



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung



Zukunft Bauen

Forschung für die Praxis | Band 08

Nachhaltiges Bauen des Bundes

Grundlagen – Methoden – Werkzeuge



Impressum

Herausgeber

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

Wissenschaftliche Begleitung

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
Referat II 5 Nachhaltiges Bauen
Julia Müller

Autorinnen

Sabine Dorn-Pfahler, Jessica Stritter, sol-id-ar planungswerkstatt berlin

Stand

Januar 2017

Gestaltung | Layout | Korrektorat

Dr. Günter Löhnert, sol-id-ar planungswerkstatt berlin
A Vitamin Kreativagentur GmbH, Berlin
Dr. phil. Birgit Gottschalk, Nümbrecht

Druck

ARNOLD group – Großbeeren

Kostenfreie Bestellungen

zb@bbr.bund.de
Stichwort: Nachhaltiges Bauen des Bundes

Bildnachweise

Seite 30

Nachdruck und Vervielfältigung

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck nur mit genauer Quellenangabe gestattet.
Die von den Autoren vertretene Auffassung ist nicht unbedingt mit der des
Herausgebers identisch.

ISBN 978-3-87994-286-2
ISSN 2199-3521

Inhalt

Nachhaltig Bauen für die Zukunft	4
Dimensionen des Nachhaltigen Bauens	6
Leitfaden Nachhaltiges Bauen	8
Bewertungssystem BNB	10
Systemvarianten und Module	12
Neubau und Komplettmodernisierung.....	13
Außenanlagen	16
Nutzen und Betreiben.....	18
Arbeitshilfen und Datengrundlagen	19
Informationsportal Nachhaltiges Bauen.....	19
Planungshilfe WECOBIS Ökologisches Baustoffinformationssystem	20
eLCA Lebenszyklusanalyse für Gebäude	20
ÖKOBAUDAT Baustoffdaten für die Ökobilanz.....	21
eBNB Elektronisches Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen	22
SNAP Systematik für Nachhaltigkeitsanforderungen in Planungswettbewerben	23
Umsetzung in der Praxis	24
Umweltbundesamt „Haus 2019“, Berlin	25
Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin.....	26
Bundesverfassungsgericht, Karlsruhe	27
Grundschule Niederheide, Hohen Neuendorf.....	28
Forschungs- und Laborgebäude Max-Planck-Institut, Köln.....	29
Abkürzungsverzeichnis	30
Bildnachweise	30

Nachhaltig Bauen für die Zukunft



Liebe Leserinnen und Leser,

Nachhaltigkeit zielt auf eine langfristige und zukunftsfähige Entwicklung von Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt und ist inzwischen breiter gesellschaftlicher Konsens. Dazu gehören neben der Berücksichtigung von Generationengerechtigkeit, Lebensqualität und sozialem Zusammenhalt unter anderem die Schonung natürlicher Ressourcen und Lebensräume, Klimaschutz, Luftqualität, Gesundheit und Biodiversität. Der Bund als Bauherr trägt dabei eine große Verantwortung, sowohl für die eigenen Gebäude als auch als Vorbild für andere öffentliche und private Bauherren. Dies ist umso bedeutender, da die heute realisierten Gebäude unsere bauliche Umwelt für die nächsten Jahrzehnte entscheidend prägen werden.

Das Bundesbauministerium hat mit dem Leitfaden Nachhaltiges Bauen und dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) Instrumente entwickelt, um ambitionierte Ziele für den Bundesbau umzusetzen. Das BBSR unterstützt mit der Fortschreibung des BNB die nationale Nachhaltigkeitsstrategie des Bundes im Bauwesen und fördert die Umsetzung des Leitfadens im Bundesbau und darüber hinaus. Über das Informationsportal Nachhaltiges Bauen bieten wir Planern und Bauherren laufend aktualisierte Hinweise, Regelwerke und Datengrundlagen zum nachhaltigen Bauen.

Die vorliegende Broschüre bietet einen Überblick der Nachhaltigkeitsaktivitäten des Bundes sowie der entwickelten praxisnahen Instrumente und Tools, die für Bundesbauten verbindlich anzuwenden sind, aber auch für die Planung von privaten und kommunalen Bauvorhaben kostenfrei im Informationsportal bereitstehen.

Harald Herrmann

Direktor und Professor
des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bonn

Dimensionen des Nachhaltigen Bauens

In den klassischen drei Dimensionen der Nachhaltigkeit, nämlich Ökologie, Ökonomie und Soziokultur, spiegelt sich das Ziel des nachhaltigen Bauens, die allgemeinen Güter wie Umwelt, Ressourcen, Gesundheit, Kultur und Kapital zu schützen, wider. Im Bauwesen haben darüber hinaus auch die technische Ausführung sowie die Planungs- und Bauprozesse besonderen Einfluss auf die tatsächlich umgesetzte Gebäudequalität. Im nationalen Ansatz zum nachhaltigen Bauen werden daher neben den drei klassischen Dimensionen, die gleichzeitig und gleichberechtigt zu beurteilen sind, auch die technische Qualität und die Prozessqualität als Querschnittsqualitäten bewertet. Darüber hinaus beeinflusst auch die Auswahl des Standortes – und damit die Standortmerkmale – maßgeblich die Nachhaltigkeitsqualität des Gebäudes.

Ökologische Qualität

Nachhaltiges Bauen zeichnet sich durch die Schonung von Ressourcen und die Minimierung von Auswirkungen auf die globale und lokale Umwelt aus. Der optimierte Einsatz von Baumaterialien und -produkten, eine geringe Flächeninanspruchnahme, die Erhaltung und Förderung der Biodiversität sowie eine Minimierung des Energie- und Wasserverbrauchs tragen dazu bei, Energie- und Stoffströme über den gesamten Lebenszyklus möglichst zu optimieren.

Ökonomische Qualität

Das Schutzgut der ökonomischen Qualität ist der Erhalt des eingesetzten Kapitals. Dabei wird nicht in erster Linie der Investitionsaufwand betrachtet. Ziel ist vielmehr, die Kosten über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes zu optimieren. Somit rücken die Baufolgekosten und die Wertstabilität in den Fokus der Betrachtung. Darüber hinaus werden mit der Bewertung der Flächeneffizienz und der Anpassungsfähigkeit auch die Aspekte Wirtschaftlichkeit und Wertstabilität berücksichtigt.

Soziokulturelle und funktionale Qualität

Geschützt werden vor allem die Güter, die sowohl die soziale und kulturelle Identität als auch das Wertempfinden des Menschen beeinflussen. Ein Identifikationsprozess findet statt, indem der Mensch seine Umgebung wahrnimmt und bewusst oder auch unbewusst beurteilt. Die daraus resultierenden positiven oder auch negativen Empfindungen spiegeln sich im Grad des Wohlbefindens und der Motivation wider.

Technische Qualität

Im Fokus steht die technische Ausführung eines Gebäudes und seiner Anlagen. Betrachtet werden unter anderem Aspekte wie Standsicherheit, Instandhaltung sowie Rückbaubarkeit.

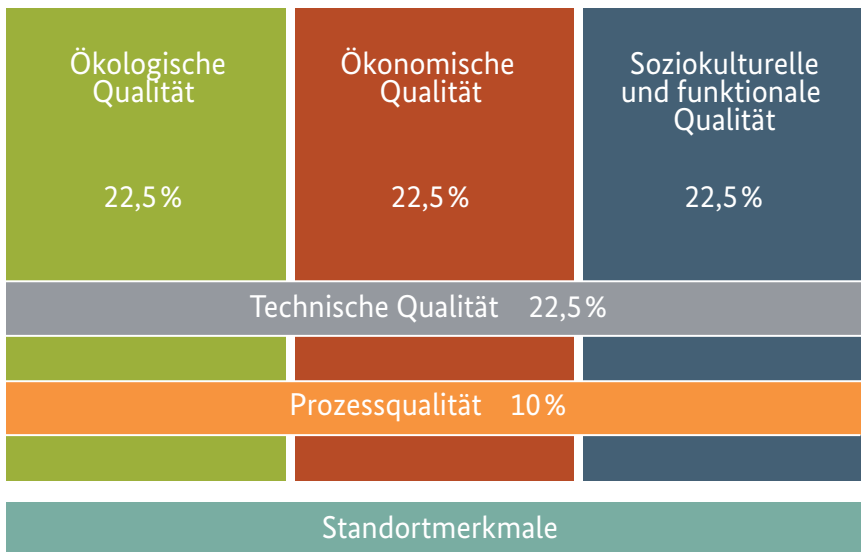
Prozessqualität

Die im frühen Planungsstadium getroffenen Entscheidungen haben großen Einfluss auf die Qualität eines Gebäudes. Der Prozessqualität kommt daher eine besondere Bedeutung zu, da diese einerseits auch die anderen Nachhaltigkeitsqualitäten des Gebäudes in hohem Maße beeinflusst und andererseits in der Ausführungsphase den Grad der tatsächlichen Umsetzung bedingt. Eine hohe Prozessqualität in der Errichtungsphase eines Bauwerks ist Voraussetzung für die Optimierung des gesamten Lebenszyklus.

Standortmerkmale

Ergänzend werden Standortmerkmale betrachtet, da ein Gebäude stets eine Reaktion auf die Standortgegebenheiten darstellt und damit die Standortauswahl das Gebäude maßgeblich beeinflusst. So sind bei der Wahl des Standorts neben politischen und strategischen Aspekten auch Risiken und Verhältnisse am Mikrostandort, Quartiersmerkmale sowie die Einbettung in die lokale Infrastruktur zu berücksichtigen. Da die Gebäudeplanung auf die Standortmerkmale jedoch nur bedingt Einfluss nehmen kann, werden diese bei der Nachhaltigkeitsbewertung gesondert ausgewiesen.

DIMENSIONEN DES NACHHALTIGEN BAUENS – SÄULEN UND QUERSCHNITTSQUALITÄTEN



Quelle: BBSR

Leitfaden Nachhaltiges Bauen

Als wesentliches Instrument zur Umsetzung der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie im Bereich des Bauens wurde der Leitfaden Nachhaltiges Bauen entwickelt. Der Leitfaden ist für den Bundesbau verbindlich anzuwenden und bietet eine konkrete Praxishilfe für das nachhaltige Planen, Bauen, Nutzen und Betreiben bundeseigener Liegenschaften. Er erläutert allgemeine Grundlagen und Methoden, dient als Arbeitshilfe für die Umsetzung und definiert konkrete Anforderungen für Bundesbaumaßnahmen.

Als Rahmendokument ist die Anwendung des Leitfadens für Bundesbauten verpflichtend – er eignet sich aber ebenso zur Nutzung für andere öffentliche Bauherren wie Länder und Kommunen sowie für die Privatwirtschaft.

Teil A: Grundsätze zum nachhaltigen Bauen

Teil A umfasst die allgemeinen Grundsätze und Methoden des nachhaltigen Planens, Bauens, Nutzens und Betreibens. Erläutert werden die Prinzipien und Dimensionen des nachhaltigen Bauens, die Qualitäten sowie die Nachhaltigkeitsbewertung mit dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB). Neben grundsätzlichen Handlungsanweisungen werden bestehende Module und Systemvarianten des BNB-Systems dargestellt. Des Weiteren werden Instrumente zur Umsetzung des nachhaltigen Bauens wie das zentrale Informationsportal, das Fachinformationssystem WECOBIS oder die Online-Baustoffdatenbank ÖKOBAUDAT vorgestellt.

Teil B: Nachhaltige Baumaßnahmen

Teil B regelt die Umsetzung der in Teil A definierten Grundsätze im gesamten Planungs- und Bauprozess. Dargestellt werden die aufgabenbezogenen Grundsätze, die zu betrachtenden Lebenszyklus-Szenarien sowie die Planungsgrundlagen für Neubaumaßnahmen und Baumaßnahmen im Bestand. Der Aufbau orientiert sich an der chronologischen Abfolge einer auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Planung. Erste Anforderungen beziehen sich bereits auf die Bedarfsplanung, da schon in der Projektentwicklung die Weichen für eine spätere nachhaltige Gebäudequalität zu stellen sind.

Teil C: Empfehlungen für nachhaltiges Nutzen und Betreiben von Gebäuden

Teil C beschreibt Methoden für die Optimierung von Nutzungs- und Bewirtschaftungsprozessen. In der Nutzungsphase stehen nicht die Beschreibung, die Bewertung und die gezielte Beeinflussung der geplanten Eigenschaften im Vordergrund, sondern vielmehr die tatsächlichen (realen) Merkmale und Eigenschaften des Gebäudes. Durch kontinuierliche Leistungs- und Verbrauchskontrollen, Unterrichtung und Aufklärung über die Wirkungszusammenhänge der Nachhaltigkeit sowie wiederkehrende Betriebs- und Nutzungsanalysen lassen sich Kosten, Umweltwirkungen und Ressourcenverbrauch in der Nutzungsphase optimieren.

Teil D: Bauen im Bestand

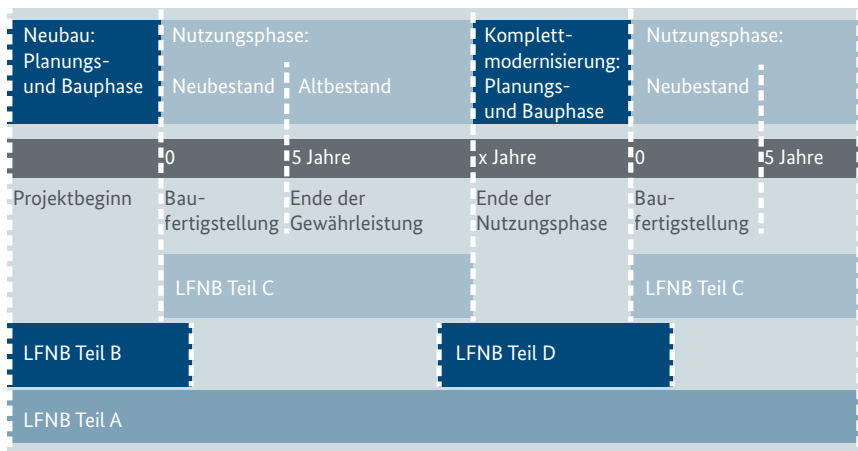
Teil D geht mit Erläuterungen, Vorgaben und Empfehlungen auf die zahlreichen bestandsspezifischen Besonderheiten ein und ergänzt so die Teile A und B, die im Grundsatz auch auf Baumaßnahmen im Bestand anzuwenden sind. Die besondere Behandlung des Bauens im Bestand ist zum einen darin begründet, dass sich Planungs- und Bauprozess einer Bestandsmaßnahme in zahlreichen Aspekten von dem einer Neubaumaßnahme unterscheiden. Zum anderen sind einige Nachhaltigkeitsaspekte im Kontext bereits bestehender Bausubstanz unter anderen Gesichtspunkten zu betrachten.

Anlagen

Mit den Anlagen stellt der Leitfaden zur Qualitätssicherung umfangreiche Dokumente und Werkzeuge wie beispielsweise Nachweisanforderungen in den einzelnen Planungsphasen, Vorlagen für Zielvereinbarungen oder das Muster zum „Energetischen Pflichtenheft“ zur Verfügung. Die Anlagen besitzen grundsätzlich einen empfehlenden Charakter und können projektspezifisch angepasst werden.

Zur Gewährleistung der Aktualität der den Leitfaden ergänzenden Informationen, Arbeitshilfen und sonstigen Dokumente werden die Anlagen auf dem Informationsportal Nachhaltiges Bauen des BMUB (www.nachhaltigesbauen.de) zum Download bereitgestellt.

ANWENDUNG DES LEITFADENS NACHHALTIGES BAUEN IM LEBENSZYKLUS VON GEBÄUDEN



Quelle: BBSR

Bewertungssystem BNB

Während der Leitfaden Nachhaltiges Bauen das erklärende Rahmendokument für die Umsetzung und Operationalisierung des nachhaltigen Planens, Bauens, Nutzens und Betreibens darstellt, definiert das BNB die anzuwendende Nachweismethodik nach transparenten Regeln und objektiven Methoden. Mit den Bewertungskriterien und Bewertungsmaßstäben im BNB wird die Erfüllung der Anforderungen des Leitfadens mess- und darstellbar. Ziel ist nicht die Optimierung von Einzelaspekten, sondern eine ganzheitliche Optimierung des Gebäudes. Das BNB zeichnet sich insbesondere durch die umfassende Betrachtung des gesamten Lebenszyklus von Gebäuden aus. Das BNB dient neben der finalen Bewertung und Dokumentation der tatsächlich erreichten Gebäudequalität auch der Qualitätssicherung und -kontrolle.

Aufbauend auf aktuellen Forschungsergebnissen und unter der Berücksichtigung von Änderungen im Bereich gesetzlicher Regelung und Normung wird das Bewertungssystem kontinuierlich weiterentwickelt. Aktualisierungen werden über das Informationsportal Nachhaltiges Bauen des BMUB veröffentlicht.

Die eigentliche Bewertung der Gebäudequalitäten findet auf der Ebene der einzelnen Kriterien statt, die in Kriteriensteckbriefen beschrieben sind. Diese umfassen im Wesentlichen Beschreibungen des Einzelkriteriums mit Zielsetzung, Relevanz und

BEWERTUNGSMETHODIK IM BNB AM BEISPIEL BÜRO NEUBAU

1. Hauptkriteriengruppe: Ökologische Qualität				
1.1. Kriteriengruppe: Wirkungen auf die lokale und globale Umwelt				
1.1.1 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
ggf. Teilkriterium 1				
ggf. Teilkriterium 2				
1.1.2 Kriterium				
...				
2. Hauptkriteriengruppe: Ökonomische Qualität				
3. Hauptkriteriengruppe: Soziokulturelle und funktionale Qualität				
4. Hauptkriteriengruppe: Technische Qualität				
5. Hauptkriteriengruppe: Prozessqualität				
6. Hauptkriteriengruppe: Standortmerkmale				

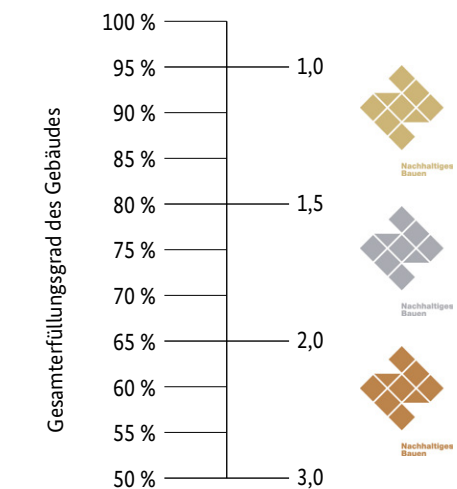
Quelle: BBSR, Darstellung: sol-id-ar planungswerkstatt berlin

Bewertungsmethodik, den Bewertungsmaßstab und ggf. erläuternde Anlagen. Der Bewertungsmaßstab definiert Ziel-, Referenz- und Grenzwerte, wobei immer mindestens die Einhaltung des Grenzwertes nachgewiesen werden muss. Die einzelnen Kriteriensteckbriefe sind thematisch in Kriteriengruppen zusammengefasst und den Hauptkriteriengruppen zugeordnet. Abhängig von der Relevanz der Einzelkriterien für die Schutzziele wird innerhalb der Hauptkriteriengruppe mit einem Bedeutungsfaktor von 1 bis 3 (geringe bis hohe Bedeutung) gewichtet.

Der Erfüllungsgrad in den jeweiligen Hauptkriteriengruppen errechnet sich aus den Einzelergebnissen der Kriterien. Mit festgesetzter Gewichtung werden die Erfüllungsgrade der fünf Hauptkriteriengruppen zu einem Gesamterfüllungsgrad verrechnet und daraus die Endnote ermittelt. Anhand der Note beziehungsweise des Erfüllungsgrades erfolgt die Zuordnung zu den Qualitätsstandards Gold, Silber oder Bronze. Die Bewertung des Standorts hat keinen Einfluss auf die Gesamtnote und wird auf der Urkunde informativ ausgewiesen.

Für Bundesgebäude ist mindestens der Qualitätsstandard Silber des BNB einzuhalten. Für Neubaumaßnahmen im Geschäftsbereich des BMUB soll unter Beachtung des Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit darauf hingewirkt werden, generell den „Gold-Standard“ zu realisieren. Erste Modellvorhaben des Bundes zeigten, dass sich höchste Nachhaltigkeitsanforderungen durchaus wirtschaftlich realisieren lassen.

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 %



Systemvarianten und Module

Grundsätzlich gelten die Dimensionen, Prinzipien und Qualitäten des nachhaltigen Bauens für alle Gebäudetypen und Lebenszyklusphasen im gleichen Maße. Allerdings weisen die verschiedenen Gebäudetypen zahlreiche nutzungsspezifische Besonderheiten auf, die in der Planung und bei der Nachhaltigkeitsbewertung berücksichtigt werden müssen.

Systemvarianten

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

Aktuell stehen die Systemvarianten für Büro- und Verwaltungsgebäude (BNB_B), Unterrichtsgebäude (BNB_U) und Laborgebäude (BNB_L) sowie überbetriebliche Berufsbildungsstätten (BNB_ÜBS) und Außenanlagen (BNB_AA) zur Verfügung.

Die verschiedenen Systemvarianten betrachten mit wenigen Ausnahmen die gleichen Kriterien, die jedoch bei Bedarf an die nutzungsbedingten Besonderheiten angepasst sind. Beispielsweise berücksichtigen die unterschiedlichen Benchmarks bei der Bewertung der Ökobilanz und der Lebenszykluskosten die Kosten- und Ausstattungsunterschiede von Verwaltungsgebäuden und Hochschulen. Bei der Bewertung von Laborgebäuden werden den höheren Anforderungen an die technische Ausstattung sowohl mit der spezifischen Methodik der Lebenszyklusbetrachtung als auch in zusätzlichen Kriterien der technischen Qualität Rechnung getragen. Lässt sich ein Gebäude aufgrund seines Standortes, der Gebäude- und Nutzungsarten oder aufgrund des Maßnahmenumfangs beziehungsweise der -tiefe nicht eindeutig einer Systemvariante zuordnen, bietet der Leitfaden die Möglichkeit einer sinngemäßen Anwendung der Module auf der Grundlage eingeführter Systemvarianten. Dabei sind die individuellen Rahmenbedingungen zum Beispiel für das jeweilige Land, die Klimazone oder den Gebäudetyp herzuleiten. Ziel ist es, die Schutzziele der Nachhaltigkeit in Abstimmung mit der Konformitätsprüfungsstelle möglichst umfassend im Projekt abzubilden.

Module und ihre Anwendungsmöglichkeiten

Ein Gebäude sowie seine Nutzungs- und Betriebsprozesse können über den Lebenszyklus hinweg mehrfach einer Nachhaltigkeitsbewertung unterzogen werden. Entsprechend dem Aufbau des Leitfadens wurden zu diesem Zweck die drei BNB-Module Neubau, Nutzen und Betreiben sowie Komplettmodernisierung entwickelt.

Dabei erfassen die Module Neubau und Komplettmodernisierung jeweils den geplanten und realisierten Zustand der Gebäude. Sie sind für Bundesbauten verpflichtend anzuwenden. Das Modul Nutzen und Betreiben dient der Erfassung und Bewertung der konkreten Objektqualität unter Nutzungsbedingungen sowie der Qualität der

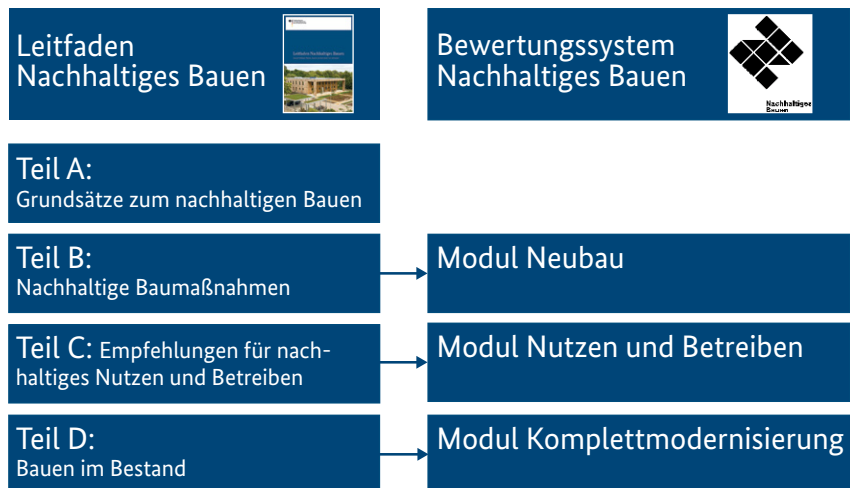
Nutzungs- und Betriebsprozesse. In Kombination mit den Modulen Neubau und Komplettmodernisierung lässt es sich auch als Ergänzungsmodul einsetzen.

Neubau und Komplettmodernisierung

Das Modul Neubau wird planungs- und baubegleitend auf Neubaumaßnahmen angewandt und dient sowohl als Arbeitshilfe als auch zur kontinuierlichen Qualitätskontrolle. Die Kriterien und Bewertungsmethoden werden somit bereits in der Planungs- und Bauphase berücksichtigt. Spätestens zum Zeitpunkt der Übergabe und Inbetriebnahme erfolgt die abschließende Bewertung und Zertifizierung des Gebäudes mit dem Modul Neubau.

Im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung sind an Baumaßnahmen im Bestand im Grundsatz die gleichen Anforderungen zu stellen wie an Neubaumaßnahmen. Es gilt jedoch, den bestandsspezifischen Besonderheiten gerecht zu werden und zugleich keinen im Vergleich zum Nutzen unverhältnismäßigen Aufwand zu generieren. Daher setzt sich der Kriteriensatz des BNB-Moduls Komplettmodernisierung aus unveränderten und modifizierten Neubaukriterien sowie spezifischen Bestandskriterien zusammen. Der strukturelle Unterschied besteht in den zwei zusätzlichen Kriterien Bestandsanalyse (BNB_BK 5.1.6) und Rückbaumaßnahmen (BNB_BK 5.1.7).

WECHSELWIRKUNG ZWISCHEN LEITFADEN UND BEWERTUNGSSYSTEM NACHHALTIGES BAUEN



Quelle: BBSR

KRITERIENÜBERSICHT NEUBAU UND KOMPLETTMODERNISIERUNG

ÖKOLOGISCHE QUALITÄT	22,5 %	BN	BK	UN	UK*	LN
<i>Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt</i>						
1.1.1 Treibhauspotenzial		●	◎	○	◎	☑
1.1.2 Ozonschichtabbaupotenzial		●	◎	○	◎	☑
1.1.3 Ozonbildungspotenzial		●	◎	○	◎	☑
1.1.4 Versauerungspotenzial		●	◎	○	◎	☑
1.1.5 Überdüngungspotenzial		●	◎	○	◎	☑
1.1.6 Risiken für die lokale Umwelt		●	◎	●	◎	●
1.1.7 Nachhaltige Materialgewinnung/Biodiversität		●	◎	●	◎	●
<i>Ressourceninanspruchnahme</i>						
1.2.1 Primärenergiebedarf		●	◎	○	◎	☑
1.2.3 Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen		●	●	○	○	☑
1.2.4 Flächeninanspruchnahme		●	◎	●	◎	●
ÖKONOMISCHE QUALITÄT	22,5 %	BN	BK	UN	UK	LN
<i>Lebenszykluskosten</i>						
2.1.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus		●	◎	○	◎	☑
<i>Wirtschaftlichkeit und Wertstabilität</i>						
2.2.1 Flächeneffizienz		●	●	-	-	☑
2.2.2 Anpassungsfähigkeit		●	◎	○	◎	☑
SOZIOKULTURELLE UND FUNKTIONALE QUALITÄT	22,5 %	BN	BK	UN	UK	LN
<i>Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit</i>						
3.1.1 Thermischer Komfort		●	●	●	●	☑
3.1.3 Innenraumlufthygiene		●	●	●	●	☑
3.1.4 Akustischer Komfort		●	●	●	●	☑
3.1.5 Visueller Komfort		●	●	○	○	☑
3.1.6 Einflussnahmemöglichkeiten durch den Nutzer		●	●	○	○	☑
3.1.7 Aufenthaltsqualitäten		●	●	○	○	●
3.1.8 Sicherheit		●	●	●	●	☑
3.1.9 Nutzungsflexibilität und Aneignung durch den Nutzer		-	-	○	○	-
<i>Funktionalität</i>						
3.2.1 Barrierefreiheit		●	●	○	○	☑
3.2.4 Zugänglichkeit		●	●	○	○	☑
3.2.5 Mobilitätsinfrastruktur		●	●	●	●	●
<i>Sicherung der Gestaltungsqualität</i>						
3.3.1 Gestalterische und städtebauliche Qualität		●	◎	●	◎	●
3.3.2 Kunst am Bau		●	◎	●	◎	●

* ab 2. Quartal 2017

TECHNISCHE QUALITÄT	22,5 %	BN	BK	UN	UK	LN
Technische Ausführung						
4.1.1 Schallschutz		●	●	○	○	☒
4.1.2 Wärme- und Tauwasserschutz		●	◎	●	◎	●
4.1.3 Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit		●	●	○	○	●
4.1.4 Rückbau, Trennung und Verwertung		●	●	●	●	●
4.1.5 Widerstandsfähigkeit gegen Naturgefahren		●	●	●	●	●
4.1.6 Bedienungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit der TGA		●	●	●	●	-
4.1.7 Flexibilität der TGA		-	-	-	-	☒
4.1.8 Wartung und Bedienung der TGA		-	-	-	-	☒
4.1.9 Systemqualität der TGA		-	-	-	-	☒
PROZESSQUALITÄT	10 %	BN	BK	UN	UK	LN
Planung						
5.1.1 Projektvorbereitung		●	●	○	○	●
5.1.2 Integrale Planung		●	●	○	○	☒
5.1.3 Komplexität und Optimierung der Planung		●	●	●	●	☒
5.1.4 Ausschreibung und Vergabe		●	●	●	●	●
5.1.5 Voraussetzungen für eine optimale Bewirtschaftung		●	●	●	●	☒
5.1.6 Bestandsanalyse		-	◎	-	◎	-
5.1.7 Rückbaumaßnahmen		-	◎	-	◎	-
Bauausführung						
5.2.1 Baustelle/Bauprozess		●	●	●	●	●
5.2.2 Qualitätssicherung der Bauausführung		●	●	●	●	☒
5.2.3 Systematische Inbetriebnahme		●	●	●	●	●
STANDORTMERKMALE	0 %	BN	BK	UN	UK	LN
Standortmerkmale						
6.1.1 Risiken am Mikrostandort		●	●	●	●	●
6.1.2 Verhältnisse am Mikrostandort		●	●	●	●	●
6.1.3 Quartiersmerkmale		●	●	●	●	●
6.1.4 Verkehrsanbindung		●	●	●	●	●
6.1.5 Nähe zu nutzungsrelevanten Einrichtungen		●	●	○	○	●
6.1.6 Anliegende Medien/Erschließung		●	●	●	●	●

Quelle: BBSR, Darstellung: sol-id-ar planungswerkstatt berlin

- Entspricht der Systemvariante BNB_BN (Büro- und Verwaltungsgebäude Neubau)
- ◎ Entspricht der Systemvariante BNB_BK (Büro- und Verwaltungsgebäude Komplettmodernisierung)
- Entspricht der Systemvariante BNB_UN (Unterrichtsgebäude Neubau)
- ◎ Entspricht der Systemvariante BNB_UK (Unterrichtsgebäude Komplettmodernisierung)
- ☒ Entspricht der Systemvariante BNB_LN (Laborgebäude Neubau)

Außenanlagen

In Ergänzung zu den Nachhaltigkeitsanforderungen für Hochbaumaßnahmen des Bundes sind auch im Bereich von Außenanlagen auf Bundesliegenschaften Nachhaltigkeitsaspekte zu berücksichtigen. Dabei ist zwischen allgemeinen Nachhaltigkeitsempfehlungen mit Bezug zu kompletten Bundesliegenschaften (übergeordnete Betrachtungsebene) und konkreten Anforderungen an gebäudebezogene Außenanlagen (spezifische Betrachtungsebene) zu unterscheiden. Für die beiden Anwendungsbereiche mit ihren unterschiedlichen Planungsmaßstäben wurden demzufolge die Broschüre „Nachhaltig geplante Außenanlagen auf Bundesliegenschaften“ und das Bewertungssystem „Außenanlagen von Bundesliegenschaften“ entwickelt.

Die Broschüre vermittelt allgemeine Nachhaltigkeitsempfehlungen und übergeordnete Grundsätze für nachhaltiges Bauen auf der Ebene von Liegenschaften. Für die Umsetzung der Anforderungen stellt sie eine Checkliste „Nachhaltige Liegenschaften“ bereit, die es erleichtern soll, relevante Teilaspekte inhaltlich zu erfassen und abzufragen. Die Empfehlungen in der Broschüre gelten in erster Linie für den Neubau von Außenanlagen der Gebäudekategorie Büro- und Verwaltungsbauten. Grundsätzlich sind sie jedoch auch auf andere Gebäudekategorien wie Unterrichts- oder Laborgebäude und Standorte der Bundeswehr übertragbar.

Das BNB Außenanlagen gliedert sich analog zum BNB Hochbau in die sechs Hauptkriteriengruppen ökologische Qualität, ökonomische Qualität, soziokulturelle und funktionale Qualität, technische Qualität, Prozessqualität und Standortqualität. Im Gegensatz und somit in klarer Abgrenzung zum Hochbau fließt auch die Standortqualität in die Gesamtbewertung mit ein, da eine Außenanlage nicht losgelöst von ihrem Standort betrachtet werden kann. Die sechs Hauptkriteriengruppen umfassen insgesamt 27 Einzelkriterien.

Im Ergebnis dient das BNB Außenanlagen somit gleichzeitig als Orientierungshilfe und Kommunikationsinstrument zur Abstimmung baulicher Einzelqualitäten und zusätzlich als Steuerungs-, Kontroll- und Bewertungsinstrument für die Umsetzung der festgelegten Nachhaltigkeitsanforderungen für Außenanlagen.

KRITERIENTABELLE AUSSENANLAGEN

ÖKOLOGISCHE QUALITÄT	25 %
Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt	
1.1.1 Ökologische Wirkung	
1.1.2 Risiken für die lokale Umwelt	
1.1.3 Vegetation	
1.1.4 Biodiversität	
1.1.5 Materialeinsatz	
Ressourceninanspruchnahme	
1.2.1 Energie	
1.2.2 Boden	
1.2.3 Wasser	
ÖKONOMISCHE QUALITÄT	20 %
Lebenszykluskosten	
2.1.1 Kosten von Außenanlagen im Lebenszyklus	
Wertentwicklung	
2.2.1 Kostenoptimierte Planung und Nutzung	
SOZIOKULTURELLE UND FUNKTIONALE QUALITÄT	20 %
Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit	
3.1.1 Aufenthaltsqualitäten	
Funktionalität	
3.2.1 Barrierefreiheit und Orientierung	
3.2.2 Fußgänger- und Fahrradkomfort	
Sicherung der Gestaltungsqualität	
3.3.1 Planungswettbewerb und gestalterische Qualität	
3.3.2 Umgang mit Infrastruktureinrichtungen	
TECHNISCHE QUALITÄT	10 %
Technische Ausführung	
4.1.1 Pflege und Unterhalt	
4.1.2 Wiederverwendung und Recycling	
4.1.3 Nachhaltige Materialien und Bauweisen	
PROZESSQUALITÄT	15 %
Planung	
5.1.1 Projektvorbereitung und Bestandsaufnahme	
5.1.2 Integrale Planung	
5.1.3 Integration nachhaltiger Aspekte in Planung und Ausschreibung	
Qualität der Bauausführung	
5.2.1 Baustelle/Bauprozess	
5.2.2 Qualitätssicherung der Bauausführung	
Qualität der Bewirtschaftung	
5.3.1 Bewirtschaftungsqualität von Außenanlagen	
STANDORTQUALITÄT	10 %
Umgang mit Standortmerkmalen	
6.1.1 Verhältnisse und Risiken am Mikrostandort	
6.1.2 Angebotsvielfalt an Freiraumtypen	
6.1.3 Einbindung und Zugänglichkeit	

Quelle: BBSR, Darstellung: sol-id:ar planungswerkstatt berlin

Nutzen und Betreiben

Das Nutzen und Betreiben eines Gebäudes stellt gewöhnlich die längste Phase in dessen Lebenszyklus dar und ruft in der Regel auch die ökonomisch und ökologisch intensivsten Auswirkungen hervor. Das BNB-Modul Nutzen und Betreiben dient der Erfassung und Bewertung der Prozess- und Objektqualitäten unter Nutzungsbedingungen und kann in einem regelmäßigen Turnus über die gesamte Nutzungsphase des Gebäudes wiederkehrend angewandt werden. Ein Gebäude, das regelmäßig auf seine Betriebs- und Nutzungsparameter untersucht wird, kann hinsichtlich der Nutzungs- und Bewirtschaftungsprozesse optimiert und auf diese Weise effizienter, umweltfreundlicher und in aller Regel auch kostengünstiger betrieben werden.

Bewertet werden in erster Linie die Qualitäten der Nutzungs- und Bewirtschaftungsprozesse. Zusätzlich werden ausgewählte tatsächliche Objektqualitäten (Realqualitäten) betrachtet, die mit den geplanten Nachhaltigkeitsqualitäten korrelieren. Die Anwendung des BNB-Moduls Nutzen und Betreiben schafft somit auch eine wesentliche Grundlage für die retrospektive Beurteilung von geplanten Qualitäten und deren Umsetzung.

KRITERIENTABELLE NUTZEN UND BETREIBEN

REALQUALITÄTEN	0 %
Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt	
1.1.1 THG-Emissionen infolge von Heiz-/Elektroenergieverbrauch	
Ressourceninanspruchnahme	
1.2.1 Heizenergie- und Elektroenergieverbrauch	
1.2.3 Trinkwasserverbrauch	
Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit	
3.1.1 Tatsächlicher thermischer Komfort im Winter	
3.1.2 Tatsächlicher thermischer Komfort im Sommer	
3.1.3 Tatsächliche Innenraumlufthygiene	
3.1.9 Tatsächliche Nutzerzufriedenheit	
PROZESSQUALITÄT DES NUTZENS UND BETREIBENS	100 %
5.3.1 Nutzerzufriedenheitsmanagement	
5.3.2 Management der Energie- und Wasserverbräuche	
5.3.3 Nutzungskostencontrolling	
5.3.4 Inspektion, Wartung und Verkehrssicherung	
5.3.5 Umwelt- und gesundheitsverträgliche Reinigung	
5.3.6 Technische Betriebsführung und Qualifikation des Betriebspersonals	
5.3.7 Lebenszyklusbegleitende Objektdokumentation	
5.3.8 Information und Motivation der Nutzer	

Quelle: BBSR, Darstellung: sol-id-ar planungswerkstatt berlin

Arbeitshilfen und Datengrundlagen

Als Basis für die Anwendung des BNB stehen verschiedene Arbeitshilfen und Datengrundlagen zur Verfügung.

Notwendig ist unter anderem die Bereitstellung von Datengrundlagen für die Berechnung von Ökobilanzen und Lebenszykluskosten. Berechnungs- und Dokumentations-tools vereinfachen die Anwendung und verhindern Mehrfacheingaben. Leitfäden und systemspezifische Broschüren stellen Grundlagen und aktuelle Informationen bereit.

Informationsportal Nachhaltiges Bauen

Das Informationsportal Nachhaltiges Bauen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) ist die zentrale Plattform für Informationen des Bundes zum nachhaltigen Bauen und bietet somit eine nationale und internationale Schnittstelle für alle Akteure.

Zu den angebotenen Informationen zählen neben Grundlagen und allgemeinen Erläuterungen zum nachhaltigen Bauen insbesondere die Leitfäden und Arbeitshilfen des Bundes. Neben dem Leitfaden Nachhaltiges Bauen und Broschüren zum BNB sind dies unter anderem der „Leitfaden Barrierefreies Bauen“ und der „Leitfaden Kunst am Bau“ sowie die Broschüre „Systematik für Nachhaltigkeitsanforderungen in Planungswettbewerben“. Ergänzt wird das Angebot durch Berechnungstools, Baustoff- und Gebäudedatenbanken sowie Hinweise zu Forschungsthemen, aktuellen Veranstaltungen und der Darstellung einer Reihe von guten Beispielen für das nachhaltige Bauen.

Parallel hält das BNB-Portal (www.bnb-nachhaltigesbauen.de) sämtliche Steckbriefe aller BNB-Module beziehungsweise Systemvarianten sowie umfangreiche Datengrundlagen zum Download bereit und informiert ausführlich über die Anwendung des BNB in der Planungspraxis.

www.nachhaltigesbauen.de

Planungshilfe WECOBIS | 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 ergänzt durch allgemeine Planungs- und Ausschreibungshilfen sowie Textbausteine zu materialökologischen Anforderungen. Die Inhalte nehmen direkt Bezug auf Baustoffanforderungen aus dem BNB und vereinfachen die Zielsetzung und Realisierung von Qualitäten im Hinblick auf die Produktauswahl.

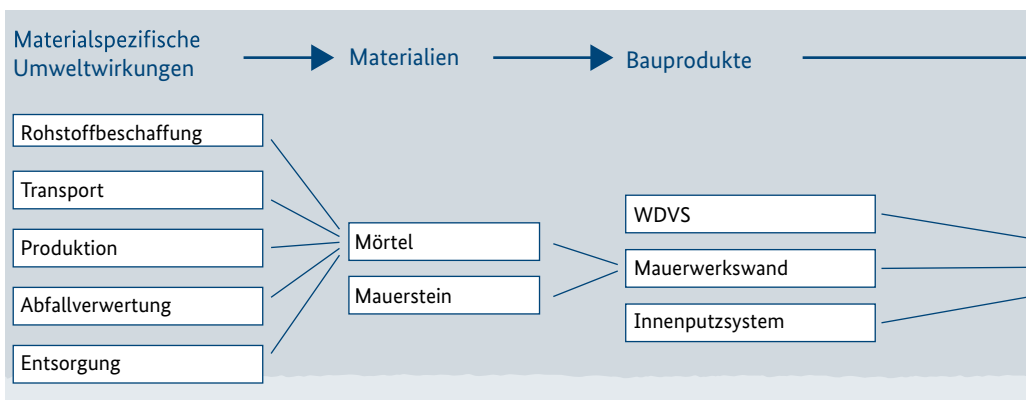
www.wecobis.de

eLCA | Lebenszyklusanalyse für Gebäude

Das eLCA wurde vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) als kostenfreie internetgestützte Softwarelösung für die Erstellung von Ökobilanzen und die Abschätzung von Lebenszykluskosten entwickelt. Basis hierfür ist die Erstellung eines Bauteilkatalogs für das Gebäude sowie die direkte Verknüpfung mit der nationalen Online-Baustoffdatenbank ÖKOBAUDAT. Durch den dynamischen Bauteileditor und unterstützt durch eine grafische Oberfläche können einzelne Bauteile bis hin zu ganzen Gebäuden anwenderfreundlich modelliert werden. Die ermittelten Umweltwirkungen werden unter Einbeziehung zusätzlicher Daten zur Nutzungsphase den BNB-Benchmarks bewertend gegenübergestellt. Darüber hinaus besteht eine Exportfunktion der Berechnungsdaten zum eBNB.

www.bauteileditor.de

ÖKOBILANZIERUNG VON BAUTEILEN UND GEBÄUDEN



Quelle: BBSR, Darstellung: sol-id-ar planungswerkstatt berlin

ÖKOBAUDAT | Baustoffdaten für die Ökobilanz

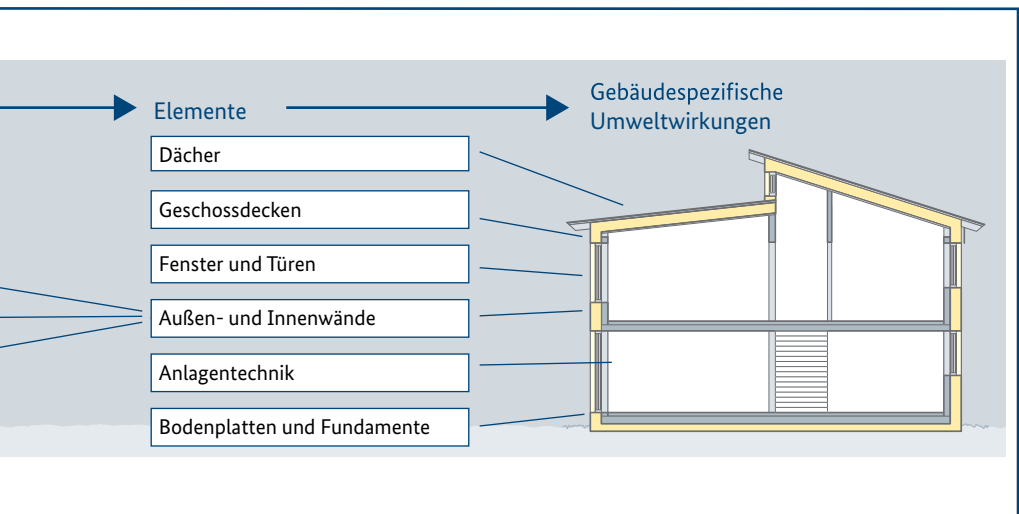
Wesentliche Grundlage für die Ökobilanz ist die Kenntnis der Umweltwirkungen von Produkten und Materialien sowie die jeweilige Nutzungsdauer und Austauschhäufigkeit im Betrachtungszeitraum.

In der ÖKOBAUDAT stellt das BMUB für die wesentlichen Bauproduktgruppen sowie Nutzungs- und Verwertungswege vereinheitlichte und qualitätsgeprüfte Sach- und Wirkbilanzen zur Verfügung. Sie bildet damit die Datengrundlage für die Ökobilanzierung und Bewertung von Gebäuden hinsichtlich Energieverbrauch, Ressourceneinsatz sowie globaler ökologischer Wirkungen, die unter anderem Treibhauseffekt, sauren Regen, Smog oder Überdüngung verursachen. Die hohe Datensatzqualität ermöglicht verlässliche Aussagen zu den spezifischen Umweltwirkungen und damit zur ökologischen Qualität eines Gebäudes.

Angaben zu den Verweildauern von Bauteilen für den definierten Betrachtungszeitraum von 50 Jahren können der Tabelle „Nutzungsdauern von Bauteilen“ entnommen werden. Mit den Daten zur Nutzungsdauer können in der Planungsphase Prognose-szenarien unter per Konvention definierten Randbedingungen erarbeitet werden, die eine Abschätzung der Lebenszykluskosten (LCC) und Ökobilanz (LCA) ermöglichen.

Über eine standardisierte Schnittstelle können Ökobilanzdaten von anderen Softwarewerkzeugen importiert beziehungsweise für diese bereitgestellt werden.

www.oekobaudat.de



eBNB | Elektronisches Bewertungssystem

Nachhaltiges Bauen

Das eBNB wurde als ein internetgestütztes Projektmanagementsystem für die Umsetzung des BNB für Bundesbauten entwickelt. Zentrale Ziele sind eine Harmonisierung der Nachweise und Dokumentationsprozesse im BNB, die Qualitätssicherung im Bereich der Konformitätsprüfungen sowie ein verbesserter Informationsfluss in die Bundesbauabteilungen.

Mit dem eBNB als einem zentralen Datenbanksystem besteht nunmehr die Möglichkeit, alle erforderlichen Informationen einer BNB-Bewertung systematisch zu erfassen und zu dokumentieren. Die erforderlichen Konformitätsprüfungen können dabei ebenfalls digital erfolgen. Die Bundesbauabteilungen arbeiten dazu in eigenständigen, individuell anpassbaren Projektbereichen.

Es ist möglich, zentral erfasste, komplexe Gebäudeinformationen für den gesamten Bundesbau für wissenschaftliche Fragestellungen auszuwerten und für die Politikberatung zu nutzen. Darüber hinaus bestehen Importschnittstellen zu BNB-Rechenwerkzeugen wie zum Beispiel eLCA. Exportschnittstellen zu Datenbanken Dritter sind in Erprobung.

www.ebnb.bundesbau.de

ANSICHT EINER GESAMTBEWERTUNG IM eBNB

The screenshot displays the eBNB software interface with a navigation pane on the left and a main evaluation table. The table shows various criteria and their corresponding scores and weights.

Start	Gesamtbewertung	Projektanforderung	Max. Punkte	Ziel	Ergebnis	Prognose	Bewertung
0	Gesamtergebnis		25,00	76,16	0,00	1,00	
1	Ökologischer Qualität		2,00	12,57	0,00	0,00	
2	Ökonomischer Qualität		2,25	15,84	0,00	0,00	
3	Lebenszyklusqualität		1,25	10,19	0,00	0,00	
4	Wartungsleistung		0,90	5,91	0,00	0,00	
5	Sozialkulturelle und funktionale Qualität		10,61	14,82	0,00	0,00	
6	Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit		6,71	10,24	0,00	0,00	
7	Funktionalität		2,17	3,60	0,00	0,00	
8	Sicherung der Gestaltungsqualität		1,73	0,00	0,00	0,00	
9	Rechtliche Qualität		0,27	0,15	0,00	0,00	
10	Qualität der Technischen Ausführung		0,29	18,58	0,00	0,00	
11	Prozessqualität		1,25	7,45	0,00	0,00	
12	Qualität der Planung		0,95	4,48	0,00	0,00	
13	Qualität der Baumaßnahme		2,97	0,00	0,00	0,00	

Quelle: BBSR

SNAP | Systematik für Nachhaltigkeitsanforderungen in Planungswettbewerben

Bereits im Vorentwurf eines Gebäudes werden wesentliche Weichenstellungen bezüglich des Gebäudelebenszyklus wie zum Beispiel die Lebenszykluskosten, der Energiebedarf und die Nutzungsqualität von Gebäuden vorgenommen. Die Durchführung von Planungswettbewerben ist somit ein wichtiger Meilenstein für die Realisierung nachhaltiger Gebäude.

Die Excel-basierte Arbeitshilfe „Systematik für Nachhaltigkeitsanforderungen in Planungswettbewerben“ (SNAP) ermöglicht die Darstellung vorentwurfsrelevanter Nachhaltigkeitskriterien bereits in der Vorprüfung, sodass diese neben den üblichen städtebaulichen, architektonischen und gestalterischen Qualitäten vom Preisgericht berücksichtigt werden können. Dafür wurden in Anlehnung an das BNB-System zu vier Themenfeldern, nämlich Funktionalität, Komfort und Gesundheit, Wirtschaftlichkeit sowie Ressourcen und Energie, 15 Kriterien entwickelt, die nachhaltige Planungsansätze anhand von Indikatoren schon im Wettbewerb bewertbar machen.

Für die Anwendung der Arbeitshilfe, die Auswahl relevanter Nachhaltigkeitskriterien und den Umfang der geforderten Leistungen wurden detaillierte Empfehlungen in der Broschüre „Systematik für Nachhaltigkeitsanforderungen in Planungswettbewerben“ zusammengestellt.

KRITERIEN FÜR DIE EINSCHÄTZUNG DER NACHHALTIGKEIT IM PLANUNGSWETTBEWERB

Thema	Nr.	Kriterium
Funktionalität	01	Erschließung
	02	Öffentliche Zugänglichkeit
	03	Barrierefreiheit
	04	Kommunikationsfördernde Flächen und Räume
Komfort und Gesundheit	05	Sicherheit
	06	Schallschutz
	07	Tageslicht
	08	Raumklima
Wirtschaftlichkeit	09	Flächeneffizienz
	10	Nutzungsflexibilität
	11	Lebenszykluskosten
	12	Flächenversiegelung
Ressourcen und Energie	13	Baustoffe
	14	Endenergiebedarf
	15	Energiebedarfsdeckung

Quelle: BBSR

Umsetzung in der Praxis



Umweltbundesamt „Haus 2019“, Berlin



Nachhaltiges
Bauen

Büro Neubau	Gold nach BNB_BN 2009_4
Bauherr	Bundesrepublik Deutschland
Architekt/Planer	Braun-Kerbl-Löffler architekten+ingenieure, Berlin
Auditor	Dipl.-Ing. Nicolas Kerz, BBSR im BBR
Fertigstellung	2013
Bruttogeschossfläche	1.253,56 m ²
Baukosten brutto	4,8 Millionen €
Herstellungskosten (KG 300, 400, 540)	2.218 €/m ² _{BGF} (netto)
Nutzungskosten	996 €/m ² _{BGF} (netto)
Lebenszykluskosten	3.214 €/m ² _{BGF} (netto)
Primärenergiebedarf (LCA)	gesamt: 214 kWh/(m ² _{NGFa} a) ne: 159 kWh/(m ² _{NGFa} a)
Treibhauspotenzial (LCA)	16,6 kgCO ₂ -Äquiv./(m ² _{NGFa} a)

Als zukunftsweisendes Gebäude entspricht das erste „Null-Energie“-Gebäude des Bundes bereits heute den Vorgaben der europäischen „Gebäudegesamtenergieeffizienzrichtlinie“, die im öffentlichen Neubau ab 2019 Niedrigstenergiegebäude fordert. Realisiert wurde ein kompaktes Gebäude mit einem optimalen Verhältnis von Außenwandfläche zu Gebäudevolumen. Der Großteil des Rohbaus und die Fassade wurden aus dem nachwachsenden Rohstoff Holz mit hohen Anforderungen an Dämmqualität und Luftdichtheit sowie Vermeidung von Wärmebrücken gefertigt. Eine Photovoltaikanlage und eine Grundwasser-Wärmepumpe sorgen für elektrische und thermische Energie. Die Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung gewährleistet eine Minimierung der Lüftungswärmeverluste. Das Monitoring zeigt die erfolgreiche Umsetzung des geplanten Konzepts. Neben der BNB-Bewertung des Neubaus war die Liegenschaft auch Pilotprojekt für die Erprobung der Systemvariante Außenanlagen.



Quelle: andreas meichsner photography

Büro Neubau	Gold nach BNB_BN 2011_1
Bauherr	Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
Architekt/Planer	Heinle, Wischer und Partner, Christian Pelzeter
Auditor	Thomas Thümmeler, WSGreenTechnologies GmbH
Fertigstellung	August 2014
Bruttogeschossfläche	58.273,49 m ²
Baukosten brutto (KG 200–700)	114,5 Millionen €
Herstellungskosten (KG 300, 400)	1.150,57 €/m ² _{BGF} (netto)
Nutzungskosten	771,58 €/m ² _{BGF} (netto)
Lebenszykluskosten	1.922,15 €/m ² _{BGF} (netto)
Primärenergiebedarf (LCA)	gesamt: 101,3 kWh/(m ² _{NGFa} a) ne: 82,9 kWh/(m ² _{NGFa} a)
Treibhauspotenzial (LCA)	21,86 kgCO ₂ -Äquiv./(m ² _{NGFa} a)

Der Neubau des Bundesministeriums für Bildung und Forschung in Berlin wurde als erstes ziviles Hochbauprojekt des Bundes im Rahmen einer öffentlich-privaten Partnerschaft (ÖPP) mit einer hohen energetischen Qualität bei gleichzeitig hohem Komfort wirtschaftlich realisiert. Das Gebäude erfüllt im Bereich Schadstoffvermeidung und Innenraumlufthygiene durch emissionsarme Bauprodukte und mechanische Belüftung die höchsten Anforderungen nach BNB. Auch die Barrierefreiheit der öffentlich zugänglichen und der als Arbeitsstätten genutzten Bereiche wurde in einem Höchstmaß umgesetzt. Durch die Kombination von aufeinander abgestimmten bauphysikalischen Maßnahmen und die intelligente Vernetzung der einzelnen Anlagenkomponenten wie Brennstoffzelle, Blockheizkraftwerk und Photovoltaikanlagen auf den Dächern und an der Fassade wird die Anforderung der EnEV 2009 für den Primärenergiebedarf um rund 70 Prozent unterschritten.



Büro Komplettsanierung	Silber nach BNB_BK_2013_3
Bauherr	Bundesrepublik Deutschland
Architekt/Planer	Assem Architekten, Karlsruhe
Auditor	Dipl.-Ing. Jan Zak, ikl GmbH, Karlsruhe
Fertigstellung	September 2014
Bruttogeschossfläche	16.726 m ²
Baukosten brutto (KG 200–600)	ca. 57 Millionen €
Herstellungskosten (KG 300, 400)	2.297 €/m ² _{BGF} (netto)
Nutzungskosten	1.342 €/m ² _{BGF} (netto)
Lebenszykluskosten	3.639 €/m ² _{BGF} (netto)
Primärenergiebedarf (LCA)	gesamt: 166 kWh/(m ² _{NGFa}) ne: 147 kWh/(m ² _{NGFa})
Treibhauspotenzial (LCA)	34,1 kgCO ₂ -Äquiv./(m ² _{NGFa})

Die nachhaltige Komplettmodernisierung des denkmalgeschützten Gebäudes stellte eine beträchtliche Herausforderung dar. Sie bestand insbesondere darin, die transparente Architektursprache als Ausdruck demokratischer Rechtsprechung zu erhalten und gleichzeitig ein zeitgemäßes, energieeffizientes und behagliches Gebäude für den nächsten Lebenszyklus herzustellen. Optimaler Komfort für die Nutzerinnen und Nutzer wurde unter anderem durch den Einbau von Kühldecken, die Verwendung schadstofffreier und geruchsarmer Baustoffe sowie durch außen liegende, perforierte Sonnenschutzlamellen erreicht. Eine hohe energetische Qualität wird durch die Nutzung regenerativer Energien zur Kühlung sowie die Stromerzeugung durch eine Photovoltaikanlage, verbunden mit einer effizienten LED-Beleuchtung, erreicht. Insgesamt unterschreitet das Gebäude nach der Modernisierung den Anforderungswert der EnEV 2009 an den Primärenergiebedarf für Neubauten um 33 Prozent.



Grundschule Niederheide, Hohen Neuendorf



Unterrichtsgebäude Neubau	Gold nach BNB_UN_2013 Pilotanwendung
Bauherr	Stadt Hohen Neuendorf
Architekt/Planer	IBUS Architekten + Ingenieure GbR
Auditor	Dr.-Ing. Günter Löhnert, sol-id-ar planungswerkstatt berlin
Fertigstellung	Juni 2011
Bruttogeschossfläche	7.414 m ²
Baukosten brutto (KG 200–700)	13,75 Millionen €
Herstellungskosten (KG 300, 400)	1.245 €/m ² _{BGF} (netto)
Nutzungskosten	688 €/m ² _{BGF} (netto)
Lebenszykluskosten	1.933 €/m ² _{BGF} (netto)
Primärenergiebedarf (LCA)	gesamt: 171,5 kWh/(m ² _{NGFa} a) ne: 51,7 kWh/(m ² _{NGFa} a)
Treibhauspotenzial (LCA)	14,1 kgCO ₂ Äquiv./(m ² _{NGFa} a)

Die erste als Plusenergie-Gebäude geplante Schule Deutschlands zeichnet sich durch eine hoch wärmegeämmte Gebäudehülle, wärmespeichernde Massivbauteile und eine energieeffizient konzipierte Be- und Entlüftungstechnik aus. Der überwiegend statisch wirksame Baustoff ist Stahlbeton. Das Konzept basiert einerseits auf der Minimierung des Energiebedarfs für das Gebäude und die technischen Anlagen und andererseits auf der geplanten Nutzung lokal verfügbarer, regenerativer Energiequellen. Die positive Energiebilanz kann durch die Verwendung regenerativer Brennstoffe, innovativer Technologien und den Einsatz einer großflächigen Photovoltaikanlage erzielt werden. Weiterhin wurde durch die vorsorgliche Auswahl emissionsarmer Bauprodukte und die wirkungsvolle Kombination aus natürlicher und mechanischer Belüftung (Hybridlüftung) eine hohe Innenraumluftqualität erreicht. Eine hohe Flexibilität wird durch differenzierte, teilbare und vielfältig nutzbare Räume geschaffen.



Forschungs- und Laborgebäude Max-Planck-Institut, Köln



Labor Neubau	Silber nach BNB_LN_2012_1 Pilotanwendung
Bauherr	Max-Planck-Gesellschaft, Bauabteilung
Architekt/Planer	hammeskrause architekten, Stuttgart
Auditoren	Andrea Georgi-Tomas, ee concept GmbH Huiwen Liang, Max-Planck-Gesellschaft
Fertigstellung	Februar 2013
Bruttogeschossfläche	21.637,74 m ²
Baukosten brutto (KG 200–700)	71,38 Millionen €
Herstellungskosten (KG 300, 400)	2.236,66 €/m ² BGF (netto)
Nutzungskosten	1.891,16 €/m ² BGF (netto)
Lebenszykluskosten	4.127,82 €/m ² BGF (netto)
Primärenergiebedarf (LCA)	gesamt: 378,57 kWh/(m ² NGFa ^a) ne: 264,57 kWh/(m ² NGFa ^a)
Treibhauspotenzial (LCA)	62,67 kgCO ₂ Äquiv./(m ² NGFa ^a)

Der kompakte, nach funktionalen Erfordernissen zonierte Baukörper bietet große, verdichtete Laborlandschaften in direktem räumlichen Kontakt zu kommunikativen Zonen. Dabei sind alle zwingend mechanisch belüfteten Bereiche zum Atrium orientiert, die Verortung der Büronutzungen an den Außenfassaden ermöglicht eine natürliche Lüftung und zum Teil passive Kühlung. Im Erdgeschoss des Atriums befindet sich ein Luftbrunnen mit Quellluft und die Büroräume in den Obergeschossen sind mit natürlicher Nachtauskühlung über automatische Kippflügel ausgestattet. Die Grundlast an thermischer und elektrischer Energie für das Institut wird durch zwei gasbefeuerte Blockheizkraftwerk-Einheiten gedeckt. Die Beheizung des Gebäudes erfolgt über die aus dem Verstromungsprozess entstehende Abwärme, nach Bedarf ergänzt durch eine Rohdampf-Kondensat-Entspannung und Fernwärme.



Abkürzungsverzeichnis

BBR	Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BGF	Bruttogrundfläche
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BNB	Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen
CO₂ Äquiv.	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent (Treibhauspotenzial)
eBNB	Elektronisches Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen
eLCA	Elektronisches Ökobilanztool
EnEV	Energieeinsparverordnung
KG 300	Kostengruppe 300 (Bauwerk – Baukonstruktionen)
KG 400	Kostengruppe 400 (Bauwerk – Technische Anlagen)
KG 540	Kostengruppe 540 (Technische Anlagen in Außenanlagen)
kWh	Kilowattstunden
LCA	Life Cycle Assessment (Ökobilanzierung)
LCC	Life Cycle Costs (Lebenszykluskosten)
ne	nicht erneuerbar
NGF	Nettogrundfläche
NGFa	allseitig baulich umschlossene NGF
SNAP	Systematik für Nachhaltigkeitsanforderungen in Planungswettbewerben
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
WDVS	Wärmedämmverbundsystem
WECOBIS	Webbasiertes ökologisches Baustoffinformationssystem

Bildnachweise

Titelbild:	Umweltbundesamt „Haus 2019“ Foto: qatsi.tv GmbH & Co.KG
Seite 4:	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit Foto: Florian Profitlich
Seite 24:	Bundesverfassungsgericht, Karlsruhe Foto: Stephan Baumann, bild_raum, Karlsruhe
Seite 25:	Umweltbundesamt „Haus 2019“ Foto: andreas meichsner photography
Seite 26:	Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin Foto: BBSR
Seite 27:	Bundesverfassungsgericht, Karlsruhe Foto: Stephan Baumann, bild_raum, Karlsruhe
Seite 28:	Grundschule Niederheide, Hohen Neuendorf Foto: Dr.-Ing. Günter Löhnert, sol-id-ar planungswerkstatt
Seite 29:	Max-Planck-Institut, Köln c.Lehmann-photo.de



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung



Mit der Forschungsinitiative Zukunft Bau stärkt das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) in Zusammenarbeit mit dem Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) die Zukunfts- und Innovationsfähigkeit der Bauwirtschaft. Ziel ist es, die Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Bauwesens im europäischen Binnenmarkt zu verbessern und insbesondere den Wissenszuwachs und die Erkenntnisse im Bereich technischer, baukultureller und organisatorischer Innovationen zu unterstützen.



www.forschungsinitiative.de

ISBN 978-3-87994-286-2
ISSN 2199-3521