



# Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND WOHNEN

## **Nachhaltiges Bauen in Baden-Württemberg (N!BBW)**

### **Nachhaltigkeitskriterien im staatlich geförderten Hochbau in Baden-Württemberg**

#### Wichtiger Hinweis

Die Nachhaltigkeitskriterien beziehen sich teilweise auf gesetzliche Anforderungen. Die gesetzlichen Anforderungen sind aufgrund der Überführung in Einzelkriterien systembedingt nicht zwingend vollständig wiedergegeben und aus technischen Gründen auch nicht zwingend aktuell.

Bei der Errichtung oder Änderung baulicher Anlagen müssen auf jeden Fall die aktuellen gesetzlichen Anforderungen eingehalten werden.

## **A. Kompendium Nachhaltigkeit im Bauwesen**

## Inhalt

|           |                                                                                                                                    |           |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Nachhaltigkeit in Baden-Württemberg .....</b>                                                                                   | <b>4</b>  |
| 1.1       | Allgemeiner Hintergrund und Motivation .....                                                                                       | 4         |
| 1.2       | Nachhaltigkeitsstrategie Baden-Württemberg und Klimaschutz- und<br>Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) ..... | 4         |
| <b>2.</b> | <b>Systemgrundlagen .....</b>                                                                                                      | <b>6</b>  |
| 2.1.      | Systemansatz .....                                                                                                                 | 6         |
| 2.2.      | Systemgrenze .....                                                                                                                 | 6         |
| <b>3.</b> | <b>Anwendungsgrundlagen .....</b>                                                                                                  | <b>8</b>  |
| 3.1.      | Struktur der Nachhaltigkeitskriterien .....                                                                                        | 8         |
| 3.2.      | Anwendungsbereich und Anwendungsphasen der Nachhaltigkeitskriterien .....                                                          | 8         |
| 3.3.      | Anwendung der Nachhaltigkeitskriterien im staatlich geförderten Hochbau .....                                                      | 10        |
| 3.4.      | Anwendung der Nachhaltigkeitskriterien im allgemeinen Hochbau auf freiwilliger Basis .....                                         | 11        |
| 3.5.      | Abweichungen von Anforderungen innerhalb der Nachhaltigkeitskriterien .....                                                        | 11        |
| <b>4.</b> | <b>Nachhaltigkeitskriterien (NAKR) .....</b>                                                                                       | <b>12</b> |
| 4.1       | Qualität der Projektvorbereitung .....                                                                                             | 12        |
| 4.2       | Ressourcenschonung im Hinblick auf nicht erneuerbare Energie .....                                                                 | 13        |
| 4.3       | Thermische und akustische Behaglichkeit in Innenräumen .....                                                                       | 14        |
| 4.4       | Qualität der Innenraumluft .....                                                                                                   | 15        |
| 4.5       | Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit .....                                                                                | 16        |
| 4.6.      | Umweltwirkungen im Lebenszyklus – Ökobilanzierung .....                                                                            | 17        |
| 4.7       | Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus .....                                                                                       | 18        |
| 4.8       | Nachhaltige Ressourcenverwendung bei Holz- und Betonbauteilen .....                                                                | 19        |
| 4.9       | Gesundheits- und umweltverträgliche Baustoffe .....                                                                                | 21        |
| 4.10      | Qualität der Bauausführung .....                                                                                                   | 22        |
| <b>5.</b> | <b>Literatur- und Abkürzungsverzeichnis .....</b>                                                                                  | <b>23</b> |
| 5.1       | Literatur .....                                                                                                                    | 23        |
| 5.2       | Abkürzungen .....                                                                                                                  | 24        |

# 1. Nachhaltigkeit in Baden-Württemberg

## 1.1 Allgemeiner Hintergrund und Motivation

Bauen muss sich heute und in Zukunft an den weltweiten Zielen des Klimaschutzes und der Ressourcenschonung orientieren. Im Mittelpunkt der Betrachtungen stehen die Klimaerwärmung und CO<sub>2</sub>-Emissionen, Energie- und Trinkwasserversorgung sowie gesunde Lebens- und Arbeitsbedingungen.

Zur Umsetzung der anspruchsvollen Ziele wurden weltweit verschiedene Zertifizierungssysteme für das nachhaltige Bauen und Betreiben von Gebäuden definiert. Allen Systemen gemeinsam sind folgende Prinzipien:

- Betrachtung des gesamten Lebenszyklus von Gebäuden,
- Ausgewogenheit zwischen ökologischen, ökonomischen, funktionalen und sozialen Zielen,
- Beeinflussbarkeit der Gebäude- und Nutzungsqualitäten durch eine hohe Prozessqualität und
- Transparenz von Planung und Ausführung durch Dokumentation und Erfolgskontrolle.

## 1.2 Nachhaltigkeitsstrategie Baden-Württemberg und Klimaschutz- und Klimaanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW)

Die Nachhaltigkeitsstrategie des Landes Baden-Württemberg legt den Dreiklang von Ökologie, Ökonomie und Soziokultur als Leitbild zugrunde. Hierbei geht es im Kern um die Verantwortung der heutigen Akteure gegenüber zukünftigen Generationen. Das Ziel ist es, den Nachhaltigkeitsgedanken in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft fest zu verankern.

Im Zuge der Nachhaltigkeitsstrategie wurde ein Projekt mit dem Ziel der Entwicklung von Kriterien für das nachhaltige Bauen im kommunalen Hochbau durchgeführt, wobei die Kriterien einerseits die wesentlichen Aspekte abdecken und andererseits handhabbar sein sollten. Gemeinsam mit den kommunalen Landesverbänden, weiteren Verbänden und Experten wurde bereits in den Jahren 2009 bis 2011 eine Pilotversion von Nachhaltigkeitskriterien für eine Anwendung in den Förderprogrammen des Landes entwickelt. Die Pilotversion wurde im fortgeführten Projekt „Nachhaltigkeitskriterien im staatlich geförderten kommunalen Hochbau in Baden-Württemberg“ und an aktuelle technische und rechtliche Entwicklungen angepasst.

Mit dem Projekt soll in der Verwaltung, Wirtschaft und Gesellschaft das Bewusstsein für nachhaltiges Bauen – zunächst im Besonderen im kommunalen Hochbau – geschärft werden. So sollen Anreize geschaffen werden, das Thema Nachhaltigkeit im Bauwesen wirksam voranzutreiben.

Darüber hinaus fokussiert das Projekt auf konkrete Ziele, nämlich die Qualitätssteigerung von Gebäuden auf Basis ökologischer, ökonomischer und soziokultureller Gesichtspunkte. Optimierte Prozesse und Techniken rund um den Bau schaffen hierfür eine wichtige Grundlage.

Gebäude, die für eine wirtschaftliche Effizienz und einen langfristigen Werterhalt stehen und durch niedrige Betriebs- und Unterhaltskosten überzeugen, sind ökonomisch gesehen erfolgreich. Sind sie zudem gesundheits- und umweltverträglich, ressourcensparend und nutzerfreundlich, werden sie ihrer Bedeutung als nachhaltiges Gebäude gerecht. Sie stehen damit beispielhaft für eine vorausschauende und nachhaltige Entwicklung.

Die entwickelten Kriterien für das nachhaltige Bauen wurden in ein internetbasiertes Planungswerkzeug([www.nbbw.de](http://www.nbbw.de)) integriert, so dass die Anwendung der Kriterien für die Bauherren und ihre Auftragnehmer möglichst transparent und mit zumutbarem Aufwand möglich ist. Eine Evaluierung wurde im Jahr 2017 durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Evaluierung flossen in die Fortschreibung der Nachhaltigkeitskriterien ein.

Der Landesgesetzgeber hat mit der Verabschiedung des Klimaschutzgesetzes am 17. Juli 2013 der Landesverwaltung den Auftrag erteilt, in den Förderprogrammen des Landes für den kommunalen Hochbau den Grundsätzen des nachhaltigen Bauens Rechnung zu tragen. Daraufhin wurden die Grundsätze des nachhaltigen Bauens am 29. August 2014 im Staatsanzeiger bekannt gemacht. Sie zielen konkret auf die Steigerung der ökologischen, ökonomischen und soziokulturellen Gebäudequalitäten. Die Grundsätze des nachhaltigen Bauens galten bislang gemäß § 7 Abs. 5 KSG BW nur für die Förderprogramme des Landes für den kommunalen Hochbau. Entsprechende Kriterien finden insbesondere für den Neubau im Sportstättenprogramm sowie der Schulbauförderung Anwendung.

Im Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW), welches am 01.02.2023 im Landtag von Baden-Württemberg beschlossen wurde, sollen gemäß § 9 (Förderprogramme) Abs. 2 die Förderprogramme des Landes für den kommunalen Hochbau den Grundsätzen des nachhaltigen Bauens Rechnung tragen. Darüber hinaus sollen die Förderprogramme des Landes für den Hochbau, die Nichtwohngebäude zum Gegenstand haben, den Grundsätzen des nachhaltigen Bauens grundsätzlich Rechnung tragen. Wer sich um eine Förderung gemäß Satz 1 und 2 bewirbt, hat die Prüfung der Grundsätze des nachhaltigen Bauens nachzuweisen. Das Nähere wird durch Verwaltungsvorschriften für den jeweiligen Zuwendungsbereich geregelt.

Das Land Baden-Württemberg unterstützt somit in seiner Förderpolitik für den Hochbau zukunftsfähige und zukunftsverträgliche Bauweisen durch die Einbeziehung der Nachhaltigkeitskriterien.

Die Nachhaltigkeitskriterien sind so konzipiert, dass sie nicht nur auf kommunale Hochbaumaßnahmen, sondern grundsätzlich auch auf andere Hochbaumaßnahmen (vom Wohnungsbau bis hin zum Gewerbebau) vorteilhaft angewendet werden können, wobei sich die Anwendungsmöglichkeiten aus den Kriterien selbst und der Gebäudenutzungsart ergeben. Daher werden die Kriterien und das Planungswerkzeug auf einem Internetportal der Öffentlichkeit zur freien Nutzung zur Verfügung gestellt.

## **2. Systemgrundlagen**

### **2.1. Systemansatz**

Der in verschiedensten Kontexten verwendete Begriff Nachhaltigkeit verliert durch die Definition von konkreten und umsetzbaren Kriterien seine Abstraktion und Vieldeutigkeit. Nachhaltige Qualitäten können auf dieser Basis gefordert, überprüft und gewährleistet werden.

Mit den Nachhaltigkeitskriterien werden konkrete Parameter aus dem Bereich „Nachhaltigkeit im Bauwesen“ (Ökologie, Ökonomie, Soziokultur, Technik und Prozesse) definiert. Intention dabei ist, die umfängliche und integrale Sichtweise des Lebenszyklus von Gebäuden zu fördern.

Der Katalog an Nachhaltigkeitskriterien konzentriert sich auf zehn wesentliche Kriterien, die sich jeweils aus ausgewählten Teilkriterien zusammensetzen. Er erhebt damit im Unterschied zu den Bewertungssystemen zum Nachhaltigen Bauen (wie BNB und DGNB) keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Der Kriterienkatalog soll vielmehr den Anwender dafür sensibilisieren, Nachhaltigkeitsaspekte bei der Planung, Ausführung und Nutzung von Gebäuden zu betrachten. Er soll den Anwender über die Möglichkeit der Untersuchung von Varianten darin unterstützen, die optimale und damit nachhaltige Gebäudelösung zu finden. Der Schwerpunkt des Kriterienkatalogs liegt nicht in der Messung von Erfüllungsgraden einzelner Anforderungen, sondern in der ganzheitlichen Heranführung des Anwenders an das komplexe Thema „Nachhaltiges Bauen“. Der Kriterienkatalog sieht keine Gebäudezertifizierung vor und wendet sich daher unmittelbar an die am Bau Beteiligten.

Die Nachhaltigkeitskriterien konzentrieren sich auf die Reduzierung des Energie- und Ressourcenverbrauchs, die Reduzierung der über den Lebenszyklus summierten Gebäudekosten, die Verwendung von gesundheits- und umweltverträglichen Baustoffen und die Schaffung behaglicher Nutzungsbedingungen. Darüber hinaus wird mit den Kriterien vorgezeichnet, wie die Planung und Bauausführung diese Qualitäten sichern können.

### **2.2. Systemgrenze**

Ohne die Bildung von Betrachtungsgrenzen werden die Nachhaltigkeitskriterien formlos und beliebig. Die Systemgrenze, innerhalb derer sich die Nachhaltigkeitskriterien bewegen, definiert sich aus Zeit, Raum und Wirkung.

#### **Zeit**

Die zeitliche Dimension bildet der Lebenszyklus eines Gebäudes. Er beginnt bei den ersten Überlegungen und Planungen zum Gebäude und endet mit der Verwertung des rückgebauten Gebäudes am Ende des Lebenszyklus. Der Betrachtungszeitraum orientiert sich an der gewöhnlichen Nutzungsdauer einer Gebäudenutzungsart. Er beträgt für Hochbauten üblicherweise 50 Jahre.

#### **Raum**

Die räumliche Dimension wird durch das Gebäude und seine funktionalen Ergänzungen in der Außenanlage des Grundstücks definiert. Dabei wird der Raum durch die Kostengruppen 300, 400 und 500 nach DIN 276-1 definiert.

#### **Wirkung**

Als dritte Dimension wird die Wirkung des Gebäudes und der Gebäudenutzung auf Umwelt, Mensch und Gesellschaft formuliert. Dabei werden ökonomische, ökologische und soziokulturelle Wirkungen betrachtet.

1. Ökonomische Wirkung

Die ökonomische Wirkung lässt sich über die Kosten ausdrücken, die über den gesamten betrachteten Lebenszyklus eines Gebäudes hinweg entstehen. Sie setzen sich zusammen aus den Kosten für die im Gebäude eingesetzten Produkte und den Kosten für die Gebäudenutzung. Die Kosten für die Produkte resultieren aus einer Prozesskette, beginnend mit dem Abbau von Rohstoffen über den Transport, die Herstellung und den Einbau bis hin zum Rückbau und zur Verwertung. Die Kosten für die Gebäudenutzung resultieren aus den Energiekosten, Wasser- und Abwasserkosten sowie aus Reinigungs-, Instandsetzungs- und Bauteil-Erneuerungskosten.

2. Ökologische Wirkung

Die ökologische Wirkung (der so genannte ökologische Fußabdruck) kann beispielsweise über eine Ökobilanz beschrieben werden. Die Ökobilanz erfasst alle Umweltwirkungen, die während des Lebenszyklus eines Gebäudes entstehen. Im Wesentlichen sind das die Umweltwirkungen der im Gebäude eingesetzten Produkte von der Rohstoff- und Energiegewinnung bis hin zu deren Recycling oder Verwertung sowie Umweltwirkungen aus der Energieversorgung während der Gebäudenutzung. Indikatoren für den ökologischen Fußabdruck sind beispielsweise die CO<sub>2</sub>-Emission und der Primärenergiebedarf.

3. Soziokulturelle Wirkung

Die soziokulturelle Qualität von Gebäuden wird durch die räumlichen Wohn-, Aufenthalts- und Arbeitsbedingungen bestimmt, da diese einen starken Einfluss auf die Nutzerzufriedenheit und auf das Leistungsvermögen ausüben. Die Betrachtung der soziokulturellen Gebäudequalität fokussiert auf die Effektivität der Nutzung und das Wohlfühlen der Nutzer.

### **3. Anwendungsgrundlagen**

#### **3.1. Struktur der Nachhaltigkeitskriterien**

Folgende wesentliche Nachhaltigkeitskriterien (NAKR) werden betrachtet:

|         |                                               |
|---------|-----------------------------------------------|
| NAKR 1  | Projektvorbereitung                           |
| NAKR 2  | Energieeffizientes Gebäudekonzept             |
| NAKR 3  | Thermische und akustische Behaglichkeit       |
| NAKR 4  | Innenraumluftqualität                         |
| NAKR 5  | Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit |
| NAKR 6  | Ökobilanz                                     |
| NAKR 7  | Lebenszykluskosten                            |
| NAKR 8  | Ressourcenverwendung                          |
| NAKR 9  | Gesundheits- und umweltverträgliche Baustoffe |
| NAKR 10 | Qualitätskontrolle                            |

Die Nachhaltigkeitskriterien werden in Abschnitt 4 dieses Kompodiums inhaltlich kurz vorgestellt.

Zu den Nachhaltigkeitskriterien existieren:

- ein Technischer Leitfaden,
- Nachweisformulare,
- Berechnungshilfen sowie
- Prüfungsschecklisten.

Die Dokumente und die Berechnungshilfen stehen zusammen mit einer Projektverwaltung als integrales System in Form einer Weblösung zur Verfügung. Das System ermöglicht es, Projekte zu verwalten, das Kompodium und die Leitfäden einzusehen, die Nachweisformulare auszufüllen, die Berechnungshilfen zu nutzen und gegebenenfalls die Prüfungsschecklisten zu bearbeiten.

#### **3.2. Anwendungsbereich und Anwendungsphasen der Nachhaltigkeitskriterien**

Die Nachhaltigkeitskriterien sind in ihrer Gesamtheit für die Planung und Ausführung von Neubau- und Erweiterungsbauten des Hochbaus sowie deren Teil- und Komplettmodernisierung entwickelt worden, die überwiegend zum Aufenthalt von Menschen bestimmt sind.

Die Baumaßnahmen sind vielfältig und umfassen teilweise mehrere Gebäude oder Gebäudeteile. Mit dem Planungswerkzeug NIBBW können Neubau-, Teilmodernisierungs- und Komplettmodernisierungsmaßnahmen dokumentiert werden, die wie folgt definiert sind.

##### **Neubaumaßnahmen**

- Errichtung eines Gebäudes auf einer bisher unbebauten Fläche
- Errichtung eines Gebäudes nach Rückbau eines vorhandenen Gebäudes (Ersatzneubau)
- Aufstockung eines vorhandenen Gebäudes
- Anbau an ein vorhandenes Gebäude

##### **Teilmodernisierungsmaßnahmen**

- Ein oder mehrere Bauteile eines Gebäudes werden modernisiert
- Eine oder mehrere technische Anlagen des Gebäudes werden modernisiert

##### **Komplettmodernisierungsmaßnahmen**

- Der überwiegende Teil der nichttragenden Bauteile und der Gebäudetechnik wird zurückgebaut und entsorgt/verwertet sowie durch neue Bauteile ersetzt und ergänzt

Baumaßnahmen können auch aus einer Kombination von Neubau, Teilmodernisierung und Komplettmodernisierung an verschiedenen Gebäuden oder Gebäudeteilen bestehen. In diesen Fällen wird wie folgt vorgegangen.



Fall 1: Teilmodernisierung eines Bestandsgebäudes und Anbau eines neuen Gebäudeteils

Unabhängig vom Flächenanteil des Bestandes und des Anbaus zur Gesamtfläche erfolgt die N!BBW-Anwendung analog einer Komplettmodernisierungsmaßnahme.

Fall 2: Komplettmodernisierung Bestandsgebäude und Anbau eines neuen Gebäudeteils

Unabhängig vom Flächenanteil des Bestandes und des Anbaus zur Gesamtfläche erfolgt die N!BBW-Anwendung analog einer Komplettmodernisierungsmaßnahme.

Fall 3: Komplettmodernisierung Bestandsgebäudeteil A und Teilmodernisierung Bestandsgebäudeteil B

Unabhängig vom Flächenanteil der Gebäudeteile A und B zur Gesamtfläche erfolgt die N!BBW-Anwendung analog einer Komplettmodernisierungsmaßnahme.

Fall 4: Teilmodernisierung der Bauteile a im Bestandsgebäudeteil A und Teilmodernisierung der Bauteile b im Bestandsgebäudeteil B

Unabhängig vom Flächenanteil der Gebäudeteile A und B zur Gesamtfläche erfolgt die N!BBW-Anwendung analog einer Teilmodernisierung mit Maßnahmen an den Bauteilen a und b.

Fall 5: Mehrere Gebäude oder Gebäudeteile werden neugebaut und modernisiert

Die N!BBW-Anwendung erfolgt für jedes Gebäude separat. Im Planungswerkzeug N!BBW müssen dementsprechend viele Projekte (pro Gebäude ein Projekt) angelegt und bearbeitet werden.

Bei Teilmodernisierungen kommen nicht alle Nachhaltigkeitskriterien oder nur Teile davon zur Anwendung. Die Auswahl erfolgt im Planungswerkzeug N!BBW automatisch. Entsprechend der gewählten Modernisierungsmaßnahmen werden nur die Nachhaltigkeitsaspekte dargestellt, die Wirkungen erzeugen oder darstellen.

Die Bearbeitung der Nachhaltigkeitskriterien sollte projektbegleitend erfolgen. Vorteilhaft ist es, wenn der Kriterienkatalog bereits im Zuge des Planungswettbewerbes gesamtheitlich betrachtet wird und die entsprechenden Nachhaltigkeitsanforderungen formuliert werden. **Der Effekt zur Findung einer besonders nachhaltigen Lösung durch Variantenuntersuchungen, z.B. in der Ökobilanz und den Lebenszykluskosten, lässt sich in der frühen Planungsphase am besten darstellen.** Die Anwendungsphasen sind in Abbildung 1 dargestellt.

# Nachhaltigkeitskriterien im staatlich geförderten Hochbau in Baden-Württemberg

## Kompodium – Nachhaltigkeit im Bauwesen

| Nachhaltigkeitskriterium<br>Empfohlene Anwendungsphasen |                                               | Planungsphasen       |                    |            |                 |                     |                    |                          |                            |                   |                                   |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|--------------------|------------|-----------------|---------------------|--------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------|-----------------------------------|
|                                                         |                                               | Grundlagenermittlung | Planungswettbewerb | Vorplanung | Entwurfsplanung | Genehmigungsplanung | Ausführungsplanung | Vorbereitung der Vergabe | Mitwirkung bei der Vergabe | Objektüberwachung | Objektbetreuung und Dokumentation |
| 1                                                       | Projektvorbereitung                           |                      |                    |            |                 |                     |                    |                          |                            |                   |                                   |
| 2                                                       | Energieeffizientes Gebäudekonzept             |                      |                    |            |                 |                     |                    |                          |                            |                   |                                   |
| 6                                                       | Ökobilanz (Phase 1)                           |                      |                    |            |                 |                     |                    |                          |                            |                   |                                   |
| 7                                                       | Lebenszykluskosten (Phase 1)                  |                      |                    |            |                 |                     |                    |                          |                            |                   |                                   |
| 3                                                       | Thermische und akustische Behaglichkeit       |                      |                    |            |                 |                     |                    |                          |                            |                   |                                   |
| 4                                                       | Innenraumlufthausqualität                     |                      |                    |            |                 |                     |                    |                          |                            |                   |                                   |
| 5                                                       | Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit |                      |                    |            |                 |                     |                    |                          |                            |                   |                                   |
| 6                                                       | Ökobilanz (Phase 2)                           |                      |                    |            |                 |                     |                    |                          |                            |                   |                                   |
| 7                                                       | Lebenszykluskosten (Phase 2)                  |                      |                    |            |                 |                     |                    |                          |                            |                   |                                   |
| 8                                                       | Ressourcenverwendung                          |                      |                    |            |                 |                     |                    |                          |                            |                   |                                   |
| 9                                                       | Gesundheits- und umweltverträgliche Baustoffe |                      |                    |            |                 |                     |                    |                          |                            |                   |                                   |
| 10                                                      | Qualitätskontrolle                            |                      |                    |            |                 |                     |                    |                          |                            |                   |                                   |

Vorbereitung!

idealer Zeitpunkt

spätester Zeitpunkt/abschließende Bearbeitung

Abbildung 1: Anwendungsphasen für die Nachhaltigkeitskriterien

### 3.3. Anwendung der Nachhaltigkeitskriterien im staatlich geförderten Hochbau

Gemäß Klimaschutz- und Klimaanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) sollen die Förderprogramme des Landes für den Hochbau (sofern kein Ausnahmetatbestand vorliegt) „den Grundsätzen des nachhaltigen Bauens Rechnung tragen“.

Die Anpassung der Förderprogramme obliegt den für die Förderprogramme jeweils zuständigen Ressorts. Die Nachhaltigkeitskriterien im staatlich geförderten Hochbau sind dazu entwickelt, in den Förderprogrammen in Bezug genommen zu werden. Bei Bezugnahme wird für den staatlich geförderten Hochbau folgende Verfahrensweise empfohlen:

1. Die am Bau Beteiligten prüfen Ihre Planungen und deren Umsetzung anhand der Nachhaltigkeitskriterien gemäß den Vorgaben in den Förderrichtlinien und Förderbescheiden, führen die erforderlichen Nachweise durch und erfassen die Nachweisergebnisse im Planungswerkzeug N!BBW, [www.nbbw.de](http://www.nbbw.de). Die Erfüllung von Anforderungen innerhalb der Kriterien und deren Umsetzung ist nicht zwingend vorgegeben. Welche Variante verwirklicht wird, bleibt demnach dem Vorhabenträger überlassen. Die Nachweisergebnisse sind zu dokumentieren und können als Projektbericht im PDF-Format exportiert werden und dienen als Nachweis der N!BBW-Anwendung gegenüber den Förderstellen.
2. Der Bauherr oder ein Bevollmächtigter sammelt die im Zuge der Anwendung der Nachhaltigkeitskriterien zu erstellenden Nachweise und prüft diese auf Vollständigkeit und Richtigkeit. Nach der Erfassung der Prüfergebnisse im Planungswerkzeug N!BBW ([www.nbbw.de](http://www.nbbw.de)) können diese als Prüfbericht im PDF-Format exportiert werden und dienen als Nachweis für die Prüfung der ordnungsgemäßen N!BBW-Anwendung gegenüber den Förderstellen.
3. Der Bauherr bestätigt der fördermittelbewilligenden Stelle die Vollständigkeit und Richtigkeit der Nachweise und hält diese für eine eventuelle spätere Überprüfung vor.

#### **3.4. Anwendung der Nachhaltigkeitskriterien im allgemeinen Hochbau auf freiwilliger Basis**

Bei einer Anwendung der Nachhaltigkeitskriterien im allgemeinen Hochbau wird folgende Verfahrensweise vorgeschlagen.

1. Der Bauherr und die anderen am Bau Beteiligten vereinbaren, welche Nachhaltigkeitskriterien angewendet werden sollen und wie die Anwendung der Nachhaltigkeitskriterien überprüft werden soll.

Anmerkung: Die Nachhaltigkeitskriterien sind so konzipiert, dass sie unabhängig vom Bauvolumen nahezu auf alle Hochbaumaßnahmen größtenteils angewendet werden können. So ist bereits für den einfachen Wohnungsbau auf freiwilliger Basis die Überprüfung der Planungen und deren Umsetzungen anhand der Nachhaltigkeitskriterien 2, 4, 6, 7, 8, 9, und 10 sinnvoll.

2. Die am Bau Beteiligten prüfen ihre Planungen und deren Umsetzung anhand der Nachhaltigkeitskriterien an, führen die erforderlichen Nachweise und erfassen die Nachweisergebnisse im Planungswerkzeug N!BBW ([www.nbbw.de](http://www.nbbw.de)).
3. Der Bauherr oder ein Bevollmächtigter sammelt die im Zuge der Anwendung der Nachhaltigkeitskriterien zu erstellenden Nachweise und lädt sie im Planungswerkzeug N!BBW hoch.
4. Der Bauherr oder ein Bevollmächtigter prüft die Nachweise anhand der Prüfungschecklisten auf Vollständigkeit und Plausibilität.

#### **3.5. Abweichungen von Anforderungen innerhalb der Nachhaltigkeitskriterien**

Von Anforderungen der Nachhaltigkeitskriterien kann grundsätzlich abgewichen werden. Die Umsetzung der Nachhaltigkeitskriterien auf das Bauvorhaben ist entsprechend zu prüfen und zu dokumentieren, jedoch nicht zwingend erforderlich. Dies bedeutet, dass Planer und Vorhabenträger die Kriterien als Planungshilfe einsetzen, sich mit den geplanten Varianten beschäftigen und die Anforderungen innerhalb der Kriterien auf ihre Umsetzung prüfen müssen. Die Umsetzung der nachhaltigeren Variante ist nicht zwingend vorgegeben. Welche Variante verwirklicht wird, bleibt dem Vorhabenträger überlassen. Wenn von Anforderungen abgewichen wird, besteht die Möglichkeit, dies innerhalb der Kriterien entsprechend zu dokumentieren bzw. zu begründen. Es wird darauf hingewiesen, dass bei der Berücksichtigung der einschlägigen Grundsätze des nachhaltigen Bauens bei der Planung und Herstellung die Qualität der Planungen gesteigert wird und durch die Betrachtung von Lebenszykluskosten Möglichkeiten zur Kosteneinsparung untersucht werden, welche die Mehrkosten mittel- bis langfristig ausgleichen können.

Bei der Errichtung oder Änderung baulicher Anlagen müssen auf jeden Fall die aktuellen gesetzlichen Anforderungen eingehalten werden.

## **4. Nachhaltigkeitskriterien (NAKR)**

Nachfolgend werden die gewählten wesentlichen Nachhaltigkeitskriterien beschrieben.

### **4.1 Projektvorbereitung**

#### **Ziel**

Das Projekt soll durch eine intensive Vorbereitung unter Einbeziehung der späteren Nutzer von Beginn an eine klare Zielorientierung und eine hohe Qualität erhalten.

#### **Beschreibung und Erläuterung**

Durch die Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in den frühen Planungsphasen können nachhaltige Gebäudequalitäten ohne Mehraufwand erreicht werden. Die Umsetzung erfolgt mit Hilfe von Bedarfs- und Zielanalysen sowie Planungswettbewerben.

##### *Bedarfsplanung*

Bei einer Bedarfsplanung werden zu Beginn des Projektes die Bedürfnisse, Ziele, Mittel und Rahmenbedingungen des Bauherrn und der Nutzer ermittelt. Damit können alle Anforderungen an das Projekt aufgenommen sowie messbare Ziele festgelegt und ihre Umsetzung überwacht werden.

##### *Ausschreibung der Planung*

Ein wettbewerbliches Verfahren sichert vielfältige Lösungen.

Ein Planungswettbewerb bietet dabei die größte Vielfalt, aber auch VgV-Verfahren ggf. mit Lösungsvorschlag können in Abhängigkeit von der Bauaufgabe und den Projektzielen sinnvoll sein. Werden im Verfahren Nachhaltigkeitsaspekte abgefragt, erlangen die Beiträge eine ganzheitlich hohe Güte.

#### **Handhabung und Umsetzung**

In einem Bedarfsplan werden die wesentlichen Bedürfnisse, Ziele und Mittel des Bauherrn und der Nutzer sowie die Rahmenbedingungen des Projekts und alle notwendigen Anforderungen an den Entwurf zusammengefasst.

Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf den Wärmeschutz und die thermische Behaglichkeit gelegt. Zur Abschätzung der Qualität steht eine Berechnungshilfe zur Verfügung.

Die Vergabe von Planungsleistungen kann mit einem VgV-Verfahren oder einem Planungswettbewerb erfolgen. Beide Varianten haben verschiedene Ausprägungen und werden vom Bauherrn gewählt. Unabhängig vom Verfahren I, sind die wesentlichen Nachhaltigkeitsanforderungen an den Gebäudeentwurf im Ausschreibungs-/Auslobungstext klar zu formulieren.

#### **Dokumente und Hilfsmittel**

- Bedarfsplanung nach DIN 18205
- Zielvereinbarungen zwischen dem Bauherrn und den Planern
- Nachhaltigkeitsanforderungen im Auslobungstext für den Planungswettbewerb

## **4.2 Energieeffizientes Gebäudekonzept**

### **Ziel**

Der Energiebedarf des Gebäudes und der Einsatz von nicht erneuerbaren Energien soll reduziert werden.

### **Beschreibung und Erläuterung**

Die Verringerung des Energiebedarfs wird zu einer wichtigen „Energiequelle“ der Zukunft. Nicht benötigte Energie muss nicht erzeugt werden, so dass die Ressourcen geschont werden.

Der Primärenergiebedarf setzt sich aus zwei Anteilen zusammen.

1. Aus dem eigentlichen Energiebedarf während der Nutzung zuzüglich der Energiemenge, die durch vorgelagerte Prozessketten außerhalb der Systemgrenze „Gebäude“ bei der Gewinnung, Umwandlung und Lieferung der Energieträger benötigt wird.
2. Aus der Energiemenge, die für die Herstellung, die Instandhaltung und die Verwertung der Bauprodukte für das Gebäude benötigt wird.

### **Handhabung und Umsetzung**

Der Anteil des Endenergiebedarfs aus nicht erneuerbaren Energieträgern (Braunkohle, Steinkohle, Erdöl, Erdgas und Uran) wird mit einem höheren Primärenergiefaktor beaufschlagt als der Anteil aus erneuerbaren Energieträgern. Damit wird berücksichtigt, dass die Ressourcen an nicht erneuerbaren Energieträgern endlich sind und effizient eingesetzt werden müssen.

Die Berücksichtigung des Primärenergiebedarfs, der für die Herstellung, die Instandhaltung und die Verwertung sowie die Nutzung des Gebäudes notwendig ist, erfolgt in der Sachbilanz der Ökobilanz (NAKR 6).

Im vorliegenden Kriterium (NAKR 2) werden nur der Primärenergiebedarf für die Nutzung des Gebäudes und die Transmissionswärmeverluste bzw. die Wärmedurchgangskoeffizienten der Gebäudehülle bewertet.

### **Dokumente und Hilfsmittel**

Als quantitative Grundlage für den Primärenergiebedarf während der Nutzungsphase wird der „Endenergiebedarf nach Energieträgern“ aus der Energiebedarfsberechnung nach DIN V 18599 verwendet.

#### **4.3 Thermische und akustische Behaglichkeit**

##### **Ziel**

Die thermische und akustische Behaglichkeit in Innenräumen von Gebäuden soll sichergestellt werden, damit die Nutzer sich wohlfühlen und leistungsfähig sind.

##### **Beschreibung und Erläuterung**

Der thermische Komfort in Gebäuden bildet die Grundlage für ein behagliches Wohn-, Aufenthalts- oder Arbeitsklima sowie zur Sicherung der Leistungsfähigkeit der Nutzer. Das thermische Behaglichkeitsgefühl eines Menschen steht in einem engen Zusammenhang mit seiner Zufriedenheit mit den Qualitäten des Gebäudes im Sommer und im Winter.

Die raumakustische Qualität bestimmt die akustische Behaglichkeit und hat wesentlichen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit insbesondere am Arbeitsplatz. Durch eine frühzeitige raumakustische Planung kann auf Raumproportionen und Oberflächengestaltungen zur Schaffung guter raumakustischer Verhältnisse Einfluss genommen werden.

##### **Handhabung und Umsetzung**

###### **1. Thermische Behaglichkeit**

Im Hinblick auf die thermische Behaglichkeit und die Energieeinsparung werden zuerst die baulichen Maßnahmen zur Erfüllung der Anforderungen an den Wärmeschutz formuliert.

Als ein weiterer Indikator wird die operative Temperatur nach DIN EN 15251 herangezogen. Unter dem Begriff „operative Temperatur“ versteht man die vom Menschen empfundene Raumtemperatur. Dabei handelt es sich um den Mittelwert der Strahlungstemperatur von den umgebenden Flächen (Boden, Wände, Decken, Fenster, Heizflächen) und der Raumlufttemperatur bei niedriger Luftgeschwindigkeit.

###### **2. Akustische Behaglichkeit**

In den meisten Raumnutzungsarten von Bürogebäuden, Schulen und Kindertagesstätten steht die sprachliche Kommunikation im Vordergrund. In kleinen Büroräumen, Besprechungs- und Unterrichtsräumen sind eine gute Sprachverständlichkeit und ein geringer Grundgeräuschpegel eine wesentliche Voraussetzung für eine behagliche Nutzung. In Mehrpersonenbüros ist eine Verringerung der Sprachverständlichkeit zwischen den Arbeitsplätzen anzustreben. In Spielräumen und Fluren von Kindertagesstätten und Schulen sowie in Kantinen ist eine Minderung des Grundgeräuschpegels durch bauliche Maßnahmen unumgänglich.

Allen Nutzungen gemeinsam ist das Erfordernis einer akustischen Dämpfung der Räume durch ein nutzungsabhängiges Mindestmaß an schallabsorbierenden Raumbegrenzungsflächen.

##### **Dokumente und Hilfsmittel**

###### **1. Thermische Behaglichkeit**

Der Nachweis erfolgt bauteilbezogen nach DIN 4108-2 in Verbindung mit DIN 4108-3 und den hierzu ergangenen bauaufsichtlichen Vorschriften. In Abhängigkeit vom Investitionsumfang für das Gebäude erfolgt zusätzlich der Nachweis mit einer thermischen Raumsimulation für ausgewählte (kritische) Räume. Grundlage dafür sind die Vorgaben von DIN EN 15251.

###### **2. Akustische Behaglichkeit**

Der Nachweis erfolgt in Abhängigkeit von der Raumnutzung durch das A/V-Verhältnis oder die Nachhallzeit nach DIN 18041.

#### **4.4 Innenraumluftqualität**

##### **Ziel**

Zur Schaffung eines behaglichen Raumklimas soll eine definierte Innenraumluftqualität sichergestellt werden.

##### **Beschreibung und Erläuterung**

Bauprodukte können eine bedeutsame Quelle für die Belastung der Innenraumluft durch flüchtige organische Verbindungen (VOC) wie Formaldehyde darstellen. VOC (Volatile Organic Compound) ist die Sammelbezeichnung für organische, also kohlenstoffhaltige, Stoffe, die leicht verdampfen und bei einer Raumtemperatur von 21 °C als Gas vorliegen. Gefährdungen der Gesundheit durch Schadstoffe aus dem Gebäude müssen zuverlässig ausgeschlossen werden. Daher sollen nur emissionsarme Produkte für ein Gebäude ausgewählt werden (siehe NAKR 9). Dennoch beeinträchtigen auch emissionsarme Bauprodukte die Innenraumluftqualität.

Neben den aus dem Gebäude emittierenden Schadstoffen beeinträchtigen die CO<sub>2</sub>-haltige Atemluft und die biologischen Ausdünstungen der Nutzer die Innenraumluftqualität. Daher muss ein ausreichender Luftwechsel sichergestellt werden. Nach DIN EN 15251 ist der Prozentsatz der zu erwartenden Unzufriedenen abhängig von der Auslegung der Lüftung. Die Lüftung der Gebäude erfolgt über eine entsprechend auszulegende technische Anlage oder/und mit vom Nutzer zu bedienenden Lüftungsöffnungen (Fenster). Die Auslegungsgröße ist der personenbezogene Außenluftvolumenstrom pro Stunde, der in der Berechnungshilfe auf der Grundlage der offenbaren Fensterfläche und einer ggf. zusätzlichen mechanischen Lüftung ermittelt wird.

In Abhängigkeit vom Standort kann auch Radon als Innenraumschadstoff wirken, der bei höheren Konzentrationen über eine längere Expositionszeit beim Menschen Lungenkrebs verursachen kann.

Radon kommt im Boden vor und kann über kleinste Risse, Spalten und Löcher in der erdberührenden Außenhülle des Gebäudes in Innenräume eindringen und sich in diesen ansammeln.

Bei üblicher Bauweise mit voneinander getrennten Geschossbereichen nehmen die Radon-Konzentrationen in der Raumluft in einem Gebäude nach oben hin ab.

##### **Handhabung und Umsetzung**

Die Auslegung des Außenluftvolumenstroms erfolgt gemäß DIN EN 16798 Anhang B2 für schadstoffarme Gebäude der Kategorie I.

Das Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) gibt zum Schutz vor Radon in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen in Innenräumen einen Referenzwert von im Jahresdurchschnitt 300 Becquerel Radon pro Kubikmeter Luft an.

Bei Modernisierungsmaßnahmen, die das Keller- oder Erdgeschoss betreffen, soll die Radon-Konzentration nach Möglichkeit vor und in jedem Fall nach Abschluss der Modernisierung gemessen werden. Bei Modernisierungsmaßnahmen in Obergeschossen kann auf die Radonmessung vor Beginn der Modernisierung verzichtet werden.

Die Messungen nach Durchführung von Modernisierungsmaßnahmen dienen dem Nachweis der Einhaltung des gesetzlichen Referenzwertes für Radon in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen.

Die Radon-Messungen erfolgen nach DIN ISO 11665-4 (Teil 4: Integrierendes Messverfahren zur Bestimmung des Durchschnittswertes der Aktivitätskonzentration mittels passiver Probennahme und zeitversetzter Auswertung). Die Messdauer beträgt vor der Modernisierung 2 Monate und nach der Modernisierung 12 Monate.

##### **Dokumente und Hilfsmittel**

Die Datenerfassung und Berechnung erfolgt mit Hilfe einer Weblösung.

Als Grundlage dienen die Ausführungspläne, geförderte Luftmenge pro Aufenthaltsraum und Berichte zu den Radonmessungen.

#### **4.5 Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit**

##### **Ziel**

Durch eine gezielte Gebäudegestaltung und Materialwahl soll der Reinigungs- und Instandhaltungsaufwand reduziert werden.

##### **Beschreibung und Erläuterung**

Die Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit eines Gebäudes hat einen hohen Einfluss auf die Nutzungskosten.

Die Reinigungsfreundlichkeit eines Gebäudes wird maßgeblich durch die Zugänglichkeit und das Material der zu reinigenden Oberflächen bestimmt. Darüber hinaus kann u. a. durch die bauliche Gestaltung von Sauberlaufzonen der Reinigungsbedarf gesenkt werden.

Die Instandhaltungsfreundlichkeit zielt auf eine Reduzierung des Aufwands für Maßnahmen zur regelmäßigen Inspektion, Wartung und Instandsetzung ab. Sowohl im Bereich der Gebäudekonstruktion als auch im Bereich der Gebäudetechnik sollten die wartungsfähigen Bauteile und Elemente leicht zugänglich und Bekleidungen mit geringem Aufwand demontierbar sein, wenn eine erhöhte Abnutzungswahrscheinlichkeit oder Instandsetzungsnotwendigkeit anzunehmen ist.

##### **Handhabung und Umsetzung**

Die eingesetzten Konstruktionen, Anlagen und Materialien sollen gezielt hinsichtlich der Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit bewertet werden.

Für die Dokumentation der Reinigungsfreundlichkeit werden folgende Bauteile betrachtet.

- Außenliegender Sonnenschutz (Art und Zugänglichkeit)
- Opake Fassade (Art und Zugänglichkeit)
- Außenglasflächen (Zugänglichkeit)
- Schmutzfangzonen (Länge)
- Sockelausbildung (Art)

Für die Dokumentation der Instandhaltungsfreundlichkeit werden die Zugänglichkeit und die Revisionierbarkeit für die Primärkonstruktion und die gebäudetechnischen Anlagen betrachtet.

##### **Dokumente und Hilfsmittel**

Die Datenerfassung erfolgt mit Hilfe einer Weblösung.

Als Grundlage dienen die Ausführungspläne und die Bauteilbeschreibungen.



#### **4.6. Ökobilanz**

##### **Ziel**

Die vom Gebäude verursachten negativen Umweltwirkungen sollen minimiert werden.

##### **Beschreibung und Erläuterung**

Im Rahmen einer ökologischen Lebenszyklusanalyse werden die Umweltwirkungen abgeschätzt, die durch die Herstellung, die Nutzung und die Verwertung am Nutzungsende eines Gebäudes entstehen. Dabei werden alle Stoff- und Energieströme berücksichtigt, die in das System „Gebäude“ eintreten oder dieses verlassen.

Als Instrument für die quantitative Erfassung der Umweltwirkungen, vorwiegend verursacht von den eingesetzten Produkten und von der Energienutzung, dient die Ökobilanz (LCA – Life-Cycle-Assessment).

Die Erstellung der Ökobilanz erfolgt in drei Schritten:

1. Erstellung einer Bilanz für die In- und Output-Ströme im Lebenszyklus des Gebäudes
2. Ermittlung der Umweltwirkungen des Gebäudes mit Hilfe von quantifizierten Indikatoren
3. Ermittlung von flächenbezogenen Kennzahlen für die Beschreibung der ökologischen Qualität des Gebäudes

##### **Handhabung und Umsetzung**

Bei der Aufstellung einer Ökobilanz für ein Gebäude werden folgende Indikatoren berücksichtigt.

- Treibhauspotential
- Ozonschichtabbaupotential
- Ozonbildungspotential
- Versauerungspotential
- Überdüngungspotential
- Nicht erneuerbare Primärenergie
- Erneuerbare Primärenergie

In die Analyse der Umweltwirkungen werden einbezogen:

- Baukonstruktion:  
Der Betrachtungshorizont erstreckt sich von der Rohstoffgewinnung und Produktherstellung über die Produkterneuerung bis hin zur Verwertung und Entsorgung, dem so genannten End-of-Life.
- Energieverbräuche für Strom und Wärme:  
Die Betrachtung erfolgt über einen Zeitraum von 50 Jahren.

Die Analyse kann mit oder ohne die Berücksichtigung des Recyclingpotenzials (Modul D) gemäß DIN EN 15804 von Bauprodukten erfolgen.

##### **Dokumente und Hilfsmittel**

Für die Berechnung und Analyse der Umweltwirkungen steht eine Berechnungshilfe zur Verfügung. Als Grundlage dienen Entwurfs- und Ausführungspläne sowie die Energiebedarfsberechnung nach DIN V 18599.

#### **4.7 Lebenszykluskosten**

##### **Ziel**

Die im Lebenszyklus von Gebäuden anfallenden Kosten sollen für einen definierten Nutzerbedarf minimiert werden.

##### **Beschreibung und Erläuterung**

Bisher fokussiert der Planungs- und Bauablauf hauptsächlich auf eine Minimierung der Herstellungskosten eines Gebäudes. Die Folgekosten, die durch die Gebäudenutzung einschließlich Betrieb, Instandhaltung und Erneuerung sowie den Rückbau einschließlich Verwertung entstehen, finden in der Planung häufig eine zu geringe Beachtung. Diese Kosten verursachen ein Vielfaches der Herstellungskosten und müssen daher stärker in die Betrachtungen während der Planung einbezogen werden.

##### **Handhabung und Umsetzung**

Neben den Herstellungskosten, bestehend aus den Kostengruppen 300, 400 und 550 der DIN 276-1, werden die maßgeblichen Kostenanteile in der Nutzungsphase analysiert. Sie setzen sich aus Wärme- und Stromkosten, Wasser- und Abwasserkosten sowie aus Reinigungs-, Wartungs-, und Instandsetzungskosten und Bauteil-Erneuerungskosten zusammen. Darüber hinaus können die Kosten für den Rückbau einschließlich der Verwertung der Bauteile mit einem pauschalen Ansatz berücksichtigt werden.

Durch die Berechnung von Lebenszykluskosten (Life-Cycle-Cost) ist der Vergleich von Planungsvarianten unter ökonomischen Gesichtspunkten möglich.

Hierbei werden die zukünftigen Kosten einschließlich Preissteigerung kumuliert und mit Hilfe der Barwertmethode auf den Gegenwartswert abgezinst. Die Herstellungskosten und der Barwert der Nutzungs- und Rückbaukosten werden addiert und bilden den Barwert des Gebäudes im Lebenszyklus. Zum Vergleich unterschiedlicher Gebäude wird der Barwert auf die Bruttogrundfläche bezogen (Barwert pro m<sup>2</sup> BGF).

##### **Dokumente und Hilfsmittel**

Für die Berechnung der Lebenszykluskosten steht eine Berechnungshilfe zur Verfügung, die zusätzlich für ausgewählte Nutzungsarten Orientierungsmaßstäbe zur Optimierung der Planung ausweist.

Als Grundlage dienen Entwurfs- und Ausführungspläne, Bauteilbeschreibungen, Kostenermittlungen (Berechnung, Feststellung), Energiebedarfsberechnung nach DIN V 18599 und Ertragsbeiwerte für versiegelte Flächen.

#### **4.8 Ressourcenverwendung**

##### **Ziel**

Die Verwendung von Holz aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und die Ausschöpfung des baulichen Holzschutzes bei Holzbauteilen sowie der Einsatz von ressourcenschonendem Beton (R-Beton) bei Betonbauteilen sollen gefördert werden. Der Einsatz von chemischen Holzschutzmitteln soll vermieden werden.

Bei Modernisierungen soll der Anteil an Gipsprodukten, der dem Recycling zugeführt wird, erhöht werden.

##### **Beschreibung und Erläuterung**

###### **1. Holzherkunft**

In tropischen, subtropischen und borealen Wäldern sowie Wäldern der gemäßigten Zonen führt illegaler Einschlag von Holz zu schwerwiegenden ökologischen Auswirkungen auf die Artenvielfalt und den Klimahaushalt der Erde. Durch ausschließliche Verwendung von Holz aus legalem Einschlag wird die nachhaltige Waldbewirtschaftung gefördert und negativen Auswirkungen auf lokaler und globaler Ebene entgegengewirkt. Darüber hinaus wird damit vielfach eine Forstwirtschaft gefördert, die z. B. den Einsatz gentechnisch veränderter Pflanzen und gefährlicher Pestizide verbietet, den Schutz seltener und bedrohter Tiere und Pflanzen unterstützt sowie ökologisch angepasste Waldbauverfahren anwendet.

###### **2. Baulicher Holzschutz und Dauerhaftigkeit des Holzes**

Für den nachhaltigen Einsatz von Holzprodukten ist neben der Herkunft des Holzes eine lange Gebrauchsdauer (Lebensdauer) der verbauten Holzprodukte entscheidend. Die Gebrauchsdauer hängt im Wesentlichen vom Einsatzbereich der Holzprodukte und der Dauerhaftigkeit der Holzart ab. Die Gebrauchsdauer kann durch vorbeugende bauliche Maßnahmen verlängert werden. Der Einsatz chemischer Holzschutzmittel sollte weitestgehend vermieden werden.

###### **3. Einsatz von ressourcenschonendem Beton (R-Beton)**

Für die Erstellung der Tragkonstruktion eines Gebäudes stehen verschiedene Materialien wie Stahl, Holz, Mauerwerk und Stahlbeton zur Verfügung. Stahl wird heute fast vollständig recycelt. Holz wird wiederverwendet oder thermisch verwertet. Ziegel werden überwiegend im Downcycling verwertet. Der Betonanteil im Stahlbeton wird heute zu fast 80 % recycelt. Dabei handelt es sich überwiegend um ein Downcycling, meistens für die Verwendung im Straßenbau. Rezyklierte Gesteinskörnungen können aber auch als Bestandteil von Beton wiederverwendet werden, der dann als ressourcenschonender Beton bezeichnet wird. R-Beton kann für bestimmte Bauteile im Hochbau eingesetzt werden. Die Zweitnutzung vermindert den Bedarf an neuen Ressourcen mineralischer Rohstoffe und reduziert die Flächenverbräuche für die Deponierung von Bauschutt und die Entnahme von mineralischen Rohstoffen aus oberflächennahen Lagern.

###### **4. Recycling-Anteil von Gipsprodukten (nur bei Modernisierungen)**

Der Baustoff Gips ist ein fester Bestandteil heutiger Bauweisen. Bei steigenden Rohstoffpreisen und weltweit knapper werdenden Primärressourcen gewinnt die Bereitstellung von Sekundärrohstoffen an Bedeutung. Durch die Wiederverwertung von aufbereiteten Gipsmaterialien werden sowohl die begrenzten Deponieflächen entlastet als auch der abiotische Ressourcenverbrauch reduziert.

##### **Handhabung und Umsetzung**

###### **1. Holzherkunft**

Es sollen nur Holzprodukte eingebaut werden, deren Holzrohstoffe aus legalem Einschlag stammen. Die Lieferkette vom einschlagenden bis zum einbauenden Unternehmer muss die Anforderungen der EU-Holzhandelsverordnung (EUTR) erfüllen. Die Anforderungen beziehen sich auf Sorgfaltspflichtregelungen der Marktteilnehmer und Regelungen der Händler zur Rückverfolgbarkeit. In die Regelungen können Standards des FSC (Forest Stewardship Council), des PEFC (Programme for Endorsement of Forest Certification Schemes) oder gleichartige Standards anderer Organisationen zur Zertifizierung nachhaltiger Forst- und Holzwirtschaft und zur Zertifizierung der Lieferketten (CoC Chain of Custody) eingebunden werden.

## 2. Baulicher Holzschutz und Dauerhaftigkeit des Holzes

Durch bauliche Holzschutzmaßnahmen und die Wahl der Holzart in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen der Holzbauteile (Gebrauchsklassen) sind in den meisten Fällen keine chemischen Holzschutzmaßnahmen erforderlich. Die Normenreihe DIN 68800 regelt grundsätzliche bauliche Maßnahmen, die in jedem Fall anzuwenden sind. Darüber hinaus empfiehlt DIN 68800 besondere bauliche Maßnahmen und Anforderungen an die natürliche Dauerhaftigkeit, deren Umsetzung angestrebt wird.

## 3. Einsatz von ressourcenschonendem Beton (R-Beton)

R-Beton eignet sich insbesondere für Bauteile ohne Korrosions- und ohne Angriffsrisiko sowie für Bauteile mit einem geringen ausschließlich durch Karbonatisierung ausgelösten Korrosionsrisiko. Beim Einsatz von R-Beton ist unter anderem die DIN 4226-101 und DIN 4226-102 sowie die DAfStb-Richtlinie Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620 zu beachten.

## 4. Recycling-Anteil von Gipsprodukten (nur bei Modernisierungen)

Es werden die zurückgebauten Mengen an Gipsprodukten und die Art ihrer Verwertung erfasst.

### **Dokumente und Hilfsmittel**

- Leistungsverzeichnisse für die grundsätzlichen und besonderen baulichen Holzschutzmaßnahmen
- Bestätigungen und Zertifikate zur Herkunft für 90 % der eingebauten Holzprodukte
- Leistungsverzeichnisse für die Holzbauteile
- Leistungsverzeichnisse für die Bauteile aus RC-Beton
- Leistungsverzeichnisse für die Gipsbauteile

#### **4.9 Gesundheits- und umweltverträgliche Baustoffe**

##### **Ziel**

Die Vermeidung von Schadstoffen in der Altsubstanz und neu eingebauten Materialien, die eine potenzielle Gefährdung für die Gesundheit des Menschen oder für Boden, Luft und Wasser darstellen, soll angestrebt werden. Bei Modernisierungsmaßnahmen sollen die Schadstoffe in der Altsubstanz reduziert werden. Werden durch Messungen oder Laboruntersuchungen gesundheitsgefährdende Substanzen oberhalb der gesetzlichen Grenzwerte oder der im N!BBW nach den einschlägigen Vorschriften und Richtlinien festgelegten Richtwerte festgestellt, sollten die betroffenen Bauteile räumlich getrennt oder ausgebaut werden.

##### **Beschreibung und Erläuterung**

Saubere Luft, sauberes Wasser und sauberer Boden sind die Grundlage für ein intaktes Ökosystem und für eine lebenswerte Umwelt. Luftverunreinigungen beeinträchtigen die Lebensqualität und belastetes Wasser sowie Rückstände in Böden stellen eine Gefahr für die Qualität von Nahrungsmitteln dar.

Der Bau und die Nutzung von Gebäuden führen zwangsläufig zum Verbrauch von Ressourcen, aber zusätzliche Belastungen der Gesundheit und der Umwelt durch gefährliche Substanzen müssen so weit wie möglich vermieden werden. Gefährliche Substanzen können bei der Herstellung, der Verarbeitung, dem Rückbau und der Verwertung von neuen Bauprodukten und weiterverwendeter Bausubstanz sowie während der Nutzung von Gebäuden entstehen oder freigesetzt werden.

##### **Handhabung und Umsetzung**

Durch eine gezielte Untersuchung von Altsubstanz auf Schadstoffe und die Beschränkung von gefährlichen Substanzen in neu eingebauten Baustoffen werden ökologische und gesundheitliche Risiken reduziert. Mit der Dokumentation von Produktdaten wird eine tragfähige Beurteilungsgrundlage für zukünftige Um- und Rückbauten geschaffen.

Die Gefahrenvermeidung aus der Verarbeitung auf der Baustelle ist in den Regelwerken der Berufsgenossenschaften definiert. Daher werden in diesem Nachhaltigkeitskriterium nur die potenziellen Gefährdungen während der Nutzung berücksichtigt.

##### **Dokumente und Hilfsmittel**

Für Neubauten erfolgt die Dokumentation zu den relevanten Produkten mit Produktkennzeichnungen (Gütesiegel, Kennzeichnung nach GISCODE und Biozid-Verordnung) und Sicherheitsdatenblättern. Für Modernisierungen erfolgt zusätzlich die Untersuchung der Altsubstanz auf Schadstoffe mittels Gutachten, Luftmessungen oder Probenanalysen im Labor.

Die Dokumentation ist nur für eine Auswahl relevanter Anwendungsbereiche zu erstellen.

#### **4.10 Qualitätskontrolle**

##### **Ziel**

Für ausgewählte Kriterien soll die Umsetzungsqualität der geplanten Maßnahmen im Gebäude überprüft werden.

##### **Beschreibung und Erläuterung**

Die Praxis zeigt, dass die hohen Planungsstandards aufgrund von Unregelmäßigkeiten in der Bauausführung nicht immer automatisch zu den erwarteten Nutzungsqualitäten führen. Deshalb sind umfassende Qualitätssicherungsmaßnahmen empfehlenswert. Messverfahren zur Qualitätskontrolle tragen in entscheidender Weise dazu bei, die in der Planung angestrebten Zielwerte zu kontrollieren, zu erreichen und zu dokumentieren.

Bei Modernisierungen werden zusätzlich die rückgebauten Baustoffe und ihre Entsorgung erfasst.

##### **Handhabung und Umsetzung**

Es sollen Messverfahren durchgeführt werden, die zum einen die energetische Qualität der Gebäudehülle und zum anderen die gesundheitliche und akustische Qualität der Innenräume kontrollieren. Folgende Messungen sollen durchgeführt werden.

Neubau und Modernisierung

1. Nachweis der Dichtheit der Gebäudehülle
2. Nachweis der Raumluftqualität im Gebäude
3. Nachweis der akustischen Qualität kritischer Räume im Gebäude
4. Überprüfung von Wärmebrücken (Neubau: Thermografie | Modernisierung: energetische Sanierung der betroffenen Bauteile)

Modernisierung (zusätzlich)

5. Auflistung der Bauteile, die rückgebaut und entsorgt werden

##### **Dokumente und Hilfsmittel**

- Bericht über die Messung der Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle nach DIN EN 13829
- Bericht über die Messung von Innenraumluftverunreinigungen nach DIN (EN) ISO 16000
- Bericht über die Messung der Nachhallzeit gemäß dem Standardverfahren nach DIN EN ISO 3382-2
- Bericht über die Thermografiemessung oder die energetische Sanierung der betroffenen Bauteile
- Übersicht der rückgebauten und entsorgten Bauteile mit Angabe von Baustoff, Menge, Einheit, Entsorgungskosten, Entsorgungsschlüssel (AVV) und Entsorgungsnachweis

## **5. Literatur- und Abkürzungsverzeichnis**

### **5.1 Literatur**

**Präambel zur Nachhaltigkeitsstrategie Baden-Württemberg**, 2007, Geschäftsstelle Nachhaltigkeitsstrategie, [www.nachhaltigkeitsstrategie.de](http://www.nachhaltigkeitsstrategie.de).

**Neue Nachhaltigkeitsstrategie Baden-Württemberg**, 2012, Geschäftsstelle Nachhaltigkeitsstrategie, [www.nachhaltigkeitsstrategie.de](http://www.nachhaltigkeitsstrategie.de).

**Stärkung der Nachhaltigkeit im Staatlichen Hochbau – Ziele, Strategien und Handlungsleitlinien**, 2009, Finanzministerium Baden-Württemberg (heute: Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg).

**Leitfaden Nachhaltiges Bauen**, Version 2019, Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI).

**Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)**, Büro- und Verwaltungsgebäude Neubau, Version 2015, BMI.

**Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)**, Büro- und Verwaltungsgebäude Komplettmodernisierung, Version 2017, BMI.

**Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)**, Unterrichtsgebäude Neubau, Version 2017, BMI.

**Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)**, Unterrichtsgebäude Komplettmodernisierung, Version 2017, BMI.

**Biozid-Verordnung**, EU-Verordnung über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten.

**DIN EN 206-1**, Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität.

**DIN 276-1**, Kosten im Bauwesen – Teil 1: Kosten im Hochbau.

**DIN 4108-2**, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz.

**DIN 1045-2**, Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1.

**DIN 18041**, Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen.

**DIN 18205**, Bedarfsplanung im Bauwesen.

**DIN 68800**, Holzschutz.

**DIN EN 12620**, Gesteinskörnungen für Beton.

**DIN EN 13779**, Lüftung von Nichtwohngebäuden – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen für Lüftungs- und Klimaanlageanlagen und Raumkühlsysteme.

**DIN EN 13829**, Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden – Differenzdruckverfahren.

**DIN EN 15251**, Eingangsparameter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden – Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik.

**DIN EN 15978**, Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bewertung der umweltbezogenen Qualität von Gebäuden – Berechnungsmethode

**DIN EN ISO 16000**, Innenraumluftverunreinigungen.

**DIN EN ISO 3382-2**, Akustik – Messung von Parametern der Raumakustik – Teil 2: Nachhallzeit in gewöhnlichen Räumen.

**EnEV**, Energieeinsparverordnung.

**EUTR**, EU-Verordnung über die Verpflichtungen von Marktteilnehmern, die Holz und Holzzeugnisse in Verkehr bringen – EU-Holzhandelsverordnung.

**GEG**, Gebäudeenergiegesetz

## **5.2 Abkürzungen**

### **AgBB**

Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten

Der AgBB hat ein Bewertungsschema entwickelt, mit dem Emissionen flüchtiger und schwerflüchtiger organischer Stoffe aus Bauprodukten bewertet werden können. Der AgBB wurde 1997 ins Leben gerufen und besteht unter anderem aus Vertretern der obersten Landesgesundheitsbehörden, des Umweltbundesamtes, des Deutschen Instituts für Bautechnik und der Bauministerkonferenz.

### **CoC-Zertifikat**

Zertifikat zum Nachweis einer geschlossenen Produktkette (Chain of Custody) für Holzprodukte

Das CoC-Zertifikat ist ein produktspezifisches Zertifikat, welches von akkreditierten Zertifizierungsstellen vergeben wird, wenn alle in der Lieferkette vom Wald bis zum Holz-Endprodukt beteiligten Unternehmen zertifiziert (gegenwärtig FSC oder PEFC) sind.

### **EPD**

Environmental Product Declaration (Umweltproduktdeklaration)

Informations- und Datengrundlage zur Darstellung und zum Nachweis von umweltbezogenen Eigenschaften von Produkten sowie Grundlage für eine ökologische Bewertung mit Hilfe von Ökobilanzen.

### **FSC-Zertifikat**

Forest Stewardship Council Zertifikat

Das Zertifikat wird für Holzprodukte aus nachhaltiger Forst- und Holzwirtschaft vergeben.

### **GEG**

Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG) vom 8. August 2020.

### **LCA**

Life-Cycle-Assessment (Ökobilanzierung)

Systematische Analyse/Bewertung der Input- und Output-Flüsse und der möglichen Umweltwirkungen eines Produktes im Verlauf seines Lebenszyklus.

### **LCC**

Life-Cycle-Cost (Lebenszykluskosten)

Summe aller Kosten eines Produktes (Gebäudes), die im Verlauf seines Lebenszyklus entstehen.

### **PEFC-Zertifikat**

Programme for Endorsement of Forest Certification Schemes Zertifikat

Das Zertifikat wird für Holzprodukte aus nachhaltiger Forst- und Holzwirtschaft vergeben.

Die Anforderungen des PEFC sind vergleichbar mit denen des FSC.



**(T)VOC**

(Total) volatile organic compounds ((Summe) flüchtige(r) organische(r) Verbindungen)

Kohlenstoffhaltige Stoffe, die leicht verdampfen bzw. schon bei niedrigen Temperaturen als Gas vorliegen. VOC-Konzentrationen werden zur Bestimmung und Beurteilung von Schadstoffen in der Raumluft gemessen, da ab bestimmten Konzentrationen beeinträchtigende oder sogar gesundheitsschädigende Wirkungen möglich sind.