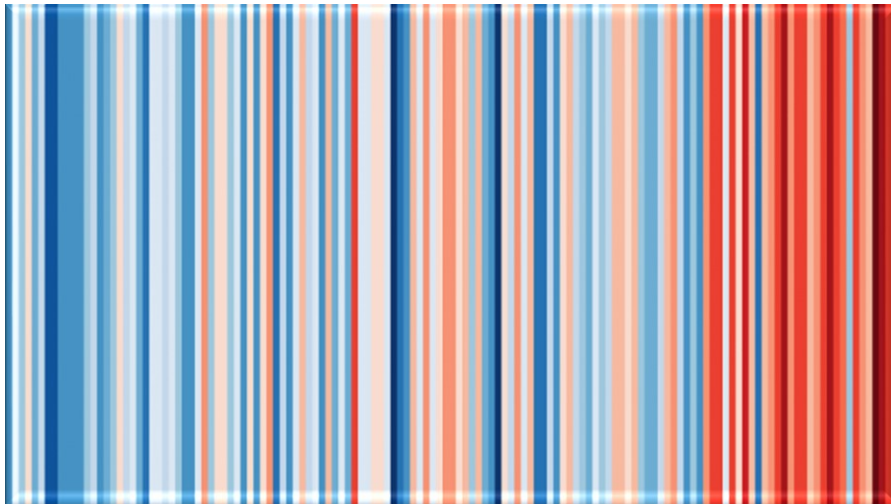


2020



Stadt Menden

Sauerland



Leitlinie

NACHHALTIGES BAUEN UND SANIEREN VON
STÄDTISCHEN GEBÄUDEN



Impressum

Herausgeber:

Stadt Menden (Sauerland)

Autoren:

ImmobilienService Menden (ISM)

Fachbereich Umwelt, Planen und Bauen

Fachbereich Finanzen und Beteiligung

Klimascouts

Stand: Februar 2020

Hinweis:

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei der Verwendung von Personenbezeichnungen ohne jede Diskriminierungsabsicht ausschließlich die männliche Form genutzt. Nichtsdestoweniger beziehen sich sämtliche Angaben auf Angehörige aller Geschlechter, sofern nicht ausdrücklich auf ein Geschlecht Bezug genommen wird.

* Die Grafik auf dem Titelblatt visualisiert die Durchschnittstemperatur für Deutschland zwischen 1881 und 2017. Jeder Streifen steht für ein Jahr. Basis ist der Datensatz des DWD; Grafik: Ed Hawkins / klimafakten.de (Optik leicht geändert)



Inhalt

1	Einleitung	1
2	Grundlagen	3
2.1	Anlass und Zuständigkeiten	3
2.2	Die Energieeinsparverordnung (EnEV).....	4
2.3	Lebenszykluskosten	6
3	Ziele	11
3.1	Globale und nationale Klimaschutzziele	11
3.2	Regionale Ziele	12
4	Neubau	15
4.1	Anforderungen an den energetischen Standard	15
4.2	Bedarfsermittlung	15
4.3	Vorplanung.....	15
4.4	Ausschreibung und Vergabe	17
5	Gebäudesanierung.....	19
5.1	Anforderungen an den energetischen Standard	19
5.2	Bestandsaufnahme	19
5.3	Vorplanung.....	19
5.4	Ausschreibung und Vergabe	20
6	Anforderungen an Baustoffe.....	21
7	Technische Anlagen.....	23
7.1	Allgemeine Anforderungen	23
7.2	Anforderungen Heizungstechnik.....	23
7.3	Anforderungen Lüftungstechnik.....	23
7.4	Anforderungen Sanitärtechnik	24
7.5	Anforderungen Entwässerungstechnik	25
7.6	Anforderungen Aufzugstechnik	25
7.7	Anforderungen Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik.....	26
7.8	Anforderungen Elektrotechnik	26
8	Außenanlagen.....	28
8.1	Grünstrukturen und Biotope	28
8.2	Bodenschutz und Flächenverbrauch	28
8.3	Artenschutz	29
8.4	Niederschlagswasser und Gewässer	29
8.5	Fassaden- und Dachbegrünung	29
8.6	Verkehr und Mobilität	29
8.7	Außenbeleuchtung und elektrische Einbauten.....	30
9	Monitoring.....	30



10 Schlusswort.....32

Quellen.....33





1 Einleitung

Gebäude werden als komplexe Systeme zur Erfüllung definierter Aufgaben und Funktionen dargestellt. Sie sind unter anderem Lebensraum und Arbeitsumgebung, haben Einfluss auf Komfort, Gesundheit und Zufriedenheit der Nutzer sowie auf die Qualität des Zusammenlebens. Sie stellen einerseits sowohl im betriebs- als auch im volkswirtschaftlichen Sinne einen ökonomischen Wert dar, tragen zur Wertschöpfung bei und verursachen andererseits Energie- und Stoffströme mit entsprechenden Wirkungen auf die lokale und globale Umwelt.

In der nachfolgenden Leitlinie werden beginnend globale und nationale Ziele des Themas Nachhaltigkeit erläutert und die wichtigsten politischen Leitbilder für die Zukunft aufgezeigt. Angesichts der Klimaentwicklung und der knapper werdenden Ressourcen geht die Projektgruppe in diesem Leitfaden darauf ein, dass das nachhaltige Handeln im Bauwesen, aufgrund des materiellen und monetären Aufwandes, immer weiter in den Vordergrund rückt.

Ziel der aufgezeigten Planungshinweise ist die Definition von nachhaltigen Qualitätskriterien für Neubauvorhaben und Sanierungen im Bestand. Betrachtet wird die bauphysikalische Ausführung der Gebäudekörper über die Gebäudetechnik bis hin zur nachhaltigen Gestaltung von Außenanlagen. Diese Kriterien (für nachhaltiges Bauen und Sanieren) sollen den Mitarbeitern der Stadt Menden (Sauerland), insbesondere den Angestellten im Immobilienservice als Unterstützung bei der Leitung und Koordination aller am Bauprozess Beteiligten dienen.

Nachhaltiges Bauen funktioniert unter Einbezug von ökologischen, ökonomischen und sozialen Gesichtspunkten.

Als primäres Schutzziel der **ökologischen Dimension** wird in dieser Leitlinie auf die Ressourcenschonung großer Wert gelegt. Bei der Auswahl der Baumaterialien und der Haustechnik sollten nach Möglichkeit alle erforderlichen Energie- und Stoffströme von der Gewinnung an betrachtet werden. Darüber hinaus finden der Transport und Einbau der Materialien bis hin zum Rückbau sowie die globalen und lokalen Umweltwirkungen durch den Energieverbrauch aus der Herstellung der Baustoffe und in der Phase der Gebäudenutzung Beachtung.

Bei der Erarbeitung der **ökonomischen Dimension** wird in dem vorliegenden Leitfaden auf die Lebenszykluskostenbetrachtung eine Priorität gesetzt. Bei den Lebenszykluskosten werden dabei insbesondere die Baufolgekosten betrachtet, die über die gesamte Lebensdauer eines Gebäudes anfallen. Nachhaltigkeitsaspekte, wie Energieeinsparung und Ressourcenschonung sollen deshalb frühzeitig in der Vorplanungsphase auf den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes abgestimmt und aktiv gestaltet werden sowie in den Gesamtentwurf einfließen. Vor allem, da die Praxis zeigt, dass die Baufolgekosten die Errichtungskosten um ein Vielfaches überschreiten können.



Die **soziokulturelle Dimension** berücksichtigt die soziale und kulturelle Identität sowie das Werteempfinden des Menschen. Bei der Erarbeitung des Leitfadens werden vor allem immaterielle Werte wie Gesundheit, Mobilität und Lebensqualität betrachtet. Somit wird einerseits auf die Nutzerbedürfnisse und Funktionalität eingegangen, andererseits auf die kulturelle und ästhetische Bedeutung der Gebäude.

Anhand von Checklisten kann eine Bauausführung in Bezug auf energetische Standards nachvollzogen, archiviert und statistisch geführt werden.



2 Grundlagen

2.1 Anlass und Zuständigkeiten

Im Mai 2019 wurde die **Projektgruppe „Klimafreundliches Bauen und Sanieren“** eingerichtet, um auf der Grundlage eines von städtischen Auszubildenden und Klimascouts erarbeiteten Konzeptpapiers, eine prozessorientierte Leitlinie für „nachhaltiges Bauen und Sanieren von städtischen Gebäuden“ zu entwickeln. Diese Leitlinie soll bei gesetzlichen Neuerungen sowie Änderungen stetig angepasst und aktualisiert werden.

Ziel dieser Leitlinie ist die Vorgabe verbindlicher Qualitätskriterien für Neu-, Umbau- und Sanierungsmaßnahmen sowie zum Betreiben von städtischen Einrichtungen, die über die politischen und gesetzlichen Mindestanforderungen hinausgehen.

Dabei sind die Regelungen aus der Energieeinsparverordnung (EnEV) sowie aus dem bereits bestehenden Klimaschutzteilkonzept „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften der Stadt Menden (Sauerland)“ zugrunde zu legen und für die vorgenannten Zwecke zu verschärfen.

Nach Vorberatung im Ausschuss für Umwelt, Planen und Bauen hat der Betriebsausschuss Immobilienservice der Stadt Menden (Sauerland) am 02.09.2020 beschlossen, die in der Leitlinie aufgeführten Anforderungen für Neubauten und für Sanierungsmaßnahmen von städtischen Gebäuden als Handlungsanweisung umzusetzen.

Die nachfolgende Leitlinie gilt damit für alle Neubau- und Sanierungsvorhaben kommunaler Gebäude der Stadt Menden (Sauerland) und deren Außenanlagen.

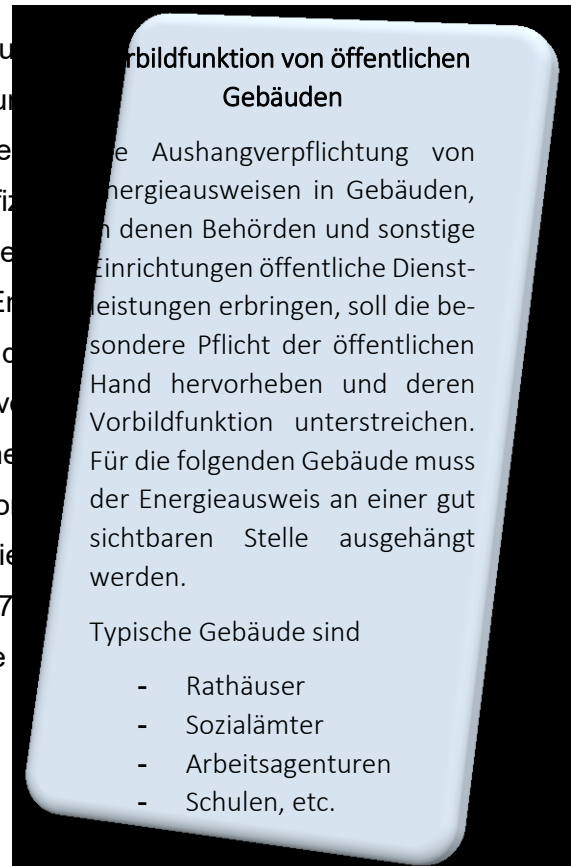
Die Überwachung sowie die organisatorische Umsetzung obliegt vordergründig der ausführenden eigenbetriebsähnlichen Einrichtung Immobilienservice Menden (ISM).

Unter Anwendung der dieser Leitlinie beigefügten Checklisten ist von den Verantwortlichen sicherzustellen, dass alle vorgegebenen Mindeststandards eingehalten werden.

2.2 Die Energieeinsparverordnung (EnEV)

Ihren **Ursprung** hat die Energieeinsparverordnung in dem Energieeinsparungsgesetz (EnEG) von 1976. Das EnEG ermächtigt die Bundesregierung unter Zustimmung des Bundesrates zum Erlass von Rechtsverordnungen zwecks Wärmeschutz in Neubauten genauso betreffend wie die Effizienz von wärme-, kühl- und beleuchtungstechnischen Anlagen und deren Betrieb. Für den Gebäudebestand können Sonderregelungen getroffen werden.

Die EnEV löste am 1. Februar 2002 die Wärmeschutzverordnung (WschV) und die Heizungsanlagenverordnung und vereinte diese zu einem Vorschriftenwerk. Sie verpflichtet die Bauherren und Eigenheimbesitzer zur effizienten Verwendung von Betriebsmitteln durch entsprechende bau- und anlagentechnische Maßnahmen. Die erste Energieeinsparverordnung 2002 hatte die Reduzierung des Energiebedarfs um 30 % gegenüber der WschV von 1995 und somit die Reduzierung der CO₂-Emissionen zum Ziel. Aufgrund erheblicher Änderungen von Normen und anerkannten Regeln der Technik wurde sie zur EnEV 2004 abgeändert. In der Fassung 2007 wurde erstmalig der Nachweis über Energieausweise bei dem Verkauf und der Vermietung von Immobilien Pflicht. In öffentlichen Gebäuden müssen seitdem die Energieausweise an sichtbarer Stelle ausgehängt werden.



Mit der EnEV 2009 wurde dann eine verschärfte Version auf den Weg gebracht. Ihre Hauptbestandteile sind die Senkung des Jahresprimärenergiebedarfs um 30 %, die Verbesserung der Dämmleistung der Gebäudehüllen bei Neubauten um 15 % sowie die Besserung von Bauteilen um ebenfalls 30%. Weiterhin wurde im Gebäudebestand die nachträgliche Dämmung der obersten Geschossdecken zur Pflicht.

Am 1. Mai 2014 trat eine neue Fassung der EnEV in Kraft. Mit der Novellierung wurden die Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung) und die Richtlinie 2012/27/EU zur Energieeffizienz umgesetzt. Zwei Jahre später wurden erneut Änderungen vorgenommen, in der die Standards für Neubauten angehoben und damit eine Annäherung an EU-Vorgaben vollzogen wurde. Wesentliche Änderung, der seit dem 01. Januar 2016 geltenden Vorschrift, ist die Minimierung des zulässigen Primärenergiebedarfs des Referenzgebäudes für Neubauvorhaben um 25%.



Am 09. Juli 2018 trat die neue EU-Richtlinie für Gebäude in Kraft, welche die Energie-Standards bis zum Jahr 2030 festlegt. Artikel 9 der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden verpflichtet die Mitgliedstaaten, sicherzustellen, dass ab 2021 alle neuen Gebäude als **Niedrigstenergiegebäude** gebaut werden. Für Nichtwohngebäude der öffentlichen Hand gilt diese Pflicht schon ab 2019.

- **Geltungsbereich der EnEV**

Für die Erstellung von Nachweisen zur Berechnung der Energieeffizienz stellen die EnEV und das EnEG die Grundlage dar. Die Gesetze geben die Rahmenbedingungen und Mindestvoraussetzungen an bau- und anlagentechnische Anforderungen für Gebäude vor. Hinzu kommt das Erneuerbare-Energien-WärmeGesetz (EEWärmeG) in dem unter anderem geregelt wird, dass bei neuen Gebäuden sowie bei Bestandsgebäuden der öffentlichen Hand, erneuerbare Energien zu Wärmezwecken in einem festgelegten Umfang zu nutzen sind.

Die EnEV gilt für

- Gebäude mit normalen Innentemperaturen (Gebäude, die nach ihrem Verwendungszweck auf eine Innentemperatur von 19 °C und jährlich mehr als vier Monate beheizt werden, sowie für Wohngebäude, die ganz oder deutlich überwiegend zum Wohnen genutzt werden)
- Gebäude mit niedrigen Innentemperaturen (Gebäude, die nach ihrem Verwendungszweck auf eine Innentemperatur von mehr als 12 °C und weniger als 19 °C und jährlich mehr als vier Monate beheizt werden) einschließlich ihrer Heizungs-, raumluftechnischen und zur Trinkwarmwasserbereitung dienenden Anlagen.

Mit dem in Planung stehenden Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG) soll das Energieeinsparrecht für Gebäude entbürokratisiert und vereinfacht werden. Es führt das EnEG, die EnEV und das EEWärmeG in einem neuen Gesetz zusammen. Mit dem Gebäudeenergiegesetz sollen die Anforderungen der EU-Gebäuderichtlinie sowohl zum 1. Januar 2019 für neue öffentliche Nichtwohngebäude als auch zum 1. Januar 2021 für alle neuen Gebäude in einem Schritt umgesetzt und die erforderliche Regelung des Niedrigstenergiegebäudes getroffen werden.

Mit der in Kürze erwarteten Verabschiedung dieses Gesetzes inklusive neuen Grenzwerten und Berechnungsmethoden wären etwaige Vorgaben dieser Leitlinie, die auf der derzeitigen Gesetzesgrundlage beruhen, überholt. Die energetischen Standards dieser Leitlinie beziehen sich deshalb immer auf die **aktuellen gesetzlichen Fassungen**. Daher ist eine regelmäßige Überprüfung und Anpassung der Vorgaben dieser Leitlinie erforderlich.



2.3 Lebenszykluskosten

„Lebenszykluskosten bezeichnen die totalen Kosten eines Systems während seiner gesamten Lebensdauer.“ (GEFMA - Deutscher Verband für Facility Management e. V.)

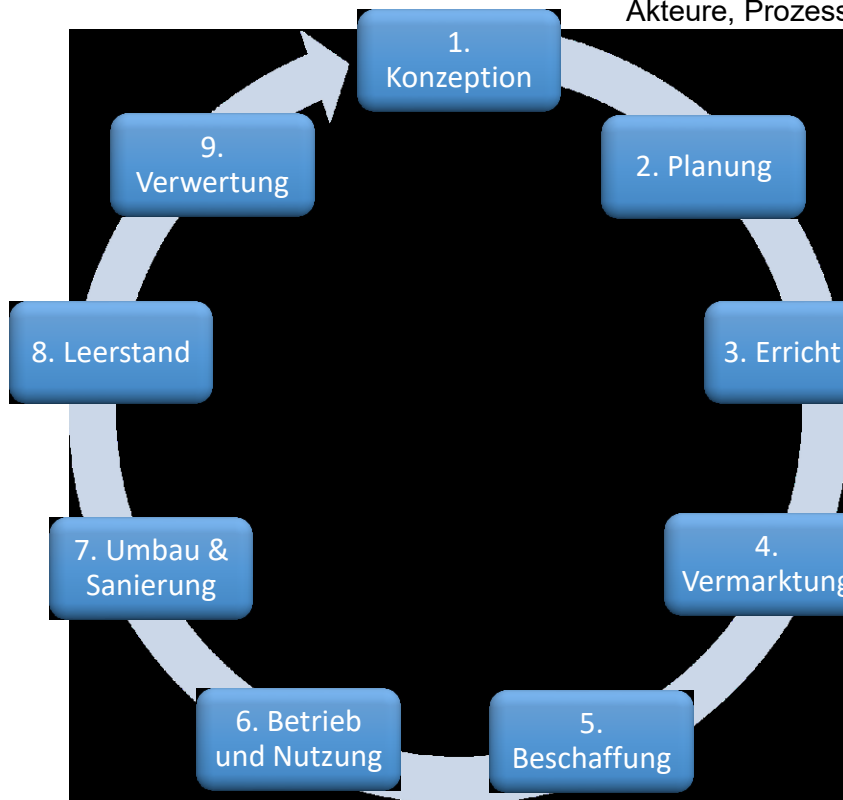
Aus der Perspektive des Facility Managements definiert die GEFMA die **Lebenszykluskosten** als „Kosten, die während des Lebenszyklusses von Facilities (Objekten) anfallen, unabhängig vom Zeitpunkt ihrer Entstehung.“ In der Literatur existieren vielzählige Begriffsbestimmungen, die darauf abzielen, aus dem Begriff Lebenszykluskosten einen spezifischen Handlungsrahmen abzuleiten. Bei der Betrachtung der verschiedenen Definitionen kann festgestellt werden, dass bereits für den Begriff Kosten unterschiedliche Sichtweisen existieren.

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht stellen **Kosten** einen Wertverzehr bei Erstellung einer Leistung dar. Viele Aufwendungen in der Herstellungsphase von baulichen Anlagen führen nicht zur Verringerung des (betriebsnotwendigen) Vermögens. Sie entsprechen aus diesem Grund, betriebswirtschaftlich betrachtet, keinen Kosten. Eine Betrachtung der betriebswirtschaftlichen Sichtweise führt zu dem Ergebnis, dass viele Kosten von Bauprojekten im Zusammenhang der Wertschöpfung und Einnahmen bzw. Einnahmenprognosen zu beurteilen sind.

Um im Zusammenhang mit der Leitlinie **praktikable Lösungsmöglichkeiten** aufzuzeigen, wird für die Beurteilung der Lebenszykluskosten ein kleinerer Rahmen gewählt, in dem Kosten aus technischer Sichtweise betrachtet werden. Nach DIN 276-1 werden „Aufwendungen für Güter, Leistungen, Steuern und Abgaben, die für die Vorbereitung, Planung und Ausführung von Bauprojekten erforderlich sind“ als Kosten bezeichnet. Diese für den Baubereich niedergeschriebene Definition zielt vorrangig auf Ausgaben im Zusammenhang eines Projektes. Es geht um die Summe aller Ausgaben, die das Gebäude über den Lebenszyklus von der Erstellung bis zu seiner Verwertung verursacht.

Die Lebenszykluskosten von Immobilien dienen der Bestimmung der langfristig kosteneffektivsten Variante unter verschiedenen Alternativen. Damit eignen sich Lebenszykluskosten besonders zur Vorbereitung von **strategischen Entscheidungen** des Managements über zu tätige Investitionen. Das Charakteristikum der Lebenszykluskosten besteht darin, dass sie weit über den Zeitpunkt der Baufertigstellung hinausblicken. Selbst wenn der Bauherr / Investor einen bald möglichen Verkauf ansteuert, ist für ihn die Erstellung bzw. der Ankauf einer nachhaltig wirtschaftlichen Immobilie von Interesse, da der spätere Verkaufswert ebenfalls von den für die Zukunft erwarteten Kosten und Erlösen des Objektes abhängt

Jede Lebenszyklusphase ist durch spezifische Akteure, Prozesse, Kostenstrukturen und Op-



ziele geprägt. Eine Lebenszyklusanalyse zeigt, wo Verbesserungspotenziale liegen. In dieser Analyse spielen Errichtungs-, Nutzungs- und Rückbaukosten eine entscheidende Rolle. Zu den Errichtungskosten zählen der Erwerb des Grundstücks und die Baukosten des Gebäudes. Hinzu kommen Planungs-, Makler-, Notar- oder etwaige Finanzierungskosten während der Bauzeit. Nutzungskosten können für

Heizwärme, Beleuchtung, Wasser, Reinigung oder Modernisierungen anfallen. Rückbaukosten entstehen beim Abriss und der Entsorgung. Die neunte Lebenszyklusphase „Verwertung“ kann allerdings am schlechtesten prognostiziert werden, da sie den größten zeitlichen Abstand zum Betrachtungszeitpunkt aufweist. Zudem haben Abbruch- und Entsorgungskosten bei einem langen Lebenszyklus einen sehr geringen Anteil an der Summe der Lebenszykluskosten. Die Relevanz der Kosten aus der Verwertungsphase nimmt jedoch bei kurzen Lebenszyklen zu, insbesondere auf der Maßstabsebene des Details. Beispielsweise können die Entsorgungskosten von PVC-Bodenbelägen (Sondermüll) im Vergleich mit anderen Bodenbelagsarten durchaus entscheidungsrelevant werden. Größte Relevanz hat die Verwertung in Form eines Abrisses vor einem Neubau: dann wird sie jedoch Teil der dritten Lebenszyklusphase „Errichtung“ eines neuen Lebenszyklus.

Alle Lebensphasen eines Bauwerks werden im Hinblick auf die unterschiedlichen Aspekte der Nachhaltigkeit analysiert und in ihrem Zusammenwirken optimiert. Ziel ist es schließlich, eine hohe Gebäudequalität mit möglichst geringen Auswirkungen auf die Umwelt zu erreichen.

Nachhaltig ist die Optimierung von Lebenszykluskosten nicht nur durch die phasenübergreifende Kostenbetrachtung, sondern auch durch die Integration der für die verschiedenen Lebensphasen eine wesentliche Perspektive. So werden insbesondere die Interessen des Nutzers an einem kostengünstigen Betrieb durch die Orientierung an den Lebenszykluskosten



bereits in der Konzeption besser erfasst. Dadurch können die Lebenszykluskosten zu einem Indikator für **ökonomische Nachhaltigkeit** werden.

Wesentlich für die Steuerung der Lebenszykluskosten ist die **Planung**. Da die einzelnen Lebenszykluskosten stark von den zukünftigen Preisentwicklungen am Arbeits- und Rohstoffmarkt beeinflusst werden, sind diese sowohl bei der Lebenszyklusbetrachtung im Rahmen des Entwurfs als auch bei Modernisierungsmaßnahmen sinnvoll zu berücksichtigen. Die Einbeziehung der Lebenszyklusbetrachtung ist somit als eine Stufe der Planungs- und Bauqualität anzusehen.

Je früher Lebenszykluskostenbetrachtungen durchgeführt werden, desto größer ist der Einfluss der Analyse auf das Bauwerk oder die Bauleistung. Dabei ggf. erforderliche höhere Planungs- und Errichtungskosten lassen sich in der Regel – insbesondere durch Einsparungen bei den Nutzungskosten – refinanzieren, so dass insgesamt eine Senkung von Lebenszykluskosten möglich wird, ohne die Qualität des Gebäudes zu beeinträchtigen (Win-Win-Situation).

Berechnung der Lebenszykluskosten

Die Berechnung der Lebenszykluskosten der zu vergleichenden Objekte zeigt deren relative, langfristige Einsparpotenziale auf. Aus den Ergebnissen wird dann eine **Rangfolge** (Ranking) der Alternativen abgeleitet. Die Anforderungen, die an eine Berechnungsmethode gestellt werden, sind daher immer in Abhängigkeit von den Unterschieden der verglichenen Alternativen zu formulieren. Je kleiner die Differenzen ausfallen, desto präziser muss das Berechnungsverfahren angelegt sein, um ein sinnvolles Ranking zu ermöglichen. Dies gilt in besonderem Maße, wenn nicht verschiedene Objekte sondern Varianten des gleichen Objektes miteinander verglichen werden sollen, um anhand der Lebenszykluskosten eine Planungs-Optimierung vorzunehmen.

Circa 80 % der gesamten Kosten, welche im Leben eines Bauwerks anfallen, können bereits in der Planungs- bzw. Konstruktionsphase festgelegt werden. Bestimmte Bauteile oder Gruppen von Bauteilen, welche einen Anteil von circa 20 % der gesamten Investitionskosten ausmachen, können für circa 80 % der bauteilgenerierten Folgekosten verantwortlich sein. Diese werden als „Ökonomisch strategische Bauteile“ oder kurz als „Strategische Bauteile“ bezeichnet. Ein Investitionsgut (Bauwerk) verursacht während seiner gesamten Lebensdauer Kosten, kann aber auch Einsparungen ermöglichen.

Grundsätzlich ist das Produkt am wirtschaftlichsten, bei dem die Summe aller Kosten über die gesamte Lebensdauer am geringsten ist.

In Deutschland besteht keine gesetzliche Verpflichtung zur Berechnung der Lebenszykluskosten bei öffentlichen Bauvorhaben. Es gelten lediglich die „Grundsätze der Wirtschaftlichkeit und der Sparsamkeit“. Behelfsweise können deshalb einzelne Normen für die Kostengliederung der jeweils betrachteten Lebensphase aufgegriffen werden.

Eine **praxisorientierte Gliederung**

der Lebenszykluskosten lässt sich aus der **DIN 276-1** (Kosten im Hochbau deckt die Phasen: Initiierung, Planung und Bau) und der **DIN 18690** (Nutzungskosten im Hochbau) ableiten. Danach sollte die Gliederung entsprechend des nebenstehenden Schaubildes aufgestellt werden.

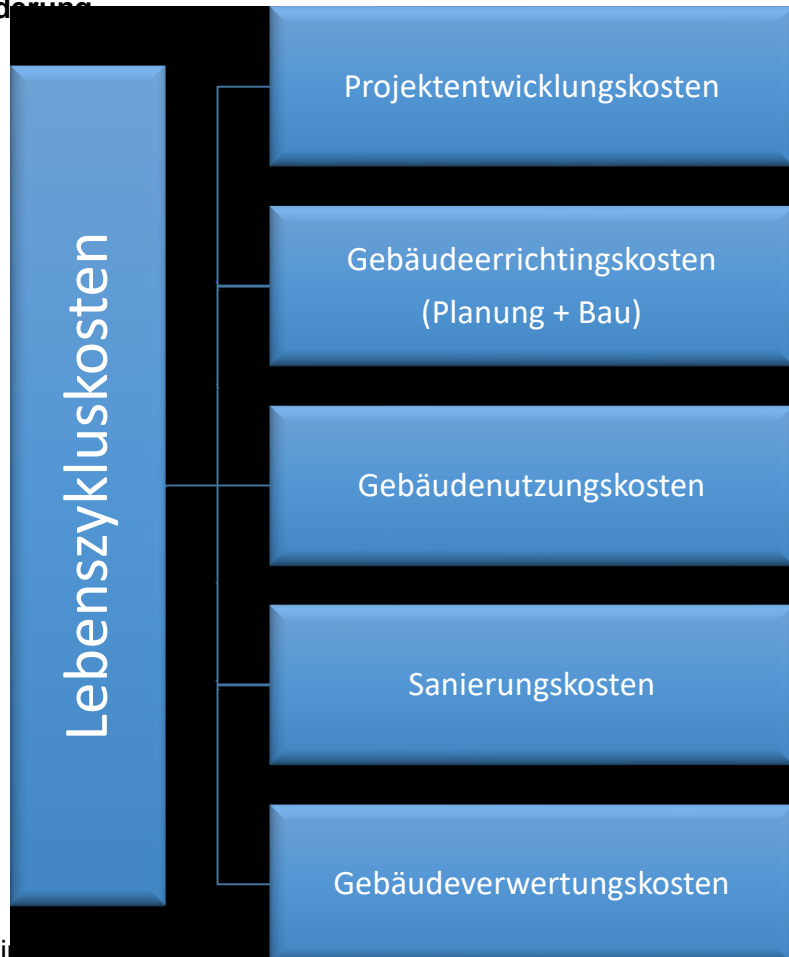
Der Vorteil einer Verwendung der DIN 276-1 ist die Zusammenfassung der Erstkosten einer Immobilie in einer durchgehenden Kostenstruktur.

Für die Berechnung der Folgekosten stehen dagegen zahlreiche Normen und Richtlinien

ihren divergierenden Gliederungen zur Verfügung.

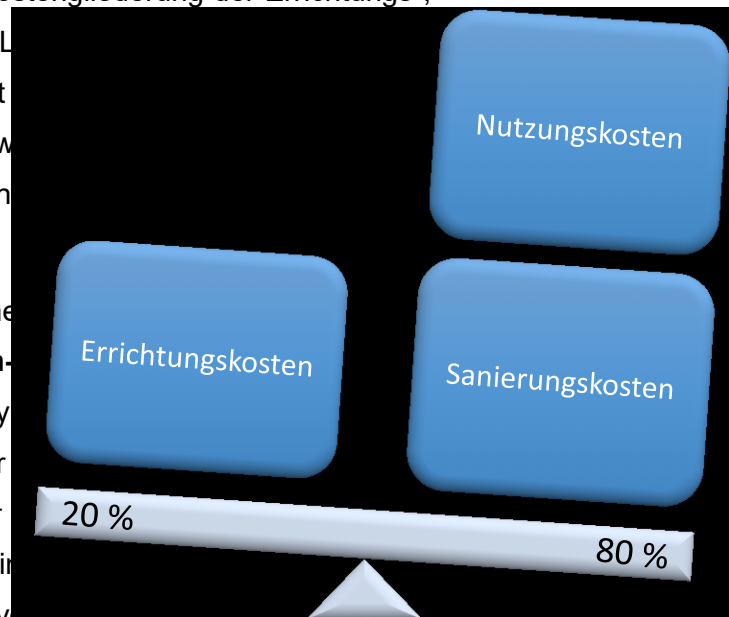
Zu nennen sind u.a.:

- **DIN 18960:** Nutzungskosten im Hochbau
- **DIN 32736:** Gebäudemanagement - Begriffe und Leistungen
- **DIN 32541:** Betreiben von Maschinen und vergleichbaren technischen Anlagen
- **DIN 31051:** Grundlagen der Instandhaltung
- **VDI Richtlinie 6009:** Facility Management – Anwendungsbeispiele aus dem Gebäudemanagement.



Eine weitere wesentliche Norm ist die Richtlinie **GEFMA 200** (Kosten im Facilitymanagement), die eine detaillierte Aufstellung der Kostengliederung der Errichtungs-, Nutzungs-, Projekt-, Leerstands- und Leerlaufkosten darstellt. Aus der einschlägigen Literatur lässt sich für die Lebenszykluskosten eine Gewichtung zwischen Errichtung und Nutzung sowie Nutzung und Sanierung von 20:80 ableiten.

In der GEFMA 200 wird erstmals eine **lebenszyklusübergreifende Kostengliederungsstruktur** für das Facility Management (FM) dargestellt. Der grundsätzliche Aufbau folgt dabei der Richtlinie GEFMA 100, wodurch eine Einheitlichkeit der Strukturen von FM-Prozessen



(Leistungen) und Kosten erreicht wird. In allen Phasen, in denen die bewährte und etablierte DIN 276 „Kosten im Hochbau“ anwendbar ist, sind deren Kostengruppen übernommen und es werden Möglichkeiten zur Erweiterung und Detaillierung angeboten. Für die Betriebs- und Nutzungsphase wird die DIN 18960 (Nutzungskosten im Hochbau) einbezogen. Die GEFMA-Richtlinie 200 bietet eine Kostengliederungsstruktur zur einheitlichen Erfassung und zur weiteren Verarbeitung von Kosten über den gesamten Lebenszyklus von Facilities hinweg.

Kostenermittlungen, die während eines Neu- oder Umbauvorhabens klassisch nach DIN 276 erfolgen, können jederzeit auch nachträglich in die Gliederungsstruktur der GEFMA 200 überführt werden, um sie damit einer weiteren Verarbeitung zugänglich zu machen.



3 Ziele

3.1 Globale und nationale Klimaschutzziele

Das auf der 3. Weltklimakonferenz 1997 beschlossene und in 2005 in Kraft getretene **Kyoto-Protokoll** war der erste rechtlich bindende internationale Klimavertrag mit quantifizierten Emissionsreduktionsverpflichtungen und galt für einen Teil der Industriestaaten. Ein Nachfolgeabkommen für das Kyoto-Protokoll nach 2020 konnte auf der Weltklimakonferenz Ende 2015 in Paris verhandelt werden.

Das **Pariser Klimaschutzübereinkommen** ist das erste weltweit wirksame Klimaschutzabkommen, da sich neben allen Industrie- auch erstmals alle Schwellen- und Entwicklungsländer verpflichtet haben, in Form einzureichender Selbstverpflichtungen einen Beitrag zum internationalen Klimaschutz zu leisten. Zentrale Klimaschutzziele des Pariser Vertrages sind:

- den Anstieg der Erwärmung auf deutlich unter zwei Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen,
- die Weltwirtschaft zwischen 2050 und 2100 treibhausgasneutral werden zu lassen,
- zudem sollen insbesondere auch Anpassungsmaßnahmen verstärkt werden,
- jeweilige nationale Klimaschutzziele werden von den Staaten selbst bestimmt

Deutschland hat das Paris-Übereinkommen am 5. Oktober 2016 ratifiziert, am 4. November 2016 ist es völkerrechtlich verbindlich in Kraft getreten.

Die **Europäische Union** hat sich als **Klimaschutzziel** gesetzt, bis 2050 ihre jährlichen Treibhausgas-Emissionen im Vergleich zu 1990 um 80 bis 95 % zu senken. Als rechtlich verbindliche Zwischenziele sind gegenüber 1990 Emissionsreduktionen von 20 % bis 2020 (dabei 21 % Emissionsminderungen in den Sektoren Energie und Industrie und 10 % in den übrigen Bereichen gegenüber 2005) und mindestens 40 % bis 2030 (43 % über die vom Emissionshandelsystem ETS erfassten Sektoren und 30 % der nicht darunter fallenden Bereiche gegenüber 2005) vorgesehen.

Um das Ziel zu erreichen, hat die Bundesregierung klima- und energiepolitische Programme, wie das „Energiekonzept 2010“ und den „Klimaschutzplan 2050“ beschlossen. Die Reduktion der Treibhausgasemission soll bis zum Jahr 2030 um 55%, bis zum Jahr 2040 um 70 % und bis zum Jahr 2050 um 80 – 95% gemindert werden. Außerdem soll durch den Ausbau der erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2050 die Energieeffizienz erhöht werden.

Am 23. Januar 2013 hat **Nordrhein-Westfalen** als erstes Bundesland ein eigenes **Klimaschutzgesetz** verabschiedet. Laut diesem Gesetz soll die Gesamtsumme der klimaschädlichen Treibhausgasemissionen in NRW zum Jahr 2020 um mindestens 25 % und bis zum Jahr 2050 um mindestens 80 % im Vergleich zu den Gesamtemissionen des Jahres 1990 verringert



werden. Eine besondere Rolle bei der Umsetzung des Klimaschutzgesetzes spielen die Kommunen in NRW.

3.2 Regionale Ziele

Seit 1994 ist die **Stadt Menden (Sauerland)** Mitglied im "Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder e.V.", kurz: **Klimabündnis** (Alianza del Clima). Der Rat der Stadt Menden (Sauerland) hat am 10. Dezember 2013 einstimmig das **Integrierte Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzept** der Stadt Menden (Sauerland) als Grundlage für die Umsetzung von Maßnahmen und dem Aufbau eines Klimaschutzcontrollings beschlossen.

Die Stadt Menden (Sauerland) verfolgt das Ziel, den nachfolgenden Generationen eine möglichst intakte Umwelt zu hinterlassen.

Dieses Ziel soll durch die Umsetzung folgender **Maßnahmen** verwirklicht werden:

- kontinuierliche Verminderung der Treibhausgasemissionen. Ziel ist, den CO₂- Ausstoß alle fünf Jahre um zehn Prozent zu reduzieren. Dabei soll der wichtige Meilenstein einer Halbierung der Pro-Kopf-Emissionen (Basisjahr 1990) bis spätestens 2030 erreicht werden.
- weitgehende Reduzierung aller treibhausrelevanten Gase im kommunalen Bereich
- Vermeidung von Tropenholz im kommunalen Bereich
- Informationsaustausch zwischen den Kommunen und Vergabe gemeinsamer Gutachten zu den o.g. Themen
- Unterstützung der indigenen Völker durch Förderung von Projekten
- Unterstützung der Interessen der amazonensischen Indianervölker an der Erhaltung des tropischen Regenwaldes, ihrer Lebensgrundlage, durch die Titulierung und nachhaltige Nutzung ihrer Territorien
- Information der Öffentlichkeit über die genannten Zielsetzungen und Förderung von Energiesparmaßnahmen im privaten Bereich.

Um ein nachhaltiges und effizienzorientiertes Verwaltungshandeln insbesondere im Bereich des städtischen Gebäudemanagements zu fördern, werden mithilfe dieser Leitlinie die nachfolgenden Leitziele verfolgt:

✓ **Leitziel 1: Steigerung der Energieeffizienz**

Im Rahmen städtischer Planungen / Maßnahmen haben die Reduktion der Treibhausgasemissionen, die rationelle Energiebereitstellung und Energieverwendung sowie die



damit verbundenen Nachhaltigkeitsziele und Ressourcenschonung vordringliche Priorität. Eine Steigerung der Energieeffizienz soll bei Neubau- und Sanierungsmaßnahmen durch die Umsetzung von Maßnahmen unter **Einhaltung der energetischen Standards** dieser Leitlinie erreicht werden.

✓ **Leitziel 2: Verstärkter Einsatz regenerativer Energien**

Die Bedarfsdeckung städtischer Neubauten soll soweit wie möglich durch den **Einsatz regenerativer Energien** erfolgen. Diese ökologischen Aspekte gehen einher mit der Schaffung einer guten Arbeits- und Lernatmosphäre in den stadteigenen Gebäuden. Die Zufriedenheit der Nutzer ist dabei von großer Wichtigkeit.

✓ **Leitziel 3: Erfüllung der nachhaltigen Qualität**

Bei der Umsetzung dieser Leitlinie sind die drei Säulen der Nachhaltigkeit zu berücksichtigen. Durch einen **ökologischen** Ansatz sollen natürlichen Lebensgrundlagen nur in dem Maße beansprucht werden, wie diese sich selbst wieder regenerieren können. Durch nachhaltiges **ökonomisches** Wirtschaften sollen für Neubaumaßnahmen ebenso wie für Sanierungen dauerhaft angemessene bauliche Unterhaltungen folgen. **Soziale** Spannungen sollen nicht an überalterter, verbrauchter und ungepflegter Bausubstanz eskalieren – Räume mit Wohlfühlklima bieten weniger Anlass für Vandalismus. Die Bewertung der ökologischen, ökonomischen und sozialen Qualität von Gebäuden orientiert sich an der aktuellen Leitlinie „Nachhaltiges Bauen“ des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat (BMVBS).

✓ **Leitziel 4: Wirtschaftlichkeit**

Zur Verringerung der Nutzungs- und Bewirtschaftungskosten soll für die Auswahl von Maßnahmen und Produkten im Rahmen von kommunalen Neubau- und Sanierungsmaßnahmen mit einem **Auftragsvolumen von mehr als 250.000 € und Beteiligung von mehr als drei Gewerken** eine Betrachtung der gesamten Lebenszykluskosten (Summe aus Investitions-, Betriebs- und Folgekosten während der Lebenszyklusphasen Planung, Bau, Betrieb, Abriss und Entsorgung) vorgenommen werden. Allein dieser Ansatz führt zu einer ganzheitlichen Betrachtung des erforderlichen Mitteleinsatzes. So dürfen nicht nur die Kapitalkosten zur ökonomischen Bewertung einer Maßnahme betrachtet werden, sondern hinzukommen die Betriebskosten (Energie, Wartung und Reinigung) sowie eventuelle Umweltfolgekosten - ermittelt über die gesamte Lebensdauer jedes einzelnen Objektes. Nur in dieser Gesamtheit können sie die Grundlage bilden für eine fachgemäße, richtige Entscheidung.

Bei der Betrachtung der Lebenszykluskosten wird ein **Nutzungsszenario von 50 Jahren** angesetzt. Für die Nutzungsdauer von strategisch wichtigen Bauteilen dient die aktuelle



Tabelle des Informationsportals „Nachhaltiges Bauen“, für die Haustechnik die VDI 2067.
Bei Ausschreibungen ist die Betrachtung von Lebenszykluskosten entsprechend aufzunehmen.



4 Neubau

4.1 Anforderungen an den energetischen Standard

- ✓ Bei **Neubauvorhaben** sollen die technischen Mindestanforderungen eines KfW-Effizienzgebäudes **EG 55** angestrebt werden. EG 55 bedeutet, dass der Jahres-Primärenergiebedarf (Q_P) im Verhältnis zum Primärenergiebedarf des entsprechenden Referenzgebäudes ($Q_{P\text{ REF}}$) den prozentualen Maximalwert des geförderten Effizienzgebäude-Standards von 55 % nicht überschreiten darf.
- ✓ Abweichungen sollen begründet werden.

4.2 Bedarfsermittlung

- ✓ Vor dem Beginn von Neubauplanungen soll zunächst eine Prüfung erfolgen, ob sich der **Raumbedarf** alternativ im **Bestand** umsetzen lässt. Auch andere Möglichkeiten, wie Anmietungen von verfügbaren Immobilien, ein Kauf von vorhandenen Immobilien, Um- oder Anbauten von Immobilien im Bestand bis hin zur öffentlich-privaten Partnerschaft sind kritisch zu untersuchen, bevor ein Neubau geplant wird. Bei dieser Prüfung sollen die gesamten Lebenszykluskosten berücksichtigt werden, sofern der Maßnahmenwert 250.000 € überschreitet und min. 3 Gewerke beteiligt sind. Die Entscheidung für einen Neubau soll nur erfolgen, wenn eine Umsetzung im Bestand weder ökologisch noch ökonomisch sinnvoll ist.
- ✓ Vor **Inanspruchnahme von Grünflächen** sollen zunächst Möglichkeiten des Flächenrecyclings von Brachflächen oder bereits versiegelter Flächen geprüft werden.
- ✓ Die **ökonomischen und ökologischen Anforderungen an die geplanten Standorte** und die grundstücksbezogenen Auswirkungen sollen rechtzeitig untersucht werden (Verkehrsströme, Bauen auf belasteten Flächen etc.)
- ✓ Bei der Planung von Neubauten sollen **grundlegende energetische und stadtklimatische Gesichtspunkte** Beachtung finden (Gebäudeorientierung, Ver- / Entsiegelung, Freihaltung von Kaltluftschneisen, Hochwassergefahren etc.).
- ✓ Vorbereitend auf die Vorentwurfsphase müssen die Anforderungen der Nutzer und die qualitativen Bedarfe festgelegt werden. Diese beeinflussen die zukünftigen Investitions- und Nutzungskosten maßgebend. Das Ergebnis der Bedarfsplanung ist anhand von Kostenkennwerten (BKI) im Rahmen einer vorvertraglichen Kostenschätzung zu beziffern.

4.3 Vorplanung



- ✓ Die Gebäudehüllfläche ist hinsichtlich der Raum-/ Nutzungskonzeption und Architektur zu optimieren. Eine **kompakte Bauform** mit einem möglichst geringem A/V-Verhältnis ist dem Gebäudevolumen mit großer Oberfläche, vielen Erkern und Rücksprüngen vorzuziehen.
- ✓ Die **Gebäudeorientierung** soll eine passive Solarnutzung im Winter ermöglichen, ohne zu einer Überhitzung der Räume zu führen. Gegen Überhitzung im Sommer sollen außer dem Sonnenschutz auch Verschattungselemente zur Verfügung stehen. Eine aktive Gebäudekühlung soll aus energetischen Gründen im Allgemeinen vermieden werden. Räume mit hohen internen Lasten (z.B. Serverräume, Küchen etc.) sollten daher möglichst an der Nordseite geplant werden.
- ✓ Bei Planungen wird die Möglichkeit des Einsatzes von **Holzbaustoffen** geprüft. Holzbaustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen binden langfristig das während der Wachstumsphase der Atmosphäre entzogene CO₂ (ca. 0,5 kg Kohlenstoff / kg Holz). Zudem führt der Einsatz von 1 kg Holz zu einer CO₂-Einsparung von schätzungsweise 9 kg, weil weniger Zement und Stahl verbraucht werden. Verwendete Hölzer müssen gem. FSC oder PEFC zertifiziert sein.
- ✓ Mit der **vertikalen Südverglasung** sind die solaren Gewinne im Winter bei flachem Sonnenstand besonders hoch. Im Sommer dagegen, wenn die Sonne hoch steht, ist die Einstrahlung und damit die Erhitzung der Fensterscheiben nicht so deutlich. Eine vertikale Südverglasung wirkt sich demnach positiv auf die Effizienz des Gebäudes aus. Auf Südseiten sind daher Fensterflächenanteile von 40 – 60 % anzustreben. Auf den übrigen Gebäudeseiten sollte mit folgenden Fensteranteilen geplant werden: Ost-/ Westseiten: 30 – 40 %; Nordseiten: 20 – 30 %. Grundsätzlich sind die **Fensterflächen** so zu planen, dass die Folgekosten gering bleiben. Der Einsatz von Hubsteigern für die Reinigung von Fenstern soll vermieden werden.
- ✓ Der nicht sichtbare Teil der Sonnenstrahlen mit Wellenlängen aus zwischen 800 und 2500 nm beträgt ungefähr die Hälfte aller Sonnenstrahlen. Für diesen Anteil ist das Fensterglas relativ gut durchlässig, was bei starker Sonneneinstrahlung zur Wärmebelastung führen kann. Da nur der **außen liegende Sonnenschutz** diese Strahlung absorbiert, ist er in jedem Fall einem innen liegenden vorzuziehen.
- ✓ Bei der Planung von Dachflächen, die nicht durch Bäume oder andere Bauwerke verschattet sein werden, ist statisch und konstruktiv eine **solare Nutzung** vorzusehen.
- ✓ Grundsätzlich ist bei der Neuplanung bzw. der Sanierung von Gebäuden und deren technischer Ausrüstung auf die weitgehende Herstellung der **Barrierefreiheit** zu achten. Barrierefreiheit ist der umfassende Zugang und die uneingeschränkte Nutzungschance aller gestalteten Lebensbereiche. Erforderlich ist ein stufenfreier Zugang zu allen öffentlichen



Gebäuden sowie innerhalb der Gebäude. Die Gebäude und Einrichtungen sollen für alle Menschen, unabhängig vom Alter und mit jeder Einschränkung oder Behinderung nutzbar sein. Das subjektive Sicherheitsempfinden soll durch übersichtliche Wegeführung, Vermeidung von Nischen und gute natürliche Ausleuchtung gestärkt werden. Einzuhalten sind die aktuellen gesetzlichen Vorschriften.

- ✓ Bereits im Vorentwurfsstadium bezieht der Projektleiter der Stadt Menden (Sauerland) alle **Fachplaner** ein. Der zukünftige Energieverbrauch kann in dieser Phase positiv beeinflusst und gemeinsam optimiert werden. Den Fachplanern und den eventuell fremd beauftragten Architekten werden anhand dieser Leitlinie die zu erreichenden Ziele mitgeteilt. Somit kann frühzeitig gemeinsam ein passendes und zielführendes Konzept erarbeitet werden.

4.4 Ausschreibung und Vergabe

- ✓ Da die Phase der Ausschreibung und Vergabe dazu beiträgt, die Grundlagen für eine qualitativ hochwertige Bauausführung zu schaffen, sollen zukünftig die **Nachhaltigkeitsaspekte** als wichtiger Baustein in die Ausschreibung integriert werden. Durch die Aufnahme der Nachhaltigkeitsaspekte sollen die ökologischen, gesundheitsrelevanten, funktionalen und technischen Gebäudequalitäten erhöht werden.
- ✓ Bei einer Ausschreibung sollten die Vergabeentscheidungen nicht nur auf das günstigste, sondern auf das wirtschaftlichste Angebot entfallen. Bei Maßnahmen mit einem **Auftragsvolumen von mehr als 250.000 € und einer Beteiligung von mehr als drei Gewerken** soll deshalb eine Betrachtung der **Lebenszykluskosten** auf Grundlage einschlägiger Richtlinien zur Ermittlung der Bau- oder Sanierungskosten im Hochbau und des Facility-Managements (z.B. GEFMA 200, GEFMA 220-1, DIN 276-1) vorgenommen werden. Folgende Lebenszykluskostenarten sind zu unterscheiden:

1. Investitionskosten (Auch Erst- oder Elementkosten. Kosten für die Leistungsphasen Planung und Bau)

- Nach DIN 276: „Kosten für den Neubau, den Umbau und die Modernisierung von Bauwerken, sowie die damit zusammenhängenden projektbezogenen Kosten.“
- Gliederung nach Kostengruppen (KG), z.B. KG 100 Grundstück, KG 300 / KG 400 Bauwerk – Baukonstruktion, KG 500 Außenanlagen.

2. Nutzungs-, Betriebs-, oder Folgekosten (Kosten, die unabhängig von der Herstellung / Errichtung sind)

- Nach DIN 276: Zuordnung der Folgekosten zu den Kostenelementen der DIN-276-Gliederung



- Gliederung in vier Kostengruppen: 100 Kapitalkosten, 200 Objektmanagementkosten, 300 Betriebskosten, 400 Instandsetzungskosten
- Nach GEFMA 200: „Kostenrechnung im Facility Management – Nutzungskosten von Gebäuden und Dienstleistungen.

Für die Berücksichtigung der Lebenszykluskosten im Ausschreibungs- und Vergabeverfahren gelten folgende Vorgaben:

- Die Kosten über den gesamten Lebenszyklus sind transparent zu machen und eine lebenszykluskostenbezogene Entscheidungsunterstützung bei der Beschaffung und Betreuung von Produktionsmitteln bereitzustellen.
 - Bei der Ausschreibung sollen die Lebenszykluskosten der ausgeschriebenen Leistungen von den Bietern verbindlich abgefragt werden.
 - Diese sind vertraglich zu vereinbaren und im tatsächlichen Betrieb zu verifizieren.
 - Unterhaltungs- und Instandhaltungsaufwand sollen in die Wertung des Angebots einfließen.
 - Die Betriebsangaben sollen anhand einer Referenz-Variante plausibilisiert und zur Angebotswertung herangezogen werden.
 - Dabei ist auf gleiche Einheiten, Angaben zur Häufigkeit (Zyklus) und Quellenbezug zu achten.
 - Bei der Betrachtung der Lebenszykluskosten wird ein **Nutzungsszenario von 50 Jahren** angesetzt. Für die Nutzungsdauer von strategisch wichtigen Bauteilen dient die aktuelle Tabelle des Informationsportals „Nachhaltiges Bauen“, für die Haustechnik die VDI 2067.
- ✓ **Vergabeentscheidungen** erfolgen an Hand vorher festgelegter Kriterien, welche ggf. mit einem externen Dienstleister festgelegt werden können. Bei der Bewertung von Angeboten sollen alle Einflüsse zu berücksichtigen werden, sofern diese hinreichend objektiv, verständlich und bauleistungsbezogen beschrieben werden können und nicht von untergeordneter Bedeutung bei der wirtschaftlichen Gesamtbetrachtung sind. Auch die Betriebs- und Folgekosten (z.B. Dienstleistungsaufträge) sollen unter dieser Voraussetzung als Zuschlagskriterium festgelegt und gewichtet werden, wenn diese von nicht untergeordneter Bedeutung bei der wirtschaftlichen Gesamtbetrachtung sind.

Diese und weitere Vorgaben sind der Checkliste „Neubau“ zu entnehmen. Diese Checkliste dient dem Projektverantwortlichen und soll bei Bedarf ausgefüllt werden.



5 Gebäudesanierung

5.1 Anforderungen an den energetischen Standard

- ✓ Bei **Komplettsanierungen** sollen die technischen Mindestanforderungen eines KfW-Effizienzgebäudes **EG 70** angestrebt werden. D.h. der Jahres-Primärenergiebedarf (QP) darf im Verhältnis zum Primärenergiebedarf des entsprechenden Referenzgebäudes (QP REF) den prozentualen Maximalwert des geförderten Effizienzgebäude-Standards von 70 % nicht überschreiten.
- ✓ Bei **Teilsanierungen** bzw. Einzelmaßnahmen mit mindestens drei energetischen Gewerken besteht die Verpflichtung zur Prüfung, ob die technischen Mindestanforderungen eines KfW-Effizienzgebäudes **EG 70** erfüllt werden können.
- ✓ Die Sanierung **denkmalgeschützter Gebäude** soll nach dem Standard KfW-Effizienzgebäude Denkmal erfolgen.
- ✓ Abweichungen sollen begründet werden.

5.2 Bestandsaufnahme

- ✓ Als Grundlage einer energetischen Sanierung wird die genaue Bestandsaufnahme des **Ist-Zustandes** durchgeführt. Dazu gehören die Auswertung der Planunterlagen, die Abklärung bereits erfolgter Sanierungen und die Überprüfung der Bestandskonstruktionen, wie z.B. die Flachdachabdichtung mit Feststellung der Dämmstärke und des Zustandes der Dämmung oder der Luftschichtstärke in der zweischaligen Wandkonstruktion.

5.3 Vorplanung

- ✓ Bei Kernsanierungen ist vorab zu prüfen, ob ein **Abriss und Neubau wirtschaftlicher** dargestellt werden kann.
- ✓ Bei umfangreichen Sanierungsmaßnahmen ist zu prüfen, ob anstehende **wirtschaftliche Maßnahmen mit umgesetzt** werden können. Beispielsweise könnte im Zusammenhang mit dem Austausch von Fenstern gleichzeitig die nicht gedämmte Fassade mit saniert werden.
- ✓ Beim Einbau von neuen (dichten) Fenstern sollte bei Bedarf ein **Lüftungskonzept** erstellt werden, sofern eine Verschlechterung der Raumluftqualität und Feuchteschäden zu erwarten sind.



- ✓ Bei Sanierungsmaßnahmen an der wärmeübertragenden Gebäudehülle ist stets zu prüfen, ob Maßnahmen zur **Vermeidung von Tauwasserausfall und Schimmelpilzbildung** erforderlich sind. Entsprechende Nachweise sind zu führen. Notwendige Maßnahmen sind umzusetzen.

5.4 Ausschreibung und Vergabe

- Für die Ausschreibung und Vergabe gelten die entsprechenden Vorschriften des Kapitels 4.4

Diese und weitere Vorgaben sind der Checkliste „Teilsanierung“ und der Checkliste „Kernsanierung“ zu entnehmen. Diese Checklisten dienen dem Projektverantwortlichen und sollen bei Bedarf ausgefüllt werden.



6 Anforderungen an Baustoffe

- ✓ Die **Wiederverwendung** von vorhandenen Baumaterialien hat Vorrang. Dabei soll ein hoher Anteil an ökologisch unbedenklichen Recyclingmaterialien eingesetzt werden.
- ✓ **Regional typische Produkte** / Materialien sind unter Berücksichtigung der Vergabevorschriften zu bevorzugen (insbesondere Natursteine, Holz). Tropenhölzer dürfen nicht verwendet werden.
- ✓ Die Verwendung von Bauprodukten, die aufgrund ihrer Schadstoffgehalte oder Schadstofffreisetzungen ein **Risikopotenzial für die lokale Umwelt** (Grundwasser, Oberflächenwasser, Boden und Luft) darstellen sowie gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Anreicherung in den Nahrungsketten oder Verunreinigung der Innenraumluft verursachen können, sind zu vermeiden.
- ✓ Zur Sicherstellung der **Innenraumlufthygiene** sind möglichst ausgewiesene emissionsarme Bauprodukte auszuwählen, welche zudem frei von chemischen Verunreinigungen wie flüchtige organische Verbindungen (TVOC), Formaldehyd, Asbest, krebserzeugende oder sonstige nach der Gefahrstoffverordnung kennzeichnungspflichtige Schadstoffe sind. Ein entsprechender Nachweis ist vorzulegen (Sicherheitsdatenblatt).
- ✓ Zur weitgehenden Gewährleistung der **Recyclingfähigkeit** bzw. Weiter- und Wiederverwertung gebrauchter Stoffe / Teile ist die Verwendung von schwer trennbaren Verbundstoffen zu vermeiden. Es sollen nur Materialien eingesetzt werden, die bei der späteren Entsorgung keine Umweltbelastungen erzeugen und nicht als Sonderabfälle eingestuft werden.
- ✓ Eine Untersuchung auf Recycling-Potentiale von Baustoffen wird vor jedem Abriss / jeder Kernsanierung vorgeschaltet.
- ✓ Zur fundierten Beurteilung und Auswahl von Bauprodukten unterstützen folgende **Informationsportale**.
 - Das ökologische **Baustoffinformationssystem „Wecobis“** (wecobis.de) des Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat bietet für die wichtigen Bauproduktgruppen und Grundstoffe umfassende, strukturiert aufbereitete, herstellernerneutrale Informationen zu gesundheitlichen und umweltrelevanten Aspekten einschließlich möglicher Anwendungsbereiche. Diese Informationen werden für die Lebenszyklusphasen Rohstoffe, Herstellung, Verarbeitung, Nutzung und Nachnutzung zur Verfügung gestellt.



- Des Weiteren ist die laufend aktualisierte **Online-Baustoffdatenbank „ÖKOBAUDAT“** (oekobaudat.de) – mit derzeit über 1.200 Datensätze, DIN EN 15804 konform – die verbindliche Datenbasis des Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen und bildet die Grundlage für die Ökobilanzierung von Gebäuden hinsichtlich Energieverbrauch, Ressourceneinsatz sowie globaler ökologischer Wirkungen, die unter anderem Treibhauseffekt, sauren Regen, Smog oder Überdüngung verursachen. Die ÖKOBAUDAT stellt für die wesentlichen Bauproduktgruppen, sowie Nutzungs- und Verwertungswege vereinheitlichte und qualitätsgeprüfte Ökobilanzdaten zur Verfügung.

Diese und weitere Vorgaben sind den Checklisten „Neubau“, „Teilsanierung“ und „Komplett-sanierung“ unter dem Punkt „Baustoffe“ zu entnehmen. Diese Checklisten dienen dem Projektverantwortlichen und sollen bei Bedarf ausgefüllt werden.



7 Technische Anlagen

7.1 Allgemeine Anforderungen

- ✓ Der Fachplaner soll beauftragt werden, **Alternativen** (Kosten-Nutzen-Aufstellungen unter Klima- und Umweltaspekten) zu erarbeiten. Die Vergabeentscheidung erfolgt unter ökologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten.
- ✓ Bei der Auswahl der Gebäudetechnikvarianten soll im Vorfeld eine Prüfung auf mögliche **Förderprogramme** stattfinden. Diese können die Entscheidung für eine Technikvariante beeinflussen.
- ✓ **Planungskonzepte**, die die Technik und Steuerung am Gebäude minimieren, sind zu bevorzugen.
- ✓ Für die zu verbauenden Objekte sollen vom Hersteller Bestätigungen vorliegen, dass die Ersatzteile über die rechnerische **Anlagenlebensdauer** verfügbar sind.
- ✓ Es ist vertraglich festzuhalten, dass die ausführenden Gewerke, die die Gebäudehülle durchdringen, für die **Dichtigkeit** haften und die Kosten für Nachmessungen der Luftdichtigkeitsmessung sowie die Nacharbeiten übernehmen.

7.2 Anforderungen Heizungstechnik

Heizungsanlagen dienen der Nutzerqualität und sind deshalb in Aufenthaltsräumen anzubringen. In weniger frequentierten Räumen ist vor dem Neubau zu überlegen, ob eine Heizungsanlage nötig ist. Je nach Gebäude kann außerdem der Einsatz unterschiedlicher Heizungsanlagen sinnvoll sein.

- ✓ Folgende Vorgaben sind bei der Installation von Heizungstechnik insbesondere zu berücksichtigen:
 - Bei der Planung von Heizungsanlagen sollen **Wirtschaftlichkeitsberechnungen** für verschiedene regenerative Energieträger (Kraft-Wärme-Kopplung, Holzfeuerung, Wärmepumpen, Abwärme, Solarenergie etc.) vom Fachplaner eingeholt werden.
 - Die Heizungsanlagen sind dem Auftragnehmer erst abzunehmen, wenn vorab der hydraulische Abgleich vorgenommen wurde.

Diese und weitere Vorgaben sind der Checkliste „Heizungstechnik“ zu entnehmen. Diese Checkliste dient dem Projektverantwortlichen und soll bei Bedarf ausgefüllt werden.



7.3 Anforderungen Lüftungstechnik

Formen der Lüftungstechnik werden eingesetzt, um die Luftfeuchte und -qualität zu perfektionieren, angenehme Umgebungstemperaturen zu schaffen und das allgemeine Wohlbefinden zu steigern. Der Einsatz von Lüftungstechnik muss unter Beachtung des Klimaschutzes erfolgen. Auf Klimaanlage sollte deshalb ganz verzichtet werden, da diese einen hohen Energiebedarf haben und überwiegend Kältemittel verwenden die die Umwelt belasten.

- ✓ Folgende Vorgaben sind bei der Installation von Lüftungstechnik zu berücksichtigen:
 - Laut EnEV soll der für die Hygiene erforderliche **Mindestluftwechsel** zum Feuchteschutz sichergestellt werden. Mithilfe eines Lüftungskonzeptes erfolgt die Sicherstellung einer kontrollierten Lüftung. Ein **Lüftungskonzept** muss dann erstellt werden, wenn in den Lufthaushalt eines Gebäudes eingegriffen wird, d. h. wenn die Fenster, Wände oder das Dach verändert werden, um eine Verschlechterung der Raumluftqualität und damit verbundene Feuchteschäden sowie Wärmeverluste zu vermeiden. Lüftungskonzepte sind unter Anwendung einer ganzheitlichen Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und -bilanzierung zu realisieren.
 - In Räumen mit einer hohen Nutzerfrequenz muss zur Senkung der Schadstoffkonzentration (< 1.500 ppm) nach Möglichkeit eine Lüftung mit **Wärmerückgewinnung** geplant und eingebaut werden.

Diese und weitere Vorgaben sind der Checkliste „Lüftungstechnik“ zu entnehmen. Diese Checkliste dient dem Projektverantwortlichen und soll bei Bedarf ausgefüllt werden.

7.4 Anforderungen Sanitärtechnik

Die Sanitärtechnik dient als Teilbereich der Versorgungstechnik der Wasserversorgung und der Abwasserentsorgung. Unter Betrachtung des Klimaschutzes ergeben sich einige Anforderungen an die Sanitärtechnik.

- ✓ Je nach Gebäude können die Anforderungen an die Sanitärtechnik variieren. Folgende Vorgaben sind bei der Installation von Sanitärtechnik insbesondere zu berücksichtigen:
 - Grundsätzlich werden nur **Kaltwasserhähne** verbaut. Beispielsweise in Kitas und Kindergärten kommen zusätzlich dezentrale Wärmeerzeuger zum Einsatz.



- Im Rahmen der Planung von Sanitäreanlagen soll zusätzlich eine **Wirtschaftlichkeitsberechnung** zur Regenwassernutzung im Bereich der Toiletten erstellt werden.

Diese und weitere Vorgaben sind der Checkliste „Sanitärtechnik“ zu entnehmen. Diese Checkliste dient dem Projektverantwortlichen und soll bei Bedarf ausgefüllt werden.

7.5 Anforderungen Entwässerungstechnik

Die Entwässerungstechnik dient als Teilbereich der Abwassertechnik der Sammlung und Ableitung des Abwassers aus Gebäuden sowie von Grundstücken.

- ✓ Folgende Vorgabe ist bei der Installation von Entwässerungstechnik zu berücksichtigen:
 - Die Möglichkeit einer Nutzung des **Niederschlagswassers** soll geprüft werden. Beispielsweise kann das Niederschlagswasser als WC-Spülwasser im Gebäude oder zur Gartenbewässerung genutzt werden.

Diese und weitere Vorgaben sind der Checkliste „Entwässerungstechnik“ zu entnehmen. Diese Checkliste dient dem Projektverantwortlichen und soll bei Bedarf ausgefüllt werden.

7.6 Anforderungen Aufzugstechnik

Die Aufzugstechnik dient dem Transport von Lasten und ermöglicht ein barrierefreies Fortbewegen.

- ✓ Folgende Vorgaben sind bei der Installation von Aufzugstechnik zu berücksichtigen:
 - In **öffentlich zugänglichen Gebäuden** sollen Aufzugsanlagen vorhanden sein, um die Barrierefreiheit zu sichern.
 - Es sind **Energiesparmotoren** (IE3-Motoren) zu nutzen.

Diese und weitere Vorgaben sind der Checkliste „Aufzugstechnik“ zu entnehmen. Diese Checkliste dient dem Projektverantwortlichen und soll bei Bedarf ausgefüllt werden.



7.7 Anforderungen Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik

Die Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik ist ein Teilbereich der Automatisierungstechnik. Die einzelnen Technikbereiche werden aufgrund ihrer zahlreichen Überschneidungen in Verbindung miteinander betrachtet.

- ✓ Folgende Vorgabe ist bei der Installation von Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik insbesondere zu berücksichtigen:
 - Es soll ein **Konzept** mit den Planungsbeteiligten aller technischen Gewerke erstellt werden.

Diese und weitere Vorgaben sind der Checkliste „Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik“ zu entnehmen. Diese Checkliste dient dem Projektverantwortlichen und soll bei Bedarf ausgefüllt werden.

7.8 Anforderungen Elektrotechnik / Kunstlicht

Der Einsatz von Elektrotechnik bei den Gebäuden der Stadt Menden (Sauerland) soll sparsam und effizient erfolgen.

Die Eindämmung der Lichtverschmutzung ist bei Ausschreibungen und Planungen zukünftiger Bauvorhaben jeglicher Art zu berücksichtigen.

- ✓ Folgende Vorgaben sind bei der Installation von Elektrotechnik / Kunstlicht insbesondere zu berücksichtigen:
 - Im Rahmen der Planung der Stromversorgung sollen zusätzliche **Wirtschaftlichkeitsberechnungen** mit Varianten des Einsatzes regenerativer Energien und Kraftwärmekopplung berücksichtigt werden.
 - Aufgrund ihrer hohen Lebensdauer und ihrem geringen Energieverbrauch sollen ausschließlich **LED-Leuchten** Verwendung finden. Die Beleuchtung ist bedarfsgerecht mit Bewegungsmeldern zu steuern.
 - Besonders öffentliche Gebäude sind aufgrund ihres Nutzungsprofils zur Integration von **Photovoltaik-Anlagen** geeignet, da der erzeugte Strom zu der Tageszeit verbraucht wird, in der er erzeugt wird. Eine ökonomische Betrachtung soll vorgeschaltet werden.



Diese und weitere Vorgaben sind der Checkliste „Elektrotechnik“ zu entnehmen. Diese Checkliste dient dem Projektverantwortlichen und soll bei Bedarf ausgefüllt werden.



8 Außenanlagen

8.1 Grünstrukturen und Biotope

- ✓ Sowohl beim Neubau, als auch beim Sanieren sollen **vorhandene ökologische wertvolle Gehölze** und Gehölzstrukturen im Außenbereich zu erhalten und dauerhaft geschützt werden.
- ✓ Neuanpflanzungen sollen durch heimische, bodenständige Pflanzen und Gehölze erfolgen. Hierbei sind die **natürlichen Standortfaktoren**, wie z.B. Wasserversorgung, Bodenaufbau, Sonneneinstrahlung usw., zu berücksichtigen.
- ✓ Wo möglich und soweit verfügbar sollen **gebietsheimische Wildpflanzen** aus gesicherten Herkunftsbereichen ausgeschrieben und verwendet werden.
- ✓ Es erfolgen **keine** Anpflanzungen von **invasiven Pflanzenarten**.
- ✓ Soweit möglich soll eine **extensive Pflege** erfolgen, so dass die Pflegeintervalle auf das erforderliche Maß reduziert werden (z.B. zweischürige Mahd von Wiesenflächen, die nicht stark frequentiert werden).

8.2 Bodenschutz und Flächenverbrauch

- ✓ Bereits **versiegelte Flächen** sollen möglichst **rückgebaut** werden.
- ✓ **Neuversiegelungen** sollen auf das Nötigste **begrenzt werden**.
- ✓ Im Rahmen der Bauarbeiten ist insbesondere der **Mutterboden** zu **schützen**, zu sichern und möglichst auf dem Grundstück zu belassen.
- ✓ Während der Bauzeit soll die Inanspruchnahme von **bodenbelastenden Maßnahmen** (Kranstandorte, Befahren, Bodenpressung durch Lagerung von Baustoffen unter Bäumen usw.) auf das Nötigste zu **begrenzt werden** und entsprechende Schutzmaßnahmen festgelegt werden.
- ✓ Bei Versiegelungen ist auch die **Nutzungsintensität** (Stellplätze, Zuwegung, Feuerwehrzufahrten, Aufstellflächen, Spiel-/Aufenthaltsbereiche, Fluchtwege) zu **berücksichtigen**, und zu prüfen, ob halboffene, luft- und wasserdurchlässige Flächen, teilversiegelte oder vollversiegelte Flächen notwendig sind. Das Erstellen von wasserdurchlässigen und vegetationsfähigen Belägen hat grundsätzlich Vorrang.



8.3 Artenschutz

- ✓ Da es rechtlich durch das Planvorhaben nicht zur Verschlechterung des Erhaltungszustandes lokaler Populationen (planungsrelevanter Arten) kommen darf, ist vor Beginn der Baumaßnahme zu prüfen, ob eine **artenschutzrechtliche Prüfung** erforderlich ist.
- ✓ Es sind Maßnahmen zur **aktiven Ansiedlung** bislang nicht ansässiger und heimischer Tierarten in den Außenanlagen durchzuführen (Insektenfreundliche Bepflanzung, Nisthilfen, Bienenstöcke, Vogelschutzglas, etc.).
- ✓ Es sollen zudem Maßnahmen zur aktiven Ansiedlung bislang nicht ansässiger und heimischer Tierarten am Gebäude durchgeführt werden. Hierbei sollen insbesondere das Anbringen von **Nisthilfen** für Vögel sowie Fledermauskästen zu berücksichtigen (z.B. Einbausteine, aufgehängte Nisthilfen).

8.4 Niederschlagswasser und Gewässer

- ✓ Gewässer sollen in einen möglichst **naturnahen Zustand** versetzt werden. Verrohrte Gewässer sollen nach Möglichkeit offen gelegt werden. Im Rahmen der Planung soll die Niederschlagswassernutzung geprüft werden. Hierbei soll neben dem Brauchwasserbedarf im Gebäude auch die **Bewässerung der Außenanlagen** berücksichtigt werden. Die Prüfung umfasst auch die Möglichkeit der Niederschlagswasserversickerung auf dem Grundstück.
- ✓ Im Rahmen von Gewässerquerungen (Überbrückungen) in offener Bauweise sollen **umgekehrte U-Profile** oder evtl. Kastenprofile verwendet werden. Wegen der Durchgängigkeit ist die Anlage von Bermen zu berücksichtigen.

8.5 Fassaden- und Dachbegrünung

- ✓ Im Rahmen der Planung ist die Anlage von **Fassadenbegrünung** sowie, insbesondere bei flachen Dächern, eine **Dachbegrünung** zu prüfen.
- ✓ Wenn keine entsprechende Nutzung vorgesehen wird, sollte so gebaut werden, dass eine **spätere Installation** von Fassadenbegrünung, Dachbegrünung und / oder von Sonnenkollektoren / Photovoltaikanlagen möglich ist.

8.6 Verkehr und Mobilität

- ✓ Die Außenanlagen sollten **barrierefrei** sein.
- ✓ Es gilt das **Prinzip der kurzen Wege**, auch zum öffentlichen Personennahverkehr.



- ✓ Im Rahmen der Mobilitätsplanung ist neben der Anzahl und Befestigung der Stell- und Wegeflächen zu prüfen, ob genügend **Fahrradabstellflächen** (auch überdacht) vorhanden sind und eine Notwendigkeit für **Ladestationen** für Fahrräder und KFZ bestehen.

8.7 Außenbeleuchtung und elektrische Einbauten

Die Eindämmung der Lichtverschmutzung ist bei Ausschreibungen und Planungen zukünftiger Bauvorhaben jeglicher Art zu berücksichtigen.

- ✓ Die Außenbeleuchtung soll nicht nur **energieeffizient** sondern auch **insektenfreundlich** sein. Zudem werden Leuchten mit warm weißem Licht (2.500 bis 3.300 K) verbaut, Blauanteile (> 5.000 K) ist auszuschließen.
- ✓ Außenbeleuchtung soll nur bei wirklichem Erfordernis zum Einsatz kommen. Es soll geprüft werden, ob die Außenbeleuchtung über **Dämmerungsschalter und Schaltuhr** (sofern keine Verkehrssicherungspflicht) oder zusätzlich über **Bewegungsmelder** geschaltet werden kann.
- ✓ Elektrische Einbauten wie zum Beispiel Parkscheinautomaten, Informationstafeln, etc. sind wenn möglich mit vor Ort gewonnenem **Solarstrom** zu betreiben.

Diese und weitere Vorgaben sind der Checkliste „Außenanlagen“ zu entnehmen. Diese Checkliste dient dem Projektverantwortlichen und soll bei Bedarf ausgefüllt werden.



9 Monitoring

Nach Beschluss und praktischer Einführung des Leitfadens bietet es sich an, eine Überwachung der Vorgänge einzuführen.

Dazu können Checklisten dienen, die die Ausführungsstandards der durchgeführten Maßnahmen belegen. Ferner können die monetären Ausgaben verschiedener energetischer Standards miteinander verglichen werden. Zusätzlich könnte die CO₂ Ersparnis dokumentiert werden.

Mithilfe eines Monitorings können heute aufgestellte Hypothesen auf Dauer geprüft werden. Die Dokumentationen können bei der Anpassung des Leitfadens und zur Erstellung einer Dienstanweisung dienen.



10 Schlusswort

Zusammenfassend wird festgehalten, dass es bis zum Jahr 2050 politisches Ziel in der europäischen Union ist, einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu erschaffen. Als kommunaler Bauherr hat auch die Stadt Menden (Sauerland) damit eine besondere Vorbildfunktion. Deshalb sollten die Prinzipien der Nachhaltigkeit grundsätzlich Beachtung finden und zum integralen Bestandteil aller Planungs- und Entscheidungsprozesse im kommunalen Gebäudemanagement einbezogen werden.

Die Stadt Menden (Sauerland) sollte grundsätzlich einen Beitrag zu nationalen und international getroffenen Zielen leisten. Dennoch muss der finanzielle Mehraufwand für die Kommune tragbar bleiben. In dieser Leitlinie finden sich einige Möglichkeiten zukünftig nachhaltigere Gebäude zu bauen und zu sanieren.

Es erscheint dennoch sinnvoll vorerst ausgewählte Objekte mit erhöhtem energetischem Standard auszuführen. Dazu sollte vor der Planung und Ausführung von Neubauten oder Sanierungen im Bestand ermittelt werden, wieviel Energie und CO₂ gegenüber einer Ausführung im ENEC-Standard eingespart werden kann.

Demgegenüber steht ein finanzieller Mehraufwand für eine energieeffiziente Bauweise, welcher sich monetär auf den Wirtschaftsplan des ISM auswirkt. Im Rahmen der internen Mieten der Betriebskosten nimmt er jedoch auch Auswirkungen auf den Kernhaushalt. Dies beginnt mit den höheren Bau- und Beratungskosten der Planer und Fachplaner und erstreckt sich bis zu den Berechnungen der Lebenszykluskosten bei Vorhaben über 250.000,- € mit mehr als drei Gewerken.

Voraussetzung zum Erreichen der in der Leitlinie aufgezeigten Ziele ist eine fachübergreifende Zusammenarbeit aller an der Planung und Ausführung fachlich Beteiligten. Durch diese Kooperation sollen frühzeitig Qualitätskriterien gemeinsam erarbeitet werden, die alle Ebenen (ökologisch, ökonomisch, soziokulturell) berücksichtigen.

Die Gesamtgegenüberstellung von Kosten und Nutzen sollen der Betriebsleitung des ISM eine Entscheidungsgrundlage bezüglich des Ausführungsstandards einzelner Maßnahmen geben. Zudem können haushalterische, zeitliche und politische Gründe gegen die Umsetzung der erhöhten energetischen Mindestanforderungen sprechen, sodass die gesetzlich vorgeschriebenen ENEC-Werte weiterhin einzuhalten sind.



Quellen

- **Aachener Planungsbausteine – Leitlinien zum nachhaltigen Bauen kommunaler Gebäude**, Stadt Aachen
- **Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen – Büro- und Verwaltung**, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Berlin, 2011
- **Der energieeffiziente Bebauungsplan**, Schärfl, 2016
- **DIN 276-1** - Kosten im Bauwesen
- **DIN 18690** - Nutzungskosten im Hochbau
- **DIN 31051** - Grundlagen der Instandhaltung
- **DIN 32541** - Betreiben von Maschinen und vergleichbaren technischen Anlagen
- **DIN 32736** - Gebäudemanagement - Begriffe und Leistungen
- **Forschungsprogramm Zukunft Bau** - Berücksichtigung von Lebenszykluskosten bei der Vergabe von Bauleistungen als Zuschlagskriterium: Universität der Bundeswehr München / Fakultät für Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften / Institut für Baubetrieb
- **GEFMA 100** - Facility-Management „Grundlagen
- **GEFMA 200** - Kosten im Facilitymanagement“
- **GEFMA 220-1** - Lebenszykluskosten-Ermittlung im FM
- **Klimaschutz in der räumlichen Planung: Gestaltungsmöglichkeiten der Raumordnung und Bauleitplanung – Kurzdokumentation der Fallstudien**
- **Klimaschutz in der Stadtplanung – Praxisleitfaden – Teil 1: Allgemeines Städtebaurecht**, Stadt Frankfurt am Main, 2014
- **Klimaschutz in der verbindlichen Bauleitplanung – Endbericht**, Difu (Deutsches Institut für Urbanistik), 2017
- **Lebenszykluskosten von Immobilien** in Schriften zur Immobilienökonomie, Pelzeter, Andrea
- **Leitfaden Nachhaltiges Bauen – Zukunftsfähiges Planen, Bauen und Betreiben von Gebäuden**, Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat, Berlin, 2019
- **Leitlinie Energieeffizienz und Nachhaltiges Bauen – Teil 1 Leitziele und allgemeine Anforderungen**, Stadt Karlsruhe, Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft, 2010



- **Leitlinie Energieeffizienz und Nachhaltiges Bauen – Teil 2 Anforderungen an Baukonstruktionen, Technische Anlagen, Bauteile und Komponenten**, Stadt Karlsruhe, Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft, 2016
- **Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2018**, DA-Di-Werk, Stadt Darmstadt
- **Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen 2014**, Magistrat der Stadt Frankfurt am Main, Dezernat Planen, Bauen, Wohnen und Grundbesitz, Hochbauamt, 2014
- **Leitlinie zum wirtschaftlichen und nachhaltigen Bauen der Stadt Isny im Allgäu – Teil 1 Planungsvorgaben**, Stadtverwaltung Isny im Allgäu, Fachbereich III Bauen, Immobilien und Wirtschaft, 2017
- **Merkblatt IKK – Energieeffizient Bauen und Sanieren – Kommunale und soziale Infrastruktur inkl. Anlagen, KfW**
- **Nachhaltige Unterrichtsgebäude – Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen**, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), Berlin, 2014
- **Richtlinie 2010/31/EU** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden
- **VDI Richtlinie 6009 - Facility Management – Anwendungsbeispiele aus dem Gebäudemanagement**
- **Zukunft Bauen – Nachhaltiges Bauen des Bundes – Grundlagen – Methoden - Werkzeuge**, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), 2017
- **Zukunft Bauen - Nachhaltig geplante Außenanlagen**, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), 2018