Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung

Zukunft Bauen

Forschung für die Praxis | Band 17

Nachhaltige Büro- und Verwaltungsgebäude

Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) des Bundes

Nutzungshinweis/Haftungsausschluss

Diese Broschüre wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Die Verantwortlichkeit für die konkrete Planung und die Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik liegt im Einzelfall allein beim Planer. Ein Vertragsverhältnis oder vertragsähnliches Verhältnis wird durch diese Broschüre nicht geschlossen. Für die Inhalte der Sekundärquellen sind die Autorinnen, Autoren und der Herausgeber nicht verantwortlich.

Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung

Zukunft Bauen

Forschung für die Praxis | Band 17

Nachhaltige Büro- und Verwaltungsgebäude

Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) des Bundes

Gefördert vom:

Bundesministerium
des Innern, für Bau
und Heimat

ZUKUNFT BAU
RESSORTFORSCHUNG

Ein Projekt des Innovationsprogramms Zukunft Bau des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat (BMI), betreut vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) mit dem Aktenzeichen SWD-10.08.17.7-17.27

Vorwort

Quelle: privat

Liebe Leserinnen und Leser,

Nachhaltigkeit zielt auf eine langfristige und zukunftsfähige Entwicklung von Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt. Sie ist inzwischen ein breiter gesellschaftlicher Konsens. Bezogen auf Bauvorhaben heißt Nachhaltigkeit, ressourcen- und klimaschonend, umweltverträglich sowie energieeffizient zu bauen. Fragen der Wirtschaftlichkeit werden ebenso einbezogen wie die Bedürfnisse der Nutzer – etwa in puncto Komfort, Barrierefreiheit und Gestaltqualität eines Gebäudes. Dies ist umso bedeutsamer, da die heute realisierten Bauwerke unsere Städte für lange Zeit prägen werden.

Die Verantwortung des Bundes für das nachhaltige Bauen zeigt sich unter anderem im Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB). Dessen Regeln gelten für den Neubau und die Komplettmodernisierung von Büro- und Verwaltungsbauten des Bundes, lassen sich aber auch auf die Bauaufgaben anderer öffentlicher Bauherren und darüber hinaus übertragen. Das BNB folgt einem ganzheitlichen Ansatz, indem es den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes betrachtet – von der Planung über den Bau bis zum Betrieb und Rückbau. Die Zertifikate Gold, Silber und Bronze machen transparent, inwieweit die Kriterien des Bewertungssystems erfüllt werden.

Die vorliegende Broschüre informiert über das BNB und über weitere Instrumente, mit denen der Bund das nachhaltige Bauen voranbringen möchte. Sie richtet sich dabei sowohl an Anwender im öffentlichen Bau als auch im privaten Sektor.

Ich wünsche Ihnen eine erkenntnisreiche Lektüre und neue Anregungen.

Dr. Robert Kaltenbrunner

Leiter der Abteilung Bau- und Wohnungswesen
im Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bonn

Fachliche Betreuung:
Dipl.-Ing. Andreas Rietz, Architekt BDB
Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)
Referat II 5 – Nachhaltiges Bauen

Autor:
Tobias Wolf
Intep – Integrale Planung GmbH

intep

Inhalt

Vorwort 5
Nachhaltiges Bauen des Bundes 8
Über diese Broschüre 8
Entwicklung des nachhaltigen Bauens 9
Dimensionen des nachhaltigen Bauens 12
Leitfaden Nachhaltiges Bauen 13
Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen 14
Aufbau und Methodik des Systems 15
Aufbau der Kriteriensteckbriefe 17
Bewertung und Zertifizierung 20
Arbeitshilfen und Datengrundlagen 22
Bewertung von Büro- und Verwaltungsgebäuden 30
Anforderungen an Büro- und Verwaltungsgebäude 30
Systemvarianten 31
Neubau und Komplettmodernisierung 33
Beschreibung der Kriterien 36
Begriffe und Symbole 36
Übersicht der Kriterien 38
Ökologische Qualität 40
Ökonomische Qualität 43
Soziokulturelle und funktionale Qualität 44
Technische Qualität 49
Prozessqualität 51
Standortmerkmale 54
Ausgezeichnete Gebäude 56
Büro- und Verwaltungsgebäude nachhaltig planen 62
Anhang 64
Abkürzungsverzeichnis 64
Abbildungsverzeichnis 65
Literaturhinweise des Herausgebers 66
Impressum 67

Nachhaltiges Bauen des Bundes

Über diese Broschüre

Die Bundesregierung macht seit Mitte der 1990er-Jahre die nachhaltige Entwicklung zu einem Grundprinzip ihrer Politik. Um den zukünftigen Anforderungen an ganzheitlich optimierte Gebäude gerecht zu werden, wurden für Bundesbauten verbindliche Anforderungen an die Nachhaltigkeit erarbeitet. Diese wurden im Leitfaden Nachhaltiges Bauen (LFNB) und im Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) fest- und fortgeschrieben. Der LFNB ist für die Umsetzung der Nachhaltigkeitsstrategie von hoher Bedeutung, da dieser das Rahmendokument für das BNB darstellt.

In dieser Broschüre wird das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für die BNB-Systemvariante Büro- und Verwaltungsgebäude vorgestellt, die die Bewertung von Neubauten sowie die Komplettmodernisierung bei Bestandsgebäuden umfasst. Da das nachhaltige Bauen nur durch die Einbindung aller relevanten Akteure gelingen kann, dient diese Broschüre als Einleitung für alle Beteiligten in diese Thematik. Bauherrinnen und Bauherren, Nutzerinnen und Nutzer, Architektinnen und Architekten sowie Fachplanerinnen und Fachplaner auf Bundes-, Länder- oder Kommunalebene sowie der Privatwirtschaft werden gleichermaßen angesprochen. Die Anwendung des BNB außerhalb des Bundesbaus erfolgt auf freiwilliger Basis beziehungsweise nach Maßgaben der Länder und Kommunen. In einigen Bundesländern wurde das BNB für den Landesbau bereits eingeführt oder steht die Einführung zur Diskussion. Die Broschüre gibt einen zeitlichen Überblick über die Entwicklung des nachhaltigen Bauens vom Beginn der Definition des Begriffs Nachhaltigkeit bis hin zur Umsetzung der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung. Für die Unterstützung in der Umsetzung des nachhaltigen Bauens stellt der Bund eine Vielzahl von Arbeitshilfen und Datengrundlagen bereit, von denen die wichtigsten hier kurz genannt werden.

Die Grundlagen und der Aufbau des BNB werden im folgenden Kapitel „Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen“ erläutert. Im Kapitel „Bewertung von Büro- und Verwaltungsgebäuden“ werden grundsätzliche Anforderungen und verschiedene Arten von Büro- und Verwaltungsgebäuden dargestellt. Zusätzlich wird in diesem Kapitel der Zusammenhang zwischen der Systemvariante Büro- und Verwaltungsgebäude und den anderen Systemvarianten, wie beispielsweise den Unterrichtsgebäuden, und die Unterscheidung zwischen Neubau und Komplettmodernisierung vermittelt. Die darin enthaltenen Kriterien des BNB

Bild oben:
Quelle: BBSR/Rietz

für den Neubau und die Komplettmodernisierung werden im Kapitel „Beschreibung der Kriterien“ näher erläutert. Als Praxisbeispiele für den Neubau von Büro- und Verwaltungsgebäuden werden das Umweltbundesamt „Haus 2019“ in Berlin und das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) in Berlin vorgestellt. In Bezug auf die Komplettmodernisierung dient das Bundesverfassungsgericht aus Karlsruhe als Beispiel. Einen abschließenden Überblick mit den wichtigsten Empfehlungen zum nachhaltigen Bauen von Büro- und Verwaltungsgebäuden sowie für die zukünftige Anwendung des BNB gibt das letzte Kapitel.

Entwicklung des nachhaltigen Bauens

„Nachhaltige Entwicklung
ist eine Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.“

Brundtland-Bericht (1987)

Die Entwicklung der Nachhaltigkeit in der Bundesrepublik beruht auf internationalen und nationalen Meilensteinen. Den entscheidenden Anstoß bekam die nachhaltige Entwicklung 1987 mit der Veröffentlichung des „Brundtland-Berichts“ der Vereinten Nationen, in dem der Begriff „Nachhaltigkeit” in Bezug auf die Generationengerechtigkeit definiert wurde. 1992 wurden auf der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro internationale Vereinbarungen mit weitreichenden Folgen getroffen, unter anderem die Klimarahmenkonvention.

Im neuen Jahrtausend beschleunigte sich die Entwicklung. Der Nachhaltigkeitsgedanke verfestigt sich in der Gesellschaft und wird immer deutlicher Grundlage des politischen Handelns in Deutschland. 2001 wurde der Rat für Nachhaltige Entwicklung von der Bundesregierung berufen, um die Nachhaltigkeitsstrategie umzusetzen und Nachhaltigkeit als wichtiges öffentliches Anliegen zu etablieren.[1] Im selben Jahr wurde vom Bundesbauministerium der Leitfaden Nachhaltiges Bauen (LFNB) herausgegeben und zudem der Runde Tisch Nachhaltiges Bauen als Beratungsgremium zur Unterstützung bei der Umsetzung eingerichtet.[2]

2002 wurde die nationale Nachhaltigkeitsstrategie „Perspektiven für Deutschland” beschlossen. Diese knüpft auf Bundesebene an die Konferenz in Rio de Janeiro von 1992 an. Die Nachhaltigkeitsstrategie umfasst Maßnahmen, Projekte sowie politische Leitlinien für eine nachhaltige Entwicklung. Die Fortschritte werden anhand von 21 Indikatoren, die unter den Themenbereichen Generationengerechtigkeit, Lebensqualität, sozialer Zusammenhalt und internationale Verantwortung zusammengefasst werden, kontinuierlich erfasst und bewertet. Gleichzeitig trat die erste Energieeinsparverordnung (EnEV) für Gebäude in Kraft. Durch die EnEV 2002 wurden die Wärmeschutzverordnungen ersetzt und die Energieausweise für Neubauten eingeführt.

2007 wurden im „Integrierten Energie- und Klimaprogramm“ (IEKP) der Bundesregierung Klimaschutzziele für das Jahr 2020 definiert. Zu diesen zählen unter anderem die Reduktion der Treibhausgasemissionen um 40 % gegenüber dem Bezugsjahr 1990 sowie die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung auf 14 %. Bei realistischer Bewertung der aktuell erzielten Ergebnisse sind in Deutschland ergänzende Maßnahmen notwendig, um die derzeitige Handlungslücke zur Erreichung des Klimaziels 2020 so schnell wie möglich zu schließen.

2013 löste die Europäische Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO) die Bauproduktenrichtlinie aus dem Jahr 1988 vollständig ab. Diese dient zur Harmonisierung der Anforderungen und Bedingungen in Bezug auf die Vermarktung von Bauprodukten auf dem europäischen Binnenmarkt. Die EU-BauPVO erfordert beispielsweise den Nachweis über die Erfüllung der Anforderungen von Bauprodukten durch technische Normen oder Bewertungen vonseiten der Produkthersteller. Des Weiteren soll die CE-Kennzeichnung die Vereinheitlichung der Qualitäten von Bauprodukten ermöglichen und einheitliche Anforderungen an Prüf-

1 https://www.nachhaltigkeitsrat.de/ [Zugriff am 01.05.2019].

2 http://www.nachhaltigesbauen.de/nachhaltiges-bauen/runder-tisch-nachhaltiges-bauen.html [Zugriff am 01.05.2019].

und Zertifizierungsstellen gesetzt werden.[3] Ein weiterer wichtiger Aspekt in Bezug auf die Nachhaltigkeit wird durch die Grundanforderungen der Verordnung bestimmt. Hierbei ist die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen, insbesondere die Recyclingfähigkeit eines Bauwerks, von hoher Bedeutung.[4]

Zur Realisierung dieser ambitionierten Ziele leistet der Gebäudesektor schon heute einen bedeutenden Anteil. Neben gesetzlichen Vorgaben, wie beispielsweise dem „Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz", wurde in den Jahren 2007/2008 gemeinsam mit der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen eine nationale Methodik zur Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden erarbeitet, erprobt und veröffentlicht. Ab 2009 wurde auf dieser Grundlage das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) – in einer ersten Stufe für den Neubau von Büro- und Verwaltungsgebäuden – entwickelt. 2010 wurde mit dem „Maßnahmenprogramm Nachhaltigkeit" des Staatssekretärsausschusses für nachhaltige Entwicklung für die Umsetzung im eigenen Verwaltungshandeln unter anderem die Ausrichtung von Bundesbauten an die Anforderungen des BNB beschlossen.[5] Das Maßnahmenprogramm wurde 2015 überarbeitet und weitergehende Anforderungen wurden formuliert.

Um der Vorbildfunktion des Bundes als öffentlicher Bauherr gerecht zu werden, ist die Anwendung des BNB für den Neubau von Bundesbauten seit Anfang 2011 verbindlich geregelt. Der LFNB, welcher 2016 umfassend aktualisiert wurde, gibt dafür Mindesterfül-

3 https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/produkte/bauprodukte/eu-recht-fuer-bauprodukte/eu-bauproduktenverordnung [Zugriff am 01.05.2019].

4 Vgl. EU-BauPVO vom 09.03.2011, S. L88/10, Abs. (55).

5 https://www.bmu.de/meldung/massnahmenprogramm-nachhaltigkeit-der-bundesregierung/ [Zugriff am 01.05.2019].

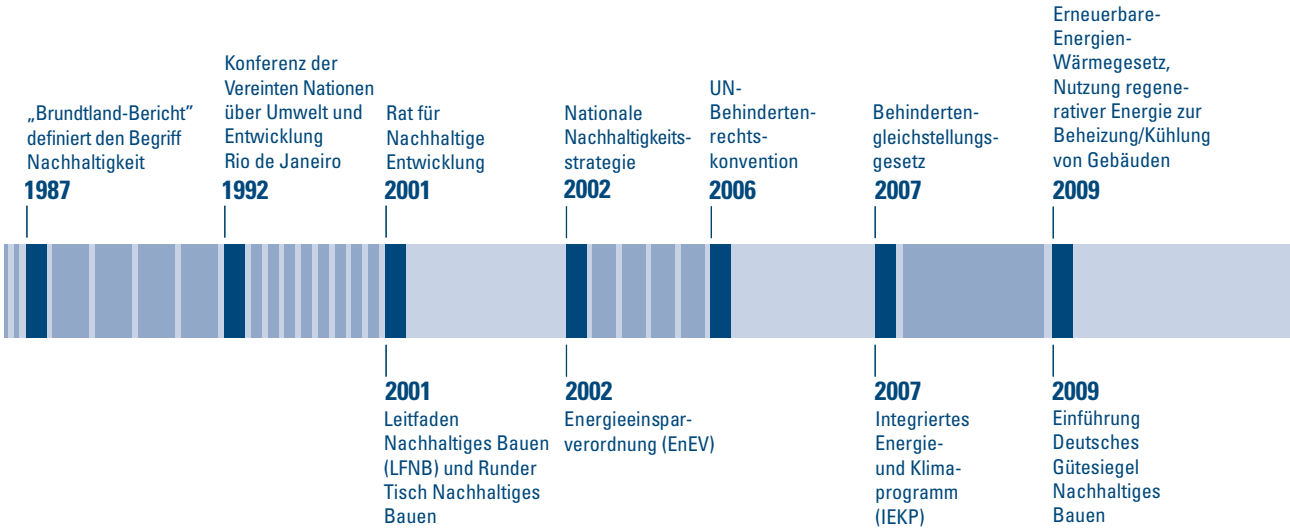
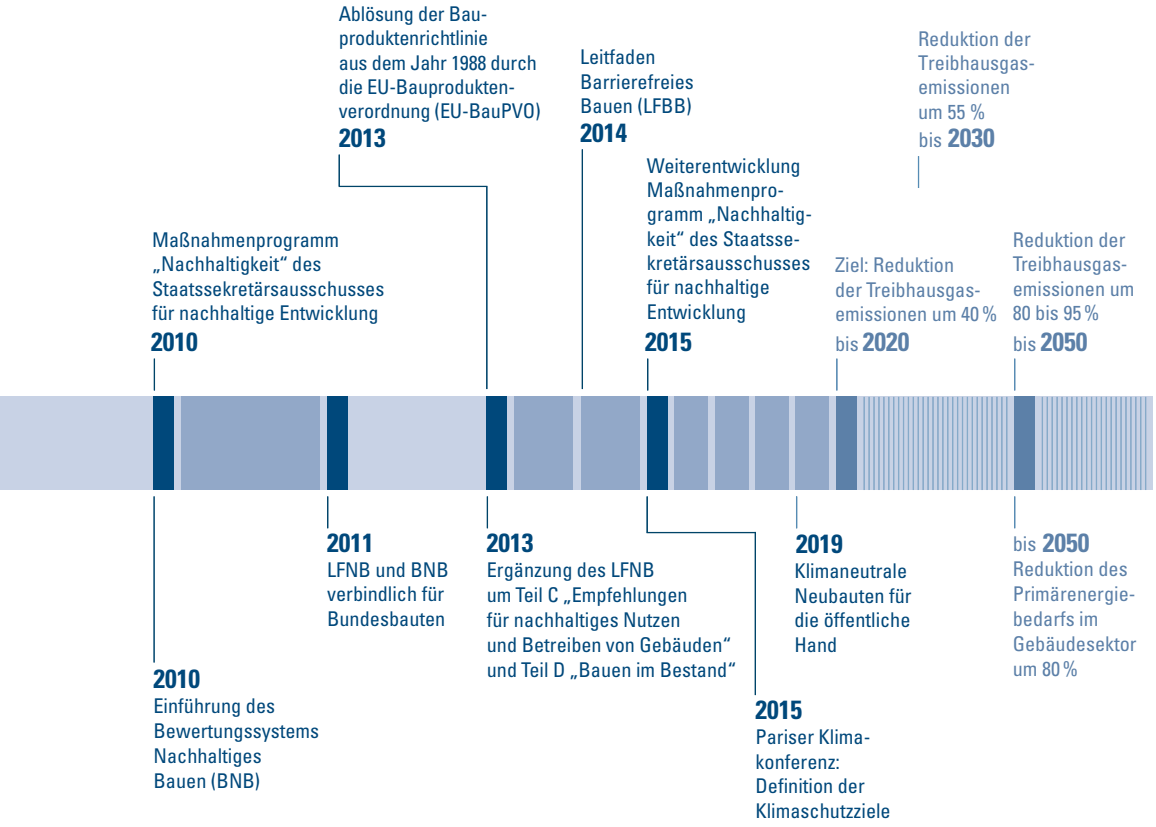


Abbildung 1:
Zeitstrahl über die Entwicklung der Nachhaltigkeit in Deutschland

lungsgrade vor. Darüber hinaus enthält dieser Vorgaben für den Neubau, die Modernisierung und den Umbau von Bestandsgebäuden. Zusätzlich verfügt der LFNB auch über Empfehlungen für das Nutzen und Betreiben von Gebäuden. Die Bundesregierung plant mit dem GebäudeEnergieGesetz (GEG), den Energiestandard für öffentliche Gebäude – wie in der Europäischen Gebäuderichtlinie ab 2019 gefordert – umzusetzen. Dies bedeutet, dass diese Gebäude eine hohe Gesamtenergieeffizienz aufzuweisen haben und ein großer Anteil aus erneuerbaren Energien gewonnen wird. Alle weiteren Neubauten müssen diesen Standard ab 2021 erreichen. Die Klimakonferenz in Paris 2015 stellt einen wichtigen Meilenstein zu diesem Thema dar. Erstmals haben sich alle Industriestaaten der Welt dazu verpflichtet, Klimaschutzziele zu definieren und diese alle fünf Jahre zu verschärfen.

2016 wurde von der Bundesregierung der Klimaschutzplan zur Festschreibung mit Maßnahmen bis 2050 verabschiedet. Dieser beinhaltet, dass Deutschland langfristig treibhausgasneutral werden soll. Für die Umsetzung sollen bis 2030 die Treibhausgasemissionen um 55 % im Vergleich zu 1990 reduziert werden.[6] Das Ziel des Klimaschutzplans sieht bis 2050 eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 80 bis 95 % und CO_2-neutrale Gebäude bis 2050 vor. Dies bedeutet, dass bis 2050 alle Gebäude ihren Energiebedarf vollständig durch regenerative Energiegewinne kompensieren und somit eine CO_2-neutrale Jahresbilanz erreichen sollen.

6 http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/nationale-klimapolitik/klimaschutzplan-2050/ [Zugriff am 01.05.2019].



Dimensionen des nachhaltigen Bauens

Ziel des nachhaltigen Bauens ist der Schutz allgemeiner Güter wie Umwelt, Ressourcen, Gesundheit, Kultur und Kapital. Aus diesen leiten sich die klassischen drei Dimensionen der Nachhaltigkeit – Ökologie, Ökonomie und soziokulturelle Aspekte – ab. Die politischen Aspekte in der nachhaltigen Entwicklung, welche auf den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit aufbauen, gelten als Ausgangslage für das nachhaltige Bauen.

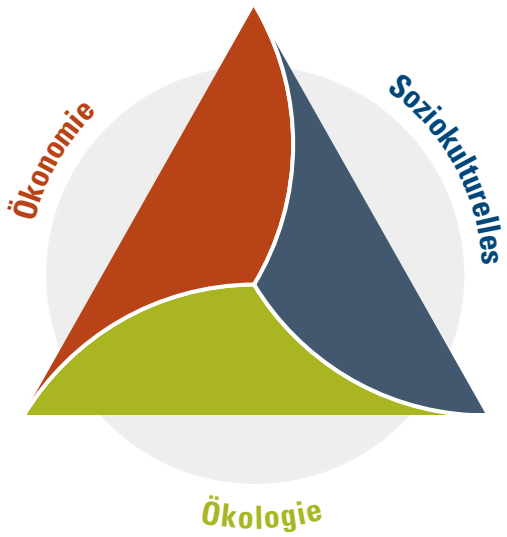


Abbildung 2:
Dimensionen der Nachhaltigkeit

Die primären Ziele der ökologischen Qualität liegen im Schutz des Ökosystems und in der Schonung der natürlichen Ressourcen. Durch einen optimierten Einsatz von Bauprodukten sowie eine geringe Flächeninanspruchnahme, die Erhaltung und Förderung der Biodiversität sowie die Minimierung des Energie- und Wasserverbrauchs lassen sich diese Ziele erreichen. Das Hauptaugenmerk liegt auf der Minimierung der Umweltbelastungen auf lokaler und globaler Ebene.

Bei der ökonomischen Dimension der Nachhaltigkeit werden über die Anschaffungs- beziehungsweise Errichtungskosten hinausgehend insbesondere die Baufolgekosten betrachtet. Im Fokus stehen demnach die gebäudebezogenen Lebenszykluskosten, die Wirtschaftlichkeit und die Wertstabilität.

Der sozialen und kulturellen Dimension werden Schutzziele zugeordnet, die sowohl die soziale und kulturelle Identität als auch das Wertempfinden des Menschen beeinflussen. Hierzu gehören vor allem immaterielle Werte wie beispielsweise Gesundheit, Mobilität und Lebensqualität sowie Chancengleichheit, Partizipation, Bildung und kulturelle Vielfalt.

Leitfaden Nachhaltiges Bauen

Der Leitfaden Nachhaltiges Bauen (LFNB) enthält die allgemeinen Grundlagen und Methoden sowie konkrete Qualitätsvorgaben für Bundesbauten und ist als Arbeitshilfe über den Lebenszyklus eines Gebäudes einsetzbar. Er ist für Bundesbauten verpflichtend, eignet sich aber darüber hinaus für die Anwendung auf Bauprojekte der Länder und Kommunen oder der Privatwirtschaft. Für den Bereich „Nutzen und Betreiben“ werden im Leitfaden hingegen Empfehlungen für die Umsetzung ausgesprochen. Das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) nimmt die Schutzzielgedanken des Leitfadens auf und formuliert daraus erreichbare Qualitätsniveaus. Erst die Kombination aus prozessualer (LFNB) und perfomanceorientierter (BNB) Methodik bildet den Mehrwert im Hinblick auf eine langfristige Nachhaltigkeitsstrategie.

Der LFNB wird auf dem Informationsportal Nachhaltiges Bauen bereitgestellt:

Teil A: Grundsätze zum nachhaltigen Bauen
Teil A des Leitfadens umfasst die grundsätzlichen Dimensionen und Prinzipien des nachhaltigen Planens, Bauens, Nutzens und Betreibens. Es wird auf die Nachhaltigkeitsbewertung sowie die vorhandenen Module und Systemvarianten für die Anwendung des BNB eingegangen. Darüber hinaus werden die Qualitäten des nachhaltigen Bauens beschrieben und damit eine allgemeingültige Grundlage für die Nachhaltigkeitsbetrachtung geschaffen.

Teil B: Nachhaltige Baumaßnahmen
Teil B des Leitfadens bezieht sich auf Planungs- und Bauprozesse für die Errichtung nachhaltiger Gebäude. Es werden die zu beachtenden Grundsätze, die betrachteten Lebenszyklusszenarien und die Planungsgrundlagen dargelegt. Diese basieren auf dem chronologischen Aufbau der Leistungsphasen der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) beziehungsweise der Richtlinien für die Durchführung von Baumaßnahmen des Bundes (RBBau).

Teil C: Empfehlungen für nachhaltiges Nutzen und Betreiben von Gebäuden
Teil C stellt Empfehlungen für eine Optimierung der Nutzungs- und Bewirtschaftungsprozesse dar. Der Fokus der Anforderungen an die Nutzungsphase bezieht sich auf die (realen) Merkmale und Eigenschaften des Gebäudes. Dies beinhaltet unter anderem die Unterrichtung und Aufklärung für einen nachhaltigen Gebäudebetrieb, kontinuierliche Leistungs- und Verbrauchskontrollen sowie wiederkehrende Betriebs- und Nutzungsanalysen. Die Umsetzung der Empfehlungen kann Kosten, Umwelteinwirkungen und Ressourcenverbrauch während der Nutzungsphase vermindern.

Teil D: Bauen im Bestand
Im Teil D des LFNB werden Erläuterungen, Vorgaben und Empfehlungen für die Modernisierung des Gebäudebestands unter Berücksichtigung der daraus resultierenden besonderen Rahmenbedingungen gegeben. Des Weiteren werden die Teile A und B um die bestandsspezifischen Aspekte ergänzt. Die Abgrenzung zwischen Neubauten und Bestandsgebäuden wird durch die Unterschiede in Bezug auf die Planungs- und Umsetzungsprozesse begründet. Dabei werden bei der bestehenden Gebäudesubstanz die Nachhaltigkeitsanforderungen spezifisch betrachtet und je nach Bedarf angepasst.

Abbildung 3:
Cover Leitfaden Nachhaltiges Bauen (Stand: 2019)

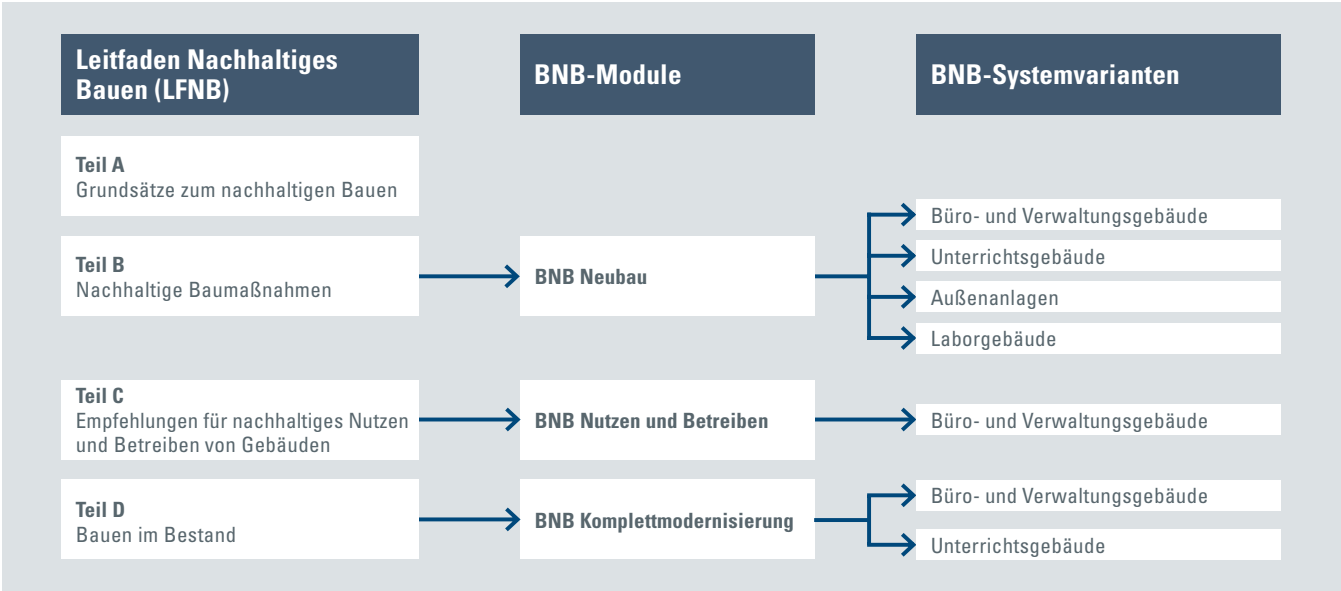
Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen

Bild oben:
Quelle: yurolaitsalbert/stock.adobe.com

Ziel des nachhaltigen Bauens ist der Schutz allgemeiner Güter, wie Umwelt, Ressourcen, Gesundheit, Kultur und Kapital. Um diese Ziele zu erreichen, hat die Bundesregierung mit dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) eine nationale Bewertungsmethodik für das Planen, Bauen, Nutzen und Betreiben von Gebäuden entwickelt. Im Vordergrund der Anwendung des BNB steht das Zusammenwirken der unterschiedlichen Maßnahmen zur Erreichung einer ganzheitlichen Optimierung über den Lebenszyklus des Objekts. Aktuell können mit dem BNB verschiedene Gebäudetypen sowie Außenanlagen betrachtet und bewertet werden. Das Bewertungssystem zeichnet sich durch eine möglichst ganzheitliche Betrachtung von Gebäuden aus.

Die planungs- und baubegleitende Anwendung des Bewertungssystems dient der langfristigen Qualitätssicherung des Betrachtungsgegenstands. Die weitestgehend objektive Darstellung der Nachhaltigkeitsqualität der Bundesbauten nach Einzelaspekten macht das Engagement des Bundes auf diesem Gebiet transparent und nachvollziehbar.

Abbildung 4:
Systematik des Leitfadens Nachhaltiges Bauen und des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen



Zusammenhang zwischen Leitfaden Nachhaltiges Bauen und Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen
Das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) beruht auf den Grundsätzen des Leitfadens Nachhaltiges Bauen (LFNB). Somit basiert beispielsweise das BNB-Modul Neubau auf dem Teil B des LFNB. Die Anforderungen an unterschiedliche Gebäudenutzungsarten können variieren. Daher wurden die nachfolgenden Systemvarianten erstellt: Büro- und Verwaltungsgebäude, Unterrichtsgebäude, Außenanlagen und Laborgebäude. Grundsätzlich stellen die Büro- und Verwaltungsgebäude die Basis für die weiteren Systemvarianten dar.

Aufbau und Methodik des Systems

Die klassischen drei Dimensionen der Nachhaltigkeit – Ökologie, Ökonomie und Soziokulturelles – werden im BNB gleichwertig betrachtet. Die technischen Merkmale sind hingegen als Querschnittsqualitäten zu berücksichtigen, da sie sich auf die drei klassischen Bereiche der Nachhaltigkeit gleichermaßen auswirken. Gleiches gilt für die Prozessqualitäten, die in der Planungsphase die Basis für alle anderen Qualitäten darstellen und einen Beitrag dazu leisten, die geplanten Ziele auch in der Umsetzung sicherzustellen. Ebenso werden bei Gebäuden die Standortmerkmale einer Nachhaltigkeitsbetrachtung unterzogen. In der Gesamtbewertung des Gebäudes wird die Standortqualität jedoch nicht berücksichtigt, da mit dem BNB-Zertifikat bewusst eine Aussage zur Qualität des Gebäudes getroffen werden soll.

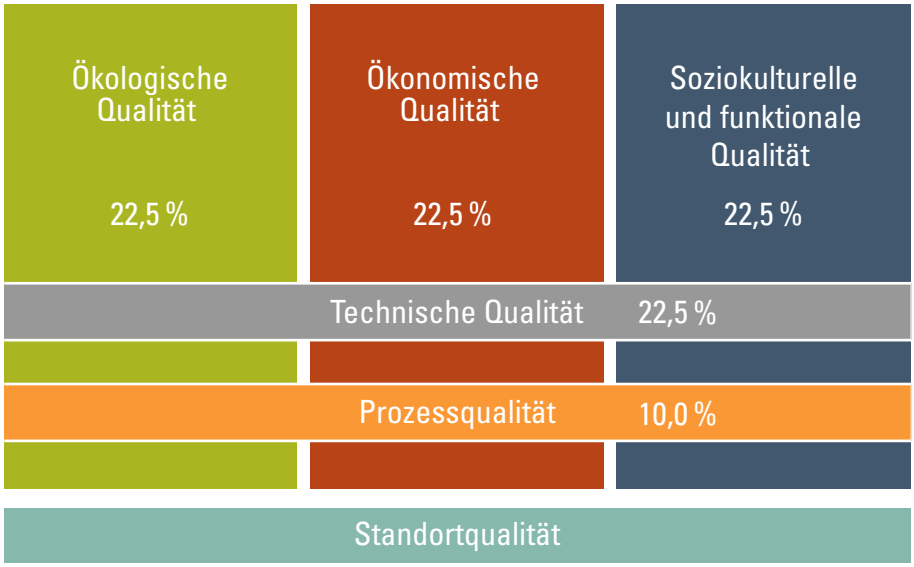


Abbildung 5:
Hauptkriteriengruppen des BNB

Eine sinnvolle Übererfüllung gesetzlicher Vorgaben wird positiv bewertet, wie beispielsweise eine über den gesetzlichen Mindeststandard hinaus erzielte Energieeffizienz. Zusätzlich zu den rechtlich verbindlichen gibt es weitere wesentliche Anforderungen an nachhaltige Gebäude, beispielsweise die ganzheitliche Betrachtung von ökologisch relevanten Umweltwirkungen von Baustoffen über den Lebenszyklus eines Bauwerks. Die umfassende Betrachtung des Gebäudes ist ein Kernelement der Bewertungsmethodik des BNB. Beispielsweise wird in die Bewertung des Ressourcenbedarfs eines Gebäudes neben dem Energiebedarf in der Nutzungsphase auch die benötigte Energie für die Herstellung von Baumaterialien sowie für den Rückbau und die Entsorgung einbezogen.

Grundsätzlich gelten für alle Gebäudetypen und Lebenszyklusphasen die Dimensionen, Prinzipien und Qualitäten des nachhaltigen Bauens im gleichen Maße. Allerdings weisen

die verschiedenen Gebäudetypen zahlreiche nutzungsspezifische Besonderheiten auf, die in der Planung und bei der Nachhaltigkeitsbewertung berücksichtigt werden müssen. Diese können sich in Änderungen der Schwerpunkte oder in Einzelaspekten bei den Systemvarianten unterscheiden. Grundsätzlich dienen die Kriterien der Büro- und Verwaltungsgebäude als Basis für die weiteren Systeme, die nutzungsspezifisch abweichen können. Lässt sich ein Gebäude aufgrund seines Standorts (beispielsweise im Ausland), der Gebäude- und Nutzungsarten oder aufgrund des Maßnahmenumfangs beziehungsweise der -tiefe nicht eindeutig einer Systemvariante zuordnen, besteht grundsätzlich die Möglichkeit einer sinngemäßen Anwendung. Dabei sind die individuellen Rahmenbedingungen wie beispielsweise für die Nutzungsart, das jeweilige Land, die Klimazone oder den Gebäudetyp mit einzubeziehen. Ziel ist es, die Schutzziele der Nachhaltigkeit in Abstimmung mit der Konformitätsprüfungsstelle möglichst umfassend im Projekt zu adressieren.

Im Regelfall wird ein Gebäude durch seine unterschiedlichen Lebenszyklusphasen beschrieben. Von der Errichtung eines Gebäudes über den Betrieb, die Modernisierung, eine mögliche Umnutzung bis hin zum Rückbau lassen sich somit Lebenszyklusphasen definieren. Im Rahmen von Nachhaltigkeitsdiskussionen sowie ihren Bewertungen und Vergleichen ist es deshalb zwingend erforderlich, die betrachteten Lebenszyklusphasen – auch in Abhängigkeit der Kriterien – zu benennen.

Das BNB ist in drei Ebenen gegliedert (vgl. Abb. 6). Die erste Ebene bilden dabei die „Hauptkriteriengruppen“, die den sechs Qualitäten des nachhaltigen Bauens entsprechen, wie im Beispiel die „Soziokulturelle und funktionale Qualität“. In der zweiten Ebene stellt das adressierte Schutzziel, hier „Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit“, die „Kriteriengruppe“ dar. Die dritte Ebene besteht aus den einzelnen Kriterien, mit denen ein konkreter Aspekt der Nachhaltigkeit anhand des jeweiligen Kriteriensteckbriefs bewertet wird. Dabei kann eine weitere Untergliederung in Teilkriterien erforderlich sein. So setzt sich das Kriterium „Visueller Komfort“ im Beispiel aus sieben Teilkriterien zusammen.

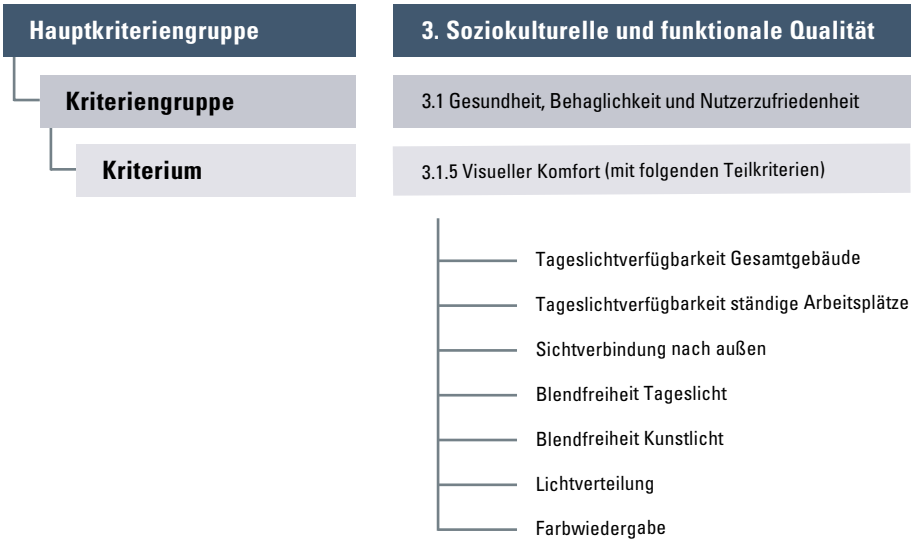


Abbildung 6:
Ebenen des Bewertungssystems
BNB_BN_2015

Aufbau der Kriteriensteckbriefe

Die Anforderungen der einzelnen Kriterien sind – je nach Systemvariante – in etwa 45 sogenannten Kriteriensteckbriefen systematisch und umfassend beschrieben, die im Wesentlichen in drei Teile gegliedert sind:

- (A) Beschreibung des Einzelkriteriums
- (B) Bewertungsmaßstab
- (C) Anlagen

Für jedes Kriterium werden Zielsetzung und Methode beschrieben, Hinweise zu Regelwerken und Fachinformationen vervollständigen die Kriteriensteckbriefe. Die projektspezifischen Qualitäten werden anhand der kriterienspezifischen Bewertungsmaßstäbe eingestuft. Ergänzende Informationen in Form tabellarischer Auflistungen oder Grafiken sind in Anlagen zu finden.

Abschnitt A

Relevanz und Zielsetzungen
Im ersten Abschnitt des Kriteriensteckbriefs wird das Kriterium beschrieben und seine grundsätzliche Bedeutung und Relevanz aufgezeigt. Zusätzlich werden Begriffe definiert und der Bezug zu bestehenden Problematiken und dem politischen Hintergrund hergestellt, beispielsweise zwischen dem Treibhauseffekt und dem Klimawandel. Ferner werden spezielle Einzelaspekte beschrieben, die zu beachten sind.

Beschreibung des Einzelkriteriums
Die Beschreibung benennt die Auswirkungen des jeweiligen Kriteriums auf einen nachhaltigen Umgang mit der Umwelt oder den Nutzerinnen und Nutzern für ein Gebäude. Zusätzlich werden die Bewertungsindikatoren vorgestellt und erläutert. So dient beispielsweise das CO_2-Äquivalent als Bewertungsgröße für das Treibhauspotenzial. Ebenso ist für die Bewertungsmethodik angegeben, ob die Bewertung nach qualitativen oder quantitativen Gesichtspunkten erfolgt.

Methode
Dieser Abschnitt zeigt das Vorgehen bei der Bewertung auf. So werden die Anforderungen der Teilkriterien, die für Berechnungen erforderlichen Parameter und sonstige Rahmenbedingungen definiert. Für das Treibhauspotenzial sind beispielsweise die für die Bewertung relevanten Bauteile und Nutzungsphasen beschrieben.

Direkt in Bezug genommene Regelwerke
Weitere Regelwerke
Die Regelwerke verweisen auf Schriftwerke, die für die Bewertung benötigt werden oder als weitergehende Hilfestellungen dienen. Hierunter fallen beispielsweise Richtlinien, Normen oder Verordnungen.

Fachinformationen/Anwendungshilfen
Da sich Nachhaltigkeit speziell durch die Verknüpfung unterschiedlicher Anforderungen auszeichnet, ist auch dieser Thematik ein Abschnitt gewidmet. Neben den Verweisen auf existierende gesetzliche oder normative Grundlagen werden auch für die Berechnung notwendige Datengrundlagen, Fachinformationen und Anwendungshilfen dargestellt.

Erforderliche Unterlagen

Die erforderlichen Unterlagen geben Aufschluss über die notwendigen Dokumente oder Nachweise, die bei der Bewertung des Kriteriums benötigt werden. Sie können sich inhaltlich unterscheiden, je nachdem, ob es sich um neu gebaute oder komplett modernisierte Gebäude handelt.

Hinweise zur Nachweisführung

In diesem Abschnitt sind ergänzende Erläuterungen zu finden, sofern sie für die Nachweisführung erforderlich sind, wie beispielsweise Angaben zu nachzuweisenden Bauteilen, Flächen und Raumarten. Gegebenenfalls werden auch Ausnahmeregelungen oder andere Besonderheiten erläutert.

Abschnitt B

Bewertungsmaßstab

Der Bewertungsmaßstab ermöglicht die Einordnung der Ergebnisse in einen übergeordneten Zusammenhang. Für die Bewertung sind Ziel-, Referenz- und Grenzwerte definiert, an denen sich die Gebäudequalität misst. Dem Ergebnis der Bewertung – dem Zahlenwert aus der Berechnung, den Checklistenpunkten oder der erreichten Handlungsstufe – sind Bewertungspunkte zugeordnet.

Abschnitt C

Anlagen

Ergänzende Informationen größeren Umfangs sind den Kriteriensteckbriefen als Anlagen beigefügt. Sie beinhalten beispielsweise Grafiken für die Anordnungsprinzipien und den Platzbedarf von Fahrradstellplätzen.

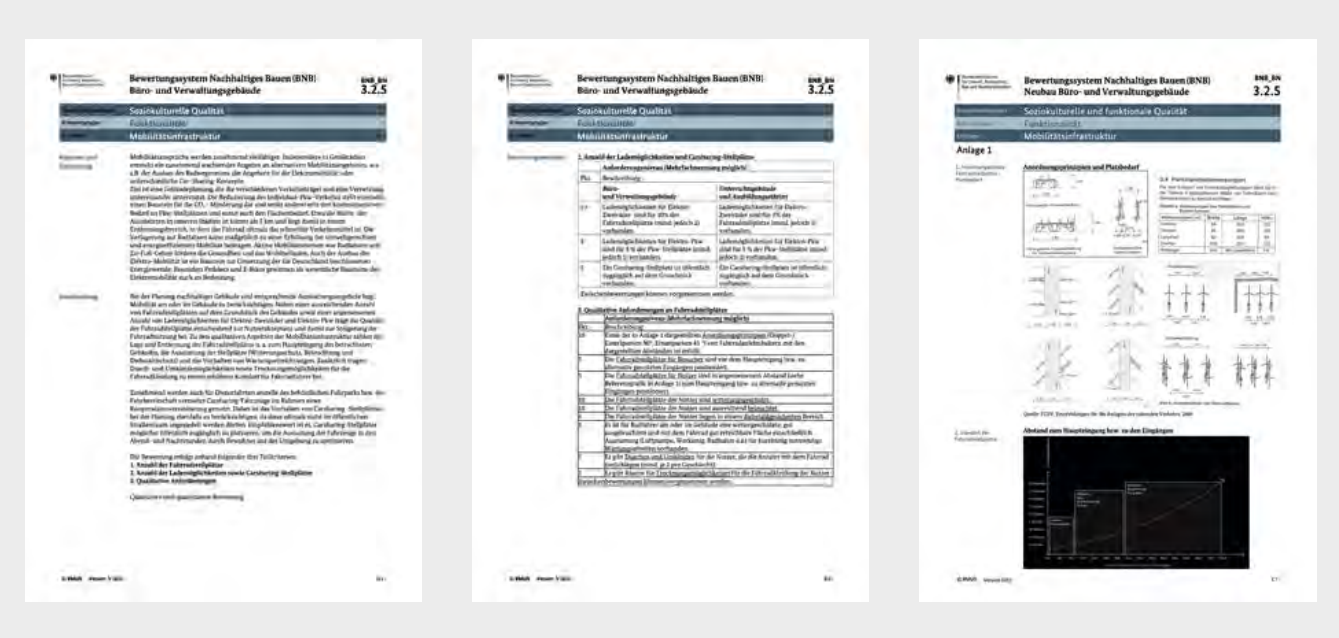


Abbildung 7:
Auszug des Kriteriensteckbriefs 3.2.5
Mobilitätsinfrastruktur

Bild rechts:
Quelle: intep/Wolf

Abbildung 8:
Urkunde zur Gebäudebewertung nach BNB

Bewertung und Zertifizierung

In einem ersten Schritt werden mit der im jeweiligen Steckbrief beschriebenen Methode die spezifischen Qualitäten des Gebäudes erfasst und entsprechend den Vorgaben dokumentiert. Die Zuordnung der erreichten Qualitäten zu den entsprechenden Punktzahlen erfolgt anhand des Bewertungsmaßstabs. Insgesamt kann für jedes Kriterium eine maximale Bewertung von 100 Punkten entsprechend der individuellen Berechnungsvorschrift erreicht werden, wobei der Wert 100 immer der Zielwertdefinition entspricht. Parallel zum Zielwert wird ein Referenzwert mit 50 Punkten und ein Grenzwert mit 10 Punkten als Mindestanforderung definiert. Die Einhaltung des Grenzwerts muss dabei immer nachgewiesen werden.

Aus dem Verhältnis der maximal erreichbaren und tatsächlich erreichten Punktzahl errechnet sich der jeweilige Erfüllungsgrad der Einzelkriterien. Dieser wird je nach Relevanz bezüglich des Schutzziels mit einem Bedeutungsfaktor von 1 bis 3 gewichtet und fließt somit in das Gesamtergebnis ein.

1. Hauptkriteriengruppe: Ökologische Qualität

1.1 Kriteriengruppe: Wirkungen auf die lokale und globale Umwelt

1.1.1 Kriterium ggf. Teilkriterium 1 ggf. Teilkriterium 2 1.1.2 Kriterium ...	Bewertungs-methodik: Berechnung, Qualitätsstufen	Qualitäten: beispielsweise Qualitätsstufe 2	Umrechnung in Bewertungs-maßstab: Ziel-, Referenz- und Grenzwerte	Gewichtung durch Bedeutungsfaktor: festgelegt von 1 bis 3

2. Hauptkriteriengruppe: Ökonomische Qualität

3. Hauptkriteriengruppe: Soziokulturelle und funktionale Qualität

4. Hauptkriteriengruppe: Technische Qualität

5. Hauptkriteriengruppe: Prozessqualität

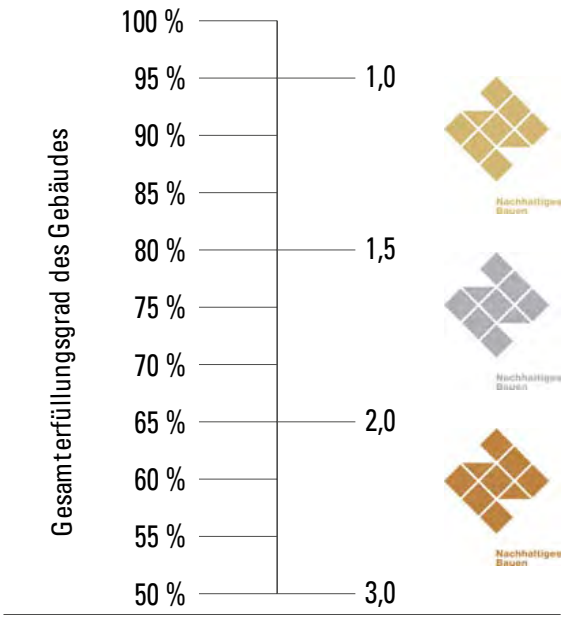
6. Hauptkriteriengruppe: Standortmerkmale

Abbildung 9:
Systematik der Punktevergabe – Bewertungssystematik des BNB

Bei einem Gesamterfüllungsgrad von 50 % wird das BNB-Zertifikat in Bronze, ab 65 % in Silber und ab 80 % in Gold vergeben (vgl. Abb. 9). Der Qualitätsstandard Silber ist als Mindeststandard für die im Erlass adressierten Bundesbauten einzuhalten. In einer Urkunde werden neben dem Gesamtergebnis weitere Informationen zum Bauwerk ausgewiesen. Der modulare Aufbau des Systems ermöglicht sowohl das Erfassen der einzelnen Qualitäten im Detail als auch eine differenzierte Darstellung der herausragenden Qualitäten in den jeweiligen Bereichen. Ergänzend kann für das Gebäude auf Wunsch eine Plakette verliehen werden. Ergänzend kann für das Gebäude auf Wunsch eine Plakette verliehen werden.

Die Standortmerkmale werden getrennt von den Objektqualitäten bewertet, da sie durch die Planung, den Planungsprozess und das Gebäude selbst nur sehr eingeschränkt beeinflussbar sind. Die Bewertung des Standorts fließt nicht in die Gesamtnote mit ein, sondern wird auf der Urkunde informativ ausgewiesen.

Erfüllungsgrad	Gewichtung 22,5 %
bezogen auf die Hauptkriteriengruppe als Verhältnis von erreichter und maximal möglicher Punktzahl	festgelegte Gewichtung des Ergebnisses der Hauptkriteriengruppe für die Gesamtnote
Erfüllungsgrad	Gewichtung 22,5 %
Erfüllungsgrad	Gewichtung 22,5 %
Erfüllungsgrad	Gewichtung 22,5 %
Erfüllungsgrad	Gewichtung 10,0 %
Erfüllungsgrad	Gewichtung 0,0 %



Erfüllungsgrad Standortmerkmale (nur informativ)

Arbeitshilfen und Datengrundlagen

Um die Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in die ganzheitliche Planung und Ausführung von Bauprojekten sicherzustellen, kann auf eine Reihe von Grundlagen, Informationen und Arbeitshilfen zurückgegriffen werden. Grundlagen für die Berechnung von Ökobilanzen und Lebenszykluskosten sowie aktuelle Informationen werden vom BBSR bereitgestellt. Arbeitshilfen, Berechnungs- und Dokumentationstools vereinfachen die Anwendung und verhindern Mehrfacheingaben von Daten. Leitfäden und systemspezifische Broschüren stellen Grundlagen und aktuelle Informationen bereit.

Informationsportal Nachhaltiges Bauen
Über das „Informationsportal Nachhaltiges Bauen" des Bundes können neben allgemeinen Grundlagen auch eine Reihe von Leitfäden und Arbeitshilfen, wie beispielsweise Berechnungstools, Baustoff- und Gebäudedatenbanken sowie Informationen zu Forschungsprojekten und Veranstaltungen, abgerufen werden.

Außerdem informiert das BNB-Portal über die Anwendung des Bewertungssystems in der Planungsphase und bietet die Möglichkeit, Steckbriefe aller BNB-Module und Systemvarianten sowie Datengrundlagen einzusehen. Weiterhin sind hier bereits BNB-zertifizierte Gebäude mit den wichtigsten Kenndaten gelistet.

www.nachhaltigesbauen.de
Online-Zugang zum Informationsportal Nachhaltiges Bauen

www.bnb-nachhaltigesbauen.de
Online-Zugang zum Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)

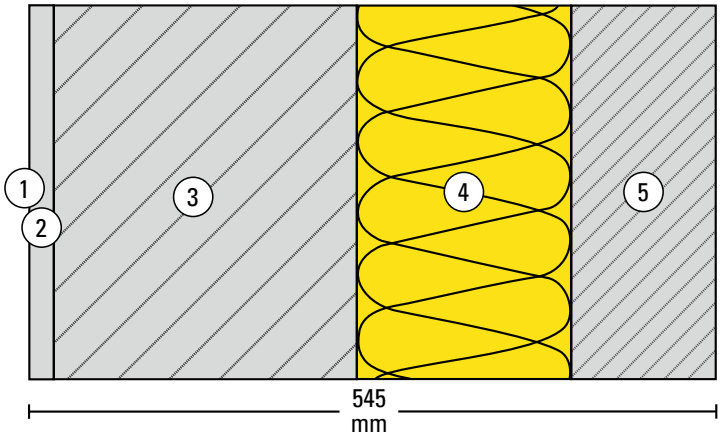
Quelle: bnenin/stock.adobe.com

Bild rechts:
Quelle: BBSR/Rietz

eLCA – Lebenszyklusanalyse für Gebäude

Abbildung 10:
Logo der eLCA

Seit 2015 stellt das BBSR mit eLCA eine internetgestützte Softwarelösung für die BNB-konforme Erstellung von Ökobilanzen und Lebenszykluskostenberechnungen kostenfrei zur Verfügung. Die Gebäudeökobilanz quantifiziert und qualifiziert die globalen Umweltwirkungen, die das Errichten und Nutzen eines Gebäudes über den Bilanzierungszeitraum von 50 Jahren verursachen.



1. Innenfarbe Dispersionsfarbe scheuerfest, 0,30 mm
2. Gipsputz (Gips), 20,00 mm
3. Kalksandstein-Mix, 240,00 mm
4. Mineralwolle (Fassadendämmung), 170 mm
5. Vormauerziegel, 115,00 mm

Abbildung 11:
Auszug eLCA Bauteil

Um dem Nutzer den Einstieg in die Welt der Ökobilanzierung von Gebäuden möglichst einfach zu gestalten, wird der Anwender in eLCA bei der Erstellung einer Gebäudeökobilanz praxisnah unterstützt. Die in eLCA erstellten Bauteile werden direkt in einer dynamischen Grafik abgebildet und ermöglichen so eine sofortige visuelle Kontrolle. Des Weiteren sind in eLCA bereits diverse vorgefertigte Bauteile als Bauteilvorlagen integriert. Diese Vorlagen stehen für alle relevanten Bauteiltypen wie Fundamente und Gründungen, Außen- und Innenwände, Decken und Dächer in ihren typischen Ausprägungen zur Verfügung, die in die Projekte übernommen werden können. Für komplizierte Bauteile wie Treppen, Stützen und Fenster wurden spezielle Assistenten entwickelt, die den Anwender bei der Modellierung unterstützen. Optimierungen der Baukonstruktion hinsichtlich der geforderten Nachhaltigkeitsaspekte können schnell über das Anlegen und Vergleichen von Gebäudevarianten realisiert werden, um das Ziel, eine gute Gebäudequalität mit möglichst geringen Umweltbelastungen, zu erreichen.

eLCA integriert über eine neue Schnittstelle die Gebäudeökobilanzierung in den digitalen Workflow der Bauplanung. Diese Schnittstelle ermöglicht die Weiterverarbeitung der bereits für den EnEV-Nachweis erfassten Daten als Grundlage für eine Gebäudeökobilanz. Diese Synergie reduziert den Arbeitsaufwand einer Gebäudeökobilanz nochmals erheblich. Eine Einstufung und Bewertung der errechneten Umweltwirkungen ist jederzeit möglich, da die Anforderungswerte aus den Nachhaltigkeitssystemen bereits hinterlegt sind.

Das Berechnungswerkzeug eLCA ermöglicht es, einfach und nachvollziehbar BNB-konforme Ökobilanzen zu erstellen. eLCA unterstützt den Anwender bei der Erstellung BNB-konformer Ökobilanzen.

ÖKOBAUDAT – Baustoffdaten für die Ökobilanz

Abbildung 12:
Logo der ÖKOBAUDAT

Die Kenntnis der Umweltwirkung von Produkten und Materialien sowie die jeweilige Nutzungsdauer und Austauschhäufigkeit im Betrachtungszeitraum sind wesentliche Grundlagen für die Ökobilanzierung. Anhand dieser Informationen können ökobilanzielle Betrachtungen von Gebäuden hinsichtlich ihres Energieverbrauchs, des Ressourceneinsatzes sowie globaler ökologischer Wirkungen (unter anderem Treibhauseffekt, saurer Regen, Smog oder Überdüngung) erstellt werden, die eine Abschätzung der Umweltauswirkungen ermöglichen.

Mit der Online-Baustoffdatenbank ÖKOBAUDAT wird eine vereinheitlichte und qualitätsgeprüfte Datenbasis zur Bestimmung globaler ökologischer Wirkungen für die wesentlichen Bauproduktgruppen sowie Nutzungs- und Verwertungswege zur Verfügung gestellt. Die ÖKOBAUDAT enthält sowohl generische Datensätze als auch firmen- oder verbandsspezifische Datensätze aus Umweltproduktdeklarationen (Environmental Product Declaration (EPD); eine Typ-III-Umweltdeklaration). Den „Grundsätzen zur Aufnahme von Daten in die ÖKOBAUDAT“ folgend, werden Daten online in die Datenbank transferiert. Hierfür werden die Tools EPD Editor zur Generierung von Datensätzen im ILCD+EPD-Datenformat und ein Validierungswerkzeug zur Überprüfung des Datenformats zur Verfügung gestellt. Durch das einheitliche Datenformat der internationalen Standards und die DIN-EN-15804-konformen Daten wird der Export von Ökobilanzdaten in die Ökobilanzierungstools, wie beispielsweise eLCA, ermöglicht. Über standardisierte Schnittstellen können Ökobilanzdaten von anderen Softwarewerkzeugen importiert beziehungsweise für diese bereitgestellt werden. Die Online-Datenbank und die Regeln zur Aufnahme von Daten in die ÖKOBAUDAT, archivierte Versionen sowie Informationen zum Datentransfer sind auf folgender Website zu finden.

www.oekobaudat.de/service/downloads
Online-Zugang zum Downloadportal der ÖKOBAUDAT

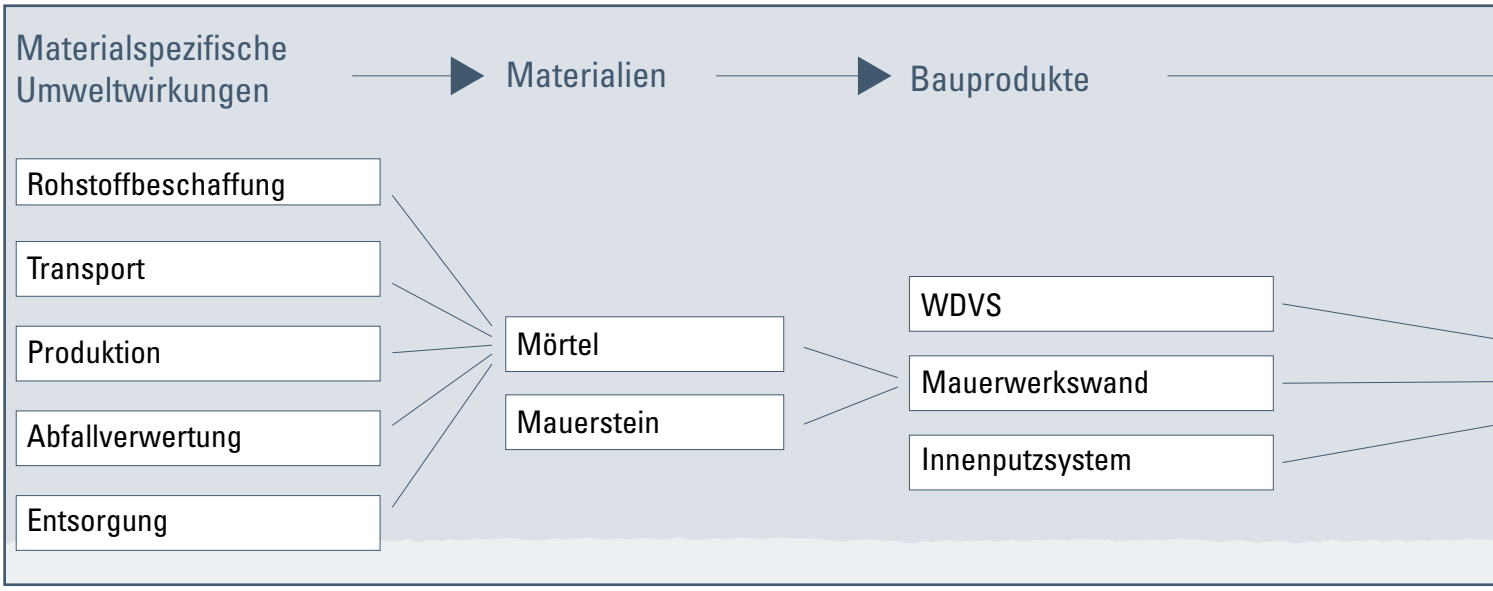


Abbildung 13:
Prozesswege der Baustoffe

www.oekobaudat.de

eBNB – elektronisches Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen
Das zentrale Ziel des datenbankgestützten Projektmanagements- und Dokumentationssystems eBNB liegt in der Harmonisierung der Nachweis- und Dokumentationsprozesse im BNB. Weitere Ziele liegen in der Qualitätssicherung im Bereich der Konformitätsprüfungen und in einem verbesserten Informationsfluss in die Bundesbauverwaltung. Es besteht die Möglichkeit, alle erforderlichen Informationen einer BNB-Bewertung systematisch zu erfassen und zu dokumentieren. Die erforderlichen Konformitätsprüfungen können nunmehr digital erfolgen. Die Bundesbauverwaltung arbeitet dabei in eigenständigen Projektbereichen, die teilweise individuell anpassbar sind.

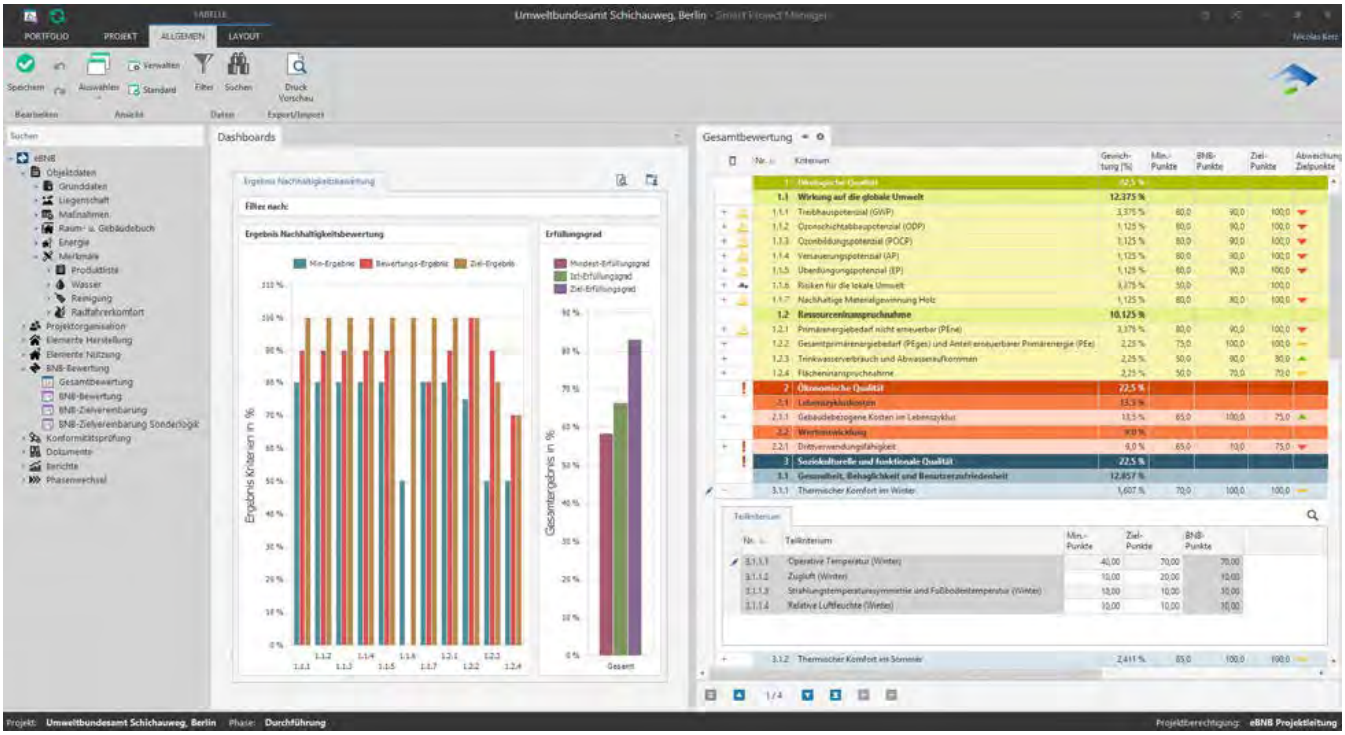
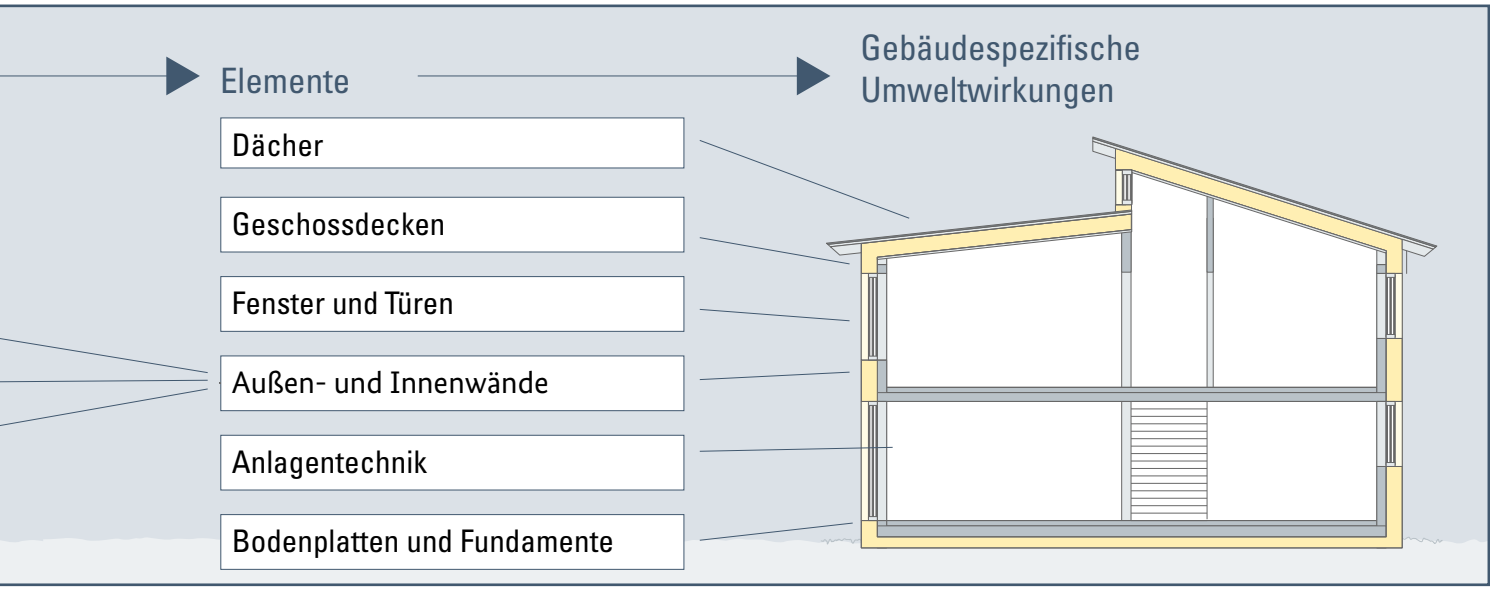


Abbildung 14:
Auszug eBNB

www.ebnb.bundesbau.de



Mit dem eBNB liegt ein Instrument vor, das komplexe Gebäudeinformationen in Form dynamisierter Gebäudedaten zentral für den gesamten Bundesbau erfasst und diese für eine wissenschaftliche Nutzung sowie die Politikberatung vorhält. Darüber hinaus bestehen Importschnittstellen zu BNB-Rechenwerkzeugen, wie zum Beispiel eLCA, aber auch Exportschnittstellen zu Kostendatenbanken wie PLAKODA.

Planungshilfe WECOBIS – webbasiertes ökologisches Baustoffinformationssystem
WECOBIS unterstützt eine ganzheitliche ökologische Bauproduktwahl durch die Bereitstellung produktneutraler umwelt- und gesundheitsrelevanter Daten.

Die Beschreibung der ökologischen Qualität von Bauprodukten und Grundstoffgruppen über den Lebenszyklus wird durch allgemeine Planungs- und Ausschreibungshilfen sowie Textbausteine zu materialökologischen Anforderungen ergänzt. Die Inhalte nehmen direkt Bezug auf Baustoffanforderungen aus dem BNB. WECOBIS ermöglicht somit, Ziele und Qualitäten im Planungsprozess bezüglich Baustoff- und Materialauswahl zu definieren, Bauprodukte abzugleichen, Ausschreibungen und Umsetzungen unter Berücksichtigung des Lebenszyklus zu begleiten und schließlich auch die Auswirkungen der Baustoffe auf Gebäudenutzer und die Nachnutzungsphase einzuordnen.

www.wecobis.de

SNAP – Systematik für Nachhaltigkeitsanforderungen in Planungswettbewerben

Eine Hilfestellung zur Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsanforderungen in Wettbewerbsverfahren wird mit der Systematik für Nachhaltigkeitsanforderungen in Planungswettbewerben (SNAP) bereitgestellt. Durch die Systematik sollen neben den bei Wettbewerben üblichen städtebaulichen, architektonischen und gestalterischen Qualitäten ausgewählte Nachhaltigkeitskriterien berücksichtigt werden. Die Auswahl der vorentwurfsrelevanten Nachhaltigkeitskriterien, der Umfang der geforderten Leistungen und die Bedeutung des Nachhaltigkeitsansatzes für die Entscheidungsfindung der Preisrichter sind dabei stets auf den jeweiligen Wettbewerb, die Gebäudenutzung und das zu erreichende BNB-Qualitätsniveau anzupassen. Detaillierte Empfehlungen wurden in der Broschüre „Systematik für Nachhaltigkeitsanforderungen in Planungswettbewerben" zusammengestellt. Neben der Broschüre wurde ein Excel-basiertes Arbeitsinstrument für die Vorprüfung der eingereichten Entwürfe entwickelt.

ENERGIE- UND NACHHALTIGKEITSWERTE

		TEILNEHMER 1.021 Abweichung vom Mittelwert
Gesamtfensterflächenanteil (%)	40 % (Ø 43 %)	-7 %
NF/BGF	0,49 (Ø 0,48)	2 %
Versiegelungsgrad [in %] inkl. 50 % Gründach	36 % (Ø 30 %)	20 %
Endenergiebedarfe (Gesamtgebäude) [in %]	92 % (Ø 100 %)	-8 %

ENERGIE- UND NACHHALTIGKEITSKRITERIEN

Thema	Kriterium	+ o -	Anmerkungen
Funktionalität	Erschließung	33 % 66 %	Vorfahrt berücksichtigt; Ver- und Entsorgung bedingt funktionstüchtig; TG-Erschließung funktionstüchtig; Anzahl Fahrradabstellplätze erfüllt (35); Haupteingang erkennbar; teilw. lange interne Wege
	Barrierefreiheit	33 % 66 %	Gebäude barrierefrei; Außenraum barrierefrei
Komfort und Gesundheit	Sicherheit	33 % 66 %	Brandschutzanordnungen berücksichtigt; Sicherheitsanforderungen erfüllt; übersichtliche Wege
	Tageslicht	33 % 66 %	mittlerer Gesamtflächenanteil (40 %); mäßige TL-Versorgung Hauptnutzungen; Erschließung weitestgehend direkt mit TL versorgt; Nebennutzungen weitestgehend direkt mit TL versorgt; günstige Sichtbeziehungen zum Außenraum
	Raumklima	33 % 66 %	überw. ungerichtete Orientierung; geringer O/W-Fensterflächenanteil (31 %); außen liegender Sonnenschutz vorhanden; teilw. opaker Brüstungsbereich; bauliche Sonnenschutzmaßnahmen vorgesehen; Nachtauskühlung und Speichermassen nicht berücksichtigt
Wirtschaftlichkeit	Flächeneffizienz[6]	33 % 66 %	mittlere Flächeneffizienz Gebäude, NF/BGF (0,49 I 103 %); mittleres BR/BGF-Verhältnis (4,39 I 103 %)
	Nutzungsflexibilität	33 % 66 %	Raumhöhe Labor hoch (3,64 m); Umnutzungsfähigkeit gegeben
	Lebenszyklusnoten	33 % 66 %	BGF mittel (98 %); BRI mittel (100 %); A/V_e-Verhältnis mittel (0,3 % I 95 %); Hüllflächenanteil mittel (104 %); Fensterflächenanteil mittel (40 %); durchschnittlicher Energiebedarf; mittlerer Reinigungs- und Wartungsaufwand opake Fassadenbauteile; Fassade bedingt dauerhaft
Ressourcen und Energie	Flächenversiegelung	33 % 66 %	hoher Anteil versiegelter Flächen (36 %)
	Baustoffe	33 % 66 %	BRI mittel (100 %); Hüllflächenanteil mittel (104 %); Baumasse unter Gelände gering (58 %); Fassade bedingt dauerhaft
	Ressourcen und Energie[5]	33 % 66 %	mittlerer Endenergiebedarf Gesamtgebäude (92 %); A/V_e-Verhältnis mittel (0,3 % I 95 %); Nachtauskühlung und Speichermassen nicht berücksichtigt

Legende
Ve: Bruttoraumvolumen beheizt; TL: Tageslicht; A: Hüllfläche beheizt; TG: Tiefgarage
Anmerkungen zur Vorprüfung:
1) Die Bewertung der einzelnen Indikatoren basiert auf dem Datenerfassungsbogen Energie und Nachhaltigkeit (Angabe des Entwurfsverfassers) und den Entwurfsplänen.
2) Es wurden von Mang und Zellner Architekten BDA geprüfte Flächenangaben verwendet.
3) Die Indikatorbewertung erfolgt, wenn nicht explizit in den Anmerkungen angegeben, für alle Nutzungen.
4) Die Kriterienbewertung ergibt sich aus einer gewichteten Bewertung der einzelnen Indikatoren, mit einem anschließenden Vergleich der Wettbewerbe untereinander.
5) Die Unterschiede in den angegebenen Energiebedarfen ergeben sich aus: BGFa, Klimatisierung der Büros und Nutzungszuordnung der Flächen.
6) Alle Flächenangaben (BGF, BRI, Ve) ohne Tiefgarage

Abbildung 15:
Auszug SNAP-Tool – Ergebnisblatt

Bild rechts:
Quelle: intep/Wolf

Bewertung von Büro- und Verwaltungsgebäuden

Anforderungen an Büro- und Verwaltungsgebäude

Die Arbeit nimmt einen zentralen Stellenwert in der Gesellschaft ein.[7] Die Entwicklung Deutschlands von einem Industrieland zu einem Dienstleistungsland, in dem die Mehrheit der beschäftigten Bevölkerung einen Großteil der Lebenszeit in Gebäuden verbringt, hat Auswirkungen auf den Stellenwert und die Gestaltungswünsche dieses gebauten Umfeldes.[8] Hinzu kommen zunehmende internationale Beziehungen, die Mobilität und alternative Lebensformen, die ebenfalls Einfluss auf die Bürowelt haben.

Entstanden sind daraus zunehmend offenere und anpassungsfähigere Büroorganisationsformen, die konstant weiterentwickelt werden. Dabei sollte durch eine hohe Flexibilität der Gebäudestrukturen ein nachhaltiger Lebenszyklus von Gebäuden sichergestellt werden.

Ein weiteres Ziel des Gebäudeentwurfs und -ausbaus ist die Identifikation der Nutzerin und des Nutzers mit der Immobilie, denn eine hohe Akzeptanz für das Gebäude beeinflusst die Arbeitsqualität positiv. Auch für Bundesgebäude, bei denen Büro- und Verwaltungsgebäude aufgabenbedingt den überwiegenden Anteil darstellen, sollte diese Zielsetzung verstärkt bei der Planung beachtet werden. Die Anforderungen an die verschiedenen Arbeitsweisen spiegeln sich auch in den unterschiedlichen Büroformen wider und haben entscheidenden Einfluss auf die bauliche Gestaltung des Gebäudes. Die am weitesten verbreiteten Büroformen sind:

- Einzelbüro
- Mehrpersonenbüro
- Gruppenbüro
- Kombibüro
- Nonterritoriales Büro
- Großraumbüro

Bild oben:
Quelle: intep/Wolf

7 https://www.iba.online/raeume-planen/bueroformen/ [Zugriff am 01.05.2019].

8 https://www.iba.online/arbeitsplatz-buero/fachschriften/bso-studie-2015/ [Zugriff am 01.05.2019].

Einzel- und Mehrpersonenbüros kommen in Büro- und Verwaltungsgebäuden am häufigsten vor. Sie sind vorwiegend entlang der Gebäudefassade angeordnet und über einen gemeinsamen Flur erreichbar. Auch als Zellenbüros bezeichnet, erzeugen sie durch raumhohe Wände oder andere opake Elemente den Eindruck von Abgeschlossenheit, geringer Flexibilität und Transparenz.

Der Vorteil von **Einzelbüros** ist die individuelle Gestaltung. Dort kann die Nutzerin oder der Nutzer unter anderem die thermische und visuelle Behaglichkeit sowie die Gestaltung des Raumes bestimmen. Durch die alleinige Nutzung kann ein konzentriertes und störungsfreies Arbeiten mit einer hohen Vertraulichkeit sichergestellt werden. Diese Büroform kommt im Bundesbau am häufigsten vor. Um eine optimierte Flächenplanung und höhere Transparenz zu gewährleisten und um die Kommunikation zu fördern, soll beim Bau von Bundesgebäuden diese Büroform zukünftig vermieden werden.

Mehrpersonenbüros können bis zu sechs Büro- und Bildschirmarbeitsplätze beinhalten. Die gemeinsame Arbeitsumgebung eignet sich für eine ausgeprägte Zusammenarbeit, birgt jedoch auch die Gefahr von Störungen und schlechten akustischen Rahmenbedingungen. Abstimmungen zu thermischen und visuellen Komfortwünschen können hingegen aufgrund der geringen Bürogröße leicht umgesetzt werden.

Gruppenbüros sind für maximal 25 Büro- und Bildschirmarbeitsplätze ausgelegt und verfügen über flexibel verwendbare Raumgliederungssysteme. Gruppenbüros können für die intensive Zusammenarbeit im größeren Team genutzt werden, daher muss die Akustik bei der Planung und Umsetzung intensiver berücksichtigt werden. Für Arbeitstätigkeiten, die ein hohes Maß an Konzentration benötigen, sind Gruppenbüros weniger geeignet.

Kombibüros bieten eine gute Verknüpfung von Konzentration und Kommunikation. Neben den Standard-Bürostrukturen werden bei Kombibüros meist standardisierte Ein- oder auch Zweipersonenbüros gruppiert und über Flure oder Gemeinschaftsflächen wie beispielsweise Besprechungszonen, Serviceeinrichtungen oder Teeküchen miteinander verbunden. Dadurch wird sowohl die konzentrierte Einzelarbeit gewährleistet als auch die interaktive Kommunikation und Transparenz durch Glastüren und -wände gefördert.

Weitere Formen, die beim Bau der öffentlichen Hand kaum verwendet werden, sind die **Großraumbüros** und die **nonterritorialen Büros** (offene Bürolandschaften). Großraumbüros verfügen über eine Grundfläche von mehr als 400 m², nonterritoriale Büros weichen hingegen von den klassischen Büroorganisationsformen ab. Diese erhöhen beispielsweise durch die freie Schreibtischwahl die Flexibilität des Arbeitsplatzes und verbessern dadurch die Flächenauslastung. Dem stehen allerdings die eingeschränkte Individualität sowie akustische Störungen nachteilig gegenüber.

Systemvarianten

Um die entsprechenden Anforderungen bei der Nachhaltigkeitsbewertung systematisch berücksichtigen zu können, hält das BNB für ausgewählte Gebäude- und Nutzungsarten jeweils spezifische Systemvarianten vor.

Die BNB-Systemvarianten sind derzeit:

- Büro- und Verwaltungsgebäude (BNB_B)
- Unterrichtsgebäude (BNB_U)
- Laborgebäude (BNB_L)
- Außenanlagen (BNB_AA)

Die Systemvariante **BNB_B** befasst sich mit den Charakteristiken der **Büro- und Verwaltungsgebäude**, die bei den Bundesgebäuden den größten Anteil darstellen.

In der folgenden Grafik sind die Entstehung und der Zusammenhang zwischen den unterschiedlichen Systemvarianten dargestellt. Hierbei wird deutlich, dass das BNB_B Bürogebäude als Kernsystem gilt. Aus dieser Systemvariante, die erstmalig im Jahr 2009 veröffentlicht wurde, entwickelten sich weitere Systemvarianten wie die BNB_U Unterrichtsgebäude und BNB_L Laborgebäude. Systemübergreifende inhaltliche Aspekte aus dem Kernsystem wurden übernommen, andere hingegen neu eingeführt, weiterentwickelt oder angepasst. In Ergänzung zu dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen – Neubau von Büro- und Verwaltungsgebäuden wurde das Bewertungssystem Nachhaltige Außenanlagen in Bezug auf Bundesliegenschaften entwickelt. Im Gegensatz zum Kernsystem fließt hier die Standortqualität in die Gesamtbewertung mit ein, da diese einen wesentlichen Einfluss auf die Qualität der Außenanlage hat.

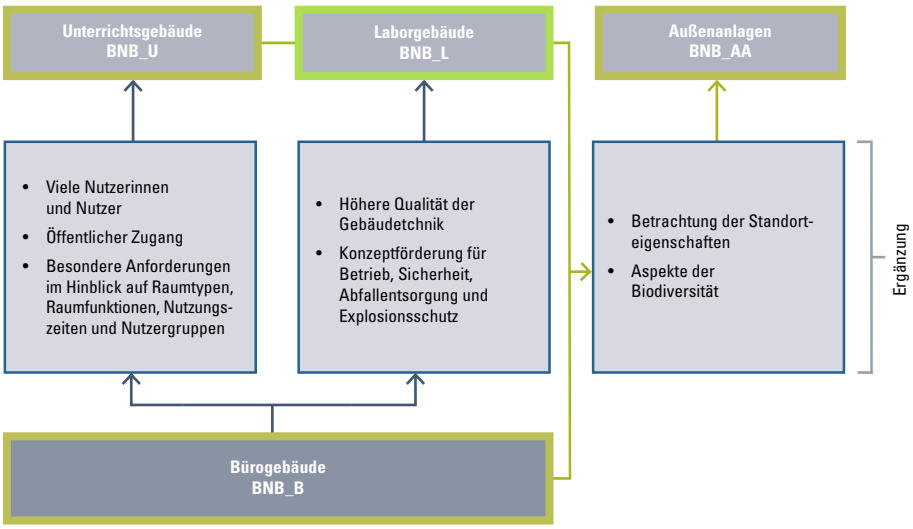


Abbildung 16:
Entwicklung der Systemvarianten

Kommt Bildung als Instrument für Chancengleichheit eine besondere Bedeutung zu, so stellen Unterrichtsgebäude als Bildungsstätten ein verbindendes Element zwischen verschiedenen gesellschaftlichen Gruppierungen mit unterschiedlichen kulturellen und sozialen Hintergründen dar. Dabei müssen zukünftige gesellschaftliche Entwicklungen berücksichtigt werden. Auf diese Besonderheit reagiert die Systemvariante Unterrichtsgebäude BNB_U durch Anforderungen an eine hohe Flexibilität der Gebäude im Hinblick auf die Raumtypen, Nutzungszeiten, Raumfunktionen und Nutzergruppen. Unterrichtsgebäude werden vorwiegend von vielen Personen zur gleichen Zeit genutzt, wodurch die akustischen Bedingungen eine hohe Bedeutung erlangen. Zusätzlich steht bei dieser Systemvariante die Nutzerzufriedenheit im Vordergrund, damit eine hohe Identifikation mit dem Gebäude entstehen und somit Vandalismus reduziert

werden kann. Die Unterscheidungen zu den Büro- und Verwaltungsgebäuden sind den Kriteriensteckbriefen für die Systemvariante BNB_U zu entnehmen, die anschaulich in der Broschüre „Nachhaltige Unterrichtsgebäude – Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen“ beschrieben werden.

Die Systemvariante **Laborgebäude BNB_L** ist für alle Gebäude für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung anzuwenden, die einen überwiegenden Anteil an Laboren aufweisen. Um auf die besonderen Anforderungen dieser Nutzung reagieren zu können, wird bei der Bewertung der Ökobilanz sowie der Lebenszykluskosten das zu bewertende Gebäude mit einem virtuellen Gebäude als Referenz verglichen, das den gesetzlichen Mindestanforderungen der EnEV entspricht. Damit werden bei der Bewertung der Ökobilanz und der Lebenszykluskosten die Kosten- und Ausstattungsunterschiede der sehr unterschiedlichen Laborgebäude berücksichtigt. Im Vergleich zu den anderen Systemvarianten wird bei Laborgebäuden der Fokus zudem verstärkt auf die Gebäudetechnik gerichtet. Aufgrund der Tatsache, dass im Laborbau sehr spezifische Anlagentechnik regelmäßig zum Einsatz kommt, wurden eigens dafür Beurteilungskriterien entwickelt. Bei Laborgebäuden sind Konzepte bezüglich des Betriebs, der Sicherheit, des Explosionsschutzes und der Abfallentsorgung vorzuweisen.

Außenanlagen BNB_AA umfassen die an Gebäude grenzenden Flächen einer Liegenschaft. Ziel der nachhaltigen Betrachtung der Außenanlagen ist es, die Nachhaltigkeitsaspekte bei der Planung und Realisierung zu berücksichtigen. Die Besonderheit bei der Betrachtung dieser Systemvariante ist die Einbeziehung der Standortqualität in die Gesamtbewertung, da Außenanlagen nicht ohne die Standorteigenschaften bewertet werden können. Für die Planung und Bewertung steht die Broschüre „Nachhaltig geplante Außenanlagen“ zur Verfügung.

Neubau und Komplettmodernisierung

Ein Gebäude sowie seine Nutzungs- und Betriebsprozesse können über den Lebenszyklus eines Gebäudes mehrfach einer Nachhaltigkeitsbewertung unterzogen werden. Das BNB ist zu diesem Zweck modular aufgebaut. Folgende drei Module kommen zum Einsatz:

- Modul Neubau
- Modul Nutzen und Betreiben
- Modul Komplettmodernisierung

Für die Nachhaltigkeitsbewertung gemäß dem BNB werden entsprechend der Bauaufgabe (Neubau oder Bestandsmodernisierung) die Lebenszyklusphasen des Gebäudes mit dessen Nutzungs- und Betriebsprozessen abgebildet. Es besteht die Regel, einen Nutzungszeitraum von 50 Jahren zu betrachten („die ersten 50 Jahre“). Zudem wird bei ausgewählten Kriterien ein fiktiver Rückbau des Gebäudes bewertet.

Mit den BNB-Modulen Neubau und Komplettmodernisierung werden jeweils der geplante und bereits realisierte Zustand des neu gebauten oder fortentwickelten Bauwerks erfasst. Die Anwendung beider Module ist bei Bundesbauten verpflichtend. Für das Modul „Nutzen und Betreiben“ werden Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung der Objektqualitäten in der Nutzungsphase ausgesprochen.

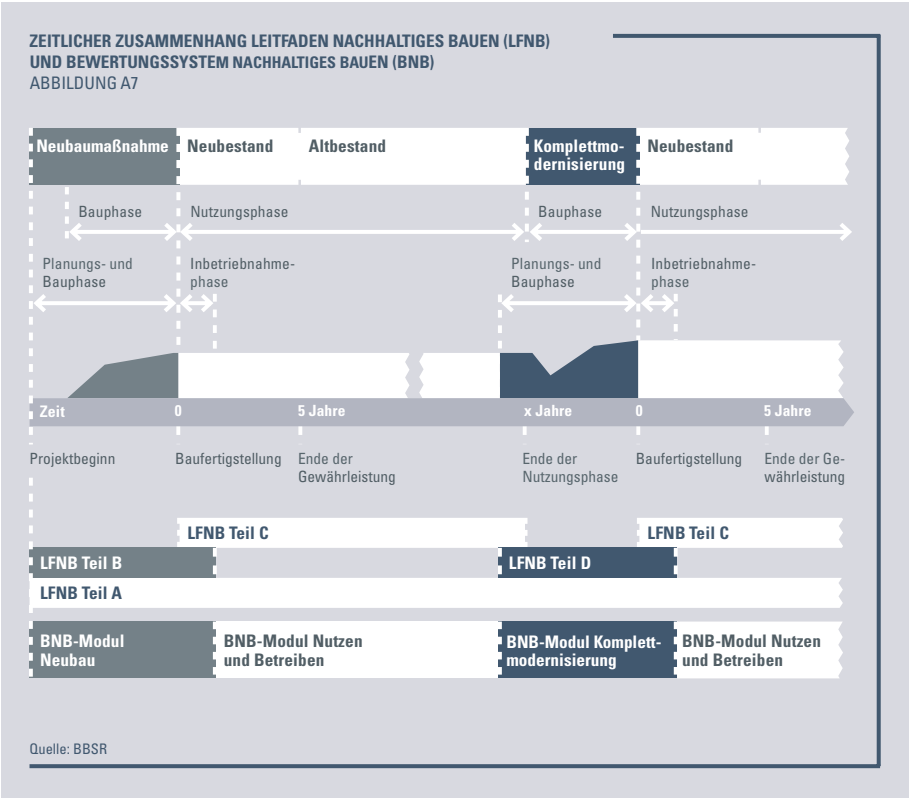


Abbildung 17:
Einstufung des Gebäudes in die BNB-Module anhand des Gebäudealters

Das Modul **Neubau** kann als Arbeitshilfe sowie als Instrument der kontinuierlichen Qualitätskontrolle bei Neubaumaßnahmen verwendet werden. Das Ziel ist die frühzeitige Anwendung des Moduls in der Planungs- und Bauphase, sodass eine hohe Planungsqualität bezüglich der Nachhaltigkeit erreicht werden kann. Das zu erreichende Gesamtnachhaltigkeitsniveau im Sinne des BNB (Bronze/Silber/Gold) ist dabei bewusst und frühzeitig festzulegen.

Die reine Anwendung des BNB ohne Festlegung eines Nachhaltigkeitsniveaus ist im Umkehrschluss noch keine Garantie für ein sehr nachhaltiges Gebäude, da grundsätzlich auch nur die Minimalanforderungen (Grenzwerte der Kriteriensteckbriefe) umgesetzt werden können.

Das Modul **Komplettmodernisierung** wird bei Bestandsgebäuden in der Planungs- und Bauphase angewendet. Die Komplettmodernisierung berücksichtigt Maßnahmen, die umfassende bauliche Erneuerungen mit sich bringen. Hierbei liegt das Ziel darin, neubaugleiche Eigenschaften und Merkmale zu realisieren. Voraussetzung für die Anwendbarkeit des Moduls ist die umfassende Anpassung der räumlichen Struktur an neue Anforderungen sowie die Erneuerung oder Änderung der inneren Gestaltung. Modernisierungen, die lediglich eine Teilmodernisierung wie zum Beispiel eine energetische Sanierung oder Instandsetzungsmaßnahmen nach sich ziehen, sind hiervon nicht betroffen. Nach einer durchgeführten Komplettmodernisierung sollte das Gebäude demnach im Wesentlichen den Qualitätsanforderungen eines vergleichbaren Neubaus entsprechen. Bei der Bewertung von Komplettmodernisierungen werden die Besonderheiten des Bestandsgebäudes, wie beispielsweise bereits vorhandene Gebäudestrukturen und Baumaterialien, berücksichtigt. Dementsprechend sind die Kriteriensteckbriefe für die Komplettmodernisierung zum großen Teil mit denen des Neubau-Moduls identisch, einige wurden gemäß den spezifischen Anforderungen modifiziert oder neu hinzugefügt. Letzteres betrifft die neuen Kriterien „Bestandsanalyse“ (BNB_BK 5.1.6) und „Rückbaumaßnahmen“ (BNB_BK 5.1.7). Weiterhin werden mögliche Anforderungen seitens des Denkmalschutzes in Form von Sonderregelungen und angepassten Bewertungsmaßstäben berücksichtigt.

Bild rechts:
Quelle: intep/Wolf

Beschreibung der Kriterien

Begriffe und Symbole

Um der komplexen Aufgabe der Gebäudebewertung gerecht zu werden, ist eine Vielzahl von Kriterien erforderlich. Diese werden folgend kurz beschrieben. Die hier dargestellten Symbole geben auf einen Blick relevante Aspekte der einzelnen Kriteriensteckbriefe wieder:

Lebenszyklus des Gebäudes
Ein wichtiger Aspekt der Gebäudebewertung ist die Berücksichtigung eines möglichst vollständigen Lebenszyklus eines Gebäudes. Mithilfe der Lebenszyklusanalyse werden Wirkungen des Gebäudes auf die Umwelt ganzheitlich erfasst. Ebenso bezieht die Ermittlung der Lebenszykluskosten nicht nur die ursprüngliche Investition, sondern auch Folgekosten im Lebenszyklus des betrachteten Gebäudes mit ein. Dabei werden jeweils die ersten 50 Jahre als Nutzungsphase eines Gebäudes angesehen und betrachtet. Daneben gibt es Kriterien, wie beispielsweise die Flächeneffizienz, die sich auf den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes auswirken.

Errichtung

Nutzung

Rückbau

Einige Kriterien beziehen sich allerdings auch klar abgegrenzt nur auf einzelne Lebensphasen des Gebäudes, wie Errichtung, Nutzung und Rückbau. Dabei schließt die Errichtung den gesamten Prozess von der Projektentwicklung bis hin zur Übergabe des Gebäudes an die Nutzerin oder den Nutzer ein. Die Nutzungsphase berücksichtigt neben dem Betrieb auch die Instandhaltung. Die Rückbauphase reicht von dem Rückbau selber über die qualitative Betrachtung der Entsorgung bis hin zum Recycling der Bauprodukte.

Bild oben:
Quelle: Rawpixel.com/stock.adobe.com

Bewertung

Innerhalb des Bewertungssystems gibt es unterschiedliche Bewertungsmethoden. Für quantifizierbare Kriterien sind Berechnungsvorschriften beschrieben, die Interpolation der Ergebnisse erfolgt in der Regel linear innerhalb der definierten Grenz-, Referenz- und Zielwerte. Diese Bewertung ist jedoch nicht für alle Kriterien praktikabel. So erfolgen vor allem qualitative Bewertungen auch anhand von Qualitätsniveaus und Checklisten. Während bei der Bewertung nach Handlungsstufen für den Nachweis einer höheren Qualität immer alle Bedingungen erfüllt sein müssen, werden bei der Bewertung nach Checklisten Einzelpunkte addiert und bewertet.

Lineare Bewertung →

Handlungsstufen

Checklisten ✓

Verantwortliche

In der Regel erfordert die Erstellung der Nachweise eine interdisziplinäre Zusammenarbeit der Akteure. Dennoch können für die einzelnen Kriteriensteckbriefe Hauptverantwortliche benannt werden, bei denen die relevanten Informationen in erster Linie vorliegen beziehungsweise die für deren Erstellung zuständig sind. Neben Bauherren und Planern können dies auch Sonderfachleute sein, beispielsweise für die Erstellung der Ökobilanz oder die Durchführung von Messungen zur Qualitätskontrolle.

B Bauherr

P Planer/Fachplaner

S Sonderfachleute

Nachweisführung

Das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen ist in erster Linie ein planungsbasiertes System. Damit übernimmt es gleichzeitig die Funktion der planungsbegleitenden Qualitätssicherung. Parallel zu den richtungsweisenden Entscheidungen in den einzelnen Planungsphasen werden die erforderlichen Nachweise für die Gebäudebewertung erstellt. Die letzten relevanten Nachweise sind Messungen zu Beginn der Nutzungsphase. Diese dienen zur Überprüfung erreichter Qualitäten, die nicht ausschließlich anhand der Planung belegt werden können, da sie maßgeblich von der Art und Qualität der Bauausführung abhängen.

PE Projektentwicklung

PL Planung

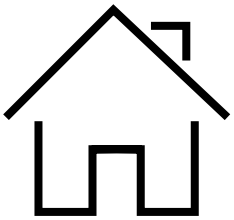
AV Ausschreibung und Vergabe

ER Errichtung

NU Übergabe und Nutzung

Zusätzliche Leistungen

Das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen orientiert sich an dem üblichen Bauablauf. Ein Großteil der Nachweise ist in der Regel vorhanden oder kann mit geringem zusätzlichen Aufwand erstellt werden. Durch die Berücksichtigung entsprechender Ziele kann dies bereits schon in der Projektvorbereitung ermöglicht werden. Durch eine integrale Planung können bestimmte Anforderungen nahezu kostenneutral umgesetzt werden. Dennoch gibt es in Teilbereichen einen – im Vergleich zu einem konventionellen Gebäude – erhöhten Aufwand in der Planung und Bauausführung, der vor allem der höheren Qualität des Gebäudes geschuldet ist.



Neubau

Komplettmodernisierung

Gebäude mit Denkmalschutzanforderungen

Übersicht der Kriterien

	Besonderheiten für							
	Neubau	Komplett-modernisierung	Denkmalschutz	relevante Lebensphase	Bewertungs-methode	Nachweis Verantwortung	Nachweis Zeitpunkt	Bedeutungs-zahl
1. Ökologische Qualität								
1.1 Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt								
1.1.1 Treibhauspotenzial						S	PL	3
1.1.2 Ozonschichtabbaupotenzial						S	PL	1
1.1.3 Ozonbildungspotenzial						S	PL	1
1.1.4 Versauerungspotenzial						S	PL	1
1.1.5 Überdüngungspotenzial						S	PL	1
1.1.6 Risiken für die lokale Umwelt						P	AV	3
1.1.7 Nachhaltige Materialgewinnung/Biodiversität						P	AV	1
1.2 Ressourceninanspruchnahme								
1.2.1 Primärenergiebedarf						S	PL	3
1.2.3 Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen						P	PL	2
1.2.4 Flächeninanspruchnahme					✓	B	PE	2
2. Ökonomische Qualität								
2.1 Lebenszykluskosten								
2.1.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus						S	PL	3
2.2 Wirtschaftlichkeit und Wertstabilität								
2.2.1 Flächeneffizienz						P	PL	1
2.2.2 Anpassungsfähigkeit					✓	P	PL	2
3. Soziokulturelle Qualität								
3.1 Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit								
3.1.1 Thermischer Komfort					✓	P	PL	2
3.1.3 Innenraumlufthygiene						S	NU	3
3.1.4 Akustischer Komfort					✓	P	PL	1
3.1.5 Visueller Komfort					✓	P	PL	3
3.1.6 Einflussnahmemöglichkeiten durch den Nutzer					✓	P	PL	2
3.1.7 Aufenthaltsqualitäten					✓	P	PL	1
3.1.8 Sicherheit						P	PL	1
3.2 Funktionalität								
3.2.1 Barrierefreiheit						P	PL	2
3.2.4 Zugänglichkeit					✓	P	PL	2
3.2.5 Mobilitätsinfrastruktur					✓	P	PL	1
3.3 Sicherung der Gestaltungsqualität								
3.3.1 Gestalterische und städtebauliche Qualität					✓	B	PL	3
3.3.2 Kunst am Bau					✓	B	PL	1

Abbildung 18:
Übersicht der Kriterien

	Besonderheiten für							
	Neubau	Komplett-modernisierung	Denkmalschutz	relevante Lebensphase	Bewertungs-methode	Nachweis Verantwortung	Nachweis Zeitpunkt	Bedeutungs-zahl
4. Technische Qualität								
4.1 Technische Ausführung								
4.1.1 Schallschutz	✓			Nutzung	Checklisten	P	PL	2
4.1.2 Wärme- und Tauwasserschutz	✓	✓	✓	Nutzung	Checklisten	P	PL	2
4.1.3 Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit	✓			Nutzung	Checklisten	P	PL	2
4.1.4 Rückbau, Trennung und Verwertung	✓			Rückbau	Lineare Bewertung	P	PL	2
4.1.5 Widerstandsfähigkeit gegen Naturgefahren	✓			Nutzung	Lineare Bewertung	P	PL	1
4.1.6 Bedienungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit der TGA	✓			Nutzung	Checklisten	P	PL	1
5. Prozessqualität								
5.1 Planung								
5.1.1 Projektvorbereitung	✓			Errichtung	Checklisten	B	PE	3
5.1.2 Integrale Planung	✓			Errichtung	Checklisten	P	PL	3
5.1.3 Komplexität und Optimierung der Planung	✓			Errichtung	Checklisten	P	PL	3
5.1.4 Ausschreibung und Vergabe	✓			Errichtung	Handlungsstufen	P	AV	2
5.1.5 Voraussetzungen für eine optimale Bewirtschaftung	✓			Errichtung	Checklisten	P	ER	2
5.1.6 Bestandsanalyse		✓		Nutzung	Checklisten	P	PE	3
5.1.7 Rückbaumaßnahmen		✓		Rückbau	Checklisten	S	PE	1
5.2 Bauausführung								
5.2.1 Baustelle/Bauprozess	✓			Errichtung	Checklisten	P	ER	2
5.2.3 Qualitätssicherung der Bauausführung	✓			Errichtung	Checklisten	S	ER	3
5.2.4 Systematische Inbetriebnahme	✓			Errichtung	Handlungsstufen	P	NU	3
6. Standortmerkmale								
6.1 Standortmerkmale								
6.1.1 Risiken am Mikrostandort	✓			Gesamter Lebenszyklus	Checklisten	B	PE	2
6.1.2 Verhältnisse am Mikrostandort	✓			Nutzung	Checklisten	B	PE	2
6.1.3 Quartiersmerkmale	✓			Nutzung	Checklisten	B	PE	2
6.1.4 Verkehrsanbindung	✓			Nutzung	Checklisten	B	PE	3
6.1.5 Nähe zu nutzungsrelevanten Einrichtungen	✓			Nutzung	Checklisten	B	PE	2
6.1.6 Anliegende Medien/Erschließung	✓			Nutzung	Checklisten	B	PE	2

Besonderheiten bei der Anwendung

- Neubau
- Komplett-modernisierung
- Gebäude mit Denkmalschutz-anforderungen

Relevante Lebensphase

- Errichtung
- Nutzung
- Rückbau
- Gesamter Lebenszyklus

Bewertungsmethode

- Lineare Bewertung
- Handlungsstufen
- Checklisten

Bewertungsmethode

- B Bauherr
- P Planer/Fachplaner
- S Sonderfachleute

Nachweis – Zeitpunkt

- PE Projektentwicklung
- PL Planung
- AV Ausschreibung und Vergabe
- ER Errichtung
- NU Übergabe und Nutzung

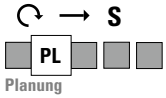
Ökologische Qualität

Die primären Ziele der ökologischen Qualität liegen im Schutz des Ökosystems und in der Schonung der natürlichen Ressourcen. Daraus lassen sich folgende zwei Hauptziele für das nachhaltige Bauen ableiten: zum einen die Minimierung von Auswirkungen auf die globale und lokale Umwelt und zum anderen der schonende Umgang mit natürlichen Ressourcen während der betrachteten Lebenszyklusphasen eines Gebäudes. Um diese Ziele zu erreichen, sollen insbesondere Stoff- und Energieströme des Gebäudes optimiert werden. Wichtigstes Instrument in Bezug auf diese Betrachtung ist die Ökobilanzierung.

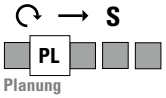
Abbildung 19:
Qualitäten der Nachhaltigkeit – ökologische Qualität

Wirkung auf die globale und lokale Umwelt

Die Grundlage für ein funktionierendes Ökosystem ist die Regenerationsfähigkeit der natürlichen Umwelt, die von der Erhaltung der natürlichen Ressourcen abhängig ist. Bauwerke haben sowohl eine direkte als auch eine indirekte Auswirkung auf Flora, Fauna und den Menschen. Betrachtet werden daher die globalen Auswirkungen auf die Umwelt und lokale Risiken, die mit der Errichtung beziehungsweise dem Betrieb eines Bauwerks einhergehen. Um die unterschiedlichen Umweltwirkungen beschreiben zu können, werden Bewertungskriterien anhand von quantitativen und qualitativen Indikatoren festgelegt. Im Folgenden werden diese näher erläutert.



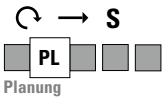
Treibhausgaspotenzial (GWP)
Die Emissionen von Treibhausgasen führen zum anthropogenen Klimawandel. Der Klimawandel stellt eine Bedrohung für das gesamte Ökosystem der Erde dar und ist damit eine Herausforderung für die Menschheit. Der Immobiliensektor verfügt über wirtschaftlich umsetzbare Möglichkeiten, durch richtige Planung und eine effiziente Energienutzung erhebliche Mengen an CO_2 einzusparen und somit den Anteil der anthropogenen Treibhausgase zu reduzieren. Neben der Freisetzung von Treibhausgasen in der Betriebsphase werden auch Herstellungs- und Entsorgungsszenarien der verwendeten Baustoffe in die Ökobilanzierung mit einbezogen. Hier wird bei der Bewertung das flächen- und jahresbezogene CO_2-Äquivalent in Bezug auf die Herstellung, Nutzung und Entsorgung des Bauwerks über den angesetzten Zeitraum von 50 Jahren betrachtet.



Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)
Ozon, das nur in geringer Konzentration in der Atmosphäre vorhanden ist, schirmt einen großen Teil der UV-Strahlung von der Erde ab und sichert den Lebensraum für Mensch, Flora und Fauna durch die Verhinderung einer zu starken Erwärmung der Erdoberfläche. Um einer weiteren Zerstörung der Ozonschicht entgegenzuwirken und deren natürliche

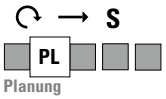
Regenerierung zu unterstützen, hat sich die Bundesregierung dazu verpflichtet, Einträge ozonschichtschädigender Stoffe in die Erdatmosphäre zu mindern. Die Bewertung erfolgt anhand des flächen- und jahresbezogenen Trichlorfluormethan-Äquivalents für die vorgenannten Lebenszyklusphasen.

Ozonbildungspotenzial (POCP)



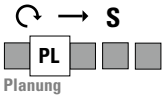
Aus Spurengasen (zum Beispiel Stickoxiden und Kohlenwasserstoffen) gebildetes, bodennahes Ozon greift die Atmungsorgane an und schädigt Pflanzen und Tiere. Die Bundesregierung setzt sich daher dafür ein, die Emissionen von Luftschadstoffen wirksam zu begrenzen. Um das Ozonbildungspotenzial (POCP) eines Gebäudes während der Konstruktionsphase und des Betriebs beurteilen zu können, werden daher flächen- und jahresbezogene Ethen-Äquivalente für die vorgenannten Lebenzyklusphasen herangezogen.

Versauerungspotenzial (AP)



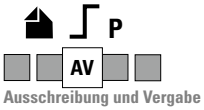
Bodenauswaschung, Nährstofffehlversorgung von Organismen, Störungen des Wasserhaushalts, Wald- und Fischsterben sowie die kontinuierliche Beschädigung historischer Bauwerke werden durch „sauren Regen“ bedingt. Dieser entsteht zunehmend aufgrund von steigenden anthropogen verursachten Emissionen. Der Eintrag von Schwefel- und Stickstoffverbindungen in die Atmosphäre ist daher auf ein Minimum zu reduzieren. Für die Bewertung des Versauerungspotenzials (AP) eines Gebäudes während seiner Konstruktion und seines Betriebs werden flächen- und jahresbezogene Schwefeldioxid-Äquivalente für die vorgenannten Lebenzyklusphasen betrachtet.

Überdüngungspotenzial (EP)



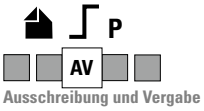
Als Überdüngung (Eutrophierung) wird die unerwünschte Zunahme an Nährstoffen in Boden und Wasser bezeichnet. Diese Nährstoffe gelangen unter anderem bei der Erzeugung von Biokraftstoffen, aber auch bei der Herstellung von Bauprodukten und der Auswaschung von Verbrennungsemissionen in die Umwelt. Die resultierende Änderung der Verfügbarkeit von Nährstoffen in Böden und Gewässer wirkt sich auf den Menschen, die Pflanzen und Tiere aus. Dies wird beispielsweise an einem vermehrten Algenwachstum und dem daraus resultierenden Fischsterben deutlich. Für die Beurteilung des Überdüngungspotenzials (EP) eines Gebäudes während der Konstruktion und des Betriebs werden flächen- und jahresbezogene Phosphat-Äquivalente für die vorgenannten Lebenzyklusphasen herangezogen.

Risiken für die lokale Umwelt



Der Einsatz von Bauprodukten kann aufgrund ihrer Schadstoffgehalte oder Schadstofffreisetzungen ein Risikopotenzial für die Umweltmedien Grundwasser, Oberflächenwasser, Boden und Luft darstellen sowie gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Anreicherung in den Nahrungsketten oder Verunreinigung der Innenraumluft verursachen. Daher gilt es, bereits in der Planungsphase diese Risiken zu reduzieren beziehungsweise zu vermeiden und eine sorgfältige Auswahl von schadstoff- und emissionsarmen Bauprodukten zu treffen. Die Berücksichtigung der Bauprodukte mit direkter Auswirkung auf die Innenraumluftqualität ist zudem für das Ergebnis der Raumluftmessung im Rahmen der Bewertung des gleichnamigen Kriteriensteckbriefs von besonderer Bedeutung.

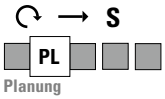
Nachhaltige Materialgewinnung/Biodiversität



Mit dem Kriterium soll zum Schutz unserer natürlichen Lebensgrundlagen die Verwendung von Materialien gefördert werden, deren Gewinnung und Verarbeitung anerkannten ökologischen Standards entsprechen. Bezüglich der baulichen Verwendung von Holz steht die Sicherung und nachhaltige Nutzung der Wälder und die Bewahrung der biologischen Vielfalt im Vordergrund. Daher ist es primäres Ziel, durch Ausschluss von Holz und Holzwerkstoffen aus unkontrollierter Gewinnung die gefährdeten tropischen, subtropischen und borealen Waldregionen der Erde zu schützen. Bewertet wird der prozentuale Anteil der zertifizierten Hölzer, die temporär oder fest eingebaut wurden.

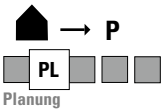
Ressourceninanspruchnahme

Die stetig wachsende Weltbevölkerung verursacht einen immer weiter steigenden Verbrauch von Ressourcen. Daher ist eine Einsparung von Ressourcen wie Rohstoffen, Energie und Flächen durch eine erhöhte Nutzungseffizienz dringend geboten. Beurteilt wird der Bedarf an Ressourcen während des Lebenszyklus eines Gebäudes.



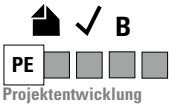
Primärenergiebedarf

Neben der Senkung des Gesamtprimärenergiebedarfs ist es im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung das Ziel der Bundesregierung, den Anteil der erneuerbaren Energien am Gesamtprimärenergiebedarf zu erhöhen und damit gleichzeitig den Bedarf an nicht erneuerbaren Energieträgern zu senken. Dieses Ziel kann durch hohe Energieeffizienz und einen verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien erreicht werden. Hierbei wird der Energiebedarf für die Phasen der Herstellung, Nutzung und Entsorgung des Bauwerks über den Betrachtungszeitraum von 50 Jahren berücksichtigt. Hinsichtlich fossiler Energieträger liegt das Ziel in der Minimierung des Verbrauchs von endlichen Ressourcen.



Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen

Um eine hohe Qualität des Trinkwassers zu erreichen und dieses nach Nutzung wieder für die Natur verwertbar zu machen, wird stark in den natürlichen Kreislauf eingegriffen. Ziel des Kriteriums ist daher die Reduzierung des Aufwands für die Trinkwassergewinnung und Abwasseraufbereitung sowie die Verminderung der Störung des natürlichen Wasserkreislaufs. Wesentlichen Einfluss darauf haben die Verwendung wassersparender Installationen und die Regen- und Grauwassernutzung. Der Nachweis erfolgt rechnerisch über den jährlichen Wassergebrauchskennwert (WKW), der den Trinkwasserbedarf und das Abwasseraufkommen der Mitarbeiter, der Bodenreinigung und der Dachentwässerung beinhaltet.



Flächeninanspruchnahme

Wesentliche Aspekte der ökologischen Dimension im Bereich Bauen und Wohnen sind die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme, die Beendigung der Zersiedelung der Landschaft sowie die weitgehende Vermeidung zusätzlicher Bodenversiegelung und die Ausschöpfung von Entsiegelungspotenzialen. Unversiegelte Flächen wirken sich positiv auf den Wasserhaushalt, das Mikroklima und die Tier- und Pflanzenwelt aus. Neue Versiegelungen sollten vermieden oder durch Ausgleichsmaßnahmen kompensiert werden. Demnach bewertet das Kriterium „Flächeninanspruchnahme“, inwieweit sich die Art der Flächennutzung durch das Bauvorhaben verändert. Mit der Nutzung von Flächen, die durch Flächenrecycling gewonnen wurden, oder durch die Schaffung von Ausgleichsmaßnahmen sowie Gebäudebegrünungen können positive Ergebnisse erzielt werden.

Wie der Abbildung 18 zu entnehmen ist, gibt es in Bezug auf die ökologische Qualität bei einer Komplettmodernisierung im Vergleich zu Neubauprojekten Unterschiede in der Methodik bei allen Kriterien der Gruppe „Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt“. Auch in der Gruppe „Ressourceninanspruchnahme“ bedarf es, außer für das Kriterium „Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen“, einer besonderen Betrachtung der Komplettmodernisierung. Unterschiede bei Bestandsgebäuden bestehen beispielsweise in Bezug auf Denkmalschutzanforderungen oder Risiken für die lokale Umwelt. Hierbei müssen sowohl neu eingebrachte Bauprodukte als auch Baumaterialien aus der verbleibenden Altsubstanz untersucht werden. Bestehende Schadstoffe sind zu erfassen und eine möglichst allumfassende Bauteilsanierung ist im Verdachtsfall durchzuführen.

Ökonomische Qualität

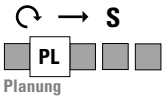
Das wesentliche Schutzgut der ökonomischen Qualität im nachhaltigen Bauen ist das in Immobilien gebundene Kapital, dessen Wert abhängig von Kosten, Ertrag und Wertstabilität ist. Hierbei spielt die Rentabilität eines Gebäudes eine entscheidende Rolle, in dessen Betrachtung die Optimierung der Kosten im Lebenszyklus des Gebäudes im Vordergrund stehen. Weiterhin sind Merkmale und Eigenschaften einzubeziehen, die geeignet sind, die Wirtschaftlichkeit und Wertstabilität des Bauwerks über den Lebenszyklus zu verbessern.

Abbildung 20:
Qualitäten der Nachhaltigkeit – ökonomische Qualität

Lebenszykluskosten

Neben den Aufwendungen für die Gebäudeherstellung entstehen erhebliche Kosten in der Nutzungsphase, die – je nach Gebäudekategorie und Betrachtungszeitraum – ein Mehrfaches der Herstellungskosten betragen können. Im Sinne der Wirtschaftlichkeit müssen daher nicht nur die Baukosten, sondern auch die Baunutzungskosten inklusive Instandhaltung berücksichtigt werden. Idealerweise wären auch die Kosten für Rückbau und Entsorgung einzubeziehen, die derzeit in der Nachhaltigkeitsbewertung aufgrund des Fehlens belastbarer Daten nicht betrachtet werden können.

Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus



Um eine Optimierung der Kosten über den gesamten Lebenszyklus durchführen zu können, werden diese zunächst auf Basis der Baukosten unter Berücksichtigung der prognostizierten Verbräuche, des turnusmäßigen Ersatzaustausches von Bauteilen nach festgelegten Nutzungsdauern und der zukünftigen Preisentwicklung ermittelt. Hierfür wird die Barwertmethode angewendet, mit der die im Betrachtungszeitraum von 50 Jahren anfallenden Kosten entsprechend ihres zeitlichen Auftretens abgezinst und dann aufaddiert werden. Der Barwert wird als Nettobetrag pro Quadratmeter ausgewiesen (€/m² BGF_a) und mithilfe von Benchmarks quantitativ bewertet. Die zu berücksichtigenden Herstellungskosten setzen sich aus den Kosten für das Bauwerk und für gegebenenfalls vorkommende bauliche Anlagen im Außenbereich zusammen. Die ausgewählten Nutzungskosten bestehen aus Versorgungskosten für Wasser, Wärme und Strom, Entsorgungskosten für Abwasser sowie aus Unterhalts-, Inspektions-, Wartungs- und Instandsetzungskosten für das Bauwerk.

Wirtschaftlichkeit und Wertstabilität

In Bezug auf die Gebäudeentwicklung stellen Immobilien stets eine langfristige Investition dar. Die positive Wertentwicklung ist daher ein wichtiges Merkmal ökonomischer Qualität.

Flächeneffizienz
Eine effiziente Ausnutzung von Flächen innerhalb von Gebäuden wirkt sich positiv sowohl auf die Kosten als auch auf die Umwelt aus. Flächeneffiziente Gebäude schränken die Entstehung neuer versiegelter Flächen ein und steigern die effiziente Nutzung bereits versiegelter Flächen. Durch einen optimierten Flächenbedarf kann die technische Gebäudeanlage und damit der Energieverbrauch reduziert werden. Gleichzeitig werden Bau- und Betriebskosten gesenkt und schlecht nutzbare Flächen vermieden. Zur Bewertung wird der Flächeneffizienzkennwert, der aus dem Verhältnis von Nutzfläche und Bruttogrundfläche ermittelt wird, herangezogen.

Anpassungsfähigkeit
Um eine möglichst lange Nutzbarkeit eines Gebäudes zu gewährleisten, kann eine Anpassung an sich verändernde Nutzeranforderungen, gesetzliche Anforderungen, klimatische Bedingungen oder eine generelle Änderung der Nutzungsart erforderlich werden. Das Ziel besteht dementsprechend darin, eine hohe Flexibilität in Hinblick auf die Nutzungsbedürfnisse, ein sinnvolles Maß für alternative Umnutzungen und eine angemessene Anpassungsfähigkeit an Klimaveränderungen zu erreichen. Bewertet werden das Vorhandensein, die Art und der Umfang unterschiedlicher geeigneter Gebäudemerkmale, wie zum Beispiel hinsichtlich der Gebäudegeometrie, Grundrisse, Konstruktion und technischen Ausstattung.

Unterschiede in der Vorgehensweise bei Komplettmodernisierungen liegen in Bezug auf die ökonomische Qualität bei den Kriterien „Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus“ und „Anpassungsfähigkeit“ (vgl. Abb. 18). In den gebäudebezogenen Kosten im Lebenszyklus werden bei komplett modernisierten Bestandsgebäuden beispielsweise auch die Kosten für die Wartung, Inspektion und Instandsetzung der Altsubstanz berücksichtigt. Das Hauptaugenmerk liegt bei der Komplettmodernisierung in der Minimierung der Herstellungs- und Folgekosten im Hinblick auf die weitere Nutzung der bestehenden Bausubstanz.

Soziokulturelle und funktionale Qualität

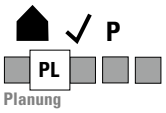
In der soziokulturellen und funktionalen Qualität steht der Gebäudenutzer mit seinen Bedürfnissen im Mittelpunkt. Die Schutzgüter sind demnach die Gesundheit und die Zufriedenheit der Nutzerinnen und Nutzer sowie die Funktionalität und der kulturelle Wert des Objekts. Diese Aspekte haben entscheidenden Einfluss auf die Identifikation mit der gebauten Umwelt und somit eine hohe Bedeutung bei der Beurteilung des Gebäudes durch die Nutzerinnen und Nutzer und die Gesellschaft. Daher sind alle soziokulturellen Aspekte am Menschen zu orientieren und stets an der Schaffung eines hohen Nutzwertes auszurichten. Da alle einzelnen Faktoren im Zusammenwirken wesentlichen Einfluss auf Gebäudeentwurf, Materialauswahl, Baukonstruktion und Anlagentechnik haben, sind bereits in der frühen Planungsphase entsprechende Ziele festzulegen und Konzepte auszuarbeiten.

Abbildung 21:
Qualitäten der Nachhaltigkeit – soziokulturelle und funktionale Qualität

Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit

Den größten Teil ihres Lebens verbringen Menschen in geschlossenen Räumen. Damit hat die Qualität von Räumen und Gebäuden einen entscheidenden Einfluss auf das Wohlbefinden, die Lebensqualität und die Leistungsfähigkeit der Nutzerinnen und Nutzer. Neben der Vermeidung von schädlichen Einflüssen auf die Gesundheit ist auch die Behaglichkeit und Zufriedenheit der Gebäudenutzer bestmöglich sicherzustellen.

Thermischer Komfort



Der thermische Komfort hat einen entscheidenden Einfluss auf das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit der Nutzerinnen und Nutzer und ist Voraussetzung für eine hohe Nutzerzufriedenheit. Die Maßnahmen zum Erreichen des angestrebten Komfortniveaus stehen in direktem Zusammenhang mit dem gewählten Energiekonzept. Um einen hohen thermischen Komfort mit möglichst energieeffizienten Maßnahmen zu erreichen, ist eine integrale Planung des Baukörpers und des Heiz-, Kühl- und Lüftungskonzepts, unter Abwägung verschiedener technischer Varianten, Komfortmodelle und Nutzereinflüsse, erforderlich. So richten sich beispielsweise die Anforderungen im Sommerfall danach, ob die Nutzerinnen und Nutzer uneingeschränkten Zugriff auf Fenster haben, die sich öffnen lassen, beziehungsweise ob das Gebäude maschinell gekühlt wird. Die zu betrachtenden Parameter für den thermischen Komfort setzen sich zusammen aus der operativen (empfundenen Raum-)Temperatur, Zugluft, Strahlungsasymmetrie (Temperaturdifferenz von Oberflächen raumumfassender Bauteile) inklusive Fußbodentemperatur und der Raumluftfeuchte. Durch eine frühzeitige Planung von vorzugsweise passiven Maßnahmen kann ein hoher thermischer Komfort bei niedrigerem Energiebedarf für die Wärmeerzeugung im Winter beziehungsweise für die Kühlung im Sommer geschaffen werden.

Innenraumlufthygiene

Ziel des Kriteriums „Innenraumlufthygiene“ ist die Sicherstellung einer hohen Luftqualität in den Aufenthaltsräumen unter hygienischen Gesichtspunkten, sodass gesundheitliche Beeinträchtigungen und möglichst auch Geruchsbelästigungen vermieden werden. Maßgeblich hierfür sind vor allem gebäude- und nutzungsbedingte Einflüsse. Dazu zählen Schadstoffemissionen aus Baustoffen und Bauprodukten, hohe Kohlendioxidkonzentrationen in der Raumluft und die mikrobiellen Verunreinigungen durch Feuchteeinwirkung.

Die Umsetzung einer hohen Innenraumlufthygiene wird durch die frühzeitige Planung und Verwendung geruchs- und emissionsarmer Bauprodukte und einen ausreichenden Luft-

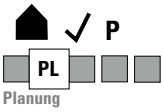
wechsel durch Frischluftzufuhr erreicht. Die Bewertung der Innenraumlufthygiene erfolgt nach Fertigstellung des Gebäudes anhand von Raumluftmessungen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) und Formaldehyd sowie der Überprüfung eines ausreichenden Luftwechsels. Da die Kohlendioxidkonzentration beziehungsweise der erforderliche Luftvolumenstrom von der Raumgröße und der Anzahl der anwesenden Personen abhängig ist, muss ein nutzungsabhängiges Lüftungskonzept erstellt werden. Die Entscheidung für oder gegen den Einsatz einer mechanischen Lüftung ist aus rein hygienischen Gesichtspunkten zu treffen. Die Abwägung von Energieverbrauch und Kosten kann bei der Festlegung des Umfangs der mechanischen Unterstützung helfen. Bei der Bewertung der Innenraumlufthygiene ist besonders zu beachten, dass bei Nichteinhaltung der Mindestanforderungen für die Teilkriterien „VOC und Formaldehyd" sowie „Kohlendioxid" eine Zertifizierung des Gebäudes ausgeschlossen ist.

Mikrobiellen Verunreinigungen ist durch die Vermeidung von Feuchteeinwirkungen zu begegnen.

Akustischer Komfort

Die akustische Qualität eines Raumes hat großen Einfluss auf das Verstehen von Sprache, auf die Kommunikationsbedingungen und somit auf das Wohlbefinden sowie auf die Konzentrations- und die Leistungsfähigkeit der Gebäudenutzerinnen und -nutzer. Eine ungenügende Raumakustik kann belastend wirken und zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen, da dadurch in der Regel auch der Lärmpegel innerhalb des Raumes verstärkt wird, der wiederum die sprachliche Kommunikation beeinflusst.

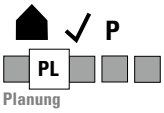
Ziel bei der Planung des akustischen Komforts ist es, die Hörsamkeit entsprechend der jeweiligen Raumnutzung zu optimieren. Allen Nutzungen gemein ist die Erfordernis einer akustischen Dämpfung der Räume durch ein nutzungsabhängiges Mindestmaß an schallabsorbierenden Raumbegrenzungsflächen. Zu unterscheiden ist dabei zum einen zwischen Räumen mit einer Hörsamkeit über geringe und mittlere sowie größere Entfernungen und zum anderen zwischen den Nutzungsarten.



Visueller Komfort

Visueller Komfort wird durch einen möglichst hohen Anteil an Tageslicht, ergänzt durch eine ausgewogene künstliche Beleuchtung ohne nennenswerte Störungen wie Direkt- und/oder Reflexblendung und gute Sichtverbindungen in den Außenraum auch bei aktiviertem Sonnenschutz, erreicht. Dabei ist auf ein ausreichendes, an die jeweiligen Bedürfnisse anpassbares Beleuchtungsniveau zu achten. Die Lichtqualität beeinflusst nicht nur die momentane Sehfähigkeit, sondern auch die Konzentrations- und Leistungsfähigkeit. Zudem machen sich durch eine unzureichende Belichtung bestehende Seheinschränkungen wesentlich stärker bemerkbar. Eine natürliche Belichtung ist der künstlichen Beleuchtung vorzuziehen, da sie qualitativ das bessere Licht darstellt und als angenehmer empfunden wird.

Durch eine frühzeitige und integrale Tages- und Kunstlichtplanung kann eine hohe Beleuchtungsqualität bei möglichst niedrigem Energiebedarf geschaffen werden. Beurteilt werden die Tageslichtverfügbarkeit im Gesamtgebäude und am Arbeitsplatz, die Sichtverbindung nach außen, die Blendfreiheit von Tages- und Kunstlicht sowie die Lichtverteilung der eingesetzten Beleuchtung.

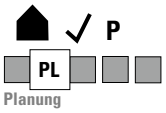


Einflussnahmemöglichkeiten durch Nutzerinnen und Nutzer

Entscheidend für die Wahrnehmung der Behaglichkeit ist neben den technischen und baulichen Voraussetzungen die individuelle Einflussnahme der Nutzerinnen und Nutzer auf die Komfortaspekte. Dies führt einerseits zu einer besseren Akzeptanz des Raumklimas und zu einem größeren Wohlbefinden. Die wahrgenommene Behaglichkeit am Arbeitsplatz steht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Leistungsfähigkeit und der Zufriedenheit des Nutzers sowie des Energieverbrauchs am Arbeitsplatz. Bewertet wird,

inwieweit die Nutzeinnen und Nutzer die Möglichkeit haben auf die Lüftung, den Sonnen- und Blendschutz, die Temperatur während und außerhalb der Heizperiode und die Steuerung des Tages- und Kunstlichts am Arbeitsplatz Einfluss zu nehmen. Dabei spielt die Bedienfreundlichkeit der Anzeige- und Bedienelemente eine wichtige Rolle.

Aufenthaltsqualitäten



Die Gestaltung von qualitativ hochwertigen Aufenthaltsbereichen im Innen- sowie Außenraum ist ein bedeutender Aspekt für die Gesundheit, Behaglichkeit und Zufriedenheit der Nutzerinnen und Nutzer. Zudem können diese Zonen als Pausen- und Kommunikationsflächen dienen und somit die Akzeptanz der Nutzerinnen und Nutzer für das Gebäude steigern. Das Kriterium wird anhand der Anzahl der Aufenthaltsbereiche und Sitzmöglichkeiten in Bezug zur Nutzeranzahl sowie der Aufenthaltsqualität durch die Ausstattung in den Kommunikationsbereichen bewertet.

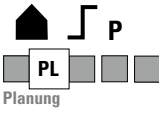
Sicherheit

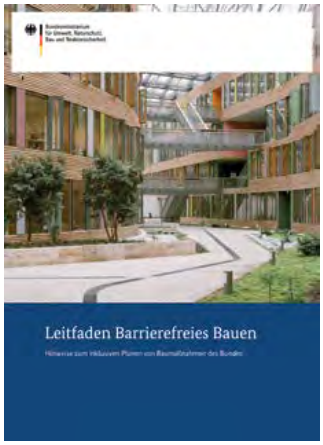
Das Empfinden von Sicherheit trägt grundlegend zur Behaglichkeit der Gebäudenutzerinnen und -nutzer bei. Unterstützt wird das subjektive Sicherheitsempfinden unter anderem durch die Übersichtlichkeit der Wegeführung, die ausreichende Beleuchtung von Wegen und Stellplätzen sowie das Vorhandensein von technischen Sicherheitseinrichtungen. Objektive Sicherheit ist gegeben, wenn Gefahrensituationen bestmöglich vermieden werden, im Schadensfall weitgehende Sicherheit gewährleistet ist, wie zum Beispiel durch die Reduktion von Brandgasrisiken.

Funktionalität

Die Funktionalität bezeichnet die Eigenschaft eines Gebäudes, bestimmte Funktionen in Abhängigkeit von den Nutzungsanforderungen zu erfüllen. Dies ist gegeben, wenn das gesamte Entwurfskonzept, die Funktions- und Raumzuordnungen, die Detail- und Innenraumgestaltung, die infrastrukturelle Erreichbarkeit sowie die Ver- und Entsorgung optimal aufeinander und mit den Nutzungsanforderungen abgestimmt sind.

Barrierefreiheit



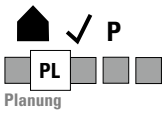


Die barrierefreie Zugänglichkeit und Nutzbarkeit von Gebäuden ist Voraussetzung für die Teilhabe an gesellschaftlichen und beruflichen Aktivitäten in allen Lebensphasen. Dies gilt im Besonderen für Personengruppen mit eingeschränkten visuellen, auditiven, kognitiven oder motorischen Fähigkeiten. Die Barrierefreiheit eines Gebäudes wird danach bewertet, inwieweit allen Menschen eine gleichberechtigte Zugänglichkeit und Nutzbarkeit sowohl der öffentlich zugänglichen als auch der als Arbeitsstätten ausgewiesenen Bereiche ermöglicht wird. Für die Umsetzung in der Bedarfsplanung, der Konzeptentwicklung und der Nachweisführung liefert der „Leitfaden Barrierefreies Bauen" des Bundesbauministeriums wertvolle Hinweise.

Abbildung 22:
Cover Leitfaden Barrierefreies Bauen (Stand: 2016)

www.dlbb.bundesbau.de

Zugänglichkeit



Durch die öffentliche Zugänglichkeit wird ein Mehrwert geschaffen, der die Akzeptanz und Integration von Gebäuden innerhalb eines Gebietes erhöht. Dies kann beispielsweise durch die öffentliche Nutzung von Freianlagen oder einer Cafeteria und die Weitervermietung von Büroeinheiten oder Tagungsräumen an Dritte realisiert werden.

Bewertet wird das Maß der öffentlichen Zugänglichkeit anhand der grundsätzlichen Möglichkeit des freien Zutritts von Gebäude und Außenanlagen, der Öffnung gebäudeinterner Einrichtungen, der Möglichkeit betriebsfremder Nutzungen wie zum Beispiel einer Cafeteria und der Vielfalt der Nutzungsmöglichkeiten.

P

PL

Planung

Mobilitätsinfrastruktur

Die Nutzung alternativer Mobilitätsangebote wie Radwege, Elektromobilität oder Carsharing wächst. Um weiterhin Anreize dafür zu schaffen, den motorisierten Individualverkehr (MIV) zu reduzieren, ist es Ziel, mit der Gebäudeplanung die verschiedenen Verkehrsträger zu unterstützen und untereinander zu vernetzen sowie entsprechende Ausstattungsangebote bereitzustellen. Dazu gehören beispielsweise neben ausreichenden, gut erreichbaren und witterungsgeschützten Fahrradstellplätzen eine angemessene Anzahl von Lademöglichkeiten für Elektro-Zweiräder und -PKWs mit entsprechenden Wartungseinrichtungen. Darüber hinaus steigern Komfortangebote wie Dusch-, Umkleide- und Trocknungsmöglichkeiten die Attraktivität der Fahrradnutzung.

Sicherung der Gestaltungsqualität

Gebäude prägen das Bild unserer täglichen Umwelt. Für das Wohlbefinden und die gesellschaftliche Akzeptanz ist eine hohe ästhetische Qualität der gebauten Umwelt unerlässlich. Speziell bei der Planung von Gebäuden der öffentlichen Hand spielt die Sicherung der Gestaltungsqualität eine herausragende Rolle. Die Nachhaltigkeit setzt in diesem Sinne eine hohe Gestaltungsqualität für die gesamte Lebensdauer des Gebäudes voraus.

Gestalterische und städtebauliche Qualität

Um die beste Lösung für architektonische, baulich-konstruktive und städtebauliche Fragestellungen zu erreichen, hat sich die Vergabe von Planungsleistungen über Wettbewerbe und unter Beurteilung einer fachkundigen Jury bewährt. Die anonyme Teilnahme bietet hierbei die Möglichkeit einer nachvollziehbaren, nur an sachlichen Kriterien orientierten Vergabe von Planungsaufträgen. Daher erfolgt die Bewertung anhand der qualitativen Umsetzung des Planungswettbewerbs. Alternativ besteht die Möglichkeit, Gebäude anzuerkennen, die kein Wettbewerbsverfahren durchlaufen haben, sofern eine gestalterische Qualität ausdrücklich festgestellt wurde.

B

PL

Planung

Kunst am Bau

Abbildung 23:
Cover Leitfaden Kunst am Bau
(Stand: 2012)

Kunst am Bau ist ein wesentliches Element der Baukultur, das die Qualität und Ausdruckskraft eines Gebäudes mitprägt. Sie ist daher ein integraler Bestandteil der Bauaufgabe und obliegt der Verantwortung der Bauherren. Kunst am Bau trägt dazu bei, die Akzeptanz und Identifikation der Nutzerinnen und Nutzer mit dem Bauwerk zu erhöhen. Dabei sollen insbesondere öffentliche Gebäude eine baukulturelle Vorbildfunktion einnehmen und somit den Anforderungen aus dem „Leitfaden Kunst am Bau“ entsprechen. Die Kunst am Bau wird anhand von vier Kriterien bewertet: der Umsetzung der Mindestanforderung, der Bereitstellung von Mitteln im Rahmen der Bauaufgabe, der Umsetzung des „Leitfadens Kunst am Bau“ und der Öffentlichkeitsarbeit.

Die Unterschiede zur Komplettmodernisierung liegen in der Hauptkriteriengruppe der „Soziokulturellen und funktionalen Qualität“ in der Methodik der Kriterien der „Gestalterischen und städtebaulichen Qualität“ sowie „Kunst am Bau“ (vgl. Abb. 18). So wird zusätzlich honoriert, dass und inwieweit die „gestalterische und städtebauliche Qualität“ des bestehenden Gebäudes untersucht und fortentwickelt wurde. Bei denkmalgeschützten oder denkmalwürdigen Gebäuden erfolgt dies in Form eines wissenschaftlichen Gutachtens mit entsprechendem Denkmalpflegeplan. Bestehende „Kunst am Bau“ erfordert Maßnahmen für einen würdigen Umgang, für Pflege und Erhalt des Kunstwerks.

Technische Qualität

Die technische Qualität fokussiert auf die Qualität der technischen Ausführung eines Gebäudes und seiner Anlagen. Als Querschnittsqualität hat diese Einfluss auf alle Bereiche der Nachhaltigkeit, wie zum Beispiel die Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit sowie Sicherheit, Wertstabilität und Ressourcenschonung mit besonderem Fokus auf Funktionalität und Dauerhaftigkeit.

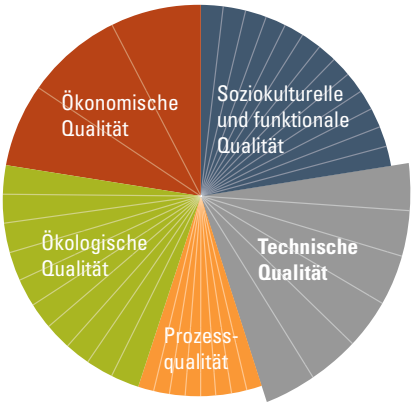
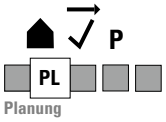


Abbildung 24:
Qualitäten der Nachhaltigkeit – technische Qualität

Technische Ausführung

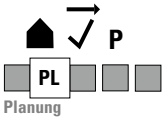
Die Qualität der technischen Ausführung der Konstruktion und Anlagentechnik eines Gebäudes ist von besonderer Bedeutung. Diese Kriteriengruppe beeinflusst verschiedene Aspekte der Nachhaltigkeit, wie zum Beispiel die Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit, die Sicherheit sowie direkte Umwelteinflüsse wie die Vermeidung von Müll durch Recycling.

Schallschutz

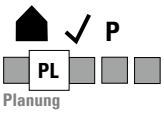


Grundsätzlich ist eine hohe schallschutztechnische Qualität Voraussetzung für das Wohlbefinden sowie den Erhalt der Gesundheit und der Leitungsfähigkeit der Gebäudenutzerinnen und Nutzer. Dies wird nicht automatisch über die baurechtlich einzuhaltenden Mindestanforderungen an den Schallschutz gemäß DIN 4109 berücksichtigt. Aus diesem Grund beschreibt das Kriterium darüber hinausgehende Anforderungen zur Vermeidung von Konzentrationsverlusten aufgrund von Störgeräuschen, zur Wahrung des Vertraulichkeitsschutzes und zum Schutz von Personen mit eingeschränktem Hörvermögen. Die Bewertung erfolgt dabei über die Feststellung der Schallschutzgüte. Es werden der Luftschallschutz gegenüber Außenlärm und Arbeitsräumen, der Trittschallschutz und der Schallschutz gegenüber haustechnischen Anlagen geprüft.

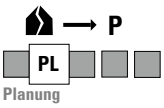
Wärme- und Tauwasserschutz



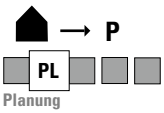
Ziel der wärme- und feuchteschutztechnischen Qualität ist die Minimierung des Wärme- und Kältebedarfs für die Raumkonditionierung. Damit soll gleichzeitig eine hohe thermische Behaglichkeit und die Vermeidung von Bauschäden sichergestellt werden. Die Bewertung erfolgt über Einzelanforderungen an Bauteile der Gebäudehülle, die Räume und das gesamte Gebäude. Dazu zählen Wärmedurchgangskoeffizienten der Bauteile, Luftdichtigkeit der Gebäudehülle und der Luftwechsel, Sonneneintragskennwert sowie die Vermeidung von Wärmebrücken und Tauwasser in der Konstruktion.



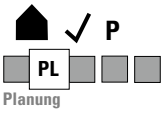
Reinigung und Instandhaltungsfreundlichkeit
Durch eine gezielte Reinigung und Instandhaltung wird die Voraussetzung geschaffen, die eingesetzten Materialien bis an ihre maximal mögliche Lebensdauer zu nutzen. Bei der Reinigung und Instandhaltung haben die Beschaffenheit der Materialien und Bauteile sowie die Erreichbarkeit Einfluss auf die Zeit und entstehende Kosten. Für die Bewertung wird das Gebäude in drei Bauteiltypen (tragende Konstruktion, nicht tragende Konstruktion außen und nicht tragende Konstruktion innen) eingeteilt. Mittels einer Checkliste werden zum Beispiel die Zugänglichkeit und Reinigungsfreundlichkeit von Gebäudeteilen bestimmt.



Rückbau, Trennung und Verwertung
Im Sinne der Ressourcenschonung und Abfallvermeidung werden Bauteile am Ende ihrer Nutzungsphase als künftige Rohstoffe angesehen. Dies gilt jedoch nur, wenn die Verwertung möglichst schadlos und ohne großen Aufwand erfolgen kann. Positiv bewertet wird die Verwendung von recyclingfähigen Materialien und der Einsatz abfallarmer Konstruktionen. Die verwendeten Bauteile sollten einfach rückgebaut und sortenrein nach Baustoffen getrennt werden können. Des Weiteren ist eine Einschätzung zum Grad der Verwertbarkeit der einzelnen Materialien zu treffen.



Widerstandsfähigkeit gegen Naturgefahren
Naturgefahren gewinnen aufgrund des bereits einsetzenden Klimawandels mit regional auftretenden Extremwetterereignissen an Bedeutung. Durch die Erhöhung und Erhaltung der Widerstandsfähigkeit von Gebäuden soll der Schutz von Personen und Sachgütern gewährleistet werden. Weiterhin soll die Nutzbarkeit des Gebäudes und damit die Einhaltung der prognostizierten Folgekosten sichergestellt werden. Bei der Bewertung werden die Extremwetterereignisse Wind, Starkregen, Hagel, Schnee und Hochwasser betrachtet. Für jede Naturgefahr werden unter anderem eine Belastungs- und Gefährdungsabschätzung des Standorts und Gebäudes sowie die Einschätzung der Widerstandsfähigkeit des Gebäudes durchgeführt.



Bedienungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit der TGA
Die Zielsetzung liegt in dem Erreichen und der Aufrechterhaltung einer angemessenen Qualität der technischen Anlagen, um den planmäßigen Gebäudebetrieb sicherstellen zu können. Durch die Gewährleistung einer hohen Bedien- und Instandhaltungsfreundlichkeit werden positive Auswirkungen unter anderem auf den Komfort und die Inanspruchnahme betriebsbedingter Ressourcen (zum Beispiel Energieträger und Wasser) erreicht. Die TGA ist so zu planen, dass die Instandhaltung und Überwachung der Anlagen mit einem geringen Aufwand und möglichst ohne Nutzerbeeinträchtigung möglich sind.

Die Hauptkriteriengruppe der „Technischen Qualität“ weist lediglich beim Kriterium „Wärme- und Tauwasserschutz“ Besonderheiten im Hinblick auf angepasste Anforderungswerte oder alternative Nachweisführungen bei der Komplettmodernisierung auf. Beispielsweise werden die mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten von Bauteilen bei Bestandsgebäuden berücksichtigt, die nicht ertüchtigt werden können. Für denkmalgeschützte Gebäude können hierbei auch alternative Lösungen unter Hinzuziehung eines Energieberaters gleichwertig honoriert werden.

Prozessqualität

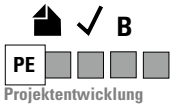
Eine hohe Prozessqualität in der Planungs- und Errichtungsphase eines Bauwerks ist Voraussetzung für die Optimierung des Lebenszyklus. In diesem Rahmen sind insbesondere die Aspekte der Qualität des Planungsprozesses, der Bauausführung und die Vorbereitung des Gebäudebetriebs zu betrachten.

Abbildung 25:
Qualitäten der Nachhaltigkeit – Prozessqualität

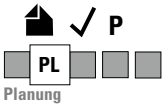
Planung

In der Planung werden die Voraussetzungen für eine nachhaltige Errichtung, den Betrieb und den gegebenenfalls notwendigen Rückbau geschaffen. Da die im Planungsprozess getroffenen Entscheidungen, insbesondere die grundsätzlichen Festlegungen aus den frühen Planungsphasen, großen Einfluss auf die Qualität des Gebäudes haben, kommt der Planungsqualität eine besondere Bedeutung zu. Aus diesem Grund werden in dieser Kriteriengruppe alle Phasen und Aspekte des Planungsprozesses intensiv betrachtet und bewertet.

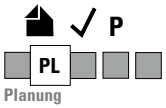
Projektvorbereitung
Eine optimale Projektvorbereitung ist die Grundlage aller weiteren Planungsschritte und noch vor der Leistungsphase 1 nach HOAI zu leisten. Zu beachtende Kriterien sind die Bedarfsplanung, die Zielvereinbarung und die Vorbereitung eines Planungswettbewerbs.



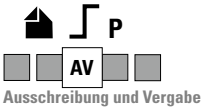
Integrale Planung
Die integrale Planung ermöglicht eine ganzheitliche Betrachtung der komplexen Anforderungen an ein nachhaltiges Gebäude. Die Etablierung eines qualifizierten, interdisziplinären Projektteams und die Integration der Nachhaltigkeitskriterien als Zielkatalog für die einzelnen Planungsschritte sind für eine nachhaltige Planung unerlässlich und müssen bereits zu Beginn der Planung festgelegt werden. Darauf aufbauend kann die Optimierung des Energieverbrauchs und die Verringerung der Umweltbelastung sowie eine Steigerung des Komforts



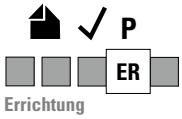
und der Wirtschaftlichkeit über den Lebenszyklus des Gebäudes erreicht werden. Außerdem kann über eine Nutzer- und Öffentlichkeitsbeteiligung die spätere Akzeptanz des Gebäudes gesteigert werden.



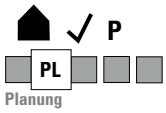
Komplexität und Optimierung der Planung
Die Optimierung von komplexen Planungszusammenhängen durch die Erstellung von detaillierten Konzepten und Variantenvergleichen zu einzelnen Themenbereichen ist ein entscheidendes Qualitätsmerkmal nachhaltiger Planung. Frühzeitig können sowohl technische als auch organisatorische und logistische Zielkonflikte identifiziert und systematisch in Lösungsansätze überführt werden. In die Bewertung fließen unter anderem ein Energiekonzept, ein Lüftungskonzept, ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan sowie ein Mess- und Monitoringkonzept ein.



Ausschreibung und Vergabe
Die Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in die Phase der Ausschreibung und Vergabe stellt die Grundlage für eine qualitativ hochwertige Bauausführung dar. Mit einer sorgfältigen Ausschreibung kann die in der Planung festgelegte ökologische, gesundheitsrelevante, funktionale und technische Gebäudequalität sichergestellt werden. Der Auftraggeber ist frei in der Festlegung umweltorientierter Kriterien in der Leistungsbeschreibung, sodass Entscheidungen über die Produktqualität im Sinne der Nachhaltigkeit nicht ausschließlich aus ökonomischen Gründen getroffen werden.



Voraussetzungen für eine optimale Bewirtschaftung
Während der Planung und Bauausführung werden viele Informationen verarbeitet, die für den späteren optimalen Betrieb von großem Nutzen sind. Daher ist von Projektbeginn an eine umfassende Objektdokumentation mit den wichtigsten Projektdaten zu erstellen und regelmäßig fortzuschreiben. Zusätzlich sollten die aktuellsten Pläne zusammengestellt und Hinweise zur Nutzung, Pflege und Wartung des Gebäudes sowie der technischen Anlagen gesammelt werden.



Bestandsanalyse
Bei Komplettmodernisierungen ist eine umfassende und sorgfältige Bestandsanalyse ein wichtiger Faktor für die Reduktion von Projektunsicherheiten und der damit verbundenen Kostenrisiken. Zudem wirkt sich die Bestandsanalyse positiv auf die nachhaltige Projektentwicklung in Bezug auf die technische Bauqualität, den Energie- und Ressourcenverbrauch, mögliche Umweltbelastungen und die Kostenentwicklung aus. Die Bestandsanalyse beinhaltet zum einen die Bestandsaufnahme in Form einer vollständigen Erkundung des Gebäudes und zum anderen die Baudiagnose, die eine detaillierte Untersuchung der relevanten Bauwerksteile und Konstruktionen beinhalten sollte.

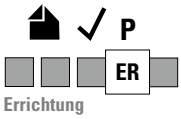
Rückbaumaßnahmen
Für die Gesamtbilanz eines komplett modernisierten Gebäudes haben die nachhaltige Planung und Durchführung von Rückbaumaßnahmen erhebliche Bedeutung. Von einer nachhaltigen Rückbaumaßnahme kann gesprochen werden, wenn die Bedingungen für einen selektiven Rückbau und die technischen Arbeitsschutzbedingungen eingehalten werden, die Entsorgung der Abfälle fachgerecht erfolgt und Rückbaumaßnahmen einem ganzheitlich angelegten Rückbaukonzept folgen.

Bauausführung

Neben der Qualität eines umwelt- und ressourcenschonenden Baustellenablaufs muss im Sinne einer nachhaltigen Planung die Umsetzung der geplanten Nachhaltigkeitsanforderungen im Bauprozess durch entsprechende Qualitätskontrollen geprüft werden. Am Ende der Bau-

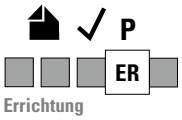
maßnahme sind die Ergebnisse zusammen mit einer umfassenden Gebäudedokumentation zu übergeben und Vorkehrungen für einen optimalen Gebäudebetrieb zu treffen.

Baustelle/Bauprozess



Ziel einer umweltschonenden Bauausführung ist es, eine abfall-, lärm- und staubarme Baustelle sowie den Schutz des Bodens vor Verdichtung zu gewährleisten, notwendigen Bodenaushub zu begrenzen und umweltschädliche Einträge zu vermeiden. Damit wird der Einfluss auf die lokale Umwelt minimiert. Gleichzeitig ist die Gesundheit aller Beteiligten zu schützen.

Qualitätssicherung der Bauausführung



Bei diesem Kriterium wird die Qualitätssicherung wie auch die umfassende Dokumentation im Rahmen der Bauausführung bewertet. Eine detaillierte Gebäudedokumentation schafft eine einheitliche Informationsbasis und trägt maßgeblich dazu bei, zukünftige Arbeiten am Gebäude sicher und wirtschaftlich umsetzen zu können. Gleichzeitig wird mit diesem Kriterium die Durchführung von Messungen zur Qualitätskontrolle sichergestellt, indem der Umfang der Messungen bezüglich der energetischen Qualität, der Bauakustik und anderer Aspekte, wie der Innenraumluftqualität, bewertet werden.

Systematische Inbetriebnahme

Durch eine systematische Inbetriebnahme wird ein wichtiger Beitrag zur ordnungsgemäßen Funktion und Optimierung der haustechnischen Anlagen geleistet. Damit wird die Grundlage für eine fachgerechte Bedienung sowie dauerhafte und effiziente Nutzung der Haustechnik gelegt und ein optimales Gebäude-Monitoring ermöglicht. Die systematische Inbetriebnahme beinhaltet die konzeptionelle und vertragliche Vorbereitung und Umsetzung der Abnahme der gebäudetechnischen Anlagen bis zur Einregulierung in der Nutzungsphase.

Das Modul der Komplettmodernisierung verfügt im Gegensatz zum Modul Neubau über zwei weitere Kriterien mit bestandsbezogenen Anforderungen, die „Bestandsanalyse“ und die „Rückbaumaßnahmen“. Bei der Bestandsanalyse liegt das Hauptaugenmerk auf der Bestandsaufnahme (Anamnese) und den Untersuchungen im Rahmen der Baudiagnose. Hierbei werden die Geometrie, die Baukonstruktion und die Baustoffe, die Haustechnik sowie die Bau- und Nutzungsgeschichte mit einbezogen. Die Rückbaumaßnahmen werden anhand der Qualität der Rückbauplanung und Umsetzung sowie der Prüfung der Abfalltrennung und Entsorgung bewertet.

Standortmerkmale

Die Standortwahl ist eine grundlegende Entscheidung mit langfristiger Wirkung. Standort und Gebäude beeinflussen sich immer gegenseitig. Allerdings kann die Qualität eines Standorts durch die Errichtung eines Gebäudes meist nur bedingt positiv verändert werden. Umgekehrt können sich die Standortmerkmale auf das Gebäude und damit die Umsetzung der Ziele des nachhaltigen Bauens entscheidend auswirken. Bei der Wahl des Standorts sind daher neben politischen und strategischen Aspekten auch Risiken und Verhältnisse am Mikrostandort, die Quartiersmerkmale sowie die Einbettung in die lokale Infrastruktur abzuwägen.

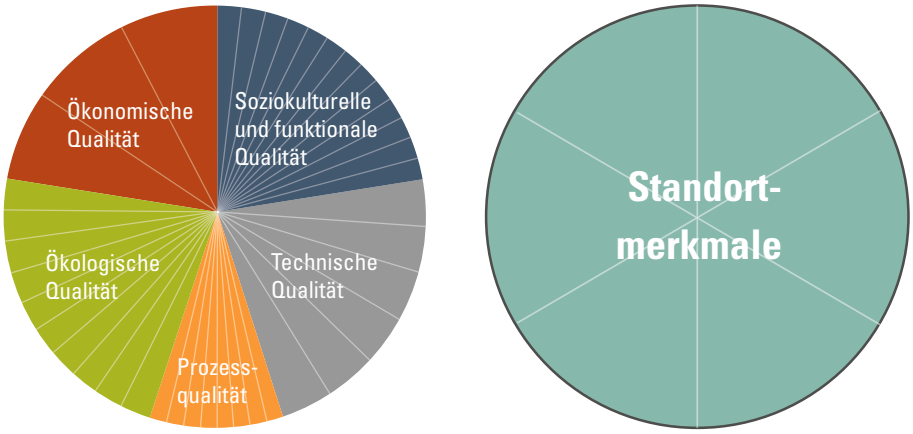


Abbildung 26:
Qualitäten der Nachhaltigkeit – Standortmerkmale

B
PE
Projektentwicklung

Risiken am Mikrostandort

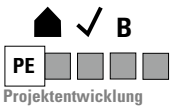
Die Kenntnis von Risiken und deren Eintrittswahrscheinlichkeit am Mikrostandort ist ein ausschlaggebendes Kriterium zur Auswahl des Standorts, gleichzeitig kann auf bekannte Risiken in der Planung angemessen reagiert werden. Bei Eintritt können diese hohen wirtschaftlichen Schaden anrichten und führen zu Verunsicherung in der Bevölkerung. Bei der Bewertung sind die Risiken aus von Menschen induzierten Katastrophen, wie technisches oder menschliches Versagen, und die Risiken, die von Naturkatastrophen ausgehen, zu beachten. Zu den Naturkatastrophen zählen Erdbeben, Lawinen, Stürme, Starkregen und Hochwasser.

B
PE
Projektentwicklung

Verhältnisse am Mikrostandort

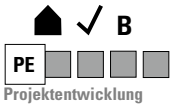
Das Kriterium bewertet die Verhältnisse am Mikrostandort, die unmittelbare Auswirkungen auf die Gebäudenutzerinnen und -nutzer haben und gegebenenfalls deren Gesundheit beeinträchtigen können. Zu ihnen zählen die Außenluftqualität und -lärmpegel, Baugrundverhältnisse und Bodenbelastungen, elektromagnetische Felder sowie das Vorkommen von Radon. Das Stadt- und Landschaftsbild sowie die Sichtbeziehungen können sich auf die Akzeptanz der Nutzerinnen und Nutzer auswirken.

Quartiersmerkmale



Entscheidend für die Auswahl eines Standorts sind nicht nur die Erfüllung funktionaler Anforderungen, sondern zunehmend auch weiche Standortfaktoren. Zu diesen Bewertungsgrößen gehören das Image und die Attraktivität, Synergie- und Konfliktpotenziale, Kriminalität sowie die Pflege und der Erhaltungszustand des Standorts.

Verkehrsanbindung

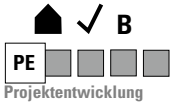


Die Erreichbarkeit eines Gebäudes und seine Anbindung durch nachhaltige Verkehrssysteme sind von großer Bedeutung. Eine gute Anbindung an den öffentlichen Nahverkehr sowie Fuß- und Radwege tragen in den Innenstädten zudem zur Verringerung des motorisierten Individualverkehrs und somit zu einer besseren Umweltqualität bei. Der ÖPNV wird sowohl bezüglich der Entfernungen zu den entsprechenden Haltepunkten als auch der Taktfrequenz der Anbindung überprüft.

Nähe zu nutzungsrelevanten Einrichtungen

Dienstleistungsangebote wie Gastronomie und Nahversorgung in der Umgebung erhöhen die Standortqualität eines Gebäudes ebenso wie Parkanlagen und Grünflächen oder Einrichtungen der öffentlichen Verwaltung, medizinischen Versorgung sowie für Bildung und Sport. Da hierbei die möglichst fußläufig erreichbare Nähe entscheidend ist, werden Entfernungen bis 1.500 m in die Betrachtung einbezogen.

Anliegende Medien/Erschließung



Eine gute infrastrukturelle Anbindung, die über die reine Verkehrsanbindung hinausgeht, ist im Zusammenhang mit zukunftsweisenden Gebäudestandorten unabdingbar. Deshalb sollte vorher untersucht werden, ob bei dem Grundstück die Möglichkeit zur Anbindung an nachhaltige Ver- und Entsorgungssysteme gegeben ist. Dabei stehen neben den ökologischen auch wirtschaftliche Ziele im Vordergrund, wenn zum Beispiel alternative Energiekonzepte umgesetzt werden können. Bewertet werden die Möglichkeiten zur Nutzung leitungsgebundener Energie, von Solarenergie und von Breitbandanschlüssen sowie zur Regenwasserversickerung.

Die Kriterien der Hauptkriteriengruppe „Standortmerkmale“ weisen in Bezug auf das Modul der Komplettmodernisierung keine Besonderheiten auf und gelten somit gleichermaßen.

Ausgezeichnete Gebäude

Umweltbundesamt „Haus 2019“, Berlin

Kategorie	Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude
Version	2009_4
Objekt	„Haus 2019“ – Neubau eines Bürogebäudes für das Umweltbundesamt
Standort	Berlin
Fertigstellung	2013
Bauherr	Bundesrepublik Deutschland
Auditor	Dipl.-Ing. Nicolas Kerz, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumfoschung im BBR
Architekt/Planer	Braun-Kerbl-Löffler architekten+ingenieure, Berlin
TGA	Schimmel Beratende Ingenieure Berlin

Flächen/Rauminhalte

BGF	1.254 m²
NRF	1.045 m²
NUF	742 m²
BRI	4.752 m³

Kosten

Brutto-Gesamtbaukosten	4,8 Mio. €

Lebenszykluskosten für Baukonstruktion und TGA (KG 300, 400 und 540 nach DIN 276) im Betrachtungszeitraum 50 Jahre

Netto-Barwert Herstellung	2.218 €/m²$_{BGF}$
Netto-Barwert Nutzung	623 €/m²$_{BGF}$
Netto-Barwert Instandsetzung	373 €/m²$_{BGF}$

Bilder oben/links:
Quelle: BBSR/Rietz

Allgemeine Informationen
Das Bürogebäude in Berlin-Marienfelde wurde als Nullenergiehaus mit dem Ziel der aktiven Ressourcenschonung geplant. Der Name des Gebäudes bezieht sich auf die europäische Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (2010/31/EU), die ab 2019 den Niedrigenergiestandard für öffentliche Gebäude vorschreibt. Damit gilt das Haus 2019 als Vorreiter.

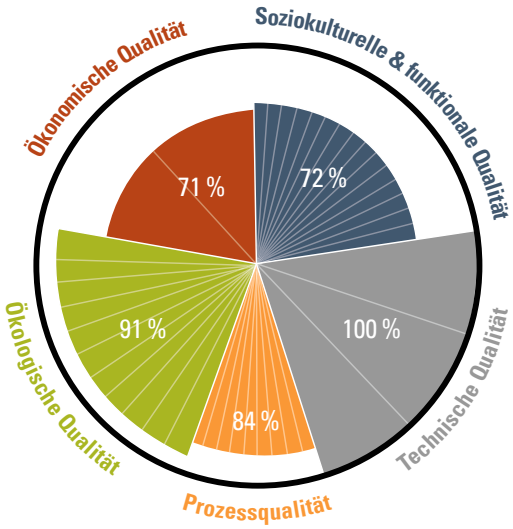


Abbildung 27:
Prozentuale Verteilung der Hauptkriteriengruppen – Haus 2019, Berlin

Gebäudemerkmale
Das Haus 2019 ist ein ökologisches Gebäude in Holzbauweise, das sich über zwei Stockwerke erstreckt. Durch die nachhaltige Materialwahl, den konsequenten Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen und Recyclingmaterialien, sowie durch die Erfüllung von Behaglichkeitsanforderungen und Funktionalitätsfragen wurde ein zukunftsweisendes Gebäudekonzept entwickelt. Aus Gründen der Energieeffizienz wurde eine möglichst kompakte Bauweise gewählt, wobei durch das lang gestreckte Vordach neben der architektonischen Komponente eine Aufenthaltszone vor dem Gebäude geschaffen und die Verschattung sowie der Wärmeschutz der Konferenzräume im ersten Stockwerk ermöglicht wurden. Zudem kann die zusätzlich gewonnene Dachfläche für weitere Photovoltaikanlagen genutzt werden. Die Holzelementtafeln wurden hinsichtlich der Maßhaltigkeit, Dämmqualität, Luftdichtheit und Vermeidung von Wärmebrücken konzipiert. Mit einer Nutzfläche von 740 m² bietet das Gebäude Raum für circa 30 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Energetische Qualität
Für die Energieerzeugung wurden auf der Dachfläche Photovoltaikanlagen installiert. Durch die Dachbegrünung wird neben der ökologischen Ausgleichsfunktion, dem Regenwasserrückhalt, ein Synergieeffekt mit den Photovoltaikanlagen erreicht. Die Dachbegrünung verhindert im Sommer das starke Aufheizen der Dachfläche und ermöglicht einen höheren Wirkungsgrad der Photovoltaikanlagen. Für die Minimierung der Lüftungswärmeverluste im Haus 2019 sind lufttechnische Anlagen eingebaut worden, die eine hohe Wärmerückgewinnung ermöglichen. Tiefbrunnen, die sich auf dem Gelände befinden, versorgen das Gebäude mit Frischwasser, das unter anderem für die Versuchsbecken genutzt wird. Zudem wird das etwa 12 °C warme Grundwasser zur Kühlung und dank einer Wärmepumpe auch zur Beheizung des Gebäudes verwendet.

Nutzerrelevante Qualitäten
In Zusammenarbeit mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern wurde das Gebäude durch das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) einem umfangreichen Monitoring unterzogen. Im Ergebnis bestätigte sich das Nullenergieniveau des Gebäudes in der Jahresbilanz und es konnte insgesamt ein deutlicher Überschuss an Elektroenergie ausgewiesen werden, der der Liegenschaft insgesamt zugutekommt.

Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin

Kategorie	Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude
Version	2011_1
Objekt	Bundesministerium für Bildung und Forschung
Standort	Berlin
Fertigstellung	August 2014
Bauherr	Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
Auditor/Koordinator	WSGreenTechnologies GmbH, Thomas Thümmler
Architekt/Planer	Heine, Wischer und Partner, Christian Pelzeter

Flächen/Rauminhalte

BGF	58.273 m²
NRF	48.822 m²
NUF	33.052 m²

Kosten

Brutto-Gesamtbaukosten	115 Mio. €
davon Brutto-Bauwerkskosten (KG 300 und 400)	80 Mio. €

Lebenszykluskosten für Baukonstruktion und TGA im Betrachtungszeitraum 50 Jahre (KG 300 und 400 nach DIN 276)

Netto-Barwert Herstellung	1.151 €/m²$_{BGF}$
Netto-Barwert Nutzung	772 €/m²$_{BGF}$

Bild oben:
Quelle: BBSR/Rietz

Allgemeine Informationen
Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) ist das erste zivile Hochbauvorhaben des Bundes, das in dieser Größe und Art im Rahmen einer Öffentlich-Privaten Partnerschaft (ÖPP) geplant und errichtet und mit einer Zertifizierung in BNB-Gold ausgezeichnet wurde. Neben der sehr guten Gesamtqualität des Gebäudes nach BNB hebt sich das BMBF zusätzlich durch überdurchschnittliche Einzelqualitäten hervor, wie den Einsatz innovativer technischer Systeme, die Schadstoffvermeidung, die umfassende Barrierefreiheit und die Umsetzung von Kunst am Bau.

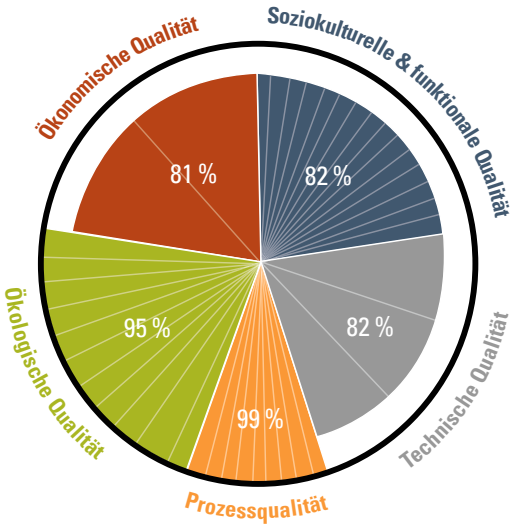


Abbildung 28:
Prozentuale Verteilung der Hauptkriteriengruppen – Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin

Gebäudemerkmale
Das BMBF befindet sich in einem sechsstöckigen Bürogebäude in Berlin. Die Gebäudeform besteht aus zwei miteinander verbundenen U-förmigen angeordneten Gebäudetrakten. Durch die Form entstehen begrünte und schallgeschützte Innenhöfe. Das Gebäude beinhaltet circa 1.000 Büroarbeitsplätze, vorwiegend in Einzelbüros, sowie ein Besucherzentrum, eine Kantine, eine Bibliothek, eine Kinderbetreuung, Konferenzbereiche und Kommunikationszonen.

Energetische Qualität
Das Energiekonzept funktioniert als ein Zusammenspiel von aufeinander abgestimmten bauphysikalischen Maßnahmen und konventionellen sowie alternativen Techniksystemen. Besonderheiten stellen zum Beispiel die aktive Decke mit integrierter Lüftung (TAK-Decke) sowie die Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung mit Blockheizkraftwerk und Brennstoffzelle dar. In die Fassade des Gebäudes wurden Photovoltaik-Elemente integriert und an der Außenseite der Fenster Sonnenschutzvorrichtungen mit Lichtlenkung eingebaut. Durch diese und weitere Maßnahmen konnte der Energiebedarf gemäß EnEV 2009 um 71,6 % unterschritten werden.

Nutzerrelevante Qualitäten
In Bezug auf die soziokulturelle Qualität sind beim BMBF Besonderheiten wie die umfassende Barrierefreiheit und die Anzahl von 282 Fahrradstellplätzen hervorzuheben. Durch die Verwendung von emissionsarmen Bauprodukten und einer mechanischen Lüftung schneidet das Gebäude im Bereich der Schadstoffvermeidung und Innenraumlufthygiene besonders gut ab. Weiterhin wurde im BMBF Kunst am Bau eingesetzt und erhöhte Schallschutzanforderungen gegen Außenlärm und andere Arbeitsbereiche umgesetzt, um die nutzerrelevante Qualität zu erhöhen.

Bundesverfassungsgericht, Karlsruhe

› Kategorie	Komplettmodernisierung Bürogebäude
› Version	BK 2013_3
› Objekt	Bundesverfassungsgericht
› Standort	Karlsruhe
› Fertigstellung	September 2014
› Bauherr	Bundesrepublik Deutschland
› Auditor	ikl Ingenieurbüro Prof. Dr.-Ing. Kunibert Lennerts GmbH, Dipl.-Ing. Jan Zak, Karlsruhe
› Architekt/Planer	Assem Architekten, Karlsruhe

Flächen/Rauminhalte

BGF	16.726 m²
NRF	14.769 m²
NUF	9.840 m²
BRI	69.335 m²

Kosten

Brutto-Gesamtbaukosten	57 Mio. €
davon Brutto-Bauwerkskosten (KG 300 und 400)	53 Mio. €

Lebenszykluskosten für Baukonstruktion und TGA im Betrachtungszeitraum 50 Jahre (KG 300 und 400 nach DIN 276)

Netto-Barwert Herstellung	2.297 €/m²$_{BGF}$
Netto-Barwert Nutzung	475 €/m²$_{BGF}$
Netto-Barwert Instandsetzung	867 €/m²$_{BGF}$

Bilder oben:
Quelle: Stephan Baumann, bild_raum, Karlsruhe

Allgemeine Informationen
Das Gebäude des Bundesverfassungsgerichts in Karlsruhe wurde 1969 von Prof. Paul Baumgarten errichtet. Durch das hohe mediale Interesse an Gerichtsentscheidungen gilt das Bundesverfassungsgericht als eines der bekanntesten öffentlichen Gebäude in Deutschland. Es wurde als Kulturdenkmal anerkannt und ist das erste Bundesbauprojekt, das nach dem Modul der Komplettmodernisierung nachbewertet wurde. Es handelt sich daher um ein Pilotprojekt, bei dem die Anforderungen aus dem Denkmalschutz eine beträchtliche Herausforderung darstellten.

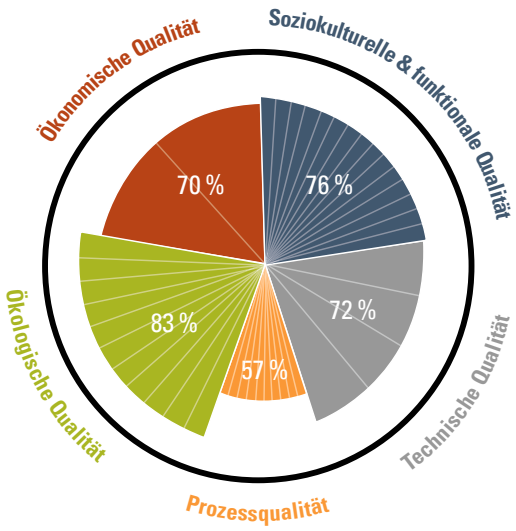


Abbildung 29:
Prozentuale Verteilung der Hauptkriteriengruppen – Bundesverfassungsgericht, Karlsruhe

Gebäudemerkmale
Der denkmalgeschützte Gebäudekomplex befindet sich im Zentrum von Karlsruhe in der Umgebung des Stadtschlosses und des Botanischen Gartens. Die Gebäude unterteilen sich in sechs oberirdische und zwei unterirdische Komplexe, die über einen oberirdischen Gang miteinander verbunden sind. Die Architektur des Gebäudes ist geprägt durch viel Transparenz als Zeichen des Verständnisses einer repräsentativen und offenen Gerichtsbarkeit. Die größte Herausforderung bestand darin, die transparente Architektursprache mit einem zeitgemäßen, effizienten und behaglichen Gebäude zu vereinen.

Energetische Qualität
Die Verbesserungen der energetischen Eigenschaften des Bundesverfassungsgerichts mussten mit der Beachtung der Denkmalschutzauflagen realisiert werden. Das Gebäude wird mit Brunnenwasser gekühlt. Für die Stromerzeugung wurde eine Photovoltaikanlage installiert und die Beleuchtung durch LED (light-emitting diode) verbessert. Durch diese Maßnahmen konnte der Anforderungswert der EnEV 2009 an den Primärenergieverbrauch für Neubauten um 33 % unterschritten werden.

Nutzerrelevante Qualitäten
Für eine höhere Nutzerzufriedenheit wurden Coolwave-Elemente für die Kühlung in der Decke eingebaut. Die verwendeten Materialien sind vollkommen schadstofffrei und geruchsarm. Für die akustische Behaglichkeit wurden Teppichböden und schallschluckende Abhangdecken installiert. Als Sonnen- und Blendschutz wurden im Bundesverfassungsgericht perforierte Sonnenschutzlamellen eingesetzt, die durch Bedienelemente geregelt werden können. Steuerungsmöglichkeiten gibt es auch für die Raumtemperatur sowie das Tages- und Kunstlicht.

Büro- und Verwaltungsgebäude nachhaltig planen

Büro- und Verwaltungsgebäude machen einen Großteil der öffentlichen Gebäude aus und schaffen bei gelungener Planung und Umsetzung sowie einer hohen Gebäudequalität einen geeigneten Raum für Arbeit und Kommunikation. Da diese Gebäude das Arbeitsumfeld von zahlreichen Menschen darstellen, ist es erstrebenswert, durch eine nachhaltige Planung eine langfristige und hochwertige Nutzung zu ermöglichen. Diese Zielsetzung beinhaltet die Einhaltung der ökologischen, ökonomischen und soziokulturellen Aspekte der Nachhaltigkeit.

Für das Erreichen einer hohen Gebäudequalität ist eine ganzheitlich orientierte Planung elementar. Besonders wichtig ist dabei die gleichmäßige Gewichtung der Qualitäten über die wesentlichen Hauptkriteriengruppen. So sind die Auswirkungen auf die Umwelt und der Energieverbrauch bei einer hohen Zufriedenheit der Nutzerinnen und Nutzer und geringen Lebenszykluskosten als gleichwertig zu betrachten. Die Optimierung von Einzelfaktoren wird bei der Planung auf der Grundlage des BNB-Bewertungssystems gleichzeitig mit der Verbesserung der Gebäudequalität insgesamt durchgeführt.

Die Wechselwirkungen und Querbezüge zwischen den Themenbereichen machen das nachhaltige Bauen zu einer komplexen Aufgabe. Für eine optimale Umsetzung der Nachhaltigkeit in den Gebäuden sind alle Akteure zu involvieren. Das „Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen – Büro- und Verwaltungsgebäude“ bietet hierfür einen ganzheitlichen Kriterienkatalog.

Bedarf planen, Ziele festlegen

Die Projektvorbereitung stellt die entscheidende Grundlage für die Qualitätssicherung über den Lebenszyklus eines Gebäudes dar. Die Anforderungen an das Gebäude sind zu ermitteln und als qualitative Vorgaben in der Zielvereinbarungstabelle zu formulieren. Darin werden die vereinbarten Zielwerte oder Mindesterfüllungsgrade vor Planungsbeginn von der Bauverwaltung, dem Maßnahmenträger und dem Nutzer festgelegt. Anschließend sind die dafür erforderlichen Leistungen und Maßnahmen mit den Zuständigkeiten und Terminen in der Tabelle zu erfassen. Zur Erreichung einer hohen Transparenz sind die Anforderungen der Nutzerinnen und Nutzer und Betreiber, die die Basis der Planung darstellen, in einem Lastenheft zu dokumentieren. Falls für eine detaillierte Bedarfsplanung und Zielsetzung das nötige Wissen und die Kapazitäten fehlen sollten, sind schon zu Beginn des Projekts Fachexpertinnen und Fachexperten (beispielsweise ein Nachhaltigkeitskoordinator) einzubinden. Die Kosten, die durch eine nachhaltige Planung entstehen, können in der Regel durch deutliche Einsparungen über den Lebenszyklus des Gebäudes ausgeglichen werden.

Bild oben:
Quelle: intep/Wolf

Ganzheitlich planen und optimieren
Es liegt in der Verantwortung von Planerinnen und Planern, Bauherrinnen und Bauherren, Nutzerinnen und Nutzern, bei Abweichungen von den Zielvorgaben und der Bedarfsplanung alternative Lösungswege zu finden. Komplexe Bauvorhaben sind nicht alleine durch die Architektin oder den Architekten zu bewältigen, für ein optimiertes Gebäude sollten alle nötigen Fachplanerinnen und Fachplaner frühzeitig in den Planungsprozess eingebunden werden. Neben den ausführenden Personen ist die Einbindung der Nutzer von Büro- und Verwaltungsgebäuden wesentlich, um das Gebäude nach deren Anforderungen gestalten zu können.

Das gute Zusammenspiel aller Akteure durch eine frühe Integration in das Projekt ist hierfür grundlegend. Unterschiedliche Planungsvarianten in Bezug auf den Gesamtkontext können besonders gut in einem integralen Planungsteam analysiert werden. Im Zuge einer solchen ganzheitlichen Betrachtung sollen Synergieeffekte identifiziert und nicht vermeidbare Zielkonflikte im Hinblick auf spezifische Projektanforderungen bestmöglich gelöst werden.

Qualität kontrollieren und im Betrieb sichern
Eine optimale Planung kann durch eine fehlerhafte Bauausführung zunichtegemacht werden. Daher ist bei der Ausführung insbesondere auf die Qualitätssicherung sowie auf eine geordnete Inbetriebnahme und ein kontinuierliches Monitoring nach Fertigstellung zu achten. Denn nur durch die Umsetzung der Planung mit der geforderten Qualität können die geplanten Komfortparameter, Kosten und Umweltwirkungen im Betrieb sichergestellt werden.

Als Grundlage für die Einhaltung der Qualität dienen die Anforderungen aus dem Pflichtenheft. Diese werden in den Ausschreibungsunterlagen und in Konzepten zur systematischen Inbetriebnahme fortgeschrieben. Der Abgleich der Zielvorgaben des Pflichtenhefts mit dem Status quo der Baustelle lässt Abweichungen frühzeitig erkennen. Zudem sind baubegleitende Qualitätsmessungen frühzeitig durchzuführen, um eventuell anfallende Nachbesserungen vorzunehmen. Für die langfristige Qualitätssicherung ist die detaillierte Dokumentation der eingesetzten Produkte und Inhaltsstoffe grundlegend. Bei der Inbetriebnahme wird das Zusammenspiel der unterschiedlichen Anlagen und Regelstrategien untersucht und optimiert. Die Betrachtung einzelner Anlagen ohne Blick auf das gesamte Konzept ist dabei nicht zielführend. Durch ein energetisches Monitoring können weitere Optimierungspotenziale erkannt werden. Somit ist bei der Planung sowohl die Inbetriebnahme als auch das Monitoring rechtzeitig konzeptionell vorzubereiten.

Erfolge kommunizieren
Nachhaltiges Bauen wird von manchen Akteuren mit einem höheren Planungsaufwand und damit verbundenen Kosten assoziiert. Dabei bedeuten eine integrale Projektentwicklung und die kontinuierliche Überprüfung der Prozessqualität, die den Fokus auf die Nachhaltigkeit legt, nicht zwingend höhere Gesamtkosten. So zahlt sich der Mehraufwand in der Planung eines nachhaltig optimierten Gebäudes durch geringere Betriebskosten aus, einhergehend mit der ideellen Wertsteigerung aufgrund geringerer Umweltwirkungen und höherer Nutzerzufriedenheit.

Für die Etablierung einer nachhaltig geprägten Planungs- und Baukultur bedarf es vieler guter Beispiele, die verdeutlichen, dass nachhaltiges Bauen langfristig wirtschaftlich ist und gleichzeitig hohe Qualitäten hinsichtlich Nutzerkomfort und Ökologie erfüllen kann. Für die Umsetzung bedarf es engagierter Bauherrinnen und Bauherren, die sich der Herausforderung einer ambitionierten Projektplanung stellen, Ergebnisse transparent darlegen und ihren Erfolg öffentlichkeitswirksam kommunizieren.

Quelle: intep/Wolf

Abkürzungsverzeichnis

AP	Acidification Potential (Versauerungspotenzial)
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BNB	Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen
BNB_AA	Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Außenanlagen
BNB_B	Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Büro- und Verwaltungsgebäude
BNB_BN	Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Büro- und Verwaltungsgebäude Neubau
BNB_BK	Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Büro- und Verwaltungsgebäude Komplettmodernisierung
BNB_L	Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Laborgebäude
BNB_U	Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Unterrichtsgebäude
eLCA	Elektronisches Ökobilanztool
eBNB	Elektronisches Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen
EnEV	Energieeinsparverordnung
EP	Eutrophication Potential (Überdüngungspotenzial)
EPD	Environmental Product Declaration
EU-BauPVO	Europäische Bauproduktenverordnung
GEG	GebäudeEnergieGesetz
GWP	Global Warming Potential (Treibhausgaspotenzial)
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
IEKP	Integriertes Energie- und Klimaprogramm
LCA	Life Cycle Assessment (Ökobilanzierung)
LCC	Life Cycle Costing (Lebenszykluskostenrechnung)
LED	Light-emitting diode (lichtemittierende Diode)
LFBB	Leitfaden Barrierefreies Bauen
LFNB	Leitfaden Nachhaltiges Bauen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
ODP	Ozone Depletion Potential (Ozonschichtabbaupotenzial)
ÖPP	Öffentlich-Private Partnerschaft
PLAKODA	Planungs- und Kostendaten der Zentralstelle für Bedarfsbemessung und wirtschaftliches Bauen des Landes Baden-Württemberg
POCP	Photochemical Oxidant Creation Potential (bodennahes Ozonbildungspotenzial)
RBBau	Richtlinien für die Durchführung von Baumaßnahmen des Bundes
SNAP	Systematik für Nachhaltigkeitsanforderungen in Planungswettbewerben
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
VOC	Flüchtige organische Verbindungen
WECOBIS	Webbasiertes ökologisches Baustoffinformationssystem
WKW	Wassergebrauchskennwert

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Zeitstrahl über die Entwicklung der Nachhaltigkeit in Deutschland	10
Abbildung 2:	Dimensionen der Nachhaltigkeit	12
Abbildung 3:	Cover Leitfaden Nachhaltiges Bauen (Stand: 2019)	13
Abbildung 4:	Systematik des Leitfadens Nachhaltiges Bauen und des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen	14
Abbildung 5:	Hauptkriteriengruppen des BNB	15
Abbildung 6:	Ebenen des Bewertungssystems BNB_BN_2015	16
Abbildung 7:	Auszug des Kriteriensteckbriefs 3.2.5 Mobilitätsinfrastruktur	18
Abbildung 8:	Urkunde zur Gebäudebewertung nach BNB	20
Abbildung 9:	Systematik der Punktevergabe – Bewertungssystematik des BNB	20
Abbildung 10:	Logo der eLCA	24
Abbildung 11:	Auszug eLCA Bauteil	24
Abbildung 12:	Logo der ÖKOBAUDAT	25
Abbildung 13:	Prozesswege der Baustoffe	26
Abbildung 14:	Auszug eBNB	26
Abbildung 15:	Auszug SNAP-Tool – Ergebnisblatt	28
Abbildung 16:	Entwicklung der Systemvarianten	32
Abbildung 17:	Einstufung des Gebäudes in die BNB-Module anhand des Gebäudealters	34
Abbildung 18:	Übersicht der Kriterien	38
Abbildung 19:	Qualitäten der Nachhaltigkeit – ökologische Qualität	40
Abbildung 20:	Qualitäten der Nachhaltigkeit – ökonomische Qualität	43
Abbildung 21:	Qualitäten der Nachhaltigkeit – soziokulturelle Qualität	45
Abbildung 22:	Cover Leitfaden Barrierefreies Bauen (Stand: 2016)	47
Abbildung 23:	Cover Leitfaden Kunst am Bau (Stand: 2012)	48
Abbildung 24:	Qualitäten der Nachhaltigkeit – technische Qualität	49
Abbildung 25:	Qualitäten der Nachhaltigkeit – Prozessqualität	51
Abbildung 26:	Qualitäten der Nachhaltigkeit – Standortmerkmale	54
Abbildung 27:	Prozentuale Verteilung der Hauptkriteriengruppen – Haus 2019, Berlin	57
Abbildung 28:	Prozentuale Verteilung der Hauptkriteriengruppen – Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin	59
Abbildung 29:	Prozentuale Verteilung der Hauptkriteriengruppen – Bundesverfassungsgericht, Karlsruhe	61

Literaturhinweise des Herausgebers

ready – Neue Standards und Maßnahmensets für die stufenweise, altengerechte Wohnungsanpassung im Neubau

best practice – Soziale Faktoren nachhaltiger Architektur. 17 Wohnungsbauprojekte im Betrieb

RENARHIS – Nachhaltige energetische Modernisierung und Restaurierung historischer Stadtquartiere

Ökologische Baustoffwahl – Aspekte zur komplexen Planungsaufgabe „Schadstoffarmes Bauen“

Materialströme im Hochbau – Potenziale für eine Kreislaufwirtschaft

WECOBIS – Webbasiertes ökologisches Baustoffinformationssystem

Nachhaltiges Bauen des Bundes – Grundlagen – Methoden – Werkzeuge

ÖKOBAUDAT – Grundlage für die Gebäudeökobilanzierung

Bauteilkatalog – Niedrigschwellige Instandsetzung brachliegender Industrieareale für die Kreativwirtschaft

Bauliche Hygiene im Klinikbau

Nachhaltig geplante Außenanlagen

Die Broschüren sind kostenfrei erhältlich. Die Bestellhinweise und die Downloads finden Sie unter:
www.zukunftbau.de

IMPRESSUM

Herausgeber
Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)
Deichmanns Aue 31–37
53179 Bonn

Wissenschaftliche Begleitung
Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
Referat II 5 – Nachhaltiges Bauen

Redaktion
Dipl.-Ing. Andreas Rietz
andreas.rietz@bbr.bund.de

Autoren
Intep – Integrale Planung GmbH
Bertolt-Brecht-Platz 3
10117 Berlin
www.intep.com
Telefon: +49 30 403666680
Tobias Wolf
wolf@intep.com

Stand
März 2020

Gestaltung
A Vitamin Kreativagentur GmbH, Berlin

Druck
Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bonn
Gedruckt auf Recyclingpapier.

Bestellungen
Kostenfrei zu beziehen bei
nachhaltiges-bauen@bbr.bund.de
Stichwort: Nachhaltige Büro- und Verwaltungsgebäude

Bildnachweis
Titel: Stephan Baumann, bild_raum, Karlsruhe

Nachdruck und Vervielfältigung
Alle Rechte vorbehalten
Nachdruck nur mit genauer Quellenangabe gestattet.
Bitte senden Sie uns zwei Belegexemplare zu.

Die von den Autoren vertretene Auffassung ist nicht unbedingt mit der des Herausgebers identisch.
ISBN 978-3-87994-295-4
ISSN 2199-3521

Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung

Zukunft Bau setzt seit über zehn Jahren wichtige Impulse für Architektur und Bauwesen und schlägt Brücken zwischen Bauforschung und Baupraxis. Im Mittelpunkt steht der baurelevante Erkenntnisgewinn zu aktuellen Forschungsthemen wie Klimaschutz, Material- und Ressourceneffizienz, Digitalisierung, kostengünstiges Bauen und demografischer Wandel. Hierfür bietet Zukunft Bau eine Plattform, um entsprechende innovative Ansätze zu erforschen, zu konzipieren, zu erproben und zu vermitteln. Dabei sollen neue Rahmenbedingungen des Bauwesens ausgelotet wie auch die Forschung als Methode beim Planen und Bauen in größerer Breite etabliert werden. Getragen wird das Innovationsprogramm Zukunft Bau vom Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI) gemeinsam mit dem Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR).

ZUKUNFT BAU
FÖRDERN FORSCHEN ENTWICKELN

www.zukunftbau.de

ISBN 978-3-87994-295-4
ISSN 2199-3521