberwachung des Objekts verweist.*
-  Kopie der Vertragsunterlagen inklusive Leistungsbeschreibung des Sicherheitsdiensts



### Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

- Betreiben von raumluftechnischen Anlagen bei belastenden Außenluftsituationen;  
VDI Verein Deutscher Ingenieure, Beuth Verlag, Berlin 1993 (zurückgezogen)

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Landesbauordnungen

## Hintergrund

Der Begriff „barrierefrei“ beschreibt in seinem Ursprung den sozialen Aspekt eines schwellenlosen und stufenfreien Eingangs eines Wohnumfeldes. Im Laufe des Lebens können immer wieder Situationen eintreten, in denen Barrieren im Alltag ein Hindernis darstellen werden<sup>83</sup>. Die Zugänglichkeit ist deshalb ein entscheidendes Kriterium im Hinblick auf die Nutzbarkeit und Zukunftsfähigkeit eines Bauwerks.

Vor dem Hintergrund des demographischen Wandels wird der Bevölkerungsanteil, welcher unter motorischen oder sensorischen Einschränkungen leidet, anwachsen. Folglich ist in absehbarer Zeit zu erwarten, dass die Forderung nach einem barrierefreien Zugang zunehmend Gehör finden wird. Um dieser Forderung gerecht zu werden, sind schon heute zukunftsweisende und nachhaltige Entwicklungen notwendig. Einrichtungen müssen für alle Menschen, in jedem Alter und mit jeder Einschränkung oder Behinderung, ohne technische oder soziale Abgrenzung nutzbar sein<sup>84</sup>. Auch die Gesetzgebung hat bereits auf die demographischen Entwicklungen reagiert. Die Forderung nach einer barrierefreien Bauweise lässt sich aus dem Allgemeinen Gleichbehandlungsgesetz (AGG) ableiten. Die hier formulierten Anforderungen betreffen insbesondere das Arbeitsumfeld. Um die Diskriminierung behinderter Bewerber zu vermeiden, *müssen alle arbeitsrelevanten Bereiche barrierefrei gestaltet sein*. Dazu gehört in Shoppingcentern neben den Laden- und Lagerbereichen besonders das Centermanagement.

Ziel ist es, behinderten Menschen die Möglichkeit zu bieten, möglichst uneingeschränkt und unabhängig am sozialen Leben teilzuhaben. Dazu müssen Gebäude eine größtmögliche Barrierefreiheit bereitstellen, indem sie über Bedienungselemente, wie z.B. gut zugängliche Armaturen und Schalter, verfügen und gleichzeitig Hindernisse wie Stolperfallen, fehlende Haltegriffe oder bauliche Tücken vermeiden<sup>85</sup>. Positive Nebeneffekte dieser Entwicklung sind eine Wert- und Attraktivitätssteigerung des Bauwerks für alle Bevölkerungsgruppen.

## Erforderliche Handlung

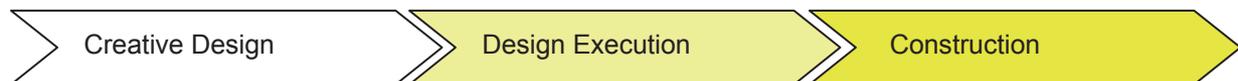
Im Zuge der Bauausführung ist zu überprüfen und nachzuweisen, dass Maßnahmen zur Schaffung eines barrierefreien Gebäudes korrekt und in ausreichendem Maße ausgeführt wurden. Zusätzlich sind weitere Absprachen mit dem Behindertenbeauftragten zu dokumentieren. Die korrekte Umsetzung ist neben Plansätzen, anhand von Abnahmeprotokollen und Fotos, zu belegen.

### Checkliste – Construction

- Begleitende Zusammenarbeit mit einem Behindertenbeauftragten
- Berücksichtigung der Anforderungen an die Barrierefreiheit bei Planungsänderungen
- Dokumentation ausgeführter Maßnahmen zur Schaffung von Barrierefreiheit (z.B. Fotos und Planunterlagen)

## Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Protokolle von Abstimmungsgesprächen mit dem Behinderten- oder Gleichstellungsbeauftragten
-  Fotodokumentation der Umsetzung von Maßnahmen zur Steigerung der Barrierefreiheit, darunter mindestens Fotos von:
  -  Behinderten-WCs
  -  Behinderten-Stellplätzen mit Markierung
  -  Eingangsbereichen mit Türöffner
  -  Maßnahmen für Sehbehinderte
  -  Ausstattung der Aufzugsanlage



## Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

- Allgemeines Gleichbehandlungsgesetz (AGG) vom 14.08.2006 i.d.F. vom 05.02.2009
- Behindertengleichstellungsgesetz (BGG): Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen vom 27. April 2002 i.d.F. vom 19.12.2007
  - § 4 Barrierefreiheit
  - § 8 Herstellung von Barrierefreiheit in den Bereichen Bau und Verkehr
- DIN 18024-1:       Barrierefreies Bauen – Teil 1: Straßen, Plätze, Wege, öffentliche Verkehrs- und Grünanlagen sowie Spielplätze, Planungsgrundlagen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 1998
- DIN 18024-2:       Barrierefreies Bauen – Teil 2: Öffentlich zugängliche Gebäude und Arbeitsstätten, Planungsgrundlagen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 1996
- DIN 18040:         Barrierefreies Bauen: Planungsgrundlagen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2009

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Landesbauordnungen und eingeführte technische Baubestimmungen
- Verkaufsstättenverordnungen der Länder
- Gaststättenverordnungen, Musterverkaufsstättenverordnungen , Arbeitstättenverordnung

## Hintergrund

Öffentlicher, städtischer Raum übernimmt besondere Funktionen des gesellschaftlichen Zusammenlebens. Er ist Lebensraum und Kontaktzone der gezielten und ungezielten Kommunikation, des Treffens sowie des Austauschs der Stadtbevölkerung untereinander und mit Fremden. Wichtig zur Förderung der sozialen Kontaktpflege sind öffentliche Räume mit entsprechenden Aufenthaltsqualitäten und vielfältigem Nutzungsangebot<sup>86</sup>.

Im Fall von Shoppingcentern können die oben beschriebenen Anforderungen an öffentlichen Raum, durch die möglichst weitgehende öffentliche Zugänglichkeit der Allgemeinbereiche sowie durch stadt-raumverbessernde Maßnahmen bereitgestellt werden. Zugänglichkeit beschreibt sich über den Grad, in dem sich ein Gebäude seiner Umwelt und der Gesellschaft öffnet. Gefördert werden kann sie z.B. durch die Nutzungsmöglichkeit von Freianlagen, Freiflächen wie auch durch Flächen für kulturelle und soziale Veranstaltungen und Aktionen<sup>87</sup>. Die positive Wirkungsrichtung eines Shoppingcenters auf den gewählten Standort und die den Anwohnern und der Öffentlichkeit dienlichen Nutzungsmöglichkeiten, infolge einer guten Zugänglichkeit verbessern die Attraktivität des Objekts. Dies kann eine Steigerung der Akzeptanz und somit der Besucherzahlen mit sich bringen und in der Folge die ökonomische Nachhaltigkeit des Gebäudes sichern.

## Erforderliche Handlung

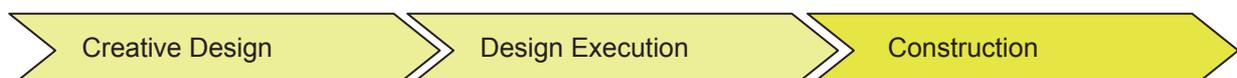
Im Zuge der Bauausführung sind die Qualitäten bezüglich der Zugänglichkeit und städtebaulichen Integration zu dokumentieren. Dies kann im Wesentlichen anhand einer Foto-Dokumentation erfolgen.

### Checkliste – Construction

- „Vorher-Nachher-Dokumentation“ des Grundstücks und seiner Umgebung (Fotos, Pläne)
- Dokumentation der Umsetzung von Maßnahmen zur Attraktivitätssteigerung des Stadtraums
- Dokumentation des Angebots kultureller, sozialer, öffentlicher und gastronomischer Einrichtungen

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Fotos und Pläne zur „Vorher-Nachher-Dokumentation“ des Grundstücks und seiner Umgebung sowie zum Nachweis der Attraktivitätssteigerung des Stadtraums
-  Dokumente, Fotos und Pläne zum Nachweis des kulturellen, sozialen, öffentlichen und gastronomischen Angebots
-  Beschreibung der Betriebs- und Öffnungszeiten



### Zu verwendende Normung

- Keine

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Die Festlegung der Fahrradabstellplätze erfolgt entweder auf Basis der Anforderung der Landesbauordnung, des Stellplatzschlüssels der Gemeinden oder des städtebaulichen Vertrags. Besteht keine öffentlich-rechtliche Regelung der Anzahl der Stellplätze wird diese nach einem vorgegebenen Stellplatzschlüssel definiert.
- <http://www.adfc-bayern.de/dokumente/abstellanlagen.pdf>
- Leitfaden Fahrradparken, Energieinstitut Vorarlberg, Dornbirn
- <http://www.argus.or.at/info/rad-und-infrastruktur/radabstellanlagen-geschaeften>
- <http://www.ceunet.de/charta.html>

## Hintergrund

Die Förderung des Radfahrens ist ein wichtiger Bestandteil einer umweltbewussten Verkehrsplanung. Ziel ist es deshalb, den Anteil der Strecken, die mit dem Fahrrad zurückgelegt werden, deutlich zu erhöhen. Auf diese Weise soll ein Teil, der mit dem motorisierten Kraftverkehr zurückgelegten Wege ersetzt, die Umwelt entlastet und ein Beitrag zur Aufenthaltsqualität der Straßen und Plätze geleistet werden. Im Sinne des Ausbaus der Fahrradnutzung, werden heute nutzerfreundliche und möglichst harmonisch in das Stadtbild eingegliederte Abstellanlagen installiert; denn je schneller die Fahrradfahrt am Wohn- und Zielort beginnen kann und je bequemer sie sich gestaltet, umso häufiger wird das Rad genutzt. Darüber hinaus tragen gute Abstellanlagen, die sicheren Stand und Schutz gegen Diebstahl bieten sowie ein gutes Be- und Entladen ermöglichen, auch zu einem geordneten Stadtbild bei<sup>88</sup>.

Abstellanlagen für Fahrräder am Zielort müssen deshalb in ausreichender Zahl und gut erreichbar, am besten so nah wie möglich am Gebäudeeingang, angelegt werden. Es gehört zu den spezifischen Vorteilen des Radfahrens, besonders nah an den Zielort gelangen zu können. Häufig führen deshalb bereits geringe Distanzen zwischen Fahrradständer und Eingang dazu, dass vorhandene Fahrradabstellanlagen nicht benutzt werden<sup>89</sup>. Für ein Shoppingcenter führt dies oft zu großen Problemen bei der Zugänglichkeit der Eingänge besonders vor dem Hintergrund der Anforderungen des Brandschutz und der Freihaltung von Flucht- und Rettungswegen

Um das Fahrrad zu einer denkbaren Alternative zum Auto werden zu lassen, sollte neben den vorgenannten Voraussetzungen möglichst ein gesteigerter Komfort (u.a. Dusch- und Reparaturmöglichkeiten) bereitgestellt werden, welcher das Fahrradfahren, z.B. auch bei schlechteren klimatischen Bedingungen, attraktiv macht.

## Erforderliche Handlung

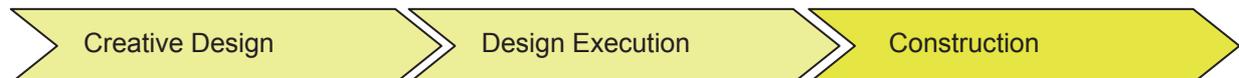
Um die Umsetzung der Maßnahmen für einen gesteigerten Fahrradkomfort zu belegen, ist ihre korrekte Ausführung zu kontrollieren und anhand nachfolgend aufgeführter Nachweise zu bestätigen:

### Checkliste – Construction

- Kontrolle der korrekten Ausführung aller vorgesehenen Maßnahmen zur Steigerung des Fahrradkomforts, insbesondere der Ausführung der Fahrradstellplätze gemäß Anordnungsprinzip
- Fotodokumentation der umgesetzten Maßnahmen

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Fotos und Pläne von Videoüberwachung und Sicherheitseinrichtungen sofern vorhanden
-  Fotos und Pläne von Umkleiden und Trocknungsmöglichkeiten sofern vorhanden
-  Fotos und Pläne der Beleuchtung der Fahrradstellplätze
-  Fotos und Detailpläne von Fahrradbügeln
-  Fotos und Pläne von Spinden sofern vorhanden



### Zu verwendende Normung

- Keine

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- <http://www.adfc-bayern.de/dokumente/abstellanlagen.pdf>
- Leitfaden Fahrradparken, Energieinstitut Vorarlberg, Dornbirn
- <http://www.argus.or.at/info/rad-und-infrastruktur/radabstellanlagen-geschaeften>



Anordnungsprinzip

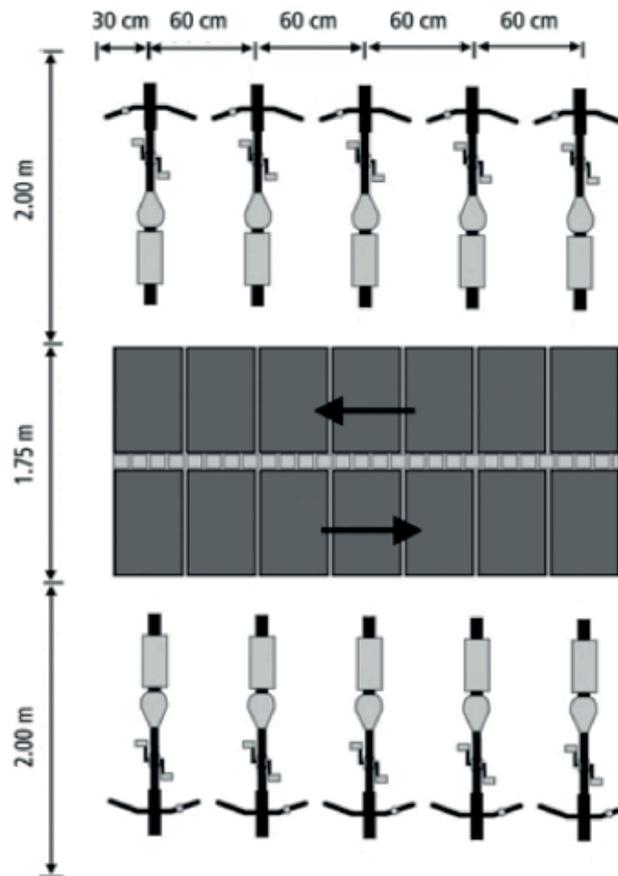


Abbildung 53: Fahrradstellplätze Anordnungsprinzip gemäß DGNB Steckbrief 30



### Beispiele

Fahrradstellplätze mit Rahmenbügel und ausreichendem Stellplatzabstand



Fahrradständer mit zu geringem Stellplatzabstand. Hierbei können die Fahrräder leicht beschädigt werden.



Abbildung 54: Fahrradstellplätze - Beispiel

## Hintergrund

Kunst am Bau ist dauerhaft, fest, innen oder außen mit dem Bauwerk verbunden oder befindet sich im Freiraum auf dem dazugehörigen Grundstück. In Ausnahmefällen kann sie sich auch im öffentlichen Raum im Umfeld des betreffenden Bauwerks befinden<sup>90</sup>. Kunst am Bau prägt die Qualität und Ausdruckskraft eines Gebäudes mit und schafft einen kulturellen Mehrwert. Sie kann die gestalterische Qualität eines Projekts unterstreichen oder auf sie reagieren, Akzeptanz und Identifikation fördern, die öffentliche Aufmerksamkeit wecken und Standorten ein zusätzliches Profil verleihen<sup>91</sup>.

In jedem Fall aber sollte Kunst am Bau ein integraler Bestandteil der Bauaufgabe und Bauherrenverantwortung sein<sup>92</sup>. Deswegen ist zur Förderung der Kultur ein Anteil der Bauwerkskosten in ein oder mehrere Kunstwerke zu investieren.

## Erforderliche Handlung

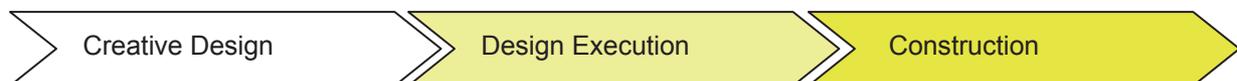
Um die Umsetzung der monetären Anforderungen an Kunst am Bau zu belegen, sind die hierfür eingesetzten Mittel in Form einer Kostenaufstellung zu dokumentieren. Desweiteren ist die Ausführung anhand von Fotos nachzuweisen.

### Checkliste – Construction

- Fotodokumentation der Kunst am Bau
- Kostenaufstellung, der für Kunst am Bau angefallenen Kosten

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Fotos der realisierten Kunst am Bau
-  Aufstellung, der für Kunst am Bau angefallenen Kosten  
(inklusive Wettbewerbskosten und Kosten für die angefallene Arbeit, die Öffentlichkeitsarbeit und die Begleitung durch einen Sachverständigen)



## Zu verwendende Normung

- Keine

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- <http://www.kuenstlerbund.de/deutsch/projekte/kunst-am-bau/datenbank/>



### Was wird als Kunst am Bau anerkannt?

Zunächst ist festzustellen, dass Kunst am Bau nicht auf eine Kunstgattung festgelegt ist. Das heißt Kunst am Bau kann eine Skulptur auf dem Vorplatz, ebenso wie ein künstlerisch gestalteter Wandfries oder eine Lichtinstallation an der Fassade sein. Wichtig ist, dass dem Projekt ein künstlerisches Konzept zugrunde liegt. Dieses muss nicht zwangsläufig von einem Künstler im Sinne des Künstlersozialversicherungsgesetzes erarbeitet worden sein. Es ist durchaus möglich, dass Architekten, Licht- oder Industriedesigner ein künstlerisches Konzept entwickeln. Entscheidend ist jedoch, dass das Projekt ausschließlich der künstlerischen Aussage dient.

Mit Hilfe dieser Definition lässt sich beispielsweise eine Lichtinstallation an der Fassade von einer „reinen“ Fassadenbeleuchtung unterscheiden. Trotz dieser Hilfsdefinition sind die Übergänge zwischen Kunst am Bau und einer lediglich aufwendigen Gestaltung (z.B. der Fassade) fließend.



Das Alstertal-Einkaufszentrum (AEZ) besitzt das größte Bronzekunstwerk Hamburgs: Drei surrealistische Bronzefiguren des Kanadiers Zoyt, jeweils acht Meter hoch, wurden aus einem internationalen Kunstwettbewerb ausgewählt und sind vor dem neuen Eingangsportal des AEZ in Poppenbüttel zu sehen. Die Figuren wurden in der Berliner Werkstatt des Bronzegießers Hermann Noack gegossen. Das traditionsreiche Handwerksunternehmen besteht bereits in der vierten Generation und ist einer der bedeutendsten Bronzegießer Europas. Der Senior schuf die Quadriga auf dem Brandenburger Tor und goss Plastiken, unter anderem für den berühmten Bildhauer Henry Moore.

Abbildung 55: Kunst am Bau „Drei Frauen“ am Alstertal-Einkaufszentrum, Künstler Zoyt



Kunst am Bau im Limbecker Platz Essen und der Ernst-August-Galerie



Abbildung 56: Bronzeplastik „Hommage an den Bergbau“ im Limbecker Platz Essen.



Abbildung 57: Lichtdesign bei der Fassadenillumination in der Ernst-August-Galerie

## Hintergrund

„Familien sind die soziale Mitte unserer Gesellschaft und für die Mehrheit der Menschen der Lebensmittelpunkt. Sie bilden das verlässlichste soziale Netz, bieten Schutz und Nähe und stehen deshalb unter dem besonderen Schutz des Staates“<sup>93</sup>. Der demografische Wandel mit seinen vielfältigen Auswirkungen stellt jedoch im Bezug auf die Institution „Familie“ eine der zentralen Herausforderungen für die Zukunft dar.

Vor diesem Hintergrund rückt die Familienförderung zunehmend ins Zentrum des öffentlichen Interesses. Die Zukunftsfähigkeit deutscher Städte und Landkreise hängt entscheidend davon ab, ob sie Familien ein attraktives Lebensumfeld bereitstellen können. Aus diesem Grund ist es das erklärte Ziel der Bundesregierung, aber auch der privaten Wirtschaft, den Bedürfnissen von Familien gerecht zu werden und somit die Familienfreundlichkeit in Deutschland weiter zu fördern. Hierzu muss zusätzlich zu den benötigten sozialen Dienstleistungen auch die gebaute Umwelt familiengerecht gestaltet werden. Der Ausbau familienfördernder Strukturen ist essentiell für die Steuerung der Bevölkerungsentwicklung und die nachhaltige Gewährleistung eines sozialen Netzes. Eine nachhaltige Bevölkerungsentwicklung bildet die Grundlage für unser wirtschaftliches Wachstum und für die nachhaltige Sicherung des Sozialsystems. Familienfreundlichkeit trägt nachweislich dazu bei, die Innovationsdynamik einer Region zu steigern, dem Arbeitskräftemangel entgegenzuwirken und den gesellschaftlichen Zusammenhalt zu festigen. Familienfreundlichkeit gilt deshalb heute als ein entscheidender Standort- und Planungsfaktor im Rahmen von Bauprojekten. Fehlende oder unpassende Rahmenbedingungen können dagegen drastische Konsequenzen nach sich ziehen: Kommunen und Privatwirtschaft leiden unter Abwanderung, Fachkräftemangel und wirtschaftlichen Einbußen<sup>94</sup>.

## Erforderliche Handlung

Im Zuge der Ausschreibung ist auf die Festlegungen der Planung zur familienfreundlichen Gestaltung des Centers zu achten. Hierzu gehört insbesondere der Fingerschutz. Bei der Bauausführung ist zu überprüfen und nachzuweisen, dass Maßnahmen zur Schaffung eines familienfreundlichen Gebäudes, korrekt und in ausreichendem Maße ausgeführt wurden. Für die Abnahme ist die Bauleitung zuständig. Sie ist dafür verantwortlich, die korrekte Umsetzung neben Plansätzen anhand von Fotos und Produktdatenblättern zu belegen.

### Checkliste – Construction

- Beachten der Planungen für ein familienfreundliches Center bei der Ausschreibung und Vergabe.
- Fotodokumentation zum Nachweis der Umsetzung eines familienfreundlichen Gebäudes (Fotos der kinderwagenfreundlichen Eingänge mit automatischem Türöffner, Kinderspielbereiche, Hinweisschilder des Wickelraums und der Familienparkplätze)

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Fotos der Eingänge mit automatischem Türöffner
-  Fotos der beschilderten Familienparkplätze bzw. Kopie der Beauftragung zur Beschilderung der Familienparkplätze
-  Fotos des Wickelraums und seiner Beschilderung
-  Fotos des Kinderspielbereichs



### Zu verwendende Normung

- DIN 18040: Barrierefreies Bauen: Planungsgrundlagen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2009

*Die Neufassung der DIN 18040 enthält auch Hinweise zu Planungsbesonderheiten für Familien.*

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- [http://www.familienbuendnisse.de/pdf\\_projektblocks/projektblocks\\_aachen20080909160428-319.pdf](http://www.familienbuendnisse.de/pdf_projektblocks/projektblocks_aachen20080909160428-319.pdf)

## Hintergrund

Der bauliche Brandschutz ist in Shoppingcentern besonders wegen seiner hohen Besucherzahlen von fundamentaler Bedeutung. Gegen die Entstehung eines Brandes und die Ausbreitung von Feuer und Rauch sind daher entsprechende Vorbeugungsmaßnahmen zu ergreifen. Hierzu zählen bauliche (z.B. Brandabschnitte), anlagentechnische (z.B. Brandmeldeanlagen) und organisatorische Brandschutzmaßnahmen (z.B. Brandschutzpläne). Weiterhin ist zu gewährleisten, dass die Gebäudenutzer im Brandfall gerettet sowie wirksame Löscharbeiten durchgeführt werden können (abwehrender Brandschutz).

Die Hauptursache für Todesfälle bei Bränden in Gebäuden ist giftiger Rauch. Rauchvergiftung, auch Rauchgasvergiftung, ist eine Vergiftung mit im Brandrauch enthaltenen Atemgiften. Gerade in Handelsbauten, die als öffentlich zugängliche Gebäude einen hohen Publikumsverkehr aufweisen, muss die Entstehung solch giftiger Gase durch Auswahl geeigneter Bauprodukte verhindert werden.

Um zu gewährleisten, dass ein Optimum an vorbeugendem Brandschutz umgesetzt wird, ist bereits zu Beginn der Planung ein Brandschutzexperte in das Planungsteam zu integrieren. Neben der Erfüllung aller baurechtlichen Auflagen ist kontinuierlich zu prüfen, welche Maßnahmen über dies hinaus im Projekt umgesetzt werden können. Hierbei kann u.a. auf den großen Erfahrungsschatz aus anderen Projekten der ECE zurückgegriffen werden.

## Erforderliche Handlung

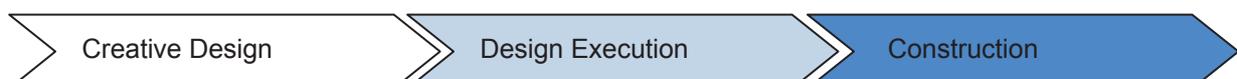
Zum Nachweis der Übererfüllung der baurechtlichen Anforderungen, sind alle Abnahmeprozesse im Themenbereich Brandschutz zu dokumentieren. Die Verantwortung hierzu liegt im Wesentlichen bei der Bauleitung.

### Checkliste – Construction

- Dokumentation der Abnahme (Protokolle, Vertrag und Prüfbericht des Brandschutzprüfingenieurs)

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Kopie des Vertrags und des Prüfberichts des Brandschutzprüfingenieurs
-  Abnahmeprotokolle im Bereich Brandschutz
-  Kopie der Abnahmeprotokolle der Feuerwehr
-  Kopie der Abnahmeprotokolle der Baubehörde



### Zu verwendende Normung

- DIN 4102-2: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 2: Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 1977
- DIN EN 13501-2: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2008

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Landesbauordnung
- Musterbauordnung (MBO) vom November 2002 i.d.F. vom Oktober 2008, [www.is-ergebaut.de](http://www.is-ergebaut.de), (z.B. § 26 Allgemeine Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen)

## Hintergrund

Unter Immissionen versteht man anthropogen verursachte Einwirkungen auf Mensch und Umwelt, wie z.B. Schadstoffausstöße, Gerüche, Erschütterungen, Wärme, Licht oder Geräusche. Im Folgenden konzentrieren sich diese Immissionen auf den Faktor „Lärm“. Hierbei wird das Augenmerk nicht nur auf die Stärke, der durch ein Shoppingcenter verursachten Lärmbelastung gelegt, sondern auch auf die Geräuschkulisse im Gebäudeumfeld unmittelbar vor und nach dem Bau.

Beim Bau eines öffentlichkeitswirksamen Gebäudes, wie eines Shoppingcenters, hat die Wahrung eines Schallpegels eine hohe Bedeutung. Daher soll sich die Lärmsituation in unmittelbarer Gebäudeumgebung im Vergleich zur Ausgangssituation nicht wesentlich verschlechtern. Nach Möglichkeit sollte sich Situation nach dem Bau im Vergleich zur Ausgangssituation sogar verbessern und zudem gewährleistet sein, dass sich die angrenzende Bevölkerung durch den Bau nicht negativ beeinflusst fühlt. Eine frühzeitige Integration eines Lärmschutzgutachters, möglichst schon in der Konzeptionsphase, ist daher zu empfehlen.

## Erforderliche Handlung

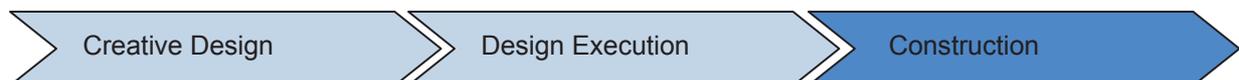
Gegebenenfalls weichen die im Lärmschutzgutachten beschriebenen Maßnahmen und die zugehörigen angenommenen Werte vom realisierten Gebäude ab. Es kann deshalb sinnvoll sein, nach Fertigstellung des Bauwerks eine Messung durchzuführen, welche die Übererfüllung der TA Lärm oder sogar eine Verbesserung gegenüber der Ausgangssituation nachweist.

### Checkliste – Construction

- ggf. erneute Lärmmessung zum Nachweis der Einhaltung bzw. der Übererfüllung der TA Lärm oder sogar zum Nachweis einer Verbesserung gegenüber der Ausgangssituation

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Schalltechnisches Gutachten mit Angaben zur Erfüllung bzw. Übererfüllung der TA Lärm sowie mit Angaben zur Veränderung gegenüber der Vorbelastung
-  Ggf. Messprotokolle



## Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

- Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), August 1998
- Bundes-Immissionsschutzgesetz (BimSchG): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 15.03.1974 i.d.F. vom 11.08.2010
- DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 1999

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

Die an den Lärmschutz definierten Anforderungen unterliegen den allgemein anerkannten Regeln der Technik. Mindestanforderungen sind im Bundesimmissionsschutzgesetz (BimSchG) festgelegt. Damit ist der nach dem Bauordnungsrecht geschuldete Mindestlärmschutz garantiert, eine Unterschreitung ist unzulässig.

- [http://www.bmu.de/gesetze\\_verordnungen/alle\\_gesetze\\_verordnungen\\_bmu/doc/35501.php#immission](http://www.bmu.de/gesetze_verordnungen/alle_gesetze_verordnungen_bmu/doc/35501.php#immission)
- [http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/verkehr/20040100\\_verkehr\\_laerm\\_position.pdf](http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/verkehr/20040100_verkehr_laerm_position.pdf)

## Hintergrund

Grundsätzlich hat die energetische Qualität der Gebäudehülle einen entscheidenden Einfluss darauf, ob ein Gebäude unter Gewährleistung eines behaglichen Raumklimas ökologisch und ökonomisch sinnvoll betrieben werden kann. Prinzipiell gilt, je besser die Gebäudehülle ausgebildet ist, umso weniger Energie verliert das Objekt über seine Umschließungsflächen. Aufgrund der (noch) hohen internen Lasten aus der Beleuchtung, herrschen in Shoppingcentern jedoch grundsätzlich andere Bedingungen als beispielsweise im Wohnungs- oder Bürobau, so dass diese Wärmeverluste aus den Hüllflächen in der Realität nicht in gleichem Maße zum Tragen kommen wie in den meisten anderen Gebäudetypen. Mit dem zunehmenden Einsatz effizienter Leuchtmittel bis hin zur LED Technik, könnten sich die Verhältnisse jedoch zukünftig denen von Bürobauten angleichen, so dass mittel- bis langfristig der Wärmedurchgangskoeffizient der Gebäudehülle wahrscheinlich an Bedeutung gewinnt.

## Erforderliche Handlung

In der Realisierungsphase ist die Ausführungsqualität der Gebäudehülle sicherzustellen. Zumeist sind Wärmebrücken und Undichtigkeiten auf eine mangelnde Ausführung zurückzuführen. Aus diesem Grund sollte die Bauleitung beim Bau der Gebäudehülle besonders auf die korrekte Umsetzung der Bauteilanschlüsse achten.

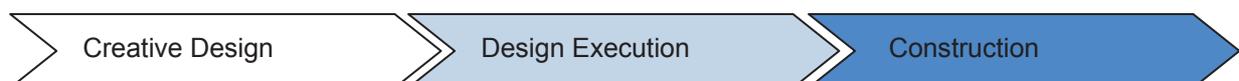
Zusätzlich ist die Anpassung des Energieausweises an den realisierten Stand zu beauftragen.

### Checkliste – Construction

- Auswahl von Bauteilen und Baustoffen mit guten Wärmedämmwerten
- Kontrolle einer planungsgerechten Umsetzung der Gebäudehülle  
*Besonderes Augenmerk ist auf die Ausbildung von Wärmebrücken und auf die Luftdichtigkeit der Fassade zu legen (hochwertige Ausführung von Anschlussdetails). Die Verantwortung hierzu liegt bei der Bauleitung.*
- Beauftragung der Anpassung des EnEV-Nachweises an den realisierten Stand
- Fotodokumentation relevanter Anschlussdetails

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Angepasster EnEV-Nachweis (komplette Berechnung)
-  Fotos relevanter Ausführungsdetails für die Revisionsunterlagen



### Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

- Energieeinsparverordnung (EnEV 2009): Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden vom 24.07.2007 i.d.F. vom 29.04.2009
- DIN 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden  
DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2007
- DIN 4108: Wärmeschutz im Hochbau,  
DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 1981, 2001, 2003
- DIN EN 12207: Fenster und Türen: Luftdurchlässigkeit  
DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2000
- *Bauteilbezogene mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten  $\bar{U}$  finden sich in der „DIN EN ISO 6946: Bauteile: Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient: Berechnungsverfahren“ und in der EnEV 2009.*

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- <http://www.eti-brandenburg.de/energiethemen/energieeffizienz/im-gebäude/energieeffizienz-gebäudehülle.html>
- <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info/dessau/energieausweis.pdf>

## Hintergrund

Die Berücksichtigung der Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit in der Planungsphase, hat zum Ziel, die Betriebskosten und die Umweltwirkung des Gebäudes während der Nutzung zu reduzieren. Hierbei sind insbesondere die Reinigungsfreundlichkeit der Böden und Fassaden sowie der für Shoppingcenter typischen Oberlichter zu berücksichtigen. Gleichzeitig ist im Sinne einer Vorsorge- und Präventionsstrategie darauf zu achten, dass wartungsintensive Bauteile leicht zugänglich sind und in besonders schadensanfälligen Bereichen, z.B. der Anlieferung, ein konstruktiver Schutz der Bauteile vorgesehen wird. Nur so kann gewährleistet werden, dass eine maximal mögliche Lebensdauer erreicht wird.

## Erforderliche Handlung

Um die Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit nachweisen zu können, sind während und nach der Bauphase, Anleitungen, Auflistungen und Fotos von Oberflächen und Belägen zu erstellen.

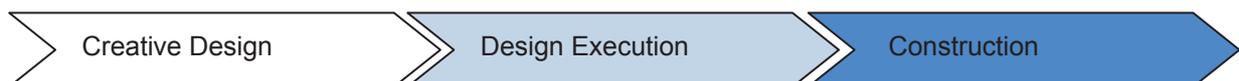
### Checkliste – Construction

- Aufstellung der Bodenbeläge in Mall und Erschließungsflächen unter Angabe der Farbe und Struktur
- Aufstellung der Außenglasflächen
- Aufstellung der Glasflächen des Mallgeländers
- Fotodokumentation von Bodenbelägen
- Kontrolle der korrekten Ausführung der Sauberlaufzonen

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

Technische Gebäudedokumentation (inklusive Unterlagen, die das Gebäude in seinem Aufbau und seinen Eigenschaften beschreiben). Z.B.:

-  Wartungs- und Pflegeanleitungen von zu reinigenden Oberflächen.
-  Aufstellung der Bodenbeläge in Mall und Erschließungsflächen (inkl. Farbe und Struktur)
-  Fotodokumentation von Bodenbelägen
-  Dokumentation der Sauberlaufzonen.



## Zu verwendende Normung

- Keine

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- [https://www-docs.tu-cottbus.de/bauoekonomie/public/Forschung/Publicationen/Kalusche,%20Wolfdietrich/2002/35\\_gebaeudeplanung.pdf](https://www-docs.tu-cottbus.de/bauoekonomie/public/Forschung/Publicationen/Kalusche,%20Wolfdietrich/2002/35_gebaeudeplanung.pdf)

## Hintergrund

Shoppingcenter stellen durch ihre Größe und ihre Funktion Sonderbauten dar, bei denen die Frage nach dem Lebensende der Bauten eine besondere Rolle spielt. Aufgrund ihrer Gebäudestruktur sind sie kaum für eine nicht handelsorientierte Nutzung zu gebrauchen, so dass in der Regel nach mehreren Zyklen der Revitalisierung zwangsweise der Abbruch folgen wird. Aus diesem Grund ist das Thema der Rückbaubarkeit bereits in der Planung zu berücksichtigen und in Form eines Rückbaukonzepts zu dokumentieren.

Neben der Wahl von schadstofffreien Materialien ist besonders bei den Schichtenbauteilen die Art der Verbindung dahingehend zu optimieren, dass sie neben den geforderten technischen Eigenschaften gleichzeitig eine gute Trennbarkeit und Rückbaubarkeit aufweisen. Die Erfahrung der Vergangenheit hat gezeigt, dass Problemstoffe erst nach Jahren als solche identifiziert werden. Um diesem Risiko zu begegnen ist daher es zwingend notwendig, die Verwendung der eingebauten Produkte umfassend zu dokumentieren, um späteren Generationen ausreichend Informationen bereitzustellen, falls dann neue Erkenntnisse zu Schadstoffen vorliegen.

## Erforderliche Handlung

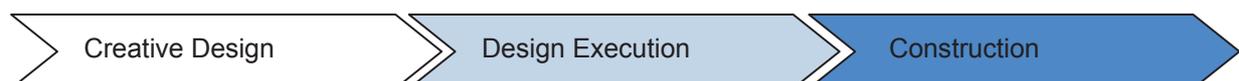
Nachdem die Rückbau und Recyclingfreundlichkeit bereits von der planerischen Seite berücksichtigt wurde und die allgemeinen Grundsätze des Rückbau- und Recyclingkonzepts seitens der Architektur formuliert wurden, ist das Konzept um die projektspezifischen Gegebenheiten zu ergänzen. Hierzu gehört eine Beschreibung der Vorgehensweise für den potentiellen Rückbau des Gebäudes, unter Benennung der Verantwortlichkeiten und zu erwartenden Abfallmengen. Für die Bewertung der Demontagefreundlichkeit und Trennbarkeit wird zudem ein Bauteilkatalog mit der Beschreibung aller Wand-, Dach- und Deckenaufbauten benötigt.

### Checkliste – Construction

- Vervollständigung/Korrektur des Recycling-/ Entsorgungskonzepts

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Bauteilkatalog
-  Recycling-/Entsorgungskonzept



## Zu verwendende Normung

- Keine

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- [http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Nachhaltig-Bauen-Rueckbaubarkeit\\_676000.html](http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Nachhaltig-Bauen-Rueckbaubarkeit_676000.html)
- [http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Nachhaltig-Bauen-Recycling\\_675291.html](http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Nachhaltig-Bauen-Recycling_675291.html)
- <http://www.oekologisches-wirtschaften.de/index.php/oew/article/view/54/54>

## Hintergrund

Shoppingcenter sind hochkomplexe Gebäude, deren nachhaltige Planung bereits zu einem frühen Zeitpunkt die Integration der verschiedenen Planungsdisziplinen erfordert. Die Planung der ECE versteht sich als integrale Planung, bei der alle Planungsaspekte auf ganzheitliche Weise durch ein fächerübergreifendes Planungsteam bearbeitet werden, um somit eine umfassende Betrachtung aller Nachhaltigkeitsaspekte zu gewährleisten.

Darüber hinaus werden die zukünftigen Nutzer an der Planung beteiligt und die Öffentlichkeit über die Planung informiert. Hierzu werden in der Regel Informationen über das Bauprojekt auf verschiedene Weise kommuniziert.

## Erforderliche Handlung

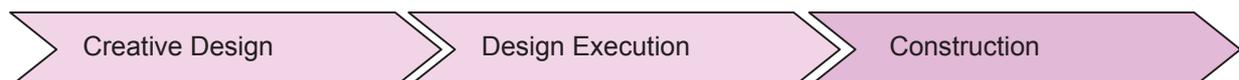
Der dauerhafte Erfolg eines Bauvorhabens kann durch eine integrale Planung begünstigt werden. Für ihre Umsetzung ist ein Planungsteam aus Vertretern aller für das Projekt relevanten Disziplinen verantwortlich. Diese Expertenrunde muss sicherstellen, dass die Nachhaltigkeitskriterien auch in der Ausschreibung und Vergabe sowie der Objektüberwachung und –betreuung berücksichtigt werden. Unter Umständen sind auch in der Realisierungsphase weitere Maßnahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung durchzuführen. Hierzu gehören zum Beispiel Baustellenbesichtigungstermine für die Öffentlichkeit oder Infoveranstaltungen zum Bauablauf.

### Checkliste – Construction

- Dokumentation der Integration der Nachhaltigkeitskriterien in die Ausschreibung und Vergabe
- Dokumentation der Integration der Nachhaltigkeitskriterien in die Objektüberwachung
- Dokumentation der Integration der Nachhaltigkeitskriterien in die Objektbetreuung
- Durchführung von Maßnahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Planungs- und Bauprotokolle



## Zu verwendende Normung

- Keine

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- [http://www.zukunft-haus.info/fileadmin/zukunft-haus/documents/kostenoptimierung/integrale\\_planung.pdf](http://www.zukunft-haus.info/fileadmin/zukunft-haus/documents/kostenoptimierung/integrale_planung.pdf)

## Hintergrund

Um den Bau eines nachhaltigen Gebäudes sicherzustellen, ist es zwingend erforderlich, dass in der Ausschreibung und Vergabe konkrete Anforderungen an die Nachhaltigkeit formuliert werden. Nur wenn in den Produkt- und Leistungsbeschreibungen Nachhaltigkeitsaspekte integriert werden, kann sichergestellt werden, dass die Gebäudequalität den gewünschten Anforderungen entspricht.

Neben der Produktauswahl spielt auch die Auswahl der Firmen eine wesentliche Rolle beim nachhaltigen Bauen. So ist bei der Vergabe ebenfalls darauf zu achten, dass neben dem Wirtschaftlichkeitsgebot die bauausführenden Firmen, die von der ECE geforderten Nachhaltigkeitsstandards erfüllen. Über den Einfluss auf die zu erwartende Qualität hinaus, soll so versucht werden, die regionale Wertschöpfung zu erhöhen, den Erhalt von Arbeitsplätzen in der Region zu sichern sowie Umwelt- und Sozialstandards durchzusetzen.

## Erforderliche Handlung

Die Nachhaltigkeitsaspekte, gerade in Bezug auf die Baustoffe, müssen in der Ausschreibung und Vergabe umfassend berücksichtigt werden. Bei Bedarf sind dazu Fachleute für ökologische Baustoffe und Konstruktionen als Teil eines interdisziplinären Teams zu Rate zu ziehen. Im Rahmen der Einzelvergabe sind die Leistungsverzeichnisse auf Gewerkeebene, in einigen Fällen auf Ebene der Leistungspositionen, hinsichtlich der Anforderungen an die Nachhaltigkeit anzupassen. Dies kann beispielsweise die Forderung eines bestimmten GIS-Codes für Epoxyharze als technische Eigenschaft betreffen.

Darüber hinaus sollen Nachhaltigkeitsaspekte in die Vergabeentscheidung mit einfließen. Dazu soll eine Anforderungsliste hinsichtlich der Nachhaltigkeit der Unternehmen erarbeitet werden. Hierzu könnten unter anderem folgende Kriterien gehören: Firmen aus der Region des Projekts, Referenzen im Bereich zertifizierte Projekte, Umwelt- und Sozialstandards, Nachhaltigkeitsberichtserstattung, ISO 9001 Zertifizierung, Präqualifikation.

### Checkliste – Design Execution

#### 1. Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in die Ausschreibung

- Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in die Ausschreibung (auf Gewerkeebene, bei Bedarf auf Ebene einzelner Leistungspositionen)
- Im Fall einer funktionalen Ausschreibung: Auflistung von konkreten Empfehlungs- bzw. Ausschlusskriterien für die Auswahl von Bauprodukten
- Zusammenstellung von aussagekräftigen Auszügen aus den Ausschreibungsunterlagen (Nachhaltigkeitsaspekte wie z.B. Vermeidung von Tropenholz, Einsatz ökologischer/emissionsarmer Baustoffe, Umweltschutz auf der Baustelle)

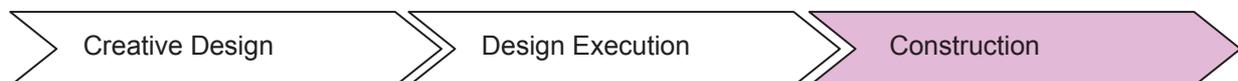
## Checkliste – Design Execution

### 2. Integration von Nachhaltigkeitsaspekten bei der Auswahl von Firmen

- Erarbeitung von Anforderungen an die ausführenden Firmen (u.a. Umwelt-, Sozialstandards) in Zusammenarbeit mit dem Bauherrn und Integration der Anforderungen in die Ausschreibung
- Zusammenstellung von aussagekräftigen Auszügen aus den Ausschreibungsunterlagen (Nachhaltigkeitsaspekte, wie z.B. Anforderungen an Mindestlöhne)
- Aufstellung, Prüfung und Bewertung von Angeboten und Preisspiegeln auf Basis der erarbeiteten Anforderungen (Rangliste der Anbieter entsprechend dem Grad der Erfüllung von Nachhaltigkeitskriterien)

## Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Aussagekräftige Auszüge aus den Ausschreibungsunterlagen mit Anforderungen an Bauprodukte/ die bauliche Umsetzung (Nachhaltigkeitsaspekte, wie z.B. Vermeidung von Tropenholz, Einsatz ökologischer/emissionsarmer Baustoffe, Umweltschutz auf der Baustelle)
-  Aussagekräftige Auszüge aus den Ausschreibungsunterlagen mit Anforderungen an die ausführenden Baufirmen (Nachhaltigkeitsaspekte wie z.B. Mindestlöhne)
-  Auszüge aus den Vergabegesprächen



## Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

1. *Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in die Ausschreibung*
  - Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB)
2. *Integration von Nachhaltigkeitsaspekten bei der Auswahl von Firmen*
  - SA 900-Standard (Social Assessment)

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

1. *Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in die Ausschreibung*
  - <http://www.ifz.tugraz.at/oekoeinkauf>
  - <http://www.eco-bau.ch/deutsch>
2. *Integration von Nachhaltigkeitsaspekten bei der Auswahl von Firmen*
  - <http://www.ifz.tugraz.at/oekoeinkauf>
  - <http://www.aktiv-gegen-kinderarbeit.de/sozialstandards/siegel>

## Hintergrund

Im Rahmen des Planungs-, Genehmigungs- und Bauprozesses erhält der Bauherr Dokumente, darunter Pläne, Berechnungen, Bescheinigungen, Qualitätsnachweise, Anleitungen, Gütesiegel, etc., die zur Beschreibung und Bewertung eines Gebäudes wesentlich sind. Diese Unterlagen bilden eine wesentliche Grundlage für die Bewirtschaftung und sind daher strukturiert und umfassend zu dokumentieren. Da die ECE die von Ihnen geplanten Center auch betreibt, ist dies vom Planungsteam in besonderem Maße zu berücksichtigen und mit dem späteren Centermanagement abzusprechen.

Gleichfalls sind über die gesamte Betriebszeit alle Unterlagen bei Änderungen am Gebäude oder der haustechnischen Anlagen sorgfältig anzupassen und zu aktualisieren, um den nachhaltigen Betrieb sicherzustellen und für spätere Modernisierungs- oder Umbaumaßnahmen eine entsprechend aktuelle Planungsgrundlage zu haben.<sup>95</sup>

## Erforderliche Handlung

Um eine umfängliche und systematische Gebäudedokumentation realisieren zu können, ist bereits zum Zeitpunkt der Ausschreibung darauf zu achten, dass von den ausführenden Firmen eine geeignete Abgabe von Unterlagen und Informationen gefordert wird.

Es empfiehlt sich, die Gliederung der Gebäudedokumentation systematisch und allgemeinverständlich aufzubauen, sodass sich auch unabhängige Dritte, wie z.B. Gutachter oder eventuelle Kaufinteressenten, schnell und gezielt Einblick in die relevanten Fakten und Informationen verschaffen können.

Neben der systematischen Gliederung ist auf die Vollständigkeit der Unterlagen zu achten. Bestandsunterlagen sind – auch im Betrieb – permanent zu aktualisieren und um Neuerungen zu ergänzen.

### Checkliste – Construction

#### *Erstellung einer Objektdokumentation*

- Erstellung einer Objektdokumentation (z.B. Gebäudepass gemäß Anlage 7 des Leitfadens Nachhaltiges Bauen oder vergleichbare Dokumentation)
- Ausschreibung einer ergänzenden Objektdokumentation seitens der bauausführenden Firmen
- Archivierung von geeigneten Auszügen aus der Objektdokumentation/ dem Gebäudepass/ dem Raumbuch/ etc. (Inhaltsverzeichnis; Auszüge, aus denen der Umfang der Dokumentation hervorgeht)
- Zusammenstellung von Auszügen aus den Ausschreibungsunterlagen zum Nachweis der Beauftragung einer Objektdokumentation

#### *Erstellung von Wartungs-, Inspektions-, Betriebs-, und Pflegeanleitungen*

- Erstellung und Archivierung von detaillierten Wartungs-, Inspektions-, Betriebs- und Pflegeanleitungen
- Erstellung eines Wartungs- und Instandhaltungsplans
- Spezifikation der Anleitungen und Pläne für einzelne Zielgruppen (FM, Hausmeister, Nutzer, Reinigungsfirma usw.; z.B. Handbuch für Hausmeister und FM)

## Checkliste – Design Execution

### Erstellung eines Nutzerhandbuchs

- Erstellung eines detaillierten Nutzerhandbuchs mit Hinweisen zum FM und mit Informationen für Nutzer

### Erstellung eines Mieterhandbuchs

- Erstellung eines detaillierten Mieterhandbuchs mit allen notwendigen Informationen für den Mieterausbau und den künftigen Betrieb des Mietbereichs.

### Anpassung der Pläne, Nachweise und Berechnungen an das realisierte Gebäude

- regelmäßige Aktualisierung von Plänen des Gebäudes
- regelmäßige Anpassung von Nachweisen und Berechnungen an das realisierte Gebäude
- sukzessive Anpassung des Gebäudepasses bzw. einer vergleichbaren Objektdokumentation an den tatsächlich realisierten Stand
- FM-gerechte Datenaufbereitung (z.B. CAFM-System)
- Ausarbeitung einer Arbeitsanweisung zur einheitlichen Revision von Planungsständen
- Dokumentation der einzelnen Planstände (Layerstruktur für Revisionsplanung)

## Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Auszüge aus der Objektdokumentation/ dem Gebäudepass/ dem Raumbuch/ etc. (Inhaltsverzeichnis; Auszüge, aus denen der Umfang der Dokumentation hervorgeht)
-  Auszüge aus den Ausschreibungsunterlagen (Beauftragung einer Objektdokumentation)
-  Auszüge aus Handbüchern für den Fachbetreiber, FM etc. (z.B. Inhaltsverzeichnis, Auszüge aus Wartungs-, Inspektions-, Betriebs- und Pflegeanleitungen)
-  Arbeitsanweisung mit Vorgaben zur einheitlichen Revision von Planungsständen (Layerstruktur)
-  Nachweis der Revisionsplanung (Layerstruktur für einzelne Planungsstände)
-  Mieterhandbuch



## Zu verwendende Normung

- Keine

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Berlin 2001



### Gebäudepass/ Objektdokumentation

Der Gebäudepass ist nicht zu verwechseln mit dem Energieausweis. Das Gebäudehandbuch wird beschrieben im Leitfaden Nachhaltiges Bauen Anlage 7 des BMVBS und beinhaltet eine Sammlung aller wesentlichen Gebäudekenndaten. Er ergänzt somit die üblicherweise vorhandenen Revisionsunterlagen und ist ein hervorragendes Instrument zur schnellen Übersicht.

Gebäudepass und Objektdokumentation dienen der Entscheidungsfindung innerhalb der Nutzungsphase. Sie bilden die Gebäudegeschichte ab und vereinfachen deshalb auch die Planung von Umbau- und Rückbaumaßnahmen.

Nach folgenden Punkten wird unter anderem im Gebäudepass gefragt:

- In den *Allgemeinen Angaben* z.B. nach Standort des Gebäudes, Bauherr, Eigentümer, Entwurfsverfasser, Datum der Fertigstellung und der Abnahme durch die Bauaufsicht.
- Im *Baurecht* nach wichtigen Auflagen, besonderen regionalen Forderungen und Denkmalschutz
- Im Teil *Liegenschaft* sollte man Informationen zum Flurstück nachlesen können, z.B. Gesamtfläche, Fragen zur früheren Nutzung, Altlasten, Erschließung etc.
- Der Teil *Außenanlagen* behandelt das Vorhandensein von Terrassen, Zufahrten, Einfriedungen, einem Abfallsammelplatz, fragt nach Ver- und Entsorgungsanlagen, Stell- bzw. Garagenplätzen, Grünanlagen sowie Spiel- und Sportplätzen
- Die neun Seiten das *Gebäude* betreffend haben Folgendes zum Inhalt:
  - o allgemeine Beschreibung des Gebäudes (Brutto-Raum-Inhalt, umbauter Raum etc.)
  - o Baukonstruktion
  - o Standsicherheit/Tragfähigkeit
  - o Brandschutz
  - o Tageslichtnutzung/künstliche Beleuchtung
  - o Wärmeschutz
  - o Energiebedarf
  - o Schallschutz
  - o Lüftung
  - o Wasserverbrauch
  - o Abfallbehandlung
  - o Ausbau und AusstattungTechnische Gebäudeausrüstung
- Der nächste Punkt beschäftigt sich mit der Eintragung von *Inspektions-, Wartungs- und Instandhaltungsintervallen* für Gebäudetechnische Anlagen, Baukonstruktion und Außenanlagen
- Im letzten Teil werden die *Bewirtschaftungskosten* dargelegt



### Erstellung von Wartungs-, Inspektions-, Betriebs-, und Pflegeanleitungen

Zur Wahrung des gewünschten Gebäudezustands sind für einzelne Bauteile und die Gebäudetechnik regelmäßige Wartungs- und Pflegemaßnahmen durchzuführen. Diese können, je nach Bauteil und Anlage, in unterschiedlich großen Intervallen anfallen und bedürfen eines unterschiedlich hohen Arbeitsaufwandes. Aufgrund der notwendigen fachlichen Kompetenz sind sie zudem von unterschiedlichen Akteuren vorzunehmen.

Vor diesem Hintergrund ist für einen geordneten Gebäudebetrieb eine genaue, akteursbezogene Beschreibung der Anleitungen notwendig. Um diese bereitstellen zu können, wird zur Ausführung folgender Handlungsschritte geraten:

- Systematische Dokumentation und Archivierung der Unterlagen
- Festlegung einer eindeutigen Zuständigkeit für die Archivierung (z.B. CREM/ FM) und Angabe des „Verwahrungs-Ortes“ der Dokumente
- Begrenzung der für den Fall einer Nachhaltigkeitszertifizierung zu archivierenden Unterlagen auf eine überschaubare Dokumentenfülle (ausreichend sind Deckblatt und Inhaltsverzeichnis sowie ausgewählte exemplarische Passagen)
- Archivierung von Wartungsverträgen mit externen Dienstleistern (Vorlage der Verträge) *Tätigkeiten bzw. Leistungen, die im Rahmen der Wartung an technischen Anlagen und Ausrüstungen in Gebäuden durchgeführt werden müssen, sind in der VDMA 24186 festgelegt. Die darin gemachten Angaben zur periodischen oder bedarfsgerechten Wartung sollen zur Wahrung des Sollzustands beitragen.*



### Nutzerhandbuch

Das Nutzerhandbuch bereitet für den Nutzer hilfreiche und speziell auf ihn zugeschnittene Informationen auf. Es gibt eine genaue Beschreibung zur Funktion und Handhabung von Bauteilen und Installationen an die Hand und erklärt, wie z. B. ein behagliches Raumklima, hygienische Innenluft und deutliche Heizkosteneinsparungen erzielt und wie Bauschäden vermieden werden können.

Es soll auf diese Weise gewährleistet werden, dass der Nutzer die ihm überlassene Gebäudeausstattung (wie Klimatechnik) sachgemäß verwendet und ein umweltbewusstes Verhalten an den Tag legt. In der Konsequenz dient das Handbuch dazu, eine nachhaltige Nutzung eines Gebäudes zu ermöglichen [PFLO10, S. 4].

## Hintergrund

Ziel des Nachhaltigen Bauens ist es, über die gesamte Lebensdauer eines Gebäudes, die Umwelt möglichst wenig zu beeinträchtigen und den Verbrauch von natürlichen Ressourcen zu minimieren. Besonders in der Bauphase gilt es die Beeinträchtigung von Mensch und Umwelt zu minimieren.<sup>96</sup>

Eine abfall- und lärmarme Baustelle ist daher unumgänglich. In vielen Fällen wird von der ECE daher ein Abfalllogistiker beauftragt. Darüber hinaus muss der Bodenschutz gewährleistet werden, um Vegetation und Grundwasser vor negativen Folgen zu schützen. Außerdem muss Staubentwicklung zur Erhaltung der Gesundheit betroffener Personen und der Umwelt vermieden werden.<sup>97</sup>

## Erforderliche Handlung

Zur Schonung des Ökosystems sind auf der Baustelle zahlreiche Vorkehrungen zu treffen. Sie sind gezielt in die Ausschreibung aufzunehmen und während der Bauphase auf ihre Umsetzung zu kontrollieren und zu dokumentieren.

Für eine möglichst „umweltschonende“ Bauausführung sind zusätzlich zur Einhaltung der Mindestvorschriften des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes Mitarbeiterschulungen durchzuführen. Sie sollen gezielt auf die Themen „Abfallvermeidung“ und „Mülltrennung“ eingehen. Ebenso sind Vorkehrungen zur Lärm- und Staubreduktion sowie zum Schutz von Boden und Grundwasser vorzusehen.

### Checkliste – Construction

#### 1. Abfallarme Baustelle

- Erfüllung der gesetzlichen Mindestvorschriften des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes
- Durchführung von Schulungen für die am Bau Beteiligten zum Thema Abfallvermeidung
- Kontrolle der Materialtrennung und korrekten Benutzung von Sammelstellen durch die Bauleitung (Trennung der Baustoffe nach mineralischen Abfällen, Wertstoffen, gemischten Baustellenabfällen, Problemabfällen und asbesthaltigen Abfällen)
- Zusammenstellung von Dokumenten zum Nachweis der Mülltrennung und Bauarbeiterschulung (z.B. ggf. Abmahnung bei nicht ordnungsgemäßer Mülltrennung)

### Checkliste – Construction - Fortsetzung

#### 2. Lärmarme Baustelle

- Gewährleistung eines Baustellenlärms, der nachweislich und dauerhaft unterhalb des Grundgeräuschpegels der Umgebung liegt  
oder
- Integration von Anforderungen an eine lärmarme Baustelle in die Ausschreibungs- und Angebotsunterlagen  
*Die Anforderungen sind nachweislich und dauerhaft einzuhalten und nachzumessen.*
- Kontrolle und Dokumentation der Einhaltung durch Messungen
- Kontrolle der Einhaltung von Konzepten zur Vermeidung von Baustellenlärm (z.B. Abbruchkonzept)
- Durchführung und Dokumentation von Lärmmessungen während der Bauphase
- Durchführung und Dokumentation von zusätzlichen Lärmschutzmaßnahmen (z.B. Einbau von Lärmschutzfenstern in Nachbargebäuden)
- Zusammenstellung von Dokumenten zum Nachweis von Lärmschutzmaßnahmen (z.B. Auszüge aus Ausschreibungstexten, Auszüge aus Lärmschutzkonzepten, Abbruchkonzept, Messergebnisse)

#### 3. Staubarme Baustelle

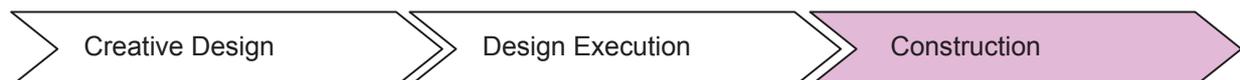
- Einsatz von Maschinen und Geräten mit einer wirksamen Absaugung  
*Stäube sind an der Entstehungsstelle möglichst vollständig zu erfassen und gefahrlos zu entsorgen.*
- Verhinderung der Ausbreitung des Staubs auf unbelastete Arbeitsbereiche (Ablagerungen sind zu vermeiden)
- Durchführung des Feucht-/Nass- o. des saugenden Verfahrens zur Beseitigung von Staub
- Einsatz von regelmäßig gewarteten und geprüften Einrichtungen zum Abscheiden und Erfassen von Stäuben (Einrichtungen sind auf dem Stand der Technik)
- Kontrolle und Dokumentation der Erfüllung aller oben genannten Maßnahmen
- Zusammenstellung von Dokumenten zum Nachweis einer staubarmen Baustelle (z.B. Auszüge aus Ausschreibungstexten, Maßnahmenplan)

#### 4. Umweltschutz auf der Baustelle

- Schutz des Bodens vor chemischen Verunreinigungen  
*Stoffe, die mit den R-Sätzen R 50 bis R 59 gekennzeichnet sind, dürfen nicht mit der Umwelt in Kontakt kommen.*
- Schutz des Bodens vor schädlichen mechanischen Einflüssen (z.B. unnötige Verdichtungen, Vermischung von unterschiedlichen Bodenschichten)
- Kontrolle u. Dokumentation des Bodenschutzes während der Bauphase durch die Bauleitung
- Zusammenstellung von Dokumenten zum Nachweis des Bodenschutzes (z.B. Auszüge aus Ausschreibungstexten mit Anforderungen an Maßnahmen und Kontrollen)

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Auszug aus Vertragsunterlagen zur Beauftragung eines Abfalllogistikers (ggf. Abmahnung bei nicht ordnungsgemäßer Trennung)
-  Auszüge aus Ausschreibungs- und Angebotsunterlagen mit Anforderungen an eine lärmarme Baustelle
-  Konzepte zur Vermeidung von Baustellenlärm (z.B. Abbruchkonzept)
-  Lärmmessungsergebnisse von Messungen während der Bauphase
-  Dokumentation von zusätzlichen Lärmschutzmaßnahmen (z.B. Einbau von Lärmschutzfenstern)
-  Dokumentation der Einhaltung aller Maßnahmen zur Gewährleistung einer staubarmen Baustelle (ggf. Vorgaben aus Umweltverträglichkeitsprüfung)
-  Auszüge aus Ausschreibungs- und Angebotsunterlagen mit Anforderungen an den Bodenschutz  
*Stoffe, die mit den R-Sätzen R 50 bis R 59 gekennzeichnet sind, dürfen nicht mit der Umwelt in Kontakt kommen.*
-  Dokumente der Bauleitung zur Bestätigung eines durchgeführten Bodenschutzes während der Bauphase  
*Stoffe, die mit den R-Sätzen R 50 bis R 59 gekennzeichnet sind, dürfen nicht mit der Umwelt in Kontakt kommen.*
-  Pläne der Baustelleneinrichtung, die Auskunft geben über Abfallentsorgungskonzepte, Lärmschutzmaßnahmen und Maßnahmen zum Schutz von Boden und Grundwasser



### Zu verwendende Normung

- Keine

### Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- <http://www.ecology.at/files/berichte/E10.760-1.pdf>

## Hintergrund

Um ein nachhaltiges und damit auch dauerhaft qualitativ hochwertiges Gebäude errichten zu können, ist neben einer durchdachten und integralen Planung, die Bauausführung von entscheidender Bedeutung. Die Qualität und Leistungsstärke von ausführenden Firmen kann anhand ihrer firmenbezogenen Daten und Referenzen nachgewiesen werden. Einen Überblick über nachweislich qualifizierte Handwerksbetriebe bietet die sog. Präqualifizierungsliste. Hier sind Bauunternehmen erfasst, die ihre Zuverlässigkeit, Fachkunde und Leistungsfähigkeit sowohl gegenüber öffentlichen und privaten Auftraggebern, als auch gegenüber anderen Unternehmern in Form einer Art Gütesiegel nachgewiesen haben. Dabei wird die gesamte Leistungskette bis hin zum Nachunternehmereinsatz untersucht.

Durch die Beschränkung der Auftragsvergabe an eine präqualifizierte Bauunternehmung sind die Auftraggeber in der Lage, fachlich versierte Anbieter auszuwählen und gleichzeitig potentielle Risiken, wie z.B. Insolvenzen, von Projektbeteiligten zu verringern<sup>98</sup>.

## Erforderliche Handlung

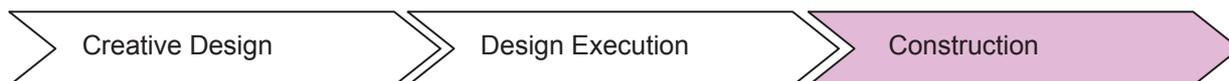
Bei der Auswahl der ausführenden Unternehmen ist besonderer Wert auf deren Fachkompetenz und Zuverlässigkeit zu legen. Aus diesem Grunde sollten möglichst präqualifizierte Unternehmen (siehe Präqualifizierungsliste im Verein für Präqualifizierung) beauftragt werden. Sind in Einzelfällen keine oder nicht ausreichend präqualifizierte Unternehmen vorhanden, sollte auf Unternehmen zurückgegriffen werden, deren Fachkunde und Leistungskunde durch gemeinsame Projekte bereits bekannt ist. Im Idealfall lassen sich beide Anforderungen vereinen.

### Checkliste – Design Execution

- Bauausführung durch präqualifizierte Unternehmen oder durch Firmen, die nach eingehender Prüfung auf Basis gleichzustellender innerbetrieblicher Regelungen des Auftraggebers (u.a. unternehmensinternes Qualitätsmanagement) als qualifiziert befunden wurden
- Auflistung von Eignungsnachweisen der ausführenden Firmen bzw. ggf. Nachweis der Eintragung als präqualifiziertes Unternehmen

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Liste der Eignungsnachweise bzw. Nachweis der Eintragung als präqualifiziertes Unternehmen



## Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

- Leitlinie des BMVBS für die Durchführung eines Präqualifizierungsverfahrens vom 25. April 2005 i.d.F.vom 14.09.2007

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- Deutsche Gesellschaft für Qualifizierung und Bewertung mbH (DQB): <http://www.dqb.info>

## Hintergrund

Eine hochwertige Ausführungsplanung und Baukoordination bildet die entscheidende Grundlage zur Sicherstellung einer guten Bauausführung. Sie kann nur durch eine sorgsame Ausführungsplanung gewährleistet werden.

Bei der Errichtung eines qualitativ hochwertigen Gebäudes ist allerdings nicht nur die einwandfreie Bauausführung, sondern auch ihre Dokumentation von Relevanz. Nachhaltige Gebäude zeichnen sich dadurch aus, dass die beim Bau verwendeten Materialien und Hilfsstoffe, ebenso wie ihre zugehörigen Sicherheitsdatenblätter archiviert werden. Durch ein solches Gebäudehandbuch können kommende Prozesse im Lebenszyklus vereinfacht werden, indem bei Bedarf auf eine Bestandsdokumentation wichtiger Gebäudedaten zurückgegriffen werden kann. Beispielhaft hierfür sind Instandhaltungsmaßnahmen zu nennen.

Das Ziel einer hochwertigen Bauausführung und einer detaillierten Gebäudedokumentation ist eine hohe Marktfähigkeit. Gebäude mit transparenten und übersichtlichen Informationen, lassen sich, z.B. bei Bauträgern und Immobilienmaklern, besser verkaufen als Immobilien ohne fundierte Hintergrunddaten<sup>99</sup>.

## Erforderliche Handlung

Zur Gewährleistung einer qualitätsgesicherten Bauausführung sind im Zuge der Bauausführung Baustoffe/-teile einzusetzen, die den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den speziellen Vorgaben des Nachhaltigkeitshandbuchs entsprechen. Alle eingebauten Produkte müssen daher vor Einbau bemustert und entsprechend mit ihren Sicherheits- und Produktdatenblättern dokumentiert werden.

Zur Optimierung der Bauausführung und Minimierung etwaiger Baumängel sind eine Reihe von Maßnahmen umzusetzen, die in der nachfolgenden Checkliste beschrieben werden.

### Checkliste – Construction

#### 1. Dokumentation der verwendeten Materialien, Hilfsstoffe und der Sicherheitsdatenblätter

- umfassende Dokumentation der verwendeten/ eingebauten Materialien und Archivierung der vorgeschriebenen Sicherheitsdatenblätter  
*Die Unterlagen sind gemeinsam mit anderen gebäuderelevanten Dokumentationen zu einem Gebäudehandbuch zusammenzufassen.*

- Zusammenstellung von Auszügen aus der Objektdokumentation (z.B. Inhaltsverzeichnis)

#### 2. Ausführungsplanung

- Einsatz einer EDV-Organisationsstruktur zur Qualitätssicherung des Planungsverfahrens
- Nachweis des Einsatzes einer EDV-Organisationsstruktur anhand von Anleitungen, Screenshots, Beschreibungen (z.B. Anwendung, Layer-Struktur)
- Nutzung eines Projektdatenraums bzw. Durchführung eines internetbasierten Informationsaustauschs aller an der Planung Beteiligten

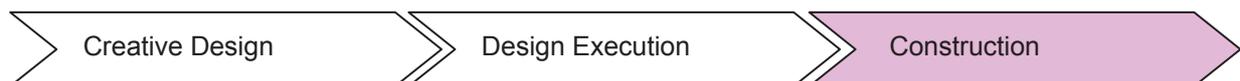
### Checkliste – Construction

#### Fortsetzung Ausführungsplanung

- Nachweis des Einsatzes eines Projektdatenraums z.B. anhand von Anleitungen, Screenshots, Beschreibungen (z.B. zur Anwendung/ Struktur des Projektdatenraums)
- Erstellung eines Planlieferungsbuchs für alle Gewerke unter Berücksichtigung der Anforderungen aus dem Planungsverzeichnis der Bestandsdokumentation
- Zusammenstellung von geeigneten Auszügen aus dem Planlieferungsbuch (ggf. gesamtes Planlieferungsbuch)
- Erstellung eines Planlieferungsterminplans und eines Planfreigabeschemas zur Prüfung/ Freigabe der Ausführungsplanungen
- Erstellung eines Planungs-/ Planungsterminkoordinationsschemas (Verfahren zur Koordination der an der Planung fachlich beteiligten Architekten/ Fachingenieure/ Mieter)
- Erstellung eines Bauterminplans und eines Personalbedarfsplans durch die Bauleitung
- Festlegung einer Qualitätskontrolle und ausführliche Dokumentation von Überwachungstätigkeiten zu Fachleistungen aus den Bereichen
  - Spezialtiefbau
  - Abdichtung / Feuchteschutz
  - Schallschutz
  - Brandschutz
  - Fassade
- Zusammenstellung von Auszügen aus den Vertragsunterlagen, in denen Überwachungstätigkeiten gefordert werden (z.B. Brandschutz, Fassade)
- Erstellung eines Mängeldokumentationssystems
- Nachweis des Einsatzes eines Mängeldokumentationssystems anhand von Anleitungen, Screenshots, Auszügen, Beschreibungen (z.B. Anwendung, Layer-Struktur)

## Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  Auszüge aus der Objektdokumentation (z.B. Inhaltsverzeichnis) und/oder aus der Leistungsbeschreibung (z.B. Anforderungen an die Durchführung einer Objektdokumentation durch die Bauausführenden)
-  Anleitungen, Screenshots, Beschreibungen (z.B. Anwendung, Layer-Struktur) zur EDV-Organisationsstruktur
-  Anleitungen, Screenshots, Beschreibungen (z.B. Anwendung, Struktur) zum Projektdatenraum
-  Auszüge aus dem Planlieferungsbuch (ggf. gesamtes Planlieferungsbuch)
-  Kopie des Planlieferungsterminplans
-  Kopie des Planfreigabeschemas zur Prüfung/ Freigabe der Ausführungsplanungen
-  Kopie des Planungs-/ Planungsterminkoordinationsschemas (Verfahren zur Koordination der an der Planung fachlich beteiligten Architekten/ Fachingenieure/ Mieter)
-  Kopie des Bauterminplans
-  Kopie des Personalbedarfsplans der Bauleitung
-  Auszüge aus den Vertragsunterlagen, in denen Überwachungstätigkeiten gefordert werden (z.B. Brandschutz, Fassade)
-  Anleitungen, Screenshots, Auszüge, Beschreibungen (z.B. Anwendung, Layer-Struktur) zum Mängeldokumentationssystem



## Zu verwendende Normung, Gesetzgebung und Richtlinien

- Baustellenverordnung (BaustellV): Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen vom 10.06.1998 i.d.F. vom 23.12.2004
- BMVBS: Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Berlin 2001
- Energieeinsparverordnung 2009 (EnEV 2009): Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden vom 24.07.2007 i.d.F. vom 29.04.2009

## Sonstige Dokumente, Hinweise und Links

- [http://www.inqa-bauen.de/upload/dokumente/inqa-bauen26\\_3.pdf](http://www.inqa-bauen.de/upload/dokumente/inqa-bauen26_3.pdf)
- <http://www.qsbau.de/qsb/shop.nsf/web/grundlagen?opendocument&navi=020300>

## Hintergrund

Die Haustechnik in einem Shoppingcenter ist ein hochkomplexes Gebilde dessen optimale Einregulierung und kontinuierliche Überprüfung die Basis für einen nachhaltigen Betrieb bildet. Aus diesem Grund ist der Phase der Inbetriebnahme besondere Beachtung zu schenken. In einigen Projekten wurde daher bereits die Inbetriebnahme mit einer Videodokumentation begleitet (z.B. Limbecker Platz Essen, Ernst August Galerie) damit die Haustechniker zu einem späteren Zeitpunkt die Erläuterung bestimmter Funktionen der Anlage nochmals rekapitulieren können. Dies ist insbesondere bei einem Personalwechsel von großem Vorteil.

## Erforderliche Handlung

Bereits in der Planungsphase sind Vorkehrungen für eine geregelte Inbetriebnahme zu treffen. Dazu zählt beispielsweise die Erarbeitung eines Konzepts zur Einregulierung und Nachjustierung. Da es sich hierbei nicht um eine Standardleistung handelt, muss sie vertraglich festgehalten werden. Sie ist im Idealfall von unabhängigen Dritten durchzuführen und zu dokumentieren.

Die Inbetriebnahme bzw. Einregulierung fordert die Prüfung sämtlicher Funktionen der haustechnischen Anlagen. Die durch die Planung vorgegebenen Soll-Daten werden kontrolliert und die Einstellungen bei Bedarf korrigiert. Zur Bescheinigung der Durchführung sind Leistungsnachweise sowie Abnahme- und Inbetriebnahmeprotokolle zu erstellen. Die Dokumentation fungiert nicht nur als Beleg der Einregulierung, sondern enthält auch wesentliche Voreinstellungen der Anlage, um ggf. eine unsachgemäße Änderung der Einstellungen, z.B. durch den Nutzer, rückgängig zu machen.

### Checkliste – Construction

- Erstellung eines Konzepts zur Überführung der Inbetriebnahme in einen Prozess der kontinuierlichen Überprüfung und Optimierung
- (Kontrolle der) Durchführung einer systematischen Inbetriebnahme
- (Kontrolle der) Einregulierung der technischen Anlagen innerhalb der ersten 10 bis 14 Monate der Nutzungszeit
- (Kontrolle der) Betriebsoptimierung der technischen Anlagen nach den ersten 14 Monaten der Nutzungszeit
- (Kontrolle der) vollständige(n) Dokumentation der systematischen Inbetriebnahme und Einregulierung
- (Kontrolle der) Funktionsprüfung durch unabhängige Dritte in der Nutzung, zur Feststellung der Einhaltung, der durch den Auftraggeber vorgegebenen Parameter

### Erforderliche Nachweise/ Dokumente

-  (Auszüge aus) Vertrag mit einem entsprechenden Fachbetrieb zur Durchführung einer systematischen Inbetriebnahme (Einregulierung, Betriebsoptimierung, Funktionsprüfung, Konzept zur Überführung der Inbetriebnahme, in einen Prozess der kontinuierlichen Überprüfung und Optimierung)



### **Zu verwendende Normung**

- DIN 18380: Kommentar zur Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) – Teil C:  
Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV):  
Heizanlagen und zentrale Wassererwärmungsanlagen; DIN Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 2010

### **Sonstige Dokumente, Hinweise und Links**

- [http://www.fvee.de/fileadmin/publikationen/Themenhefte/th2008/th2008\\_07\\_02.pdf](http://www.fvee.de/fileadmin/publikationen/Themenhefte/th2008/th2008_07_02.pdf)







## Begriffserklärungen

### **AMEV - Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen**

Der Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV) ist ein Fachgremium auf dem Gebiet der Maschinen- und Elektrotechnik und wurde 1975 gegründet. Über die Vorgängerorganisationen besteht eine mehr als 100-jährige Tradition. Seine Aufgabe besteht darin, die Bauämter der Länder und Kommunen, und damit das gesamte Bauwesen der öffentlichen Hand, bei Planung, Bau und Betrieb der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA) zu unterstützen. Fachleute von Bund, Ländern und Gemeinden haben hier die Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch. Außerdem werden in Arbeitskreisen praxisorientierte Empfehlungen und Broschüren für betriebstechnische Anlagen mit aktuellen Informationen zum Stand der Technik, Fragen des Klima- und Umweltschutzes, zur Energieeinsparung etc. erstellt.

Die Empfehlungen des AMEV sind im Bereich der öffentlichen Verwaltung in der Regel verbindlich, soweit nicht verwaltungsinterne Regelungen wie Erlasse oder Verwaltungsvorschriften Gegenteiliges vorsehen.

Die Geschäftsstelle des AMEV ist im Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) eingerichtet<sup>100</sup>.

### **Benchmark**

„Benchmarking“ (engl. Benchmark = „Maßstab“) ist ein Instrument der Betriebswirtschaft zur Wettbewerbsanalyse mit dem Ziel der Leistungsoptimierung. Dazu wird ein kontinuierlicher, zielgerichteter Vergleich von Produkten, Dienstleistungen, Prozessen und Methoden innerhalb eines Unternehmens oder zwischen mehreren Unternehmen angestellt, um die jeweils beste Referenz zu identifizieren. In dem man bessere Methoden und Praktiken erkennt und in die eigenen Prozesse implementiert wird versucht, die Leistungslücke zum jeweils „Klassenbesten“ (Best Practice) zu schließen.

### **DGNB - Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e. V.**

Die DGNB wurde im Jahr 2007 von einer Gruppe bestehend aus Architekten, Planern, Bauprodukthertellern, Investoren und Wissenschaftlern gegründet, die sich seit langem mit Fragen des nachhaltigen Bauens befasst. Selbsternannte Ziele der Gesellschaft sind Wissensaustausch, Weiterbildung und Sensibilisierung der Öffentlichkeit in Bezug auf Nachhaltigkeit beim Bauen und Betreiben von Immobilien aller Art. Mit der Umsetzung dieser Prämissen soll das nachhaltige Bauen vorangetrieben werden. Im Mittelpunkt der DGNB Aktivitäten steht deshalb die Definition eines einheitlichen Maßstabs für nachhaltige Gebäude und infolge dessen die Erarbeitung eines transparenten Zertifizierungssystems, welches nachhaltige Gebäude erkennbar macht<sup>101</sup>.

### **EMICode**

Der Emicode ist ein Siegel zur Produktklassifizierung für emissionsarme Verlegewerkstoffe und Bauprodukte. Es wurde von der Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe (GEV) entworfen, welche es sich zum Ziel gesetzt hat, Planern, Verbrauchern und Fachhandwerkern firmenübergreifend und wettbewerbsneutral bei der Beurteilung und Auswahl von Verlegewerkstoffen eine einfache und verlässliche Orientierungshilfe unter Gesichtspunkten des Verbraucher- und Umweltschutzes zu geben.

Mit dem EMICode zertifizierte Produkte werden strengen Qualitätskontrollen und regelmäßigen Überprüfungen unterzogen, um die Rechtfertigung der Einstufung in eine der 3 Kategorien mit festgelegten Grenzwerten von „sehr emissionsarm“ bis „nicht emissionsarm“ zu rechtfertigen.

Im Mittelpunkt steht die Untersuchung des Emissionsverhaltens sogenannter VOC-Stoffe (engl. Volatile Organic Compounds), welche bei Raumtemperatur aus Verlegewerkstoffen ausdünsten und in die Umgebung gelangen können, wo sie eine Gefahr für den menschlichen Organismus darstellen können (vor allem Lösungsmittel). Bei der Bewertung der Raumluftqualität spielen vor allem Menge und Art der VOC-Emissionen eine Rolle<sup>102</sup>.

## Energieeinsparverordnung EnEV

Die Energieeinsparverordnung (EnEV) ist ein Teil des deutschen Baurechts und gibt bautechnische Standardanforderungen zum effizienten Betriebsenergieverbrauch eines Gebäudes oder Bauprojektes vor, welche der Bauherr einzuhalten hat.

Sie setzt die Vorgaben des Energieeinsparungsgesetzes (EnEG) im Rahmen der Umsetzung des Integrierten Energie- und Klimaprogramms (IEKP) der Bundesregierung um und gilt für Wohngebäude, Bürogebäude und gewisse Betriebsgebäude<sup>103</sup>.

Die Energieeinsparverordnung stellt die Zusammenführung von Wärmeschutzverordnung (WSchV) und die Heizungsanlagenverordnung (HeizAnIV) dar. Nach dem Inkrafttreten der ersten Fassung am 1. Februar 2002 und mehreren Überarbeitungen gilt seit dem 1. Oktober 2009 nun die neue, verschärfte EnEV 2009<sup>104</sup>.

Die Bewertung zielt auf zwei maßgebende Faktoren ab: einerseits der Faktor Anlagentechnik, d.h. Verluste, die bei Erzeugung, Verteilung, Speicherung und Übergabe der Wärme entstehen und andererseits der Faktor baulicher Wärmeschutz (Wärmedämmung). Schwächen in einem Bereich können durch Stärken im anderen Bereich teilweise ausgeglichen werden.

Die Hauptanforderungsgröße für Neubauten ist in der EnEV der Jahresprimärenergiebedarf im Vergleich zu einem Referenzgebäude gleicher Geometrie und Abmessung und mit vorgegebenen technischen Eigenschaften. Zusätzlich einzuhalten ist ein vom Gebäudetyp abhängiger Grenzwert für den auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogener Transmissionswärmeverlust.

Ziel der EnEV 2009 ist es, den Energiebedarf für Heizung und Warmwasser im Gebäudebereich um etwa 30 Prozent zu senken. In einem weiteren Schritt sollen laut Integriertem Energie- und Klimaprogramm (IEKP) ab 2012 die energetischen Anforderungen nochmals um bis zu 30 Prozent erhöht werden<sup>105</sup>.

## FSC-Zertifizierung (Forest Stewardship Council)

Holzprodukte durchlaufen bis zum Endverbraucher verschiedene Stufen des Handels und der Verarbeitung. Das FSC Zertifikat untersucht diese Produktkette und garantiert dem Verbraucher, dass das Holzprodukt tatsächlich von einem zertifizierten und verantwortungsvoll bewirtschafteten Forstbetrieb stammt. Es wird sichergestellt, dass Holz aus zertifizierten Wäldern auf dem Weg über die Be- und Verarbeiter sowie Händler bis hin zum Endverbraucher nicht mit unzertifiziertem Holz vermischt wird<sup>106</sup>.

## GESTIS-Stoffdatenbank

Die GESTIS-Stoffdatenbank (Gefahrstoffinformationssystem) wird vom Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) erstellt und gepflegt.

Das IFA ist ein Forschungs- und Prüfinstitut der gesetzlichen Unfallversicherungsträger in Deutschland mit Sitz in Sankt Augustin bei Bonn. Es ging aus verschiedenen Vorgängerorganisationen hervor. Die jüngste Fusion der Verbände der Unfallversicherungsträger des gewerblichen und des öffentlichen Bereichs führte zur heutigen Bezeichnung. Seit Januar 2010 wird die Kurzbezeichnung IFA verwendet<sup>107</sup>.

Das IFA unterstützt die gesetzlichen Unfallversicherungsträger und deren Institutionen bei naturwissenschaftlich-technischen Fragestellungen im Arbeits- und Gesundheitsschutz durch Forschung, Beratung, Normung und Produktprüfungen. Letztere führt das IFA auch für Hersteller und Firmen im Rahmen der Produktzertifizierung und der Zertifizierung von Qualitätsmanagementsystemen durch.

Ein Arbeitsbereich der IFA ist, wie erwähnt, die Erstellung und die Pflege der GESTIS-Stoffdatenbank. Diese enthält Informationen für den sicheren Umgang mit Gefahrstoffen und anderen chemischen Stoffen am Arbeitsplatz, wie z.B. die Wirkungen der Stoffe auf den Menschen, die erforderlichen Schutzmaßnahmen und die Maßnahmen im Gefahrenfall (inklusive Erste Hilfe). Außerdem erhält der Nutzer wichtige Informationen über physikalisch-chemische Daten der Stoffe oder über spezielle gesetzliche und berufsgenossenschaftliche Regelungen zu den einzelnen Stoffen.

Die Datenbank umfasst etwa 8000 Stoffe. Die Pflege der Daten erfolgt zeitnah nach Veröffentlichung im Vorschriften- und Regelwerk oder nach Vorliegen neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse<sup>108</sup>.

### GIS-Code

GIS Code ist ein zwischen Produktherstellern und Bau-Berufsgenossenschaften freiwillig vereinbartes Klassifizierungssystem zur Unterscheidung von Produktgruppen mit bestimmten gemeinsamen Gefahrenmerkmalen (z.B. lösemittelfrei, lösemittelarm, lösemittelhaltig, stark lösemittelhaltig). Es ist allein auf den Arbeitsschutz ausgerichtet und umfasst zurzeit Vorstriche, Bodenbeläge, Parkettklebstoffe, Epoxidharze und zementhaltige Produkte<sup>109</sup>. GIS-Codes einzelner Bauprodukte stehen unter „www.wingis-online.de“ zum Download bereit.

### IEKP - Integriertes Energie- und Klimaprogramm

Die deutsche Bundesregierung beschloss am 23. August 2007 im Rahmen ihrer Klausurtagung in Meseberg die Eckpunkte des integrierten Energie- und Klimaprogramms (IEKP), welches auch unter dem Namen Meseberger Beschlüsse bekannt ist.

Mit seiner Hilfe sollen die europäischen Richtungsentscheidungen vom Frühjahr 2007 bezüglich des Klimaschutzes sowie des Ausbaus der erneuerbaren Energien und Energieeffizienz umgesetzt werden und damit die nationalen und internationale Klimaschutzziele bis zum Jahr 2020 erreicht werden<sup>110</sup>.

Die Umsetzung soll durch ein Maßnahmenpaket mit 29 Punkten sichergestellt werden, deren wesentlicher Bestandteil die Steigerung der Energieeffizienz von neuen und sanierten Gebäuden in 2008 um 30%, bis 2012 nochmals um die gleiche Größenordnung sowie der weitere Ausbau der erneuerbaren Energien (Ausbauziel Strom 25-30 % bis 2020, Wärmebedarf 14%) z.B. durch Novellierung des KWK-Gesetzes (Verdoppelung des Anteils der Kraft-Wärme-Kopplung an der Stromerzeugung bis 2020 auf 25%) ist. Das Maßnahmenpaket sieht vor allem effiziente Maßnahmen mit einer günstigen CO<sub>2</sub>-Bilanz sowie möglichst großer Kosteneffizienz vor<sup>111</sup> [FÖJS070].

Das sogenannte Zieldreieck des IEKP besteht aus Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit. Das heißt, dass sich sowohl Energiewirtschaft und Industrie auf verlässliche und wettbewerbsfähige Rahmenbedingungen für ihre Investitionen verlassen können sollen. Zugleich möchte man aber auch den Verbrauchern kosteneffiziente Lösungen und transparente, verlässliche Rahmenbedingungen für ihre Konsum- und Investitionsentscheidungen zusichern können.

Das Kernelement, welches den Erfolg des IEKP herbeiführen soll, ist die Erhöhung der Energieeffizienz durch den Einsatz innovativer Energietechnologien, sowohl auf der Energiebereitstellungsseite als auch auf der Nachfrageseite. Damit ist gemeint, dass die Herstellung und der Einsatz von energiesparenden Gebäuden, Maschinen, Pumpen, Anlagen, Produkten oder Fahrzeugen mit einem geringen Kraftstoffverbrauch, bei steigenden Energiepreisen auf dem heimischen Markt, aber auch auf den Exportmärkten Wettbewerbsvorteile bringt. Gleichzeitig verringert eine deutliche Erhöhung der Energieeffizienz die Abhängigkeit von Energieimporten und senkt die Energiekosten für Verbraucher und Wirtschaft<sup>112</sup>.

Das Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung hat in Kooperation mit dem Öko-Institut und dem Forschungszentrum Jülich ausgewählte Maßnahmen wirtschaftlich bewertet und kam zu einem positiven Ergebnis. Danach können für das Jahr 2020 mit den untersuchten Maßnahmen 2218 PJ Energie eingespart werden. Hierfür würden Bruttokosten von 31 Mrd. € fällig, denen Energieeinsparungskosten von 36 Mrd. € gegenüberstehen würden<sup>113</sup>.

### KIT - Karlsruher Institut für Technologie

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ist eine Universität des Landes Baden-Württemberg und nationales Forschungszentrum in der Helmholtz-Gemeinschaft. Es entstand am 1. Oktober 2009 nach einstimmiger Verabschiedung des KIT-Gesetzes im Juli desselben Jahres als Zusammenschluss der Universität Karlsruhe (TH) (jetzt: Campus Süd) mit dem Forschungszentrum Karlsruhe (jetzt: Campus Nord)<sup>114</sup>.

Das KIT legt seinen Fokus auf die Bereiche Forschung, Lehre und Innovation und ist Elite-Universität der ersten Stunde. Durch die Verknüpfung der 3 vorgenannten Handlungsfelder sollen zielgerichtete Synergien erzeugt werden, die allen Beteiligten nutzen.

Mit rund 8000 Mitarbeitern und einem Jahresbudget von 700 Mio. Euro hat das KIT das Potenzial, in Forschung und Lehre eine weltweite Spitzenposition einzunehmen<sup>115</sup>.

### Kyoto-Protokoll

„Das Kyoto-Protokoll (benannt nach dem Ort der Konferenz Kyōto in Japan) ist ein am 11. Dezember 1997 beschlossenes Zusatzprotokoll zur Ausgestaltung der Klimarahmenkonvention der Vereinten Na-

tionen (UNFCCC) mit dem Ziel des Klimaschutzes. Das am 16. Februar 2005 in Kraft getretene und 2012 auslaufende Abkommen, legt erstmals völkerrechtlich verbindliche Zielwerte für den Ausstoß von Treibhausgasen in den Industrieländern fest, welche die hauptsächliche Ursache der globalen Erwärmung sind<sup>116</sup>.

„Die Zunahme dieser Treibhausgase in der Atmosphäre ist überwiegend auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen, insbesondere durch das Verbrennen fossiler Brennstoffe, Viehhaltung und Rodung von Wäldern. Die im Protokoll reglementierten Gase sind: Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>, dient als Referenzwert), Methan (CH<sub>4</sub>), Distickstoffoxid (Lachgas, N<sub>2</sub>O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW/HFCs), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW/PFCs) und Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>).

Das Protokoll sieht vor, den jährlichen Treibhausgas-Ausstoß der Industrieländer innerhalb der sogenannten ersten Verpflichtungsperiode (2008–2012), um durchschnittlich 5,2 Prozent gegenüber dem Stand von 1990 zu reduzieren. Trotzdem konnte es bislang nur wenig am allgemeinen Wachstumstrend der wichtigsten Treibhausgase ändern. Die Emissionen von Kohlenstoffdioxid und Lachgas steigen weiter unvermindert an. Der Ausstoß von Methan und verschiedenen Kohlenwasserstoffen hat sich aus anderen Gründen stabilisiert, so etwa durch den Schutz der Ozonschicht infolge des Montreal-Protokolls.

Auf der Konferenz der Vertragsstaaten im Dezember 2007 auf Bali wurde eine Einigung über die Rahmenvorgaben für die Verhandlungen über die Reduktionsverpflichtungen der Industrienationen in der 2013 beginnenden zweiten Verpflichtungsperiode erzielt. Die Verhandlungen sollen auf der 16. Vertragsstaatenkonferenz in Mexiko-Stadt vom 29. November bis 10. Dezember 2010 abgeschlossen werden. Strittig sind vor allem der Umfang der Reduktionen sowie die Einbindung von Schwellen- und Entwicklungsländern.“<sup>117</sup>.

### Ökobilanz

„Unter einer Ökobilanz (engl. auch LCA – Life Cycle Assessment) versteht man eine systematische Analyse der Umweltwirkungen von Produkten während des gesamten Lebensweges („von der Wiege bis zur Bahre“). Dazu gehören sämtliche Umweltwirkungen während der Produktion, der Nutzungsphase und der Entsorgung des Produktes, sowie die damit verbundenen vor- und nachgeschalteten Prozesse (z. B. Herstellung der Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe). Zu den Umweltwirkungen zählt man sämtliche umweltrelevanten Entnahmen aus der Umwelt (z. B. Erze, Rohöl) sowie die Emissionen in die Umwelt (z. B. Abfälle, Kohlendioxidemissionen). Der Begriff der Bilanz wird bei der Ökobilanz im Sinne von einer Gegenüberstellung verwendet, sie ist nicht mit der Bilanz innerhalb der Buchhaltung zu verwechseln.“<sup>118</sup>.

Eine Ökobilanz analysiert möglichst umfassend den gesamten Produktlebensweg und die zugehörigen ökologischen Auswirkungen und bewertet die während des Lebenswegs auftretenden Stoff- und Energieumsätze und die daraus resultierenden Umweltbelastungen.

### PEFC-/ CoC-Zertifizierung

(„Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes“-  
“Chain of Custody” Certification)

PEFC ist ein internationales „Programm für die Anerkennung von Waldzertifizierungssystemen“. Es verfolgt das Ziel, die Waldnutzung und Waldpflege weltweit zu verbessern<sup>119</sup>. Im Gegensatz zum FSC zertifiziert PEFC nicht das Produkt Holz, sondern das forstliche Management. Die PEFC-Zertifizierung gibt somit holzverarbeitenden Unternehmen ein Instrument in die Hand, eine bewusste Rohstoffauswahl zu treffen.

Um die Holzverarbeitungskette jedoch lückenlos verfolgen zu können und um sicherzustellen, dass der zertifizierte Holzanteil in Warenein- und -ausgang eines Betriebes übereinstimmt, reicht die ausschließliche Zertifizierung des forstlichen Managements und des Holzes nicht aus. Auch die holzbe- und -verarbeitenden Unternehmen selbst müssen sich einer Zertifizierung unterziehen. Erst dann kann die gesamte Produktkette („Chain-of-Custody“) eines Holzverarbeitungsprozesses vom zertifizierten Wald-

bestand, über die Holzbe- und -verarbeitenden Betriebe bis hin zum fertigen Produkt nachvollzogen und ein nachhaltiger Umgang mit der Ressource „Holz“ sichergestellt werden<sup>120</sup>.

### RAL

Hinter der Bezeichnung RAL-UZ \*Nummer\* versteckt sich der „Blaue Engel“. Der Blaue Engel wird für über 90 Produktgruppen (etwa 1.000 Produkte) in vier Schutzziele vergeben. Hierzu zählen „schützt die Umwelt“, „schützt das Klima“, „schützt das Wasser“ und „schützt die Ressourcen“. Ausschließlich Produkte, die umweltverträglicher, gebrauchstauglicher und gesundheitsschonender sind als vergleichbare Waren und Dienstleistungen, erhalten das Umweltzeichen „Blauer Engel“<sup>121</sup>.

Die Bezeichnung „RAL-UZ 12a“ steht beispielsweise für „Schadstoffarme Lacke“ und die Abkürzung „RAL-UZ 38“ für „Emissionsarme Produkte aus Holz und Holzwerkstoffen“.

### REACH-Richtlinie

Die Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH-Verordnung) ist eine EU-Chemikalienverordnung, die am 1. Juni 2007 in Kraft getreten ist. REACH steht für **R**egistration, **E**valuation, **A**uthorisation and **R**estriction of **C**hemicals, also für die Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien. Die REACH-Verordnung ist eine EG-Verordnung, welche Hersteller oder Importeure zur Ermittlung der gefährlichen Eigenschaften (z.B. giftig, krebserregend, umweltgefährlich) von Stoffen (Chemikalien und Naturstoffe) und zur Abschätzung der Wirkungen auf die Gesundheit und die Umwelt verpflichtet. Sie fordert darüber hinaus u.a. die Deklaration der Gefahrenmerkmale der Stoffe und hat zum Ziel, dass zukünftig nur noch Ausgangsstoffe und Produkte in Verkehr gebracht werden, die vorher registriert worden sind<sup>122</sup>.

### Regenerative Energien

„Als erneuerbare Energien, auch regenerative Energien, bezeichnet man Energie aus Quellen, die sich entweder kurzfristig von selbst erneuern oder deren Nutzung nicht zur Erschöpfung der Quelle beiträgt. Es handelt sich daher um nachhaltig zur Verfügung stehende Energieressourcen. Dazu gehören neben der Wasserkraft vor allem die solare Strahlung (Sonnenenergie), die Wärme im Erdinnern (Geothermie) sowie die energetisch nutzbaren Effekte der Anziehungskräfte vor allem von Mond und Sonne (Gezeitenkraft). Andere erneuerbare Energiequellen leiten sich daraus ab, so können etwa der Wind (Windenergie) und das energetische Potenzial der Biomasse (aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnene Bioenergie) als abgeleitete Formen der Sonnenenergie begriffen werden.“

Die Bezeichnung erneuerbare Energien ist der Gegenbegriff zu den nur für begrenzte Zeit für den Menschen verfügbaren fossilen Energieträgern wie Erdöl, Kohle und Erdgas, auf denen die heutige Energieversorgung (Elektrischer Strom, Wärme, Kraftstoffe) im Wesentlichen basiert. Kernenergie (gewonnen durch Kernspaltung bzw. die noch in der Entwicklung befindliche Kernfusion) wird in der Regel nicht als erneuerbare Energie bezeichnet, da sie einen nicht nachwachsenden Rohstoff verwendet, ist aber ebenso wenig den fossilen Energien zuzuordnen.

Derzeit findet ein starker Ausbau der Nutzung der erneuerbaren Energien statt. Gründe sind die begrenzten Ressourcen an fossilen Energieträgern, die Belange des Umwelt- und Klimaschutzes und das Streben nach geringerer Abhängigkeit von Energieexporteuren bzw. insgesamt nach einer nachhaltigeren Energiebereitstellung. Bereits traditionell eine hohe Bedeutung hatte die Nutzung der Wasserkraft, die von daher auch als alte erneuerbare Energie bezeichnet wird. Seit den 1990er Jahren nimmt insbesondere die Nutzung von Wind, Sonnenenergie und Biomasse auf der ganzen Welt stark zu (daher neue erneuerbare Energien).

Die aus diesen erneuerbaren Energiequellen abgeleiteten Energieformen (Strom, Wärme, Kraftstoff) werden oft ebenfalls als erneuerbare Energien bezeichnet.“<sup>123</sup>.

### Treibhauspotenzial - Global Warming Potential (GWP)

Das Treibhauspotenzial ist der potenzielle Beitrag eines Stoffes zur Erwärmung der bodennahen Luftschichten, relativ zu dem Treibhauspotenzial des Stoffes CO<sub>2</sub> (Kohlendioxid), ausgedrückt als GWP-Wert (Global Warming Potential); das heißt der GWP-Wert von CO<sub>2</sub> = 1. Die Treibhauspotenziale anderer Stoffe bemessen sich somit relativ zu CO<sub>2</sub>. Der GWP-Wert eines Stoffes hängt davon ab, auf welchen Zeitraum diese Größe bezogen wird. Üblicherweise wird ein Zeithorizont von 100 Jahren zu Grunde gelegt.

Das (relative) Treibhauspotenzial (engl.: Global Warming Potential, Greenhouse Warming Potential oder GWP) oder CO<sub>2</sub>-Äquivalent gibt an, wie viel eine festgelegte Menge eines Treibhausgases zum Treibhauseffekt beiträgt. Als Vergleichswert dient Kohlendioxid; die Abkürzung lautet CO<sub>2</sub>e (für equivalent). Der Wert beschreibt die mittlere Erwärmungswirkung über einen bestimmten Zeitraum; oft werden 100 Jahre betrachtet.

Der Effekt eines Treibhausgases beruht auf seiner Fähigkeit, die von der Erdoberfläche reflektierte Wärmestrahlung im Infrarotbereich zu absorbieren und so die Atmosphäre zu erwärmen (Treibhauseffekt). Da hier der zusätzliche Erwärmungseffekt des Gases betrachtet wird, ist insbesondere sein Absorptionsverhalten in denjenigen Spektralbereichen von Bedeutung, in denen die natürlich vorhandenen Treibhausgase (vor allem Wasserdampf und Kohlendioxid) nicht oder nur wenig absorbieren. Dies ist insbesondere das sog. atmosphärisch Fenster im Bereich 8–13 Mikrometer Wellenlänge.

Entgegen einem gelegentlich vorgebrachten Einwand ist zusätzlich in die Atmosphäre emittiertes Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) in der Lage, den Treibhauseffekt zu verstärken, obwohl das vorhandene CO<sub>2</sub> innerhalb seiner Absorptionsbanden die Wärmestrahlung bereits praktisch vollständig absorbiert. Dies ist damit zu erklären, dass die Absorption in den Randbereichen der Banden nicht gesättigt ist und dort durch zusätzliches CO<sub>2</sub> verstärkt wird. Der Bereich, den das CO<sub>2</sub> im Spektrum absorbiert, wird also bei einer Konzentrationszunahme kaum tiefer, sondern breiter.

Das Absorptionsverhalten eines Treibhausgases, also in welchen Wellenlängenbereichen es die Wärmestrahlung absorbieren kann, hängt von der molekularen Struktur des jeweiligen Gases ab<sup>124</sup>.

### Umwelt-Produktdeklarationen (Environmental Product Declaration, EPD)

EPDs können als Datengrundlage für die ökologische Gebäudebewertung dienen. Gemäß international abgestimmter ISO-Standards wird zwischen Kennzeichnungen nach Typ I, Typ II und Typ III unterschieden. Für die Bewertung der Nachhaltigkeit von Bauwerken sind Umweltzeichen vom Typ III (nach ISO 14025) relevant. Diese berücksichtigen den Einsatz von Bauprodukten innerhalb des Systems „Gebäude“. Denn dort ist eine Bewertung nur in Verbindung mit der beabsichtigten Anwendung sinnvoll. Zu den Zeichen des Typs III gehören u.a. Umweltproduktdeklaration (Environmental Product Declaration, EPD) - für Bauprodukte<sup>125</sup>.

EPDs treffen Aussagen zum Energie- und Ressourceneinsatz von Bauprodukten und geben Auskunft darüber, in welchem Ausmaß ein Produkt zu Treibhauseffekt, Versauerung, Überdüngung, Zerstörung der Ozonschicht und Smogbildung beiträgt. Außerdem machen EPDs Angaben zu technischen Eigenschaften, die für die Einschätzung der Performance eines Bauproduktes im Gebäude benötigt werden, wie Lebensdauer, Wärme- und Schallsolierung oder den Einfluss auf die Qualität der Innenraumluft.

Sie helfen somit, ein Gebäude bzw. dessen Entwurf ökologisch zu bewerten. In der Konsequenz kann der resultierende Beitrag (als Summe der Emissionen aller verwendeten Bauprodukte) eines Gebäudes zur Energieeffizienz oder zu weiteren Aspekten nachhaltiger Bewirtschaftung eines Gebäudes anhand der Ökobilanzmethodik quantifiziert und bewertet werden. Ökobilanzen liefern mithilfe von EPDs also eine systematische und standardisierte Datengrundlage, indem sie im "Baukastensystem" aus Deklarationen einzelner Bauprodukte eine ökologische Bewertung eines Bauwerks erstellen. In einer Lebenszyklus-Analyse wird die gesamte Lebensdauer des Gebäudes – die Bauphase, die Nutzungsphase mit möglichen Umnutzungen sowie Abriss und Entsorgung – berücksichtigt.

Die ISO-Typ-III-Deklaration wendet sich mit diesen quantitativen Aussagen über die Umweltleistung von Bauprodukten an viele Adressaten: Planer, Architekten, Bauunternehmen, Immobiliengesellschaften, Facility Manager und natürlich an Unternehmen, die mit Herstellung und Dienstleistung an der Wertschöpfungskette von den Rohstoffen bis zum Gebäude beteiligt sind<sup>126</sup>.

### **VdL-Richtlinie**

Der Verband der deutschen Lackindustrie (VDL) hat für seine Mitglieder eine sogenannte VDL-Richtlinie Verbraucherprodukte entwickelt. Der korrekte Name lautet: Richtlinie für Bewertungskriterien ökologisch optimierter, gebrauchstauglicher Bautenanstrichstoffe für die Do-it-Yourself-Anwendung im Innenraum. Sie legt für Innenbeschichtungen Grenzwerte fest. Ziel ist es, solche Farben und Anstrichmittel zu beschreiben, die von der Zusammensetzung her und bei entsprechend richtiger Verarbeitung nach heutigem Kenntnisstand keine Gesundheitsbeeinträchtigungen durch Kontakt, Emissionen oder Geruchsbelastigungen in Innenräumen verursachen<sup>127</sup>.

Die Ausarbeitung ist auch für den Handel interessant, denn der Anwendungsbereich umfasst Anstrichstoffe für Innenräume, die vom privaten Endverbraucher verwendet werden. Neben dem Einhalten bestehender Gesetze verpflichten sich die Hersteller auf weitere Stoffe und Zubereitungen zu verzichten.

Der VDL gibt euch Empfehlungen für die Kundenberatung. Die Abnehmer der Produkte sollen über den Umgang und die sachgerechte Verarbeitung der Materialien unterrichtet und auf mögliche Fehlerquellen und Probleme hingewiesen werden.

### **VOC-/ VOC-Gehalt**

Die englische Abkürzung VOC (Volatile Organic Compounds) bezeichnet die Gruppe der flüchtigen organischen Verbindungen. VOC umschreibt gas- und dampfförmige Stoffe organischen Ursprungs in der Luft, die oftmals schädigende Wirkungen haben können. In Gebäuden sind ihre wesentlichen Quellen Bauprodukte zur Innenausstattung (z.B. Fußboden, Wand und Deckenmaterialien, Farben, Lacke, Klebstoffe, Möbel und Dekormaterialien). Je geringer der Gehalt an VOC in einem Produkt ist, desto weniger schädlich ist es<sup>128</sup>.

## Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
AgBB	Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten
AMEV	Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen
AP	Versauerungspotenzial
ArbStättV	Arbeitsstättenverordnung
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BBR	Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
BGF	Brutto-Grundfläche
BGR	Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit
BHKW	Blockheizkraftwerk
BKI	Baukosteninformationszentrum
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
CAFM	Computer Aided Facility Management
CEDIM	Center for Disaster Management
C2H4	Ethen
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
CoC	Chain of Custody
CREM	Corporate Real Estate Management
dB(A)	Dezibel (A-Filter)
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
DSL	Digital Subscriber Line (Digitaler Teilnehmeranschluss)
DVWG	Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft e. V.
EmiCode	(„Emissionkontrolliert“) Kennzeichnung für emissionsarme Bauprodukte im Bereich der Bodenbeläge
EnEV	Energieeinsparverordnung
EP	Überdüngungspotenzial
EPD	Umweltproduktdeklaration
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
FM	Facility Management
FSC	Forest Stewardship Council
GESTIS	Online-Datenbank des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)
Gew.-%	Gewichtsprozent
gif	Gesellschaft für Immobilienwirtschaftliche Forschung e. V.
GIS	Gefahrstoff-Informationssystem
GU-Ausschreibung	Generalunternehmer-Ausschreibung

GUT-Signet	Prüfsiegel der Gemeinschaft umweltfreundlicher Teppichböden e. V.
GWP	Treibhauspotenzial (Global Warming Potential)
H+-Ionen	Wasserstoffionen
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
IEKP	Integriertes Energie- und Klimaprogramm
kbps	Kilobits pro Sekunde
kg	Kilogramm
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
l	Liter
m	Meter
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
min	Minute
Mio.	Millionen
NF	Nutzfläche
NGF	Netto-Grundfläche
ODP	Ozonschichtabbaupotenzial (Ozone Depletion Potential)
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PEFC	„Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes“; mit der PEFC-Zertifizierung wird die nachhaltige und umweltschonende Bewirtschaftung der Wälder dokumentiert
PMV- und PPD	Indices zur Temperaturempfindung (Predicted Mean Vote (PMV) and Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD) thermal comfort indices)
PO <sub>4</sub>	Phosphat
POCP	Ozonbildungspotenzial (Photochemical Ozone Creation Potential)
PVC	Polyvinylchlorid

R <sub>11</sub>	Trichlorfluormethan
RAL	Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V.
REACH-Richtlinie	Richtlinie der EU-Chemikalienverordnung "Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals"
RLT	Raumlufttechnik
ROG	Raumordnungsgesetz
R- und S-Sätze	Risiko- und Sicherheitssätze
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SiGe-Plan	Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan
SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid
sog.	so genannte
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
TGA	Technische Gebäude-Ausrüstung
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
u. a.	unter anderem
UV-Strahlung	Ultraviolettstrahlung
UV-A-Strahlung	langwellige Ultraviolettstrahlung
UV-B-Strahlung	kurzwellige Ultraviolettstrahlung
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient, Wärmedurchlässigkeit (früher: k-Wert)
v. a.	vor allem
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e. V.
VdL	Verband der deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie e. V.
VDMA	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V.
VOC	Volatile Organic Compounds (flüchtige organische Verbindungen)
WLG	Wärmeleitfähigkeitsgruppe (gibt den Höchstwert der Wärmeleitfähigkeit für Dämmstoffe an)
ZÜRS	Zonierungssysteme für Überschwemmungen, Rückstau und Starkbeben

## Stichwortverzeichnis

### A

AgBB-Schema .....	209
AMEV .....	A
Anforderung an Bauprodukte .....	203
Anordnungsprinzip .....	155
Anzahl Fahrradstellplätze .....	152
AP .....	79
Armaturen .....	225
Auditor .....	6, 7
Ausgleichsmaßnahmen .....	19, 102
Ausschreibung .....	98, 203, 222, 263

### B

Barrierefreies Bauen .....	143
Barrierefreiheit .....	40
Bedarfsplanung .....	57, 59
Benchmark .....	A
Beschichtungen .....	204
Besonnung .....	24
Besonnungsdauer .....	26
Bewertungsmatrix .....	4
Bitumen .....	204
Blauer Engel .....	213
Bodenbelagsklebstoffe .....	204
Brandschutz .....	254
BREEAM .....	8

### C

CEDIM Risk Explorer .....	70
Cool down .....	127
Cool Down .....	34

### D

Dachflächen .....	35, 37
Dämmstoffe .....	203
Demographische Entwicklung .....	42, 145
DGNB .....	1, 3, 6, 20, 103, 224, 228, A

### E

Einflussnahme Nutzer .....	128
EMICode .....	A
Energieeffizienz .....	10
Energieeinsparverordnung .....	14, 72, 96, 173, 221, 259, 275, B, H
Energiekonzept .....	65
Entrauchung .....	166
Entrauchungsversuche .....	168
Entsorgung .....	180
EP .....	80
EPD .....	199
Epoxidharz .....	82, 204
Epoxidharzbelag .....	209
Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz .....	13
Ettlinger Tor Karlsruhe .....	32
Euroschlüssel .....	142

## F

Fahrradkomfort .....	50
Familienfreundliche Stellplätze .....	52
Farben und Lacke .....	204
Fingerschutz .....	162
Flächeneffizienz .....	43, 45
Flucht- und Rettungswege .....	139
Formaldehyd .....	115
FSC-Zertifizierung .....	89, 217, B

## G

Gebäudehülle .....	172, 258
Gebäudepass .....	267
Gesamtprimärenergiebedarf .....	10
Gesplittete Abwassergebühr .....	15
GESTIS-Stoffdatenbank .....	B
GIS-Code .....	208, 211, C
Green Building Label .....	7

## H

Halogenfreie Verkabelung .....	82
Holgenfreie Verkabelung .....	139
Holzschutzmittel .....	203

## I

IEKP - Integriertes Energie- und Klimaprogramm .....	C
Immisionsrichtwert .....	171
Immissionsschutz .....	54, 169, 256
Inbetriebnahme .....	277
Inspektion und Wartung .....	23
Instandhaltung .....	176
Instandsetzung .....	23
Integrale Planung .....	2, 60, 63, 181, 182, 262
Integrales Planungsteam .....	61, 63

## K

Kältemittel .....	82, 203
Kinderspielbereich .....	163
KIT - Karlsruher Institut für Technologie .....	C
Korrosionsschutz .....	204
Kostengliederung .....	230
Kunst am Bau .....	156, 159
Kyoto-Protokoll .....	C

## L

Lebenszykluskosten .....	2, 20, 103, 108, 146, 228, 231
LEED .....	7, 8
Leistungsbeschreibung zur systematischen Inbetriebnahme .....	277, 278
Leitfaden Nachhaltiges Bauen (LFNB) .....	1
Lichthandbuch .....	28, 121
Luftqualität .....	115

## M

Mieterbaubeschreibung .....	207
Mieterverpflichtungen .....	205
Modal Split .....	50, 51

## N

Nutzerbeteiligung.....	63, 183
Nutzerhandbuch .....	268

## O

ODP.....	77
Öffentlicher Raum.....	48
Öffentlichkeitsbeteiligung.....	64, 184
Ökobilanz .....	195, D
Ökologische Qualität .....	2, 3
Ökonomische Qualität .....	2, 3
Öle und Wachse .....	203
Optimierung der Produktauswahl .....	76, 201
Ozonbildungspotenzial .....	78, 196, I
Ozonschichtabbaupotential .....	77

## P

Parkleitsystem .....	92
PEFC-Zertifizierung .....	90, 217, D
Pigmente .....	203
POCP .....	78
Polyurethan .....	82, 204
Produktauswahl .....	75
Projektvorbereitung .....	56
PVC .....	82

## R

R <sub>11</sub> Trichlorfluormethan .....	77
RAL Nummer.....	208, E
Rathaus-Galerie Leverkusen .....	31
REACH.....	179, E
Regenerative Energien.....	E
Rhein-Galerie Ludwigshafen .....	33
Risiken für die lokale Umwelt.....	82, 115, 202
Rückbau- und Entsorgungskonzept.....	180

## S

SF <sub>6</sub> -Anlagen .....	84
Sicherheit .....	239
Sikkative .....	203
Skyline Plaza Frankfurt.....	133
SOS-Notrufsäule .....	138
Soziokulturelle und Funktionale Qualität .....	2, 3
Stabilisatoren.....	203
Standort.....	67

## T

Tageslicht .....	117
Tageslichtquotient .....	27, 120
Tageslichtsimulation .....	118
TGA .....	23
Thermische Simulation .....	112
Treibhauspotenzial .....	72, 192, 195, 196, 197, 198, E, F, I
Trinkwasserbedarf .....	15

## U

Überdüngungspotenzial.....	2, 80, 198, H
Umkleiden .....	152
Umwelt-Produktdeklarationen.....	F
U-Wert .....	172, 173

## V

Variantenvergleiche .....	189
VdL-Richtlinie .....	G
Vergabe .....	263
Versauerungspotenzial .....	79, 197, H
Versiegelung .....	17
VOC .....	236
VOC .....	115, 116
VOC-Gehalt .....	208, G
Vorzertifikat .....	6

## W

Wärmedurchgangskoeffizient .....	173
Wertstabilität .....	108
Wickelraum .....	162

## Z

Zertifikat .....	7
Zertifizierungsablauf .....	6
Zielvereinbarung .....	57, 59
ZÜRS Zonierungssystem .....	70

## Literaturverzeichnis Infokästen

### Literaturquellen

- [BiBu03] Bischoff W., Bullinger-Naber M. et al.: Expositionen und gesundheitliche Beeinträchtigungen in Bürogebäuden, Ergebnisse des ProKlimaA-Projekts. Stuttgart: Fraunhofer IRB-Verlag, 2003.
- [BMFS10] Böllhoff, C.: Familienfreundlichkeit: Standortfaktor der Zukunft. In: Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ) (Hrsg.): Lokale Handlungsfelder nachhaltiger Familienpolitik. Juli 2010.
- [BMVB09] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; Referat B 10 Grundsatzangelegenheiten des Bauwesens (Hrsg.): Chancen durch Planungswettbewerbe: Neue Richtlinien für Planungswettbewerbe (RPW 2008) lösen GRW 1995 ab. Berlin: 11. März 2009.
- [BMVB2009a] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude: Soziokulturelle und funktionale Qualität: Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit: Sicherheit und Störfallrisiken. Berlin, de Dear, R. J.; Brager, G. S.: Thermal comfort in naturally ventilated buildings: revisions to ASHRAE Standard 55. Energy and Buildings 34. 2002. S. 549 bis 561.
- [DeBr02] Dentel, A.; Dietrich, U.: HCU HafenCity Universität Hamburg und Institut für Energie und Gebäude (ieg): Dokumentation Primero - Komfort. Thermische Behaglichkeit - Komfort in Gebäuden. 2008.
- [DGNB09] Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB Handbuch: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude, Version 2009. Stuttgart: 2009. S. 76, S. 92.
- [in Anlehnung an DGNB09a] Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB-Steckbriefe: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude: Flächeneffizienz: NBV09-27. Stuttgart: 2009.
- [DGNB09b] Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB-Steckbriefe: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude: Flächeneffizienz: NBV09-30. Stuttgart: 2009.
- [DGNB09c] Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB-Steckbriefe: Neubau Handelsbauten: Thermischer Komfort im Sommer: NHA09β-19. Stuttgart: 2009.
- [DGNB09d] Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB-Steckbriefe: Neubau Handelsbauten: Qualität der Projektvorbereitung: NHA09β-43. Stuttgart: 2009.
- [DGNB09e] Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB-Steckbriefe: Neubau Handelsbauten: Optimierung und Komplexität der Herangehensweise in der Planung: NHA09β-45. Stuttgart: 2009, S. 6.
- [DIBT08] Grundsätze zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten in Innenräumen.
- [DiLoKn10] Diefenbach, Nikolaus; Loga, Tobias; Knissel, Jens: Institut Wohnen und Umwelt GmbH (Hrsg.): Ansätze für eine wirksame Klimaschutzstrategie im Gebäudesektor: Stellungnahme zur Frage eines Hessischen Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes. Darmstadt: 1. Juni 2010.
- [DIN03] DIN 31051:2003-06: Grundlagen der Instandhaltung, Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, 2003, Berlin
- [DIN03a] DIN 31051:2003-06: Grundlagen der Instandhaltung, Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, 2003, Berlin
- [DIN10] DIN 18040: Barrierefreies Bauen - Planungsgrundlagen - Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude. Oktober 2010. S. 9-27.
- [EWEB93 ] NIOSH-Studie (USA), zitiert nach Exner, M.; Weber, H.; Engelhart, S.; Boschek, H.-J.: Sick Building Syndrom ist keine Massenpsychose. Krankenhaus Arzt, 66, 586-595 (1993).
- [FCIO] Fachverband der Chemischen Industrie Österreichs (FCIO): Berufsgruppe Lack- und Anstrichmittelindustrie (Hrsg.): Leitfaden für Bewertungskriterien ökologisch optimierter, gebrauchstauglicher Anstrichmittel für den Innenbereich zur Verarbeitung durch Privatpersonen. Wien, September 2007, S. 2.
- [FoRa07] Forster, P; Ramaswamy, V.; et al.: Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge und New York: Cambridge University Press, 2007, S. 212.
- [FSCA04] Forest Stewardship Council Arbeitsgruppe Deutschland e.V. (Hrsg.): Die FSC-Zertifizierung: Leitfaden für Verarbeitung und Handel. Freiburg: 05.02.2004.
- [Gabr07] Gabriel, S.: Regierungserklärung: Klimaagenda 2020: Klimapolitik der Bundesregierung nach den Beschlüssen des Europäischen Rates. Rede des Bundesumweltministers Sigmar Gabriel vor dem Deutschen Bundestag Berlin: 26.04.2007.
- [HPTT05] Arbter, K.; Handler, M.; Purker, E.; Tappeiner, G.; Trattnigg, R.: Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT) und Landesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft (Hrsg.): Die Zukunft gemeinsam gestalten: Das Handbuch Öffentlichkeitsbeteiligung. Wien, Januar 2005.
- [HSR05] Hansen, J.; Sato, M.; R. Ruedy et al.: Efficacy of climate forcings, in: Journal of Geophysical Research, Vol. 110, D18104, doi:10.1029/2005JD005776, 2005
- [Köt94] Kötz, W.-D.: Bundesbaublatt: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Vorbeugender Schallschutz im Wohnungsbau. Meinungen, Vorschläge, Richtlinien, Heft 12/2000. Gütersloh: Bauverlag BV GmbH, 2000.
- [Land97] Landeshauptstadt Düsseldorf: Der Oberbürgermeister: Umweltamt Untere Wasser- und Abfallwirtschaftsbehörde (Hrsg.): Rückbau und Abbruch von baulichen Anlagen: Rückbaukonzept der Landeshauptstadt Düsseldorf. Juli 1997, S. 4.
- [Leit09] Leitstelle Alltags- und Frauengerechtes Planen und Bauen (Hrsg.): Sicherheit und subjektives Sicherheitsempfinden. Wien, 2009.
- [Loch06] Locher, A.: A priori bis Zylinder: Minimales Griechisch und Lateinisch für Mathematiker, (Umwelt)-

- [Makk10] Ingenieure, Architekten und Techniker. Reihe: Technikphilosophie, Band 14. Münster: LIT, 2006.  
Makkie, H. E.: Green Building: Nachhaltigkeitszertifikate im Bausektor: Konsequenzen für die Bau- und Immobilienwirtschaft; Reihe Nachhaltigkeit, Band 33. Hamburg: Diplomica Verlag GmbH, 2010, S. 38.
- [Ochs08] Ochsner (Hrsg.): Fact Sheet: Das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz. Linz, Haag: 2008.
- [Pist09] Pistohl, W.: Handbuch der Gebäudetechnik: Band 2: Heizung, Lüftung, Beleuchtung, Energiesparen. 7., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Werner Verlag: Düsseldorf, 2009.
- [Schä03] Matthias Schaefer: Wörterbuch der Ökologie. 4. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag: Heidelberg/Berlin, 2003.
- [Schw99] Jürgen Schwoerbel: Einführung in die Limnologie. 8. Auflage. Gustav Fischer: Stuttgart, 1999. S. 334-339.
- [Schw07] Schwarz, D.: Slim Floor und Medienführung: Universales nachhaltiges architektonisches Strukturmodell: UNAS. Stahl-Beton-Verbund im Hochbau - Dauerhafte und innovative Tragwerke, SIA Tagung an der ETH Zürich, 15. März 2007. Publikation / SIA Dokumentation D 0219, Seite 57 - 65. Zürich: 2007
- [Sekr97] Sekretariat der Klimarahmenkonvention mit Unterstützung des deutschen Bundesumweltministeriums (Hrsg.): Das Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen. 1997.
- [Sena08] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (Hrsg.): Fahrradparken in Berlin: Leitfaden für die Planung. Berlin: 2008.
- [SQMC07] Solomon, S.; D. Qin; M. Manning; Z. Chen; M. Marquis; K.B. Averyt; M. Tignor; H.L. Miller (Hrsg.): Climate Change 2007: The Physical Science Basis: Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press: Cambridge, United Kingdom; New York, NY, USA, 2007, S. 996ff.
- [Stat09] Statistisches Bundesamt: Umwelt: Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung. Fachserie 19, Reihe 2.1. Statistisches Bundesamt: Wiesbaden: 2009.
- [Stat09a] Statistisches Bundesamt: Umweltnutzung und Wirtschaft: Bericht zu den umweltökonomischen Gesamtrechnungen. Statistisches Bundesamt: Wiesbaden: 2009.
- [TÜV00] Süddeutschland, Bau und Betrieb GmbH, Umwelt Service (Hrsg.): Luftqualität und Schadstoffe in Innenräumen: Physikalische, chemische und biologische Risikofaktoren, Messverfahren und Analytik, Untersuchungsstrategie, Bewertungsmaßstäbe und Sanierungsverfahren. Juli 2010.
- [TÜV10] [TÜV10]
- [Umwe03] Umweltbundesamt (Hrsg.): Reduzierung der Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr: Materialband. Berlin: Dezember 2003
- [Umwe09] Umweltbundesamt (Hrsg.): Unternehmensinformation Blauer Engel: Nutzen Sie den Blauen Engel für Ihren Wettbewerbserfolg. Dessau-Roßlau: 2009.
- [VdZ07] Vereinigung der deutschen Zentralheizungswirtschaft e.V. (VdZ) (Hrsg.): Energieeinsparung in Gebäuden: Heizungsoptimierung mit System: Energieeinsparung und Komfort. VdZ Information Nr. 6. Bonn, Februar 2007.

## Onlinequellen

- [Acad10ol] Academic dictionaries and encyclopedias (Hrsg.): Kyotoprotokoll; unter: <http://partners.academic.ru/dic.nsf/dewiki/810052>. 30. August 2010.
- [agb08ol] Arbeitsgemeinschaft Behindertenhilfe e.V. (Hrsg.): Der Euroschlüssel öffnet Türen für behinderte Menschen: Eurozylinderschloss und Euroschlüssel ein europaweit einheitliches Schließsystem für behindertengerechte Anlagen; unter: [http://web100.kiratec.org/cms/front\\_content.php?idcat=54](http://web100.kiratec.org/cms/front_content.php?idcat=54). Aachen, 2008.
- [Äsch03] Äsche, J.: Öffentlicher Raum; unter: [http://www.public-space.org/2\\_or/index\\_or.htm#top](http://www.public-space.org/2_or/index_or.htm#top). 05. Februar 2003.
- [Baun10ol] Baunetz Wissen: Giscode; unter: [http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Boden-Freiwilliges-Klassifizierungssystem-GISCODE\\_157653.html](http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Boden-Freiwilliges-Klassifizierungssystem-GISCODE_157653.html). 17. August 2010.
- [Baun10ola] Baunetz Wissen: Tageslichtquotient; unter: [http://www.baunetzwissen.de/glossarbegriffe/Solar\\_Tageslichtquotient\\_45847.html?index=T](http://www.baunetzwissen.de/glossarbegriffe/Solar_Tageslichtquotient_45847.html?index=T). 23. August 2010.
- [Baun10olb] Baunetz Wissen: Umweltproduktdeklarationen; unter: [http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Nachhaltig-Bauen\\_Umweltproduktdeklarationen\\_668515.html](http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Nachhaltig-Bauen_Umweltproduktdeklarationen_668515.html). 30. August 2010.
- [Blei07ol] Bleicher, Volkmar: Transsolar Energietechnik GmbH (Hrsg.): Raumbehaglichkeit: Architektur, Wärme und Licht; unter: [http://www.keimfarben.de/fileadmin/pdf/vortrage\\_bauexpertentagung/bleicher.pdf](http://www.keimfarben.de/fileadmin/pdf/vortrage_bauexpertentagung/bleicher.pdf). Nürnberg, 27. Februar 2007.
- [BMFS10ol] Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ): Geschichte des Ministeriums; unter: <http://www.bmfsfj.de/bmfsfj/generator/BMFSFJ/Ministerium/geschichte.html>. Juli 2010.
- [BMU10ol] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Kurzinfo: REACH; unter: <http://www.bmu.de/chemikalien/reach/kurzinfo/doc/39992.php>. 25. August 2010.
- [BMVB10ol] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Kunst am Bau; unter: <http://www.bmvbs.de/Bauwesen/Baukultur-,1516/Kunst-am-Bau.htm>. 2010.
- [BMVB10ola] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Umweltproduktdeklarationen; unter: [http://wecobis.iai.fzk.de/cms/content/site/wecobis/lang/de/Umweltproduktdeklaration\\_LEX](http://wecobis.iai.fzk.de/cms/content/site/wecobis/lang/de/Umweltproduktdeklaration_LEX). August 2010.
- [EBZA10ol] Steffen, U.: Energie-Beratungs-Zentrum-Aachen (Hrsg.): Erneuerbare Energien; unter: <http://www.ebz-aachen.de/Erneuerbare-Energien.39407.html>. Aachen, 30. August 2010.
- [EUWA10ol] European Waste Sector Assistant (EUWA) (Hrsg.): Abfallkonzepte; unter: [http://www.euwas.org/content/e273/e5383/e1897/e935/index\\_ger.html](http://www.euwas.org/content/e273/e5383/e1897/e935/index_ger.html). 26. August 2010.
- [Gesa10ol] Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft (Hrsg.): ZÜRS Geo; unter: <http://www.gdv.de/Glossar/Z/glossareintrag21023.html>. Berlin, 23. August 2010.
- [Inge09ol] Ingenieurbüro für Bauklima und Energiekonzeption (Hrsg.): Energiekonzept, typische Vorgehensweise; unter: <http://www.ib-bauklima.de/factsheets/energiekonzept-typische-vorgehensweise.htm>. München, 2009.
- [LUBW10ol] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): Landschaftsplanung und Eingriffsregelung : Ausgleichsmaßnahmen; unter: [http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/20080/bs080061.html?COMMAND=DisplayBericht&FIS=199&OBJECT=20080&MODE=BER&RIGHTMENU=null#Heading1795\\_](http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/20080/bs080061.html?COMMAND=DisplayBericht&FIS=199&OBJECT=20080&MODE=BER&RIGHTMENU=null#Heading1795_). Karlsruhe, August 2010.
- [Müll10ol] Müller, Astrid: Handwerkskammer Trier (Hrsg.): Barrierefreies Bauen; unter: <http://www.barrierefreibauen.de/bauwoh/philosophie.shtml>. Trier, Juli 2010.
- [PEFC10ol] PEFC (Hrsg.): PEFC: Hintergrund und Ziele; unter: <http://www.pefc.de/pefc-initiative/pefc-hintergrund-und-ziele.html>. Stuttgart, August 2010.
- [PEFC10ola] PEFC (Hrsg.): PEFC: Vorteile und Chancen; unter: <http://www.pefc.de/pefc-initiative/pefc-hintergrund-und-ziele.html>. Stuttgart, August 2010.
- [PFLO10] Pfluger, R.; Feist, W.; Ludwig, S.; Otte, J.: „Das kostengünstige mehrgeschossige Passivhaus in verdichteter Bauweise“: Teil 4 des Abschlußberichtes: Nutzerhandbuch für den Geschößwohnungsbau in Passivhaus-Standard: Teil B: Handbuch für die Gebäudeverwaltung. Aktenzeichen: B 15-80 01 98-15; unter: [www.passiv.de](http://www.passiv.de). Darmstadt, Kassel, August 2010.
- [Schä09ol] Schäfer, Helmut: Die DIN 18040-1 und 18040-2 kommen: Was ist neu? Wie reagieren Betroffene und Planer?; unter: <http://nullbarriere.de/din18040-stand-09-2009.htm>. Berlin, September 2009.
- [Umwe09ol] Umweltbundesamt: Gesundheit und Umwelthygiene: Flüchtige organische Verbindungen (VOC); unter: <http://www.umweltbundesamt.de/gesundheit/stoffe/voc.htm>. Dessau-Roßlau, 26. Juni 2009.
- [Umwe09ola] Umweltbundesamt: Gesundheit und Umwelthygiene: Produkte: AgBB: Gesundheitliche Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC und SVOC) aus Bauprodukten (2010\*); unter: <http://www.umweltbundesamt.de/bauprodukte/agbb.htm>. Dessau-Roßlau, 02. Mai 2010.
- [Umwe09olb] Umweltbundesamt: Gesundheit und Umwelthygiene: Produkte: Schadstoffemissionen und Gerüche aus Bauprodukten; unter: <http://www.umweltbundesamt.de/bauprodukte/schadstoffe-gerueche.htm>. Dessau-Roßlau, 25. April 2010.
- [Unse10ol] Unser, A.: Barrierefreie Rettungswege und Selbstrettung: auch in DIN 18040 / § 33 MBO weiterhin ungelöst; unter: <http://nullbarriere.de/din18040-rettungswege.htm>. August 2010.
- [Wiki10ol] Wikipedia: Kunst am Bau; unter: [http://de.wikipedia.org/wiki/Kunst\\_am\\_Bau](http://de.wikipedia.org/wiki/Kunst_am_Bau). 07. Juni 2010.
- [Wiki10ola] Wikipedia: Tageslichtquotient; unter: <http://de.wikipedia.org/wiki/Tageslichtquotient>. 15. Juli 2010.
- [Wiki10olb] Wikipedia: Treibhauspotenzial; unter: <http://de.wikipedia.org/wiki/Treibhauspotenzial>. 27. August 2010.
- [Wiki10olc] Wikipedia: Ökobilanz; unter: <http://de.wikipedia.org/wiki/%C3%96kobilanz>. 17. August 2010.

## Literaturverzeichnis Kriterien

### Literatur- und Onlinequellen

- <sup>1</sup> Ochsner (Hrsg.): Fact Sheet: Das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz. Linz, Haag: 2008, S. 14.
- <sup>2</sup> Diefenbach, Nikolaus; Loga, Tobias; Knissel, Jens: Institut Wohnen und Umwelt GmbH (Hrsg.): Ansätze für eine wirksame Klimaschutzstrategie im Gebäudesektor: Stellungnahme zur Frage eines Hessischen Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes. Darmstadt: 1. Juni 2010, S.3.
- <sup>3</sup> Statistisches Bundesamt: Umwelt: Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung. Fachserie 19, Reihe 2.1. Statistisches Bundesamt: Wiesbaden: 2009, S.9.
- <sup>4</sup> Statistisches Bundesamt: Umweltnutzung und Wirtschaft: Bericht zu den umweltökonomischen Gesamtrechnungen. Statistisches Bundesamt: Wiesbaden: 2009, S. 75.
- <sup>5</sup> Umweltbundesamt (Hrsg.): Unternehmensinformation Blauer Engel: Nutzen Sie den Blauen Engel für Ihren Wettbewerbserfolg. Dessau-Roßlau: 2009, S. 4ff.
- <sup>6</sup> Onlinequelle: Bleicher, Volkmar: Transsolar Energietechnik GmbH (Hrsg.): Raumbeglichkeit: Architektur, Wärme und Licht; unter: [http://www.keimfarben.de/fileadmin/pdf/vortrage\\_bauexpertentagung/bleicher.pdf](http://www.keimfarben.de/fileadmin/pdf/vortrage_bauexpertentagung/bleicher.pdf). Nürnberg, 27. Februar 2007, S. 17f.
- <sup>7</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB Handbuch: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude, Version 2009. Stuttgart: 2009. S. 76, S. 85.
- <sup>8</sup> Onlinequelle: Müller, Astrid: Handwerkskammer Trier (Hrsg.): Barrierefreies Bauen; unter: <http://www.barrierefrei-bauen.de/bauwoh/philosophie.shtml>. Trier, Juli 2010.
- <sup>9</sup> Onlinequelle: Müller, Astrid: Handwerkskammer Trier (Hrsg.): Barrierefreies Bauen; unter: <http://www.barrierefrei-bauen.de/bauwoh/philosophie.shtml>. Trier, Juli 2010.
- <sup>10</sup> Onlinequelle: Müller, Astrid: Handwerkskammer Trier (Hrsg.): Barrierefreies Bauen; unter: <http://www.barrierefrei-bauen.de/bauwoh/philosophie.shtml>. Trier, Juli 2010.
- <sup>11</sup> Statistisches Bundesamt: DESTATIS (Hrsg.): Im Jahr 2060 wird jeder Siebente 80 Jahre oder älter sein. Pressemitteilung Nr.435 vom 18.11.2009. Wiesbaden, 2009.
- <sup>12</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB-Steckbriefe: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude: Flächeneffizienz: NBV09-27. Stuttgart: 2009, S. 1.
- <sup>13</sup> Onlinequelle: Äsche, J.: Öffentlicher Raum; unter: [http://www.public-space.org/2\\_or/index\\_or.htm#top](http://www.public-space.org/2_or/index_or.htm#top). 05. Februar 2003.
- <sup>14</sup> Onlinequelle: Äsche, J.: Öffentlicher Raum; unter: [http://www.public-space.org/2\\_or/index\\_or.htm#top](http://www.public-space.org/2_or/index_or.htm#top). 05. Februar 2003.
- <sup>15</sup> Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (Hrsg.): Fahrradparken in Berlin: Leitfaden für die Planung. Berlin: 2008.
- <sup>16</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB-Steckbriefe: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude: Flächeneffizienz: NBV09-30. Stuttgart: 2009, S. 8f.
- <sup>17</sup> Onlinequelle: Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ): Geschichte des Ministeriums; unter: <http://www.bmfsfj.de/bmfsfj/generator/BMFSFJ/Ministerium/geschichte.html>. Juli 2010.
- <sup>18</sup> Böllhoff, C.: Familienfreundlichkeit: Standortfaktor der Zukunft. In: Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ) (Hrsg.): Lokale Handlungsfelder nachhaltiger Familienpolitik. Juli 2010, S.4.
- <sup>19</sup> Sekretariat der Klimarahmenkonvention mit Unterstützung des deutschen Bundesumweltministeriums (Hrsg.): Das Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen. 1997.
- <sup>20</sup> Gabriel, S.: Regierungserklärung: Klimaagenda 2020: Klimapolitik der Bundesregierung nach den Beschlüssen des Europäischen Rates. Rede des Bundesumweltministers Sigmar Gabriel vor dem Deutschen Bundestag Berlin: 26.04.2007.
- <sup>21</sup> Forster, P; Ramaswamy, V.; et al.: Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge und New York: Cambridge University Press, 2007, S. 212.
- <sup>22</sup> Locher, A.: A priori bis Zylinder: Minimales Griechisch und Lateinisch für Mathematiker, (Umwelt)-Ingenieure, Architekten und Techniker. Reihe: Technikphilosophie, Band 14. Münster: LIT, 2006, S. 122.
- <sup>23</sup> Locher, A.: A priori bis Zylinder: Minimales Griechisch und Lateinisch für Mathematiker, (Umwelt)-Ingenieure, Architekten und Techniker. Reihe: Technikphilosophie, Band 14. Münster: LIT, 2006, S. 122.
- <sup>24</sup> Matthias Schaefer: Wörterbuch der Ökologie. 4. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag: Heidelberg/Berlin, 2003.
- <sup>25</sup> Jürgen Schwoebel: Einführung in die Limnologie. 8. Auflage. Gustav Fischer: Stuttgart, 1999. S. 334-339.
- <sup>26</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB Handbuch: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude, Version 2009. Stuttgart: 2009. S. 63ff.
- <sup>27</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB Handbuch: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude, Version 2009. Stuttgart: 2009. S. 66.
- <sup>28</sup> Ochsner (Hrsg.): Fact Sheet: Das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz. Linz, Haag: 2008, S. 2.
- <sup>29</sup> Diefenbach, Nikolaus; Loga, Tobias; Knissel, Jens: Institut Wohnen und Umwelt GmbH (Hrsg.): Ansätze für eine wirksame Klimaschutzstrategie im Gebäudesektor: Stellungnahme zur Frage eines Hessischen Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes. Darmstadt: 1. Juni 2010, S. 3.
- <sup>30</sup> Statistisches Bundesamt: Umwelt: Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung. Fachserie 19, Reihe 2.1. Statistisches Bundesamt: Wiesbaden: 2009, S.9.
- <sup>31</sup> Statistisches Bundesamt: Umweltnutzung und Wirtschaft: Bericht zu den umweltökonomischen Gesamtrechnungen. Statistisches Bundesamt: Wiesbaden: 2009, S. 75.
- <sup>32</sup> Umweltbundesamt (Hrsg.): Unternehmensinformation Blauer Engel: Nutzen Sie den Blauen Engel für Ihren Wettbewerbserfolg. Dessau-Roßlau: 2009, S. 4ff.
- <sup>33</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB Handbuch: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude, Version 2009. Stuttgart: 2009. S. 76.
- <sup>34</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB Handbuch: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude, Version 2009. Stuttgart: 2009. S. 76.
- <sup>35</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB-Steckbriefe: Neubau Handelsbauten: Thermischer Komfort im Sommer: NHA09β-19. Stuttgart: 2009, S. 1.

- <sup>36</sup> Vereinigung der deutschen Zentralheizungswirtschaft e.V. (VdZ) (Hrsg.): Energieeinsparung in Gebäuden: Heizungsoptimierung mit System: Energieeinsparung und Komfort. VdZ Information Nr. 6. Bonn: Februar 2007, S. 2.
- <sup>37</sup> Neitzert, V.; Gülzow, M.; überarbeitet von Neitzert; Danneberg: TÜV Süddeutschland, Bau und Betrieb GmbH, Umwelt Service (Hrsg.): Luftqualität und Schadstoffe in Innenräumen: Physikalische, chemische und biologische Risikofaktoren, Messverfahren und Analytik, Untersuchungsstrategie, Bewertungsmaßstäbe und Sanierungsverfahren. Juli 2010, S. 5f.
- <sup>38</sup> Neitzert, V.; Gülzow, M.; überarbeitet von Neitzert; Danneberg: TÜV Süddeutschland, Bau und Betrieb GmbH, Umwelt Service (Hrsg.): Luftqualität und Schadstoffe in Innenräumen: Physikalische, chemische und biologische Risikofaktoren, Messverfahren und Analytik, Untersuchungsstrategie, Bewertungsmaßstäbe und Sanierungsverfahren. Juli 2010, S. 3f.
- <sup>39</sup> NIOSH-Studie (USA), zitiert nach Exner, M.; Weber, H.; Engelhart, S.; Boschek, H.-J.: Sick Building Syndrom ist keine Massenpsychose. Krankenhaus Arzt, 66, 586 - 595 (1993).
- <sup>40</sup> Onlinequelle: Bleicher, Volkmar: Transsolar Energietechnik GmbH (Hrsg.): Raumbehaglichkeit: Architektur, Wärme und Licht; unter: [http://www.keimfarben.de/fileadmin/pdf/vortrage\\_bauexpertentagung/bleicher.pdf](http://www.keimfarben.de/fileadmin/pdf/vortrage_bauexpertentagung/bleicher.pdf). Nürnberg, 27. Februar 2007, S. 17f.
- <sup>41</sup> De Dear, R. J.; Brager, G. S.: Thermal comfort in naturally ventilated buildings: revisions to ASHRAE Standard 55. Energy and Buildings 34. 2002. S. 549 bis 561.
- <sup>42</sup> Bischoff W., Bullinger-Naber M. et al.: Expositionen und gesundheitliche Beeinträchtigungen in Bürogebäuden, Ergebnisse des ProKlimaA-Projekts. Stuttgart: Fraunhofer IRB-Verlag, 2003, S. 63. Dentel, A.; Dietrich, U.: HCU HafenCity Universität Hamburg und Institut für Energie und Gebäude (ieg): Dokumentation Primerio - Komfort. Thermische Behaglichkeit - Komfort in Gebäuden. 2008, S. 16.
- <sup>43</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB Handbuch: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude, Version 2009. Stuttgart: 2009. S. 76, S. 85.
- <sup>44</sup> Leitstelle Alltags- und Frauengerechtes Planen und Bauen (Hrsg.): Sicherheit und subjektives Sicherheitsempfinden. Wien, 2009, S. 1.
- <sup>45</sup> Müller, Astrid: Handwerkskammer Trier (Hrsg.): Barrierefreies Bauen; unter: <http://www.barrierefrei-bauen.de/bauwoh/philosophie.shtml>. Trier, Juli 2010.
- <sup>46</sup> Müller, Astrid: Handwerkskammer Trier (Hrsg.): Barrierefreies Bauen; unter: <http://www.barrierefrei-bauen.de/bauwoh/philosophie.shtml>. Trier, Juli 2010.
- <sup>47</sup> Müller, Astrid: Handwerkskammer Trier (Hrsg.): Barrierefreies Bauen; unter: <http://www.barrierefrei-bauen.de/bauwoh/philosophie.shtml>. Trier, Juli 2010.
- <sup>48</sup> Statistisches Bundesamt: DESTATIS (Hrsg.): Im Jahr 2060 wird jeder Siebente 80 Jahre oder älter sein. Pressemitteilung Nr.435 vom 18.11.2009. Wiesbaden, 2009.
- <sup>49</sup> Makkie, H. E.: Green Building: Nachhaltigkeitszertifikate im Bausektor: Konsequenzen für die Bau- und Immobilienwirtschaft; Reihe Nachhaltigkeit, Band 33. Hamburg: Diplomica Verlag GmbH, 2010, S. 38.
- <sup>50</sup> Schwarz, D.: Slim Floor und Medienführung: Universales nachhaltiges architektonisches Strukturmodell: UNAS. Stahl-Beton-Verbund im Hochbau - Dauerhafte und innovative Tragwerke, SIA Tagung an der ETH Zürich, 15. März 2007. Publikation / SIA Dokumentation D 0219, Seite 57 - 65. Zürich: 2007, S. 2f.
- <sup>51</sup> Äsche, J.: Öffentlicher Raum; unter: [http://www.public-space.org/2\\_or/index\\_or.htm#top](http://www.public-space.org/2_or/index_or.htm#top). 05. Februar 2003.
- <sup>52</sup> Äsche, J.: Öffentlicher Raum; unter: [http://www.public-space.org/2\\_or/index\\_or.htm#top](http://www.public-space.org/2_or/index_or.htm#top). 05. Februar 2003.
- <sup>53</sup> Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (Hrsg.): Fahrradparken in Berlin: Leitfaden für die Planung. Berlin: 2008.
- <sup>54</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB-Steckbriefe: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude: Flächeneffizienz: NBV09-30. Stuttgart: 2009, S. 8f.
- <sup>55</sup> Wikipedia: Kunst am Bau; unter: [http://de.wikipedia.org/wiki/Kunst\\_am\\_Bau](http://de.wikipedia.org/wiki/Kunst_am_Bau). 07. Juni 2010.
- <sup>56</sup> Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Kunst am Bau; unter: [http://www.bmvbs.de/Bauwesen/Baukultur\\_1516/Kunst-am-Bau.htm](http://www.bmvbs.de/Bauwesen/Baukultur_1516/Kunst-am-Bau.htm). 2010.
- <sup>57</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB Handbuch: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude, Version 2009. Stuttgart: 2009. S. 93.
- <sup>58</sup> Onlinequelle: Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ): Geschichte des Ministeriums; unter: <http://www.bmfsfj.de/bmfsfj/generator/BMFSFJ/Ministerium/geschichte.html>. Juli 2010.
- <sup>59</sup> Böllhoff, C.: Familienfreundlichkeit: Standortfaktor der Zukunft. In: Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ) (Hrsg.): Lokale Handlungsfelder nachhaltiger Familienpolitik. Juli 2010, S.4.
- <sup>60</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503); Im 4.1.1, 2.2 und 6. 1998
- <sup>61</sup> Sekretariat der Klimarahmenkonvention mit Unterstützung des deutschen Bundesumweltministeriums (Hrsg.): Das Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen. 1997.
- <sup>62</sup> Gabriel, S.: Regierungserklärung: Klimaagenda 2020: Klimapolitik der Bundesregierung nach den Beschlüssen des Europäischen Rates. Rede des Bundesumweltministers Sigmar Gabriel vor dem Deutschen Bundestag Berlin: 26.04.2007.
- <sup>63</sup> Forster, P; Ramaswamy, V.; et al.: Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge and New York: Cambridge University Press, 2007, S. 212.
- <sup>64</sup> Locher, A.: A priori bis Zylinder: Minimales Griechisch und Lateinisch für Mathematiker, (Umwelt)-Ingenieure, Architekten und Techniker. Reihe: Technikphilosophie, Band 14. Münster: LIT, 2006, S. 122.
- <sup>65</sup> Locher, A.: A priori bis Zylinder: Minimales Griechisch und Lateinisch für Mathematiker, (Umwelt)-Ingenieure, Architekten und Techniker. Reihe: Technikphilosophie, Band 14. Münster: LIT, 2006, S. 122.
- <sup>66</sup> Matthias Schaefer: Wörterbuch der Ökologie. 4. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag: Heidelberg/Berlin, 2003.
- <sup>67</sup> Jürgen Schwoerbel: Einführung in die Limnologie. 8. Auflage. Gustav Fischer: Stuttgart, 1999. S. 334-339.
- <sup>68</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB Handbuch: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude, Version 2009. Stuttgart: 2009. S. 63ff.
- <sup>69</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB Handbuch: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude, Version 2009. Stuttgart: 2009. S. 66.
- <sup>70</sup> Ochsner (Hrsg.): Fact Sheet: Das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz. Linz, Haag: 2008, S. 2.
- <sup>71</sup> Diefenbach, Nikolaus; Loga, Tobias; Knissel, Jens: Institut Wohnen und Umwelt GmbH (Hrsg.): Ansätze für eine wirksame Klimaschutzstrategie im Gebäudesektor: Stellungnahme zur Frage eines Hessischen Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes. Darmstadt: 1. Juni 2010, S. 3.

- <sup>72</sup> Statistisches Bundesamt: Umwelt: Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung. Fachserie 19, Reihe 2.1. Statistisches Bundesamt: Wiesbaden: 2009, S.9.
- <sup>73</sup> Statistisches Bundesamt: Umweltnutzung und Wirtschaft: Bericht zu den umweltökonomischen Gesamtrechnungen. Statistisches Bundesamt: Wiesbaden: 2009, S. 75.
- <sup>74</sup> Umweltbundesamt (Hrsg.): Unternehmensinformation Blauer Engel: Nutzen Sie den Blauen Engel für Ihren Wettbewerbserfolg. Dessau-Roßlau: 2009, S. 4ff.
- <sup>75</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB Handbuch: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude, Version 2009. Stuttgart: 2009. S. 76.
- <sup>76</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB Handbuch: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude, Version 2009. Stuttgart: 2009. S. 76.
- <sup>77</sup> Neitzert, V.; Gülzow, M.; überarbeitet von Neitzert; Danneberg: TÜV Süddeutschland, Bau und Betrieb GmbH, Umwelt Service (Hrsg.): Luftqualität und Schadstoffe in Innenräumen: Physikalische, chemische und biologische Risikofaktoren, Messverfahren und Analytik, Untersuchungsstrategie, Bewertungsmaßstäbe und Sanierungsverfahren. Juli 2010, S. 5f.
- <sup>78</sup> Neitzert, V.; Gülzow, M.; überarbeitet von Neitzert; Danneberg: TÜV Süddeutschland, Bau und Betrieb GmbH, Umwelt Service (Hrsg.): Luftqualität und Schadstoffe in Innenräumen: Physikalische, chemische und biologische Risikofaktoren, Messverfahren und Analytik, Untersuchungsstrategie, Bewertungsmaßstäbe und Sanierungsverfahren. Juli 2010, S. 3f.
- <sup>79</sup> NIOSH-Studie (USA), zitiert nach Exner, M.; Weber, H.; Engelhart, S.; Boschek, H.-J.: Sick Building Syndrom ist keine Massenpsychose. Krankenhaus Arzt, 66, 586 - 595 (1993).
- <sup>80</sup> De Dear, R. J.; Brager, G. S.: Thermal comfort in naturally ventilated buildings: revisions to ASHRAE Standard 55. Energy and Buildings 34. 2002. S. 549 bis 561.
- <sup>81</sup> Bischoff W., Bullinger-Naber M. et al.: Expositionen und gesundheitliche Beeinträchtigungen in Bürogebäuden, Ergebnisse des ProKlimaA-Projekts. Stuttgart: Fraunhofer IRB-Verlag, 2003
- Dentel, A.; Dietrich, U.: HCU HafenCity Universität Hamburg und Institut für Energie und Gebäude (ieg): Dokumentation Primero - Komfort. Thermische Behaglichkeit - Komfort in Gebäuden. 2008, S. 16.
- <sup>82</sup> Leitstelle Alltags- und Frauengerechtes Planen und Bauen (Hrsg.): Sicherheit und subjektives Sicherheitsempfinden. Wien, 2009, S. 1.
- <sup>83</sup> Müller, Astrid: Handwerkskammer Trier (Hrsg.): Barrierefreies Bauen; unter: <http://www.barrierefrei-bauen.de/bauwoh/philosophie.shtml>. Trier, Juli 2010.
- <sup>84</sup> Müller, Astrid: Handwerkskammer Trier (Hrsg.): Barrierefreies Bauen; unter: <http://www.barrierefrei-bauen.de/bauwoh/philosophie.shtml>. Trier, Juli 2010.
- <sup>85</sup> Müller, Astrid: Handwerkskammer Trier (Hrsg.): Barrierefreies Bauen; unter: <http://www.barrierefrei-bauen.de/bauwoh/philosophie.shtml>. Trier, Juli 2010.
- <sup>86</sup> Äsche, J.: Öffentlicher Raum; unter: [http://www.public-space.org/2\\_or/index\\_or.htm#top](http://www.public-space.org/2_or/index_or.htm#top). 05. Februar 2003.
- <sup>87</sup> Äsche, J.: Öffentlicher Raum; unter: [http://www.public-space.org/2\\_or/index\\_or.htm#top](http://www.public-space.org/2_or/index_or.htm#top). 05. Februar 2003.
- <sup>88</sup> Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (Hrsg.): Fahrradparken in Berlin: Leitfaden für die Planung. Berlin: 2008.
- <sup>89</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB-Steckbriefe: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude: Flächeneffizienz: NBV09-30. Stuttgart: 2009, S. 8f.
- <sup>90</sup> Wikipedia: Kunst am Bau; unter: [http://de.wikipedia.org/wiki/Kunst\\_am\\_Bau](http://de.wikipedia.org/wiki/Kunst_am_Bau). 07. Juni 2010.
- <sup>91</sup> Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Kunst am Bau; unter: [http://www.bmvbs.de/Bauwesen/Baukultur\\_1516/Kunst-am-Bau.htm](http://www.bmvbs.de/Bauwesen/Baukultur_1516/Kunst-am-Bau.htm). 2010.
- <sup>92</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB Handbuch: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude, Version 2009. Stuttgart: 2009. S. 93.
- <sup>93</sup> Onlinequelle: Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ): Geschichte des Ministeriums; unter: <http://www.bmfsfj.de/bmfsfj/generator/BMFSFJ/Ministerium/geschichte.html>. Juli 2010.
- <sup>94</sup> Böllhoff, C.: Familienfreundlichkeit: Standortfaktor der Zukunft. In: Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ) (Hrsg.): Lokale Handlungsfelder nachhaltiger Familienpolitik. Juli 2010, S.4.
- <sup>95</sup> In Anlehnung an: <http://www.gruebbel.eu/pdf/gebeuedokumentation.pdf>
- <sup>96</sup> Vgl. ebd.
- <sup>97</sup> Vgl. Ebd.
- <sup>98</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB Handbuch: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude, Version 2009. Stuttgart: 2009. Teil2, S. 115.
- <sup>99</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (Hrsg.): DGNB Handbuch: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude, Version 2009. Stuttgart: 2009. Teil2, S. 116.
- <sup>100</sup> AMEV - Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen; unter: <http://www.amev-online.de/>. 08.Juli 2010.
- <sup>101</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.; unter: <http://www.dgnb.de/>. August 2010.
- <sup>102</sup> GEV - Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe, Klebstoffe und Bauprodukte e.V; unter: [www.emicode.com](http://www.emicode.com). August 2010.
- <sup>103</sup> Bundesministerium der Justiz, Internetredaktion des Referats Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, juris GmbH: Gesetze im Internet, <http://www.gesetze-im-internet.de/eneq/index.html>. August 2010.
- <sup>104</sup> Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Energieeinsparverordnung 2009; unter: <http://www.bmvbs.de/cae/servlet/contentblob/34852/publicationFile/1045/enev-2009-wichtige-aenderungen-im-ueberblick.pdf>. August 2010
- <sup>105</sup> Tuschinski, M.: Institut für Energie-Effiziente Architektur mit Internet-Medien (Hrsg.): EnEV-online; unter: [www.enev-online.de](http://www.enev-online.de). August 2010.
- <sup>106</sup> Forest Stewardship Council Arbeitsgruppe Deutschland e.V. (Hrsg.): Die FSC-Zertifizierung: Leitfaden für Verarbeitung und Handel. Freiburg: 05.02.2004.
- <sup>107</sup> Wikipedia, Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung; unter: [http://de.wikipedia.org/wiki/Institut\\_f%C3%BCr\\_Arbeitsschutz\\_der\\_Deutschen\\_Gesetzlichen\\_Unfallversicherung](http://de.wikipedia.org/wiki/Institut_f%C3%BCr_Arbeitsschutz_der_Deutschen_Gesetzlichen_Unfallversicherung). 30. Juli 2010.
- <sup>108</sup> Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V.: GESTIS- Stoffdatenbank; unter: <http://www.dguv.de/ifa/de/gestis/stoffdb/index.jsp>. August 2010.
- <sup>109</sup> Baunetz Wissen: Giscode; unter: [http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Boden-Freiwilliges-Klassifizierungssystem-GISCODE\\_157653.html](http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Boden-Freiwilliges-Klassifizierungssystem-GISCODE_157653.html). 17. August 2010.

<sup>110</sup> von Roon, S.; Schmid, T.; Mezger, T.: Informationen über IEKP; unter: <http://www.iekp.de/>. 2008.

<sup>111</sup> Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (ISI); Öko-Institut, Berlin; Forschungszentrum Jülich; Programmgruppe STE; Ziesing, H.-J., Berlin: Wirtschaftliche Bewertung von Maßnahmen des Integrierten Energie und Klimaprogramms (IEKP); unter: [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/fraunhofer\\_bewertung\\_iekp.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/fraunhofer_bewertung_iekp.pdf). 29. Oktober 2007.

<sup>112</sup> Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Bericht zur Umsetzung der in der Kabinettsklausur am 23./24.08.2007 in Meseberg beschlossenen Eckpunkte für ein Integriertes Energie- und Klimaprogramm; unter: [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/gesamtbericht\\_iekp.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/gesamtbericht_iekp.pdf). 5. Dezember 07.

<sup>113</sup> Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (ISI); Öko-Institut, Berlin; Forschungszentrum Jülich; Programmgruppe STE; Ziesing, H.-J., Berlin: Wirtschaftliche Bewertung von Maßnahmen des Integrierten Energie und Klimaprogramms (IEKP); unter: [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/fraunhofer\\_bewertung\\_iekp.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/fraunhofer_bewertung_iekp.pdf). 29. Oktober 2007.

<sup>114</sup> Wikipedia, Karlsruher Institut für Technologie; unter: [http://de.wikipedia.org/wiki/Karlsruher\\_Institut\\_f%C3%BCr\\_Technologie](http://de.wikipedia.org/wiki/Karlsruher_Institut_f%C3%BCr_Technologie). 3. September 2010.

<sup>115</sup> Karlsruher Institut für Technologie; unter: <http://www.kit.edu>. August 2010.

<sup>116</sup> Solomon, S.; D. Qin; M. Manning; Z. Chen; M. Marquis; K.B. Averyt; M. Tignor; H.L. Miller (Hrsg.): Climate Change 2007: The Physical Science Basis: Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press: Cambridge, United Kingdom; New York, NY, USA, 2007, S. 996ff. Hansen, J.; Sato, M.; R. Ruedy et al.: Efficacy of climate forcings, in: Journal of Geophysical Research, Vol. 110, D18104, doi:10.1029/2005JD005776, 2005.

<sup>117</sup> Academic dictionaries and encyclopedias (Hrsg.): Kyotoprotokoll; unter: <http://partners.academic.ru/dic.nsf/dewiki/810052>. 30. August 2010.

<sup>118</sup> Wikipedia: Ökobilanz; unter: <http://de.wikipedia.org/wiki/%C3%96kobilanz>. 17. August 2010.

<sup>119</sup> PEFC (Hrsg.): PEFC: Hintergrund und Ziele; unter: <http://www.pefc.de/pefc-initiative/pefc-hintergrund-und-ziele.html>. Stuttgart, August 2010.

<sup>120</sup> PEFC (Hrsg.): PEFC: Hintergrund und Ziele; unter: <http://www.pefc.de/pefc-initiative/pefc-hintergrund-und-ziele.html>. Stuttgart, August 2010.

<sup>121</sup> Umweltbundesamt (Hrsg.): Unternehmensinformation Blauer Engel: Nutzen Sie den Blauen Engel für Ihren Wettbewerbserfolg. Dessau-Roßlau: 2009. S. 4ff.

<sup>122</sup> Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Kurzinfo: REACH; unter: <http://www.bmu.de/chemikalien/reach/kurzinfo/doc/39992.php>. 25. August 2010.

<sup>123</sup> Steffen, U.: Energie-Beratungs-Zentrum-Aachen (Hrsg.): Erneuerbare Energien; unter: <http://www.ebz-aachen.de/Erneuerbare-Energien.39407.html>. Aachen, 30. August 2010.

<sup>124</sup> Wikipedia: Treibhauspotenzial; unter: <http://de.wikipedia.org/wiki/Treibhauspotenzial>. 27. August 2010.

<sup>125</sup> Baunetz Wissen: Umweltproduktdeklarationen; unter: [http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Nachhaltig-Bauen\\_Umweltproduktdeklarationen\\_668515.html](http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Nachhaltig-Bauen_Umweltproduktdeklarationen_668515.html). 30. August 2010.

<sup>126</sup> Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Umweltproduktdeklarationen; unter: [http://wecobis.iai.fzk.de/cms/content/site/wecobis/lang/de/Umweltproduktdeklaration\\_LEX](http://wecobis.iai.fzk.de/cms/content/site/wecobis/lang/de/Umweltproduktdeklaration_LEX). August 2010.

<sup>127</sup> Fachverband der Chemischen Industrie Österreichs (FCIO): Berufsgruppe Lack- und Anstrichmittelindustrie (Hrsg.): Leitfaden für Bewertungskriterien ökologisch optimierter, gebrauchstauglicher Anstrichmittel für den Innenbereich zur Verarbeitung durch Privatpersonen. Wien, September 2007, S. 2.

<sup>128</sup> Umweltbundesamt: Gesundheit und Umwelthygiene: Flüchtige organische Verbindungen (VOC); unter: <http://www.umweltbundesamt.de/gesundheit/stoffe/voc.htm>. Dessau-Roßlau, 26 Juni 2009.

# PLANEN BAUEN BETREIBEN

HANDBUCH NACHHALTIGE SHOPPING-CENTER

# HANDBUCH NACHHALTIGE SHOPPING-CENTER

Die ECE präsentiert erstmals einen konkreten Handlungsleitfaden für die Errichtung von nachhaltigen Einkaufszentren. Gemeinsam mit dem KIT, ehemals Universität Karlsruhe (TH), Professur für Facility Management, hat ein fachübergreifendes ECE-Team geklärt, was „Nachhaltigkeit“ in Bezug auf Shopping-Center bedeutet. Grundlage waren die Kriterien, die laut DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) für den Bau und Betrieb nachhaltiger Gebäude relevant sind.

Das gemeinsam entwickelte Handbuch listet alle Nachhaltigkeitsmaßnahmen auf, die während eines Projekts notwendig sind – von der Planung bis zum Center-Betrieb.

Im Handbuch werden die sechs Themengebiete Ökologie, Ökonomie, Soziales/Funktionales, Technik, Prozesse und Standort behandelt und insgesamt 42 Nachhaltigkeitskriterien definiert. Jedes Kriterium ist in die Phasen Konkretisierung, Realisierungsvorbereitung und Realisierung untergliedert. Somit können die Beteiligten verschiedener Projektphasen konkrete Handlungsmaßnahmen für sich ableiten.

Autoren:

Prof. Dr.-Ing. Kunibert Lennerts

Dipl.-Ing. Jan Zak

Dipl.-Ing. Daniela Schneider



EIN GEMEINSCHAFTSPROJEKT DER UNIVERSITÄT KARLSRUHE (TH) UND DER ECE

