



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

Nachhaltige Unterrichtsgebäude

Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen



Vorwort

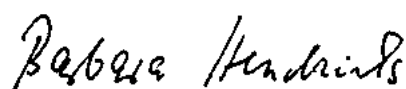
Bildung mit seinen vielfältigen Ausprägungen ist Schlüssel für individuelle Teilhabe am gesellschaftlichen Leben und Motor für Chancengleichheit. Als lebenslanger Lernprozess sichert Bildung wirtschaftliches Wachstum, langfristigen Wohlstand und Fortschritt in einer modernen Gesellschaft.

Seit längerem hat die schulpädagogische Fachdiskussion den Zusammenhang zwischen Lernmotivation und -erfolg in Bezug auf die architektonische und funktionelle Ausgestaltung der Lernumgebung anerkannt. Architekten und Fachplaner tragen hier gemeinsam mit Schulträgern und Lehrern eine besondere Verantwortung, zumal bei Neubau, Erweiterung oder auch Sanierung neben Bedürfnissen der Gegenwart auch zukünftige Anforderungen und Entwicklungen einbezogen werden müssen. In gleicher Weise gilt es, Betriebs- und Unterhaltskosten im Auge zu behalten. Die angespannte Haushalts-situation in vielen Kommunen erfordert deshalb langfristig tragfähige Konzepte. Diese komplexen Zusammenhänge lassen Unterrichtsgebäude zu Unikaten werden, die eine ganzheitliche fachübergreifende Befassung erfordern.

Als größter öffentlicher Bauherr steht der Bund mit seinen Bauwerken stets im Fokus des gesellschaftlichen Interesses. Mit der stetigen Weiterentwicklung unseres Leitfadens Nachhaltiges Bauen, der den Bundesbauverwaltungen seit dem Jahr 2001 verbindliche Orientierung bietet, verfolgen wir konsequent unsere Vorbildfunktion für ressourcenschonendes, energieeffizientes und innovatives Bauen.

Heute und morgen gilt es, das Planen, Bauen und Betreiben von Bundesgebäuden ganzheitlich auf Nachhaltigkeit auszurichten. Im Rahmen der Forschungsinitiative Zukunft Bau haben wir mit wissenschaftlicher Unterstützung gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen aus Bund, Ländern und Kommunen bedarfsgerechte Kriterien entwickelt, die zukunftsfähiges Bauen auch beim Neubau von Unterrichtsgebäuden sicherstellen sollen. Wie bei Büro- und Verwaltungsgebäuden, Laboren oder Außenanlagen müssen Unterrichtsgebäude des Bundes mindestens dem Silber-Niveau entsprechen. Der Bund als wichtiger Immobilienhalter macht damit als erster öffentlicher Bauherr in Deutschland die transparente Ausweisung von gebauter Nachhaltigkeit zu einem wesentlichen Merkmal seines Verständnisses von Bauqualität und Baukultur.

Der größte Teil der Bildungsbauten entsteht in der Hoheit der Länder und Kommunen. Aber auch sie wollen und müssen einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung leisten. Die Empfehlungen und Hinweise dieser Broschüre sollen dabei unterstützen und eine praktikable Hilfestellung geben.



Dr. Barbara Hendricks
Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit



Inhalt

Über diese Broschüre	4
Maßgaben des Bundes zum nachhaltigen Bauen.....	5
Leitfaden Nachhaltiges Bauen	6
Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen	7
Bewertungssystem Nachhaltige Unterrichtsgebäude	11
Anforderungen an Unterrichtsgebäude.....	12
Anpassung der Kriteriensteckbriefe	16
Beschreibung der Kriterien.....	19
Kriterienübersicht.....	20
Ökologische Qualität	22
Ökonomische Qualität	24
Soziokulturelle und funktionale Qualität.....	26
Technische Qualität.....	32
Prozessqualität	33
Standortmerkmale.....	36
Praxisanwendung	37
Pilotphase 2011/2012.....	38
Uckermark-Kaserne Prenzlau.....	39
Technologiezentrum Holz Hamburg	40
Stadtteilzentrum Neugraben-Fischbek.....	41
Fachhochschule Erfurt	42
Berufsbildende Schule BBSIII Mainz.....	43
Universität Regensburg.....	44
Romaneum Neuss.....	45
Erstanwendung 2013.....	46
Grundschule Niederheide.....	47
Unterrichtsgebäude nachhaltig planen	57
Bildnachweis	60

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, hat das Bundesbauministerium für Bundesgebäude verbindliche Qualitätsvorgaben erarbeitet, die im Leitfaden Nachhaltiges Bauen und im Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) fortentwickelt werden.

Im Mittelpunkt dieser Broschüre steht das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für den Neubau von Unterrichtsgebäuden als Systemvariante des BNB. Nachhaltiges Bauen kann nur unter Einbindung aller relevanten Akteure gelingen. Diese Broschüre ist daher als Einführung in das komplexe Themengebiet für alle Beteiligten gleichermaßen gedacht – für Bauherren, Nutzerinnen und Nutzer, Architektinnen und Architekten sowie Fachplanerinnen und Fachplaner. Insbesondere den Kommunen soll hiermit eine Grundlage für die Planung, Umsetzung und Qualitätskontrolle von nachhaltigen Unterrichtsgebäuden als öffentliche Bauvorhaben an die Hand gegeben werden. Die Anwendung des Bewertungssystems durch kommunale und private Bauherren ist freiwillig. Für die inhaltliche Vertiefung und die konkrete Umsetzung der Anforderungen sind weiterführende Hinweise und Maßgaben des Bundesbauministeriums zum nachhaltigen Bauen auf dem Informationsportal www.nachhaltigesbauen.de zu finden.

„Dauerhafte Entwicklung ist Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können“
Brundtland-Bericht (1987)

Die Broschüre führt mit der Darstellung der allgemeinen Grundsätze und Rahmenbedingungen des nachhaltigen Bauens in das Thema ein und stellt den Leitfaden und das Bewertungssystem als wichtige Instrumente zur Umsetzung der baupolitischen Zielen der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie vor. Im Kapitel „Bewertungssystem Nachhaltige Unterrichtsgebäude“ werden besondere Merkmale und Anforderungen an Unterrichtsgebäude erläutert und in den Kontext der Nachhaltigkeitsbewertung gestellt. Sämtliche Kriterien der Systemvariante Unterrichtsgebäude, die im Überblick auf den Seiten 20 und 21 zu finden sind, werden anschließend unter Hervorhebung der Besonderheiten für Unterrichtsgebäude vorgestellt. Als Praxisbeispiel für die Bewertung der Nachhaltigkeit unterschiedlicher Bildungseinrichtungen werden die sieben Projekte aus der Pilotphase sowie die im Anschluss durchgeführte Erstanwendung an einer Grundschule beschrieben. Einen abschließenden Überblick mit den wichtigsten Empfehlungen zum nachhaltigen Bauen von Unterrichtsgebäuden und für die zukünftige Anwendung des BNB gibt das letzte Kapitel.

Maßgaben des Bundes zum nachhaltigen Bauen

Der klassische Ansatz der Nachhaltigkeit basiert auf den drei Säulen Ökologie, Ökonomie und Soziokulturelles, die gleichwertig zu betrachten sind. Die technischen Merkmale sind 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. Die Standortmerkmale wirken sich zwar ebenfalls auf die Nachhaltigkeit eines Gebäudes aus, sind aber durch die Planung nur eingeschränkt beeinflussbar. Sie werden daher gesondert betrachtet und fließen nicht in die Gesamtbewertung ein. Wesentliches Merkmal des nachhaltigen Bauens entsprechend BNB ist eine umfassende Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes.

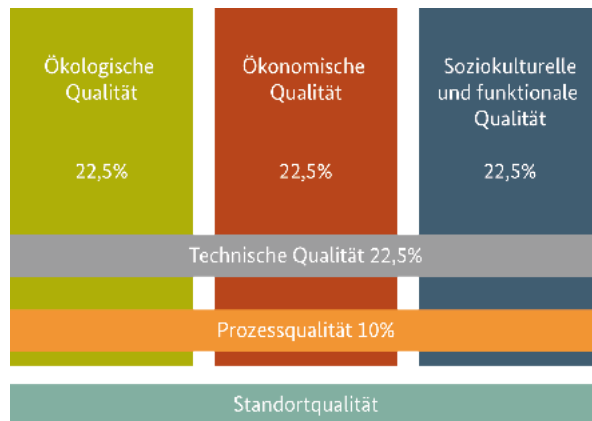


Abb. 1 Qualitäten des nachhaltigen Bauens

Der Bund als Bauherr und Nutzer hat ein eigenes Interesse an nachhaltigen Gebäuden und nimmt mit deren Umsetzung eine Vorbildrolle für kommunale und private Bauherren ein. Um dem hohen Anspruch an ganzheitlich optimierte Gebäude gerecht zu werden, wurde im letzten Jahrzehnt eine Reihe von Instrumenten entwickelt, die der Qualitätssicherung der Planung und Umsetzung im Hinblick auf die Nachhaltigkeit dienen. Mit dem ersten Leitfaden Nachhaltiges Bauen formulierte das Bundesbauministerium bereits Anfang 2001 wesentliche qualitative Anforderungen der Nachhaltigkeit für die Bauten des Bundes. 2011 wurde dieser Leitfaden grundlegend überarbeitet, gemeinsam mit dem BNB per Erlass für Bundesbaumaßnahmen verbindlich eingeführt und 2013 um Empfehlungen zum nachhaltigen Nutzen und Betreiben sowie den Teil „Bauen im Bestand“ ergänzt. Die Entwicklung des nachhaltigen Bauens erfolgte mit entsprechender Fachexpertise im Rahmen der Forschungsinitiative Zukunft Bau und mit Unterstützung des Runden Tisches Nachhaltiges Bauen. Die Einbindung von Bauwirtschaft, Industrie, Bauverwaltung und Wissenschaft bei der Fortschreibung soll auch zukünftig eine hohe Akzeptanz und Umsetzbarkeit der entwickelten Instrumente in der Planungs- und Baupraxis gewährleisten.

Nachhaltiges Bauen auf Bundesebene:

- | | |
|------|--|
| 2001 | Einführung des Leitfadens Nachhaltiges Bauen (LFNB) und Gründung des Runden Tisches Nachhaltiges Bauen (Gremium zur Unterstützung des Bundesbauministeriums für Regelungen des nachhaltigen Bauens des Bundes) |
| 2008 | Entwicklung des Deutschen Gütesiegels für Nachhaltiges Bauen in Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) e.V. (Pilotversion) |
| 2009 | Einführung des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen (BNB) für Büro- und Verwaltungsgebäude |
| 2011 | Umfangreiche Überarbeitung des LFNB für Neubauten des Bundes

Überarbeitung des BNB für Büro- und Verwaltungsgebäude (Neubau)

Einführungserlass:
Verpflichtende Anwendung des LFNB Teil A und B und des BNB für Büro- und Verwaltungsgebäude (Neubau) |
| 2013 | Ergänzung des LFNB um Teil C „Empfehlungen für nachhaltiges Nutzen und Betreiben von Gebäuden“ und Teil D „Bauen im Bestand“

Einführungserlass:
Verpflichtende Anwendung des LFNB (Teile A, B, C, D) sowie des BNB für die Systemvarianten Büro- und Verwaltungsgebäude (Neubau, Nutzen und Betreiben, Komplettmodernisierung), Unterrichtsgebäude (Neubau) und Aussenanlagen (Neubau) |

Leitfaden

Nachhaltiges Bauen



Abb. 2 Leitfaden Nachhaltiges Bauen

Der Leitfaden beschreibt Verfahren und formuliert Zielvorgaben sowie Empfehlungen im Hinblick auf die Aspekte der Nachhaltigkeit für

- die Planung und Realisierung von Neubauvorhaben und Erweiterungsbauten einschließlich der Gestaltung von Außenanlagen
- die Planung und Realisierung von Modernisierungs-, Umbau- und Umnutzungsvorhaben bei Bestandsbauten einschließlich der Gestaltung von Außenanlagen
- das Nutzen und Betreiben sowie die Bauunterhaltung von Gebäuden und Liegenschaften.

Der Leitfaden Nachhaltiges Bauen wurde als verbindliches Instrument für das nachhaltige Planen, Bauen, Nutzen und Betreiben von Bundesliegenschaften entwickelt und dient so als Arbeitshilfe über den gesamten Lebenszyklus von Gebäuden. Er bezieht sich grundsätzlich auf die Liegenschaft im Sinne einer Einheit von Bauwerk und Grundstück. Der Leitfaden ist Basis für die Anwendung des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen (BNB) bei Bundesbaumaßnahmen und regelt Qualitätsvorgaben für Bundesbauten. Gegliedert ist der Leitfaden Nachhaltiges Bauen in folgende vier Teile:

Teil A „Grundsätze zum nachhaltigen Bauen“ stellt die wesentlichen Prinzipien, Dimensionen und Qualitäten des nachhaltigen Bauens dar, die als allgemein gültige Grundlage einer Nachhaltigkeitsbetrachtung gelten.

Im Teil B „Nachhaltige Baumaßnahmen“ werden die aufgabenbezogenen Grundsätze, die zu betrachtenden Lebenszyklus-Szenarien und die Planungsgrundlagen für Neubaumaßnahmen sowie Baumaßnahmen im Bestand dargestellt. Diese orientieren sich an der chronologischen Abfolge der Planungsphasen gemäß den Richtlinien für die Durchführung von Baumaßnahmen des Bundes (RBBau) bzw. der Leistungsphasen nach der HOAI. Für Baumaßnahmen im Bestand hält der Teil D des Leitfadens gesonderte Regelungen und Erläuterungen vor.

Teil C „Empfehlungen für nachhaltiges Nutzen und Betreiben von Gebäuden“ beschreibt Optimierungsansätze im Gebäudebetrieb, um die Umsetzung der Anforderungen an nachhaltiges Bauen über den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks sicherzustellen. In der Nutzungsphase stehen die Nutzungs- und Bewirtschaftungsprozesse sowie die tatsächlichen Merkmale und Eigenschaften des Gebäudes im Vordergrund.

Teil D „Bauen im Bestand“ ergänzt die Teile A und B des Leitfadens um bestandsspezifische Aspekte des nachhaltigen Bauens. Die besondere Behandlung des Bauens im Bestand ist zum einen darin begründet, dass sich der Planungs- und Bauprozess einer Baumaßnahme im Bestand in zahlreichen Aspekten von dem einer Neubaumaßnahme unterscheidet. Zum anderen sind einige Nachhaltigkeitsaspekte im Kontext bereits bestehender Bausubstanz unter anderen Gesichtspunkten zu betrachten.

Der Leitfaden Nachhaltiges Bauen wird durch zahlreiche Arbeitshilfen, Checklisten und Formblätter ergänzt, die auf dem Informationsportal www.nachhaltigesbauen.de verfügbar sind.

Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen

Das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) wurde mit dem Ziel entwickelt, die Umsetzung der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung im Baubereich sicherzustellen und das nachhaltige Planen, Bauen, Nutzen und Betreiben voranzubringen. Um eine vergleichbare und stichhaltige Bewertung zu gewährleisten, wird eine weitgehend quantitative Bewertung nach definierten Methoden durchgeführt. Für einige Teilaspekte erfolgt eine möglichst objektive qualitative Betrachtung. Im ergebnisorientierten Bewertungssystem liegt der Fokus nicht ausschließlich auf der Beurteilung von Einzelmaßnahmen, sondern vielmehr auf dem Zusammenwirken der unterschiedlichen Qualitäten. Auf diese Weise soll eine ganzheitliche Gebäudeoptimierung im gesamten Lebenszyklus erreicht werden.

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

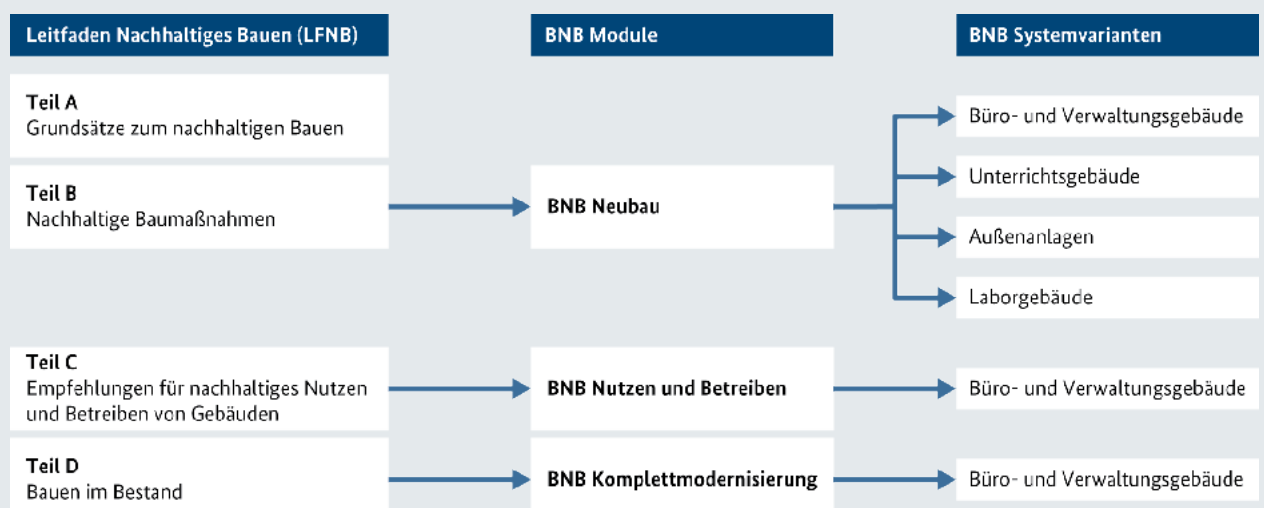
Aufbau

Das BNB folgt einem modularen Ansatz und basiert auf dem Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Entsprechend der Teile B, C und D des Leitfadens sieht die Systematik des Bewertungssystems grundsätzlich drei Bewertungsmodule vor, die für unterschiedliche Gebäudekategorien spezifiziert werden:

- Modul Neubau (z. B. BN)
- Modul Nutzen und Betreiben (z. B. BB)
- Modul Komplettmodernisierung (z. B. BK)

Die Entwicklung der Module erfolgte zuerst für die Gebäudekategorie Büro- und Verwaltungsgebäude. Auf dieser Grundlage werden für unterschiedliche Kategorien entsprechende Systemvarianten weiterentwickelt, die die spezifischen Anforderungen der jeweiligen Nutzung berücksichtigen.

Abb. 3 Systematik des LFNB und des BNB



Das BNB ist in drei Ebenen (vgl. Abb. 4) gegliedert: Die Bewertung der Einzelqualitäten erfolgt auf der Ebene der Kriterien. Diese sind thematisch in elf Kriteriengruppen, z. B. „Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit“ und in sechs Hauptkriteriengruppen zusammengefasst (vgl. S. 20-21). Die Hauptkriteriengruppen sind abgeleitet aus den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit Ökologie, Ökonomie und Soziokulturelles sowie den Querschnittsqualitäten technische Qualität, Prozessqualität und den Standortmerkmalen.

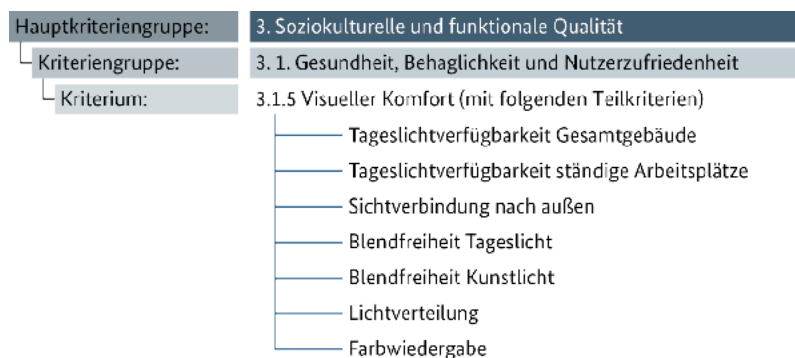


Abb. 4 Aufbau des Bewertungssystems

Die im einzelnen Kriterium adressierten Ziele, Indikatoren und Bewertungsmethoden sind in den Kriteriensteckbriefen detailliert dargestellt. Sie gliedern sich im Wesentlichen nach:

- (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.

Abb. 5 Exemplarischer Kriteriensteckbrief

Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)
Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude

Kriterium: Flächenanforderung

Zielsetzung: Die Bewertung des Kriteriums 'Flächenanforderung' zielt darauf ab, die Effizienz der Flächenverwendung zu bewerten. Es geht darum, ob die Fläche optimal genutzt wird, um die beabsichtigte Funktion zu erfüllen, ohne unnötig viel Fläche zu verbrauchen.

Bewertungsmaßstab: Das Kriterium wird in drei Stufen eingestuft: 1. 'Gut', 2. 'Befriedigend', 3. 'Mangelhaft'. Die Bewertung erfolgt auf Basis der Fläche pro Person und der Fläche pro Arbeitsplatz.

Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)
Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude

Kriterium: Flächenanforderung

Zielsetzung: Die Bewertung des Kriteriums 'Flächenanforderung' zielt darauf ab, die Effizienz der Flächenverwendung zu bewerten. Es geht darum, ob die Fläche optimal genutzt wird, um die beabsichtigte Funktion zu erfüllen, ohne unnötig viel Fläche zu verbrauchen.

Bewertungsmaßstab: Das Kriterium wird in drei Stufen eingestuft: 1. 'Gut', 2. 'Befriedigend', 3. 'Mangelhaft'. Die Bewertung erfolgt auf Basis der Fläche pro Person und der Fläche pro Arbeitsplatz.

Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)
Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude

Kriterium: Flächenanforderung

Zielsetzung: Die Bewertung des Kriteriums 'Flächenanforderung' zielt darauf ab, die Effizienz der Flächenverwendung zu bewerten. Es geht darum, ob die Fläche optimal genutzt wird, um die beabsichtigte Funktion zu erfüllen, ohne unnötig viel Fläche zu verbrauchen.

Bewertungsmaßstab: Das Kriterium wird in drei Stufen eingestuft: 1. 'Gut', 2. 'Befriedigend', 3. 'Mangelhaft'. Die Bewertung erfolgt auf Basis der Fläche pro Person und der Fläche pro Arbeitsplatz.

Bewertung

Die eigentliche Bewertung der Einzelkriterien erfolgt anhand festgelegter Anforderungen und Regeln. Die Ergebnisse werden innerhalb der jeweiligen Hauptkriteriengruppe zusammengeführt, wobei eine Gewichtung der einzelnen Kriterien abhängig von der jeweiligen Relevanz für die Schutzziele mit einem Bedeutungsfaktor von 1 bis 3 erfolgt (vgl. Kriterientabelle S. 20 - 21). Aus dem Verhältnis von maximal erreichbarer und tatsächlicher Punktzahl errechnet sich der Erfüllungsgrad innerhalb der Hauptkriteriengruppe. Mit festgelegter Gewichtung (vgl. Abb. 6) werden die Ergebnisse der fünf Hauptkriteriengruppen zu einem Gesamterfüllungsgrad verrechnet. Die Standortmerkmale haben keinen Einfluss auf die Bewertung und werden lediglich in der Urkunde informativ ausgewiesen. Die Darstellung der Qualitäten ist auf jeder der drei Ebenen möglich.

Anhand des erreichten Gesamterfüllungsgrades wird die Endnote ermittelt (vgl. Abb. 7). Je nach Ergebnis können Zertifikate in den Kategorien Bronze, Silber oder Gold vergeben werden. Als sichtbares Zeichen der Vorbildrolle für ressourcensparendes energieeffizientes und innovatives Bauen müssen Gebäude des Bundes mindestens den Anforderungen für ein „Silber-Zertifikat“ entsprechen.

Anwendung

Die Anwendung des Bewertungssystems erfolgt planungs- und baubegleitend. Dabei dient es sowohl als Arbeitshilfe als auch zur kontinuierlichen Qualitätskontrolle bei der Durchführung von Baumaßnahmen. Die Hauptkriteriengruppe „Prozessqualität“ hat dabei eine besondere Relevanz, da die Kriterien – neben ihren eigenen Bewertungsergebnissen im jeweiligen Steckbrief – die Rahmenbedingungen für eine Optimierung der Planungs- und Bauprozesse abstecken.

Der Aufwand einer Nachhaltigkeitsbewertung wird mit dem daraus resultierenden Nutzen in der Regel ausgeglichen: so ist die planungsbegleitende Bewertung ein Instrument der Qualitätssicherung und fördert gute planerische Praxis. Die Betrachtung der Lebenszykluskosten ermöglicht eine optimale Kosten-Nutzenanalyse von (Mehr-)Investitionen zugunsten einer hohen Gebäudequalität und geringen Betriebskosten. Gleichzeitig werden dadurch zusätzliche, durch erst spät erkannte Fehlplanungen verursachte Kosten und zeitliche Verzögerungen vermieden. Auf diese Weise resultiert aus einer Nachhaltigkeitsbewertung langfristig neben dem ökologischen und soziokulturellen Mehrwert auch ein nicht unerheblicher ökonomischer Vorteil.

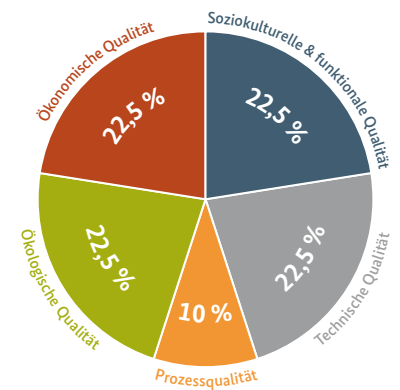


Abb. 6 Gewichtung der fünf Hauptkriteriengruppen

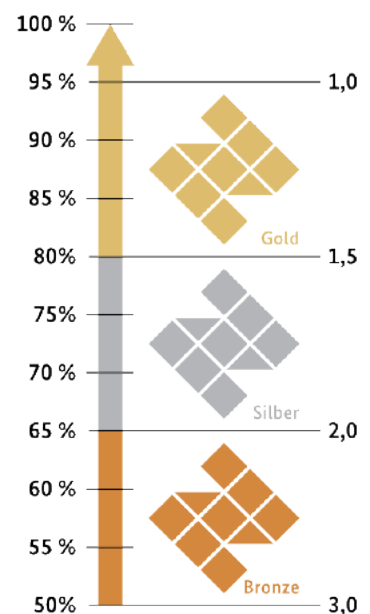


Abb. 7 Bewertungsskala BNB

Die Bewertungsnachweise sind von verschiedenen am Planungs- und Bau- prozess beteiligten Akteuren zu erbringen, so dass die frühzeitige Einbindung eines Nachhaltigkeitskoordinators erforderlich ist. Der kontinuierliche Koor- dinationsprozess dient darüber hinaus im Sinne der integralen Planung einer umfassenden Sicht auf die spezifischen (Nachhaltigkeits-)Anforderungen der unterschiedlichen Akteure und Planungsdisziplinen, sich daraus ggf. erge- bende Synergiepotenziale und Zielkonflikte und der frühzeitigen und inter- disziplinären Entwicklung geeigneter Lösungsansätze. Dies ist Voraussetzung für eine ganzheitlich optimierte Gebäudequalität.

Folgende Unterlagen stehen auf dem Informationsportal u.a. zur Verfügung:

- Leitfaden Nachhaltiges Bauen
- Steckbriefe des BNB
- Prüfhandbuch
- Zugang zu Baustoff- und Gebäudedaten wie wecobis, ökobaDat oder EPD
- weitere Informationen, beispielsweise zu bewerteten Gebäuden und Aktivitäten der Länder

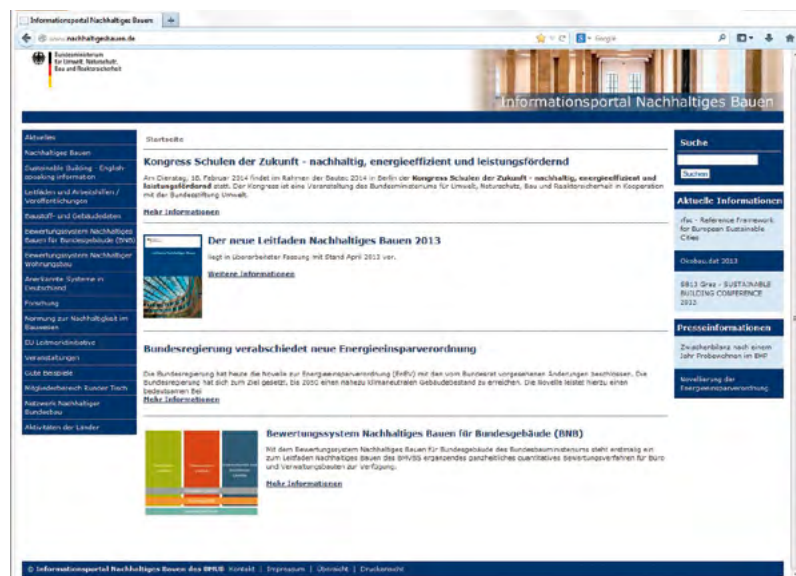


Abb. 8 Informationsportal www.nachhaltigesbauen.de

Das Handbuch umfasst folgende Kapitel:

1. Für die Dokumentation erforderliche Unterlagen
2. Aufbereitung der Dokumentationsunterlagen
3. Berechnungs- und Eingabehilfen
4. Anhang und Dokumentationsvorlagen

Einen Überblick über die erforderlichen Nachweise, die Zuordnung zu einzelnen Projektphasen und Akteuren sowie formale Rahmenbedingungen für die Dokumentation der Unterlagen gibt das „Handbuch - Prüfungsunterlage für die Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden“. Das sogenannte Prüfhandbuch ist Grundlage für eine einheitliche Dokumentation und stellt nicht nur ein Regelwerk, sondern vielmehr eine Anleitung für eine strukturierte Handhabung der komplexen Nachweisführung dar. Es dient gleichzeitig während des gesamten Planungsprozesses als Kontrollinstrument für die Erfüllung der beabsichtigten Nachhaltigkeitsziele und soll planungs- und baubegleitend gepflegt werden.

Bewertungssystem

Nachhaltige Unterrichtsgebäude

Grundlage für die Entwicklung dieses Bewertungssystems ist die Systemvariante Büro- und Verwaltungsgebäude.

Hierbei werden die vielfältigen Anforderungen berücksichtigt, denen Unterrichtsgebäude gerecht werden müssen wie die spezifischen Nutzerbedürfnisse, der räumliche Bedarf, die technischen Rahmenbedingungen oder die aktuellen pädagogischen Konzepte.



Entwicklung des BNB Unterrichtsgebäude

Anforderungen an Unterrichtsgebäude

„Eine Schule ist wohl für viele Benutzer der erste und vielleicht einzige Ort, wo man mehr als nur herkömmliche Raumzuschnitte erleben kann. Diese Schule zeigt den Nutzern, dass Architektur nicht nur funktionieren, sondern darüber hinaus auch faszinieren kann.“

Zitat des Preisgerichts zum Siegerentwurf aus dem Wettbewerb zur Grundschule Neugraben-Fischbek (Pilotprojekt, vgl. S41)

Besondere Merkmale

Bildung und damit auch Bildungseinrichtungen nehmen einen zentralen Stellenwert in unserer Gesellschaft ein. Unterrichtsgebäude können ein verbindendes Element zwischen verschiedenen gesellschaftlichen Gruppierungen mit unterschiedlichen kulturellen und sozialen Hintergründen darstellen, Chancengleichheit herstellen und Benachteiligungen ausgleichen. Sie bieten allen Menschen gemeinsame Grunderfahrungen und Bildungsmöglichkeiten, die sich auf das gesamte Leben des Individuums, aber auch auf zukünftige gesellschaftliche Entwicklungen auswirken.

Zum einen haben sich traditionelle Rollenbilder und Lebensentwürfe in großen Teilen der Gesellschaft weiterentwickelt. Beispielsweise wird der Bedarf nach der Vereinbarkeit von Familie und Beruf zukünftig weiter steigen. Als absehbare Folge wird auch in Deutschland die Ganztagschule immer öfter die Regel als die Ausnahme darstellen, in welcher der Persönlichkeitsbildung und der Vermittlung von Werten neben der Wissensvermittlung ein höherer Stellenwert eingeräumt werden muss. Dies erfordert insgesamt eine neue Betrachtung des „Lernortes Schule“ und damit verbunden auch der Anforderungen an Unterrichtsgebäude.

Zum anderen ist mit dem rasanten Zuwachs von Wissen ein lebenslanges Lernen erforderlich. Weiterbildungsmöglichkeiten neben der Berufstätigkeit werden daher immer stärker nachgefragt. Auch im Bereich der Berufsqualifizierung und der Weiterbildung wird sich die Nachfrage nach der Vereinbarkeit von Familie und Bildung verstärken.

Abb.9 Freiräume auf dem Schulgelände



Weiterhin kann vor dem Hintergrund ständig wachsender Angebote von Informationen durch neue Medien die Aufgabe von Bildungseinrichtungen nicht mehr ausschließlich darin bestehen, Wissen zu vermitteln. Vielmehr wird es zukünftig ebenso wichtig sein, Menschen zur sinnvollen Aneignung von Wissen und zu einem adäquaten Umgang mit vielfältigsten Informationen zu befähigen. Darüber hinaus muss die große Bandbreite an Unterrichtsformen berücksichtigt werden. Jede Unterrichtsform, wie der klassische Frontalunterricht, Gruppen- und Einzelarbeit, jahrgangsübergreifendes Lernen, praktische Übungen oder Seminare, stellt unterschiedliche räumliche Anforderungen an das Gebäude. Individualisierte Lernmodelle kommen auch der Inklusion von Menschen mit unterschiedlichen Förderschwerpunkten zu Gute und ermöglichen eine gleichberechtigte Teilhabe am gesellschaftlichen Leben.

Um all diesen veränderten Ansprüchen unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit gerecht werden zu können, sind Unterrichtsgebäude ausreichend flexibel zu konzipieren. Dies gilt für die Nutzbarkeit der Räume ebenso wie für die Ausstattung und die Technik. Gleichzeitig ist sicherzustellen, dass das spezifische Bildungsziel der jeweiligen Bildungseinrichtung und die Identifikation der Nutzergruppe mit dem Gebäude angemessen unterstützt werden. In diesem Zusammenhang sind beispielsweise der Einsatz neuer Medien, der Bedarf von Bewegungsflächen und Ruhezonen sowie zusätzliche infrastrukturelle Angebote zu berücksichtigen. Auch muss zukünftig mehr Wert auf die synergetische Nutzung von Flächen gelegt werden. Dabei begünstigt die fortschreitende Digitalisierung das informelle Lernen innerhalb und außerhalb von Unterrichtsgebäuden.



Abb. 10 Bibliothek

Abb. 11 Klassenzimmer



Abb. 12 Hörsaal



Nutzungstypologien

Neben der Berücksichtigung dieser vielfältigen generellen Anforderungen muss die Systemvariante Unterrichtsgebäude auch eine große Bandbreite an Typen von Bildungsbauten bedienen, wie z. B. Grundschulen, weiterführende Schulen, Berufsschulen, Universitäten oder auch Musikschulen und Volkshochschulen. Die Bildungseinrichtungen lassen sich grob in vier Nutzungstypologien unterteilen:

* In den meisten Bundesländern wurden in den letzten Jahren die Haupt- und Realschulen zu einer Schulform zusammengefasst, z. B. integrierte Sekundarschule (Berlin), Stadtteilschule (Hamburg) oder Mittelschule (Bayern).

- allgemeinbildende Schulen*
- berufsbildende Schulen
- Einrichtungen für Forschung und Lehre
- Weiterbildungseinrichtungen

Aufgrund der daraus folgenden unterschiedlichen Unterrichtsformen, Nutzungszeiten, Nutzer- und Altersgruppen der jeweiligen Schultypologie resultieren vielfältige Anforderungen an Gebäude, Räume, Ausstattung und Technik, die in die individuelle Planung des Unterrichtsgebäudes einfließen.

Die vier Nutzungstypologien weisen insbesondere folgende Unterscheidungsmerkmale auf:

- Unterrichtsform: Frontalunterricht, Gruppen- und Einzelarbeit, jahrgangsübergreifendes Lernen, praktische Übungen oder Seminare, wissenschaftliche Forschung, etc.
- Nutzungszeiten: Halbtagschule, Ganztagschule, Kurssysteme, Abendschule, etc.
- Nutzergruppen: Lernende, Lehrende, Mitarbeiter/-innen, Besucher/-innen (Angehörige, Gäste, Öffentlichkeit), etc.
- Altersgruppen: Kinder, Jugendliche, Erwachsene

Abb. 13 Nutzungstypologien

Primarstufe	Sekundarstufe I	Sekundarstufe II	Tertiärbereich	Quartiärbereich
Grundschule	Hauptschule*	Berufsschule	Berufsakademie Wechsel von Theorie- und Praxisphasen	allgemeine, berufliche und wissenschaftliche Weiterbildung
	Realschule	Berufsfachschule	Fachhochschule Hochschule Universität	
	Gesamtschule	Fachoberschule		
	Gymnasium	Berufsoberschule		
Schule mit sonderpädagogischem Schwerpunkt		Gymnasiale Oberstufe		
		Abendgymnasium/Kolleg		
		Fachschule		

Unterschiede zwischen Bürogebäuden und Unterrichtsgebäuden

Auch die folgenden prinzipiellen Unterscheidungsmerkmale zwischen Büro- und Bildungsbauten finden in der Systemvariante Unterrichtsgebäude Berücksichtigung.

Stärker als Büro- und Verwaltungsgebäude sind Bildungsbauten Teil der Öffentlichkeit. Als zentraler Baustein eines Quartiers kann ein Bildungsbau weit über den eigentlichen Nutzerkreis hinaus auf das gesellschaftliche Leben wirken. Auch funktional unterscheiden sich Unterrichtsgebäude deutlich von Bürobauten. Innerhalb einer Bildungseinrichtung bestehen vielfältigere Anforderungen insbesondere im Hinblick auf Raumtypen, Raumfunktionen, Nutzungszeiten und Nutzergruppen. So ist z. B. die Bandbreite an Räumen, die eine Schule vorhalten muss, wie Klassenräume unterschiedlicher Größen, verschiedenste Fachräume oder Pausen- und Freiräume im Innen- und Außenbereich, vergleichsweise groß.

Der spezifische Nutzerbedarf von Bildungsbauten ist von unterschiedlichen pädagogischen Konzepten und vielfältigen Nutzergruppen im Gebäude geprägt. Nutzungsspezifische Anforderungen sind daher detaillierter in die Planung einzubeziehen und zu berücksichtigen als dies im Büro- und Verwaltungsbau üblicherweise erforderlich ist. Beispielsweise werden Unterrichtsgebäude und Einzelräume in der Regel von vielen Personen gleichzeitig genutzt. Damit kommt den Kommunikationsbedingungen innerhalb der Räume ein hoher Stellenwert zu. Aber auch die gemeinsamen Nutzungs-, Pausen- und Ferienzeiten haben Auswirkungen auf Gebäudeentwurf und Gebäudetechnik. Gemeinsame Aufenthalts- und Pausenräume sowie flexible Räume für unterschiedliche Begegnungs-, Arbeits- und Lernsituationen haben in Bildungsbauten im Allgemeinen eine größere Bedeutung als im klassischen Büro- und Verwaltungsgebäude.

Dies alles hat Auswirkungen auf die Planung des Gebäudes hinsichtlich der Räume, Ausstattung und Technik und nicht zuletzt auf die Umsetzung der Nachhaltigkeitsanforderungen.



Abb. 14 Büro



Abb. 15 Hörsaal

Anpassung der Kriteriensteckbriefe

Auf Grundlage der vorgenannten unterrichtsspezifischen Anforderungen wurden die Kriteriensteckbriefe sowohl auf inhaltlicher als auch auf methodischer Ebene angepasst. Die Adaption für die Bewertung der Nachhaltigkeit von Unterrichtsgebäuden erfolgte unter wissenschaftlicher Begleitung in der Arbeitsgruppe „Nachhaltige Unterrichtsgebäude“ des Runden Tisches Nachhaltiges Bauen. Der Systementwurf (V2011) für die Gebäudekategorie „Unterrichtsgebäude“ wurde in einer Pilotphase erprobt und im Anschluss als anwendungsreife Systemvariante (V2013) fertig gestellt.

Die einzelnen Kriterien wurden auf ihre Anwendbarkeit geprüft und sofern geeignet aus der Systemvariante Büro- und Verwaltungsgebäude (im folgenden „Bürosystem“) übernommen. Andernfalls wurden die Kriterien überarbeitet, nicht anwendbare Kriterien gestrichen und das Bewertungssystem soweit notwendig durch neue Kriterien ergänzt. Das aktuelle Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für den Neubau von Unterrichtsgebäuden steht im Informationsportal www.bnb-nachhaltigesbauen.de zur Verfügung. Die Kriterien sind auf S. 20-21 in einer tabellarischen Übersicht dargestellt, der auch zu entnehmen ist, ob es sich um neue, überarbeitete oder unverändert aus dem Bürosystem übernommene Kriterien handelt. Details der Anpassung der einzelnen Steckbriefe sind im folgenden Kapitel beschrieben.

Inhaltliche Anpassung

Aufgrund der großen Bedeutung der Nutzerbedürfnisse für Unterrichtsgebäude liegt der Schwerpunkt der Anpassung der Steckbriefe auf den funktionalen und gestalterischen Kriterien. Ziele sind eine möglichst große Nutzerzufriedenheit im Gebäude, eine flexible Nutzung baulicher Strukturen und die Verankerung und Akzeptanz des Gebäudes im Quartier durch öffentliche Zugänglichkeit.

Abb. 16 Informationsportal Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen



Die nutzerrelevanten Aspekte finden u.a. in folgenden Steckbriefen besondere Berücksichtigung:

- 2.2.2. Vandalismusprävention (NEU)
- 3.1.4. Akustischer Komfort
- 3.1.7. Aufenthaltsmerkmale im Außenraum
- 3.1.9. Innenraumqualität (NEU)
- 3.1.10. Nutzungsflexibilität und Aneignung durch den Nutzer (NEU)
- 3.2.4. Zugänglichkeit

Mit den Kriterien „Innenraumqualität“, „Nutzungsflexibilität und Aneignung durch den Nutzer“ und „Aufenthaltsmerkmale im Außenraum“ stehen sowohl die räumlichen Qualitäten im Innen- und Außenraum, als auch die vielfältige, synergetische Nutzung und Multifunktionalität von Räumen und Flächen stärker im Fokus. Freiflächen von Unterrichtsgebäuden werden als integraler Bestandteil des Bauwerks verstanden, da sie von der Funktion des Unterrichtsbetriebes nicht zu trennen sind. Möglichkeiten zur Aneignung von Flächen, hochwertige Materialien und Ausstattungselemente befördern die Identifikation und Wertschätzung des Gebäudes und tragen darüber hinaus zur Vandalismusprävention und zum langfristigen Werterhalt bei.

Da Unterrichtsgebäude auch selbst als Lehrmittel wirken können, wurde die konzeptionelle Einbindung des Bauwerks in die Lehre in Form von pädagogischen Konzepten in den Steckbriefen 3.1.6 „Einflussnahme des Nutzers“ und 5.1.3 „Komplexität und Optimierung der Planung“ ergänzt.

Einige besondere Anforderungen der Unterrichtsgebäude machen Streichungen der folgenden Kriterien erforderlich:

- 3.2.2. Flächeneffizienz
- 3.2.3. Umnutzungsfähigkeit
- 6.1.3. Quartiersmerkmale

Da Verkehrsflächen als Aufenthaltsflächen und zunehmend auch für informelles Lernen genutzt werden und daher in der Regel großzügiger dimensioniert sind, erfolgt in der Systemvariante Unterrichtsgebäude keine quantitative Bewertung der Flächeneffizienz. Mit dem Wegfall des Kriteriums „Flächeneffizienz“ entfällt auch das Kriterium „Umnutzungsfähigkeit“ in der Kriteriengruppe „Funktionalität“. Die Umnutzungsfähigkeit wird für Unterrichtsgebäude nur noch in der ökonomischen Qualität im Kriterium 2.2.1 „Drittverwendungsfähigkeit“ bewertet.

Bei der Beurteilung der Standortmerkmale entfällt das Kriterium „Quartiersmerkmale“, da die Standortwahl bei Unterrichtsgebäuden vom Bedarf abhängt und in der Regel nicht beeinflussbar ist.

Folgende Kriterien ermöglichen eine projektspezifische Auswahl von Maßnahmen:

- 2.2.2 Vandalismusprävention
- 3.1.7 Aufenthaltsmerkmale im Außenraum
- 3.1.9 Innenraumqualität
- 3.1.10 Nutzungsflexibilität und Aneignung durch den Nutzer
- 3.2.4 Zugänglichkeit

Methodische Anpassung

Um die hohe Diversität von Gebäudetypologien in der Kategorie Unterrichtsgebäude zu berücksichtigen, erfolgte eine Anpassung der Methodik einzelner Kriterien. So werden in mehreren Kriterien unterschiedliche Anforderungen aufgelistet, die eine projektspezifische Auswahl sinnvoller Maßnahmen ermöglichen. Beispielsweise haben Spielgeräte und Sitzmöglichkeiten im Außenbereich für die verschiedenen Altersgruppen nicht unbedingt den gleichen Stellenwert, so dass eine hohe Qualität durch unterschiedlich Maßnahmen erreicht werden kann.

1. Aufenthaltsqualität der Erschließungsflächen	
Voraussetzungen der Erschließungsflächen für multifunktionale Nutzungen	
Anforderungsniveau (Mehrfachnennung möglich)	
Pkt	Beschreibung
5	Alternative Rettungswege sind vorhanden, dadurch können Erschließungsflächen ohne Einschränkung möbliert und genutzt werden
5	Tageslicht auf Erschließungsflächen ist vorhanden
5	Schallschutzanforderungen an Erschließungsflächen sind wie die an Unterrichtsräume, so dass auch individuelle- und Gruppenarbeit möglich ist
5	Thermische Anforderungen an die Erschließungsflächen erlauben eine flexible Nutzung
In Erschließungsflächen integrierte Aufenthaltsflächen in Form von...	
5	... Aufweitungen oder Galerien für Gruppenarbeiten
5	... Rückzugsnischen zur Entspannung, als Einzelarbeitsplätze, als Kleingruppenarbeitsplätze
5	... Treppen mit einer Breite > 2,50 m für temporäre Kleingruppentreffen
Fest eingebaute Sitzmöglichkeiten in Erschließungsbereichen in Form von...	
5	... geeigneten Vorsprünge und Stufen
5	... Fensterbänken in geeigneter Höhe und Tiefe
5	... Sitzbänken oder multifunktionalen Möbeln, die zum Sitzen geeignet sind

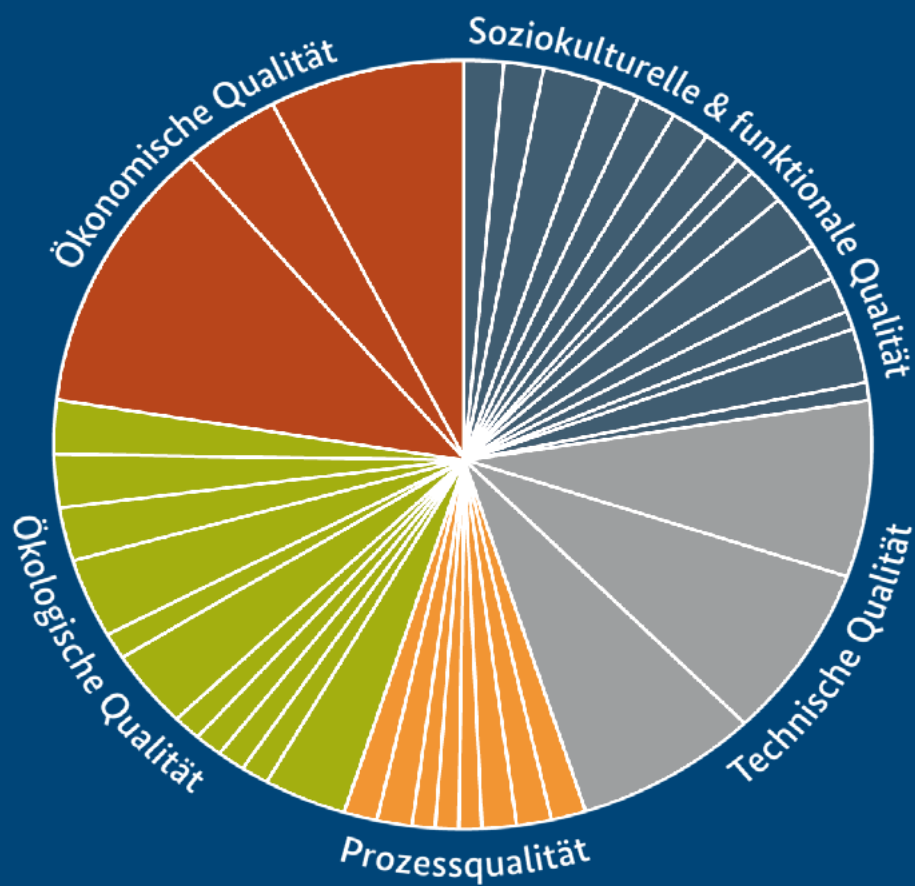
Abb. 17 Auswahl projektspezifischer Maßnahmen am Beispiel des Kriteriums 3.1.9 Innenraumqualität

Folgende Kriterien formulieren unterschiedliche Anforderungen und Benchmarks an allgemeinbildende Schulen und andere Bildungsbauten

- 2.1.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
- 6.1.4 Verkehrsanbindung

In wenigen Fällen war es auch erforderlich, differenzierte Anforderungen für unterschiedliche Nutzungstypologien zu definieren. So gelten z. B. für die Bewertung der Lebenszykluskosten unterschiedliche Benchmarks für Schulen bzw. Hochschulen. Im Kriterium „Verkehrsanbindung“ werden differenzierte Anforderungen an die verkehrliche Erschließung von allgemein bildenden Schulen bzw. weiteren Bildungsbauten gestellt.

Beschreibung der Kriterien



Kriterienübersicht

	Änderungen zum Bürosystem	Nachweis- zeitpunkt	Bedeutungsfaktor	Anteil am Gesamtergebnis	
1. Ökologische Qualität					
1.1 Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt					
1.1.1 Treibhauspotenzial	-	PL	3	3,375%	22,5 %
1.1.2 Ozonschichtabbaupotenzial	-	PL	1	1,125%	
1.1.3 Ozonbildungspotenzial	-	PL	1	1,125%	
1.1.4 Versauerungspotenzial	-	PL	1	1,125%	
1.1.5 Überdüngungspotenzial	-	PL	1	1,125%	
1.1.6 Risiken für die lokale Umwelt	-	AV	3	3,375%	
1.1.7 Nachhaltige Materialgewinnung /Holz	-	AV	1	1,125%	
1.2 Ressourceninanspruchnahme					
1.2.1 Primärenergiebedarf, nicht erneuerbar (PE _{ne})	-	PL	3	3,375%	22,5 %
1.2.2 Gesamtprimärenergiebedarf (PE _{ges}) u. Anteil erneuerbare Primärenergie (PE _e)	-	PL	2	2,250%	
1.2.3 Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	-	PL	2	2,250%	
1.2.4 Flächeninanspruchnahme	-	PE	2	2,250%	
2. Ökonomische Qualität					
2.1 Lebenszykluskosten					
2.1.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	B	PL	3	11,250%	22,5 %
2.2 Wertentwicklung					
2.2.1 Drittverwendungsfähigkeit (Umnutzungsfähigkeit)	AB	PL	2	7,500%	22,5 %
2.2.2 Vandalismusprävention	NEU	PL	1	3,750 %	
3. Soziokulturelle und funktionale Qualität					
3.1 Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit					
3.1.1 Thermischer Komfort im Winter	-	PL	2	1,500%	22,5 %
3.1.2 Thermischer Komfort im Sommer	A	PL	2	1,500%	
3.1.3 Innenraumlufthygiene	ABC	NU	3	2,250%	
3.1.4 Akustischer Komfort	AB	PL	2	1,500%	
3.1.5 Visueller Komfort	A	PL	2	1,500%	
3.1.6 Einflussnahme des Nutzers	AB	PL	2	1,500%	
3.1.7 Aufenthaltsmerkmale im Außenraum	AB	PL	2	1,500%	
3.1.8 Sicherheit und Störfallrisiken	A	PL	1	0,750%	
3.1.9 Innenraumqualität	NEU	PL	2	1,500%	
3.1.10 Nutzungsflexibilität und Aneignung des Nutzers	NEU	PL	3	2,250%	
3.2 Funktionalität					
3.2.1 Barrierefreiheit	ABC	PL	2	1,500%	22,5 %
3.2.4 Zugänglichkeit	AB	PL	2	1,500%	
3.2.5 Fahrradkomfort	AB	PL	1	0,750%	

	Änderungen zum Bürosystem	Nachweis- zeitpunkt	Bedeutungsfaktor	Anteil am Gesamtergebnis
3.3 Sicherung der Gestaltungsqualität				
3.3.1 Gestalterische und städtebauliche Qualität	-	PL	3	2,250%
3.3.2 Kunst am Bau	-	PL	1	0,750%
4. Technische Qualität				
4.1 Technische Ausführung				
4.1.1 Schallschutz (zurückgestellt)				
4.1.2 Wärme- und Tauwasserschutz	-	PL	2	7,500%
4.1.3 Reinigung und Instandhaltung	-	PL	2	7,500%
4.1.4 Rückbau, Trennung und Verwertung	-	PL	2	7,500%
5. Prozessqualität				
5.1 Planung				
5.1.1 Projektvorbereitung	C	PE	3	1,429%
5.1.2 Integrale Planung	AB	PL	3	1,429%
5.1.3 Komplexität und Optimierung der Planung	AB	PL	3	1,429%
5.1.4 Ausschreibung und Vergabe	-	AV	2	0,952%
5.1.5 Voraussetzungen für eine optimale Bewirtschaftung	-	ER	2	0,952%
5.2 Bauausführung				
5.2.1 Baustelle / Bauprozess	-	ER	2	0,952%
5.2.2 Qualitätssicherung der Bauausführung	-	ER	3	1,429%
5.2.3 Systematische Inbetriebnahme	-	NU	3	1,429%
6. Standortmerkmale				
6.1 Standortmerkmale				
6.1.1 Risiken am Mikrostandort	-	PE	2	-
6.1.2 Verhältnisse am Mikrostandort	-	PE	2	-
6.1.4 Verkehrsanbindung	AB	PE	3	-
6.1.5 Nähe zu nutzungsrelevanten Einrichtungen	AB	PE	2	-
6.1.6 Anliegende Medien / Erschließung	AB	PE	2	-

Änderungen zum Bürosystem

NEU Neues Kriterium

A Inhaltliche Anpassung

B Anpassung Bewertungsmaßstab

C Anpassung Anlage

Nachweiszeitpunkt

PE

Projektentwicklung

PL

Planung

AV

Ausschreibung und Vergabe

ER

Errichtung

NU

Übergabe und Nutzung

Gesamtergebnis

Der Anteil der einzelnen Kriterien am Gesamtergebnis ist sowohl abhängig von dem zugewiesenen Bedeutungsfaktor als auch von der Anzahl der Kriterien in der jeweiligen Hauptkriteriengruppe.

Ökologische Qualität

Im Folgenden sind die Textpassagen blau hervorgehoben, die für die jeweiligen Steckbriefe die Besonderheiten der Systemvariante Unterrichtsgebäude beschreiben.

Die ökologische Qualität adressiert das Schutzgut „natürliche Umwelt“ mit dem Ziel, das Ökosystem und die natürlichen Ressourcen zu schützen. Beurteilt werden die Kriteriengruppen „Wirkungen auf die lokale und globale Umwelt“ und „Ressourceninanspruchnahme“ im gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes von der Rohstoffgewinnung über die Verarbeitung und Nutzung bis hin zur Entsorgung.

Wichtigstes Instrument zur Betrachtung der Umweltwirkungen eines Gebäudes ist die lebenszyklusorientierte Ökobilanz (LCA). Unterrichtsgebäude werden aufgrund fehlender Erfahrungswerte derzeit noch identisch wie Bürogebäude bewertet. Alle weiteren Kriterien der ökologischen Qualität werden aus dem Bürosystem unverändert übernommen.

Wirkungen auf die lokale und globale Umwelt

Im Rahmen der LCA werden die Wirkungen auf die Umwelt hinsichtlich der Treibhauseffekte, des Ozonschichtabbaus in der Stratosphäre, der bodennahen Ozonbildung, der Versauerung und der Überdüngung bewertet. Dies betrifft sowohl die Phasen der Herstellung und Nutzung als auch die der Entsorgung.

Im Kriterium „Risiken für die lokale Umwelt“ werden Risiken aus Schadstoffen in Bauprodukten qualitativ bewertet. Dies erfordert eine gezielte Vermeidung von Materialien und Produkten, die während der Verarbeitung auf der Baustelle und der Gebäudenutzung Beeinträchtigungen auf Grundwasser, Oberflächenwasser, Boden und Luft verursachen können.

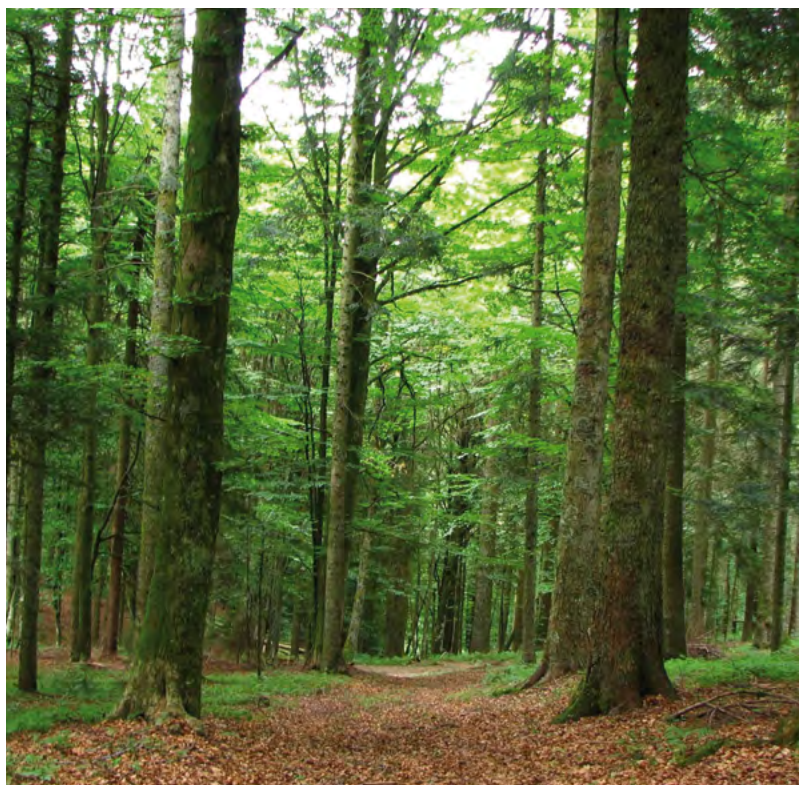
- 1.1.1 Treibhauspotenzial (GWP)
- 1.1.2 Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)
- 1.1.3 Ozonbildungspotenzial (POCP)
- 1.1.4 Versauerungspotenzial (AP)
- 1.1.5 Überdüngungspotenzial (EP)

- 1.1.6 Risiken für die lokale Umwelt

Abb. 18 Wirkungen auf die Umwelt



Abb. 19 Nachhaltige Forstwirtschaft



Gemäß dem Kriterium „Nachhaltige Materialgewinnung / Holz“ soll die Verwendung von Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft gefährdete tropische, subtropische und boreale Waldregionen schützen. Durch den Einsatz zertifizierter Hölzer und Holzwerkstoffe z. B. mit dem FSC oder PEFC-Siegel wird gleichzeitig die nachhaltige Nutzung von Wäldern gefördert.

Ressourceninanspruchnahme

Ergänzend zu den globalen Wirkungspotenzialen werden im Zuge der LCA der Bedarf an „nicht erneuerbarer Primärenergie“ sowie der Anteil der „erneuerbaren Primärenergie am Gesamtprimärenergiebedarf“ betrachtet. Neben dem Energiebedarf in der Nutzungsphase wird auch hier die Energie zur Herstellung und Entsorgung von Bauprodukten berücksichtigt.

Das Kriterium „Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen“ bewertet die Einsparung von Trink- und Abwasser. Wesentlich ist hierfür die Verwendung wassersparender Installationen. Anlagen zur Regen- oder Brauchwassernutzung, Regenwasserversickerung und Klärung von Brauchwasser werden in der Ökobilanzierung berücksichtigt.

Der Grad der Flächeninanspruchnahme lässt sich daran messen, inwieweit sich die Art der Flächennutzung durch Bauvorhaben verändert. Eine positive Bewertung erfolgt, wenn keine zusätzlichen Naturflächen in Bauflächen umgewandelt werden bzw. durch Flächenrecycling gewonnene Flächen genutzt werden. Des Weiteren werden Bebauungen auf zuvor belastetem Gelände, Ausgleichsmaßnahmen und Gründächer angerechnet.

1.1.7 Nachhaltige Materialgewinnung / Holz

1.2.1 Primärenergiebedarf nicht erneuerbar (PE_{ne})

1.2.2 Gesamtprimärenergiebedarf (PE_{ges}) Anteil ern. Primärenergie (PE_e)

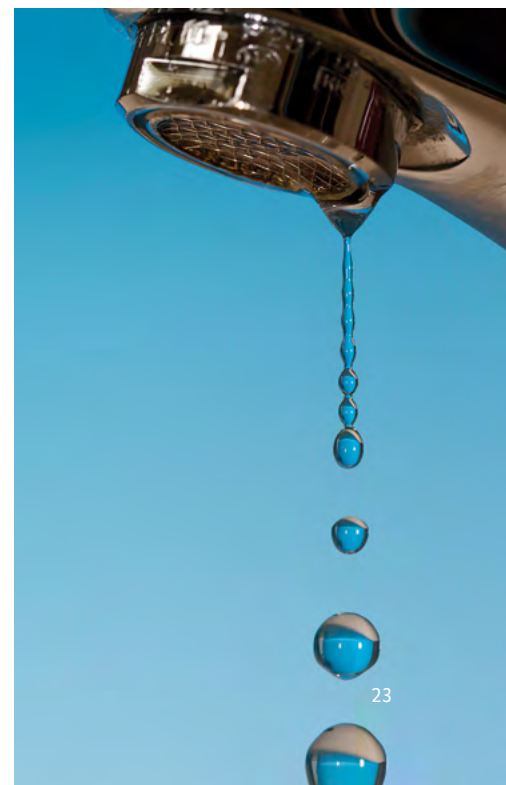
1.2.3 Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen

1.2.4 Flächeninanspruchnahme

Abb. 20 Erneuerbarer Primärenergieträger



Abb. 21 Trinkwassernutzung



Ökonomische Qualität

Schutzgut der ökonomischen Qualität, die die Kriteriengruppen „Lebenszykluskosten“ und „Wertentwicklung“ umfasst, ist insbesondere der langfristige Erhalt des Kapitals. Dabei werden nicht in erster Linie geringe Investitionskosten angestrebt, sondern vielmehr die Optimierung der Kosten über den ganzen Lebenszyklus. Die quantitative Ermittlung der Lebenszykluskosten wird mit der Kriteriengruppe „Wertentwicklung“ um qualitative Aspekte ergänzt.

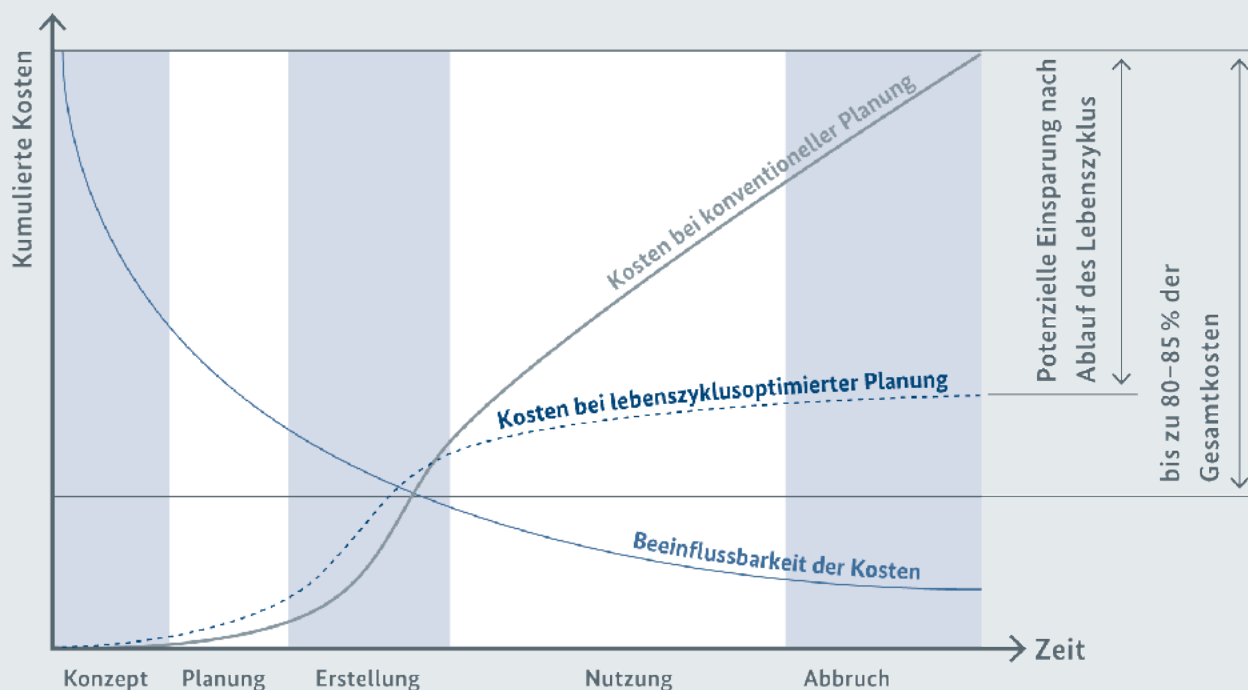
Lebenszykluskosten

2.1.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Wichtigstes Instrument für die Optimierung der ökonomischen Qualität ist die gebäudebezogene Berechnung der Lebenszykluskosten, in die neben den Investitionskosten auch die Nutzungskosten einfließen. Hierfür werden ausgewählte Kostengruppen für die Errichtung und den Betrieb von Gebäuden unter Berücksichtigung von Diskontierungssatz und Preissteigerungsraten ermittelt. Die Gesamtkosten werden für den Referenzzeitraum von 50 Jahren berechnet und als Nettobetrag pro Quadratmeter Bruttogeschossfläche ($\text{€/m}^2_{\text{BGF}}$) ausgewiesen.

Aufgrund höherer Herstellungskosten im Vergleich zu Bürogebäuden werden bei Unterrichtsgebäuden für die Bewertung der gebäudebezogenen Kosten im Lebenszyklus höhere Benchmarks angesetzt, die abhängig von der Nutzungstypologie (Schule / Hochschule) differieren.

Abb. 22 Lebenszykluskosten



Wertentwicklung

Eine hohe Flächeneffizienz sowie eine hohe Flexibilität und Anpassungsfähigkeit von Gebäuden an Veränderungen des Marktes und der Nutzerbedürfnisse tragen positiv zur Wertentwicklung einer Immobilie bei. Diese Eigenschaften werden für das Bürosystem im Kriterium „Drittverwendungsfähigkeit“ zusammengefasst. Aufgrund des höheren Flächenbedarfs und der hohen Bedeutung von Erschließungsflächen als erweiterte Lernbereiche wird die Flächeneffizienz in der Systemvariante Unterrichtsgebäude nicht betrachtet.

Die „Drittverwendungsfähigkeit“ von Unterrichtsgebäuden wird deshalb ausschließlich anhand der Umnutzungsfähigkeit des Gebäudes bewertet. Es wird untersucht, inwieweit sich das Unterrichtsgebäude mit wenig Aufwand an veränderte Nutzerbedürfnisse oder eine andere Nutzung anpassen lässt. Die Bewertung der Umnutzungsfähigkeit erfolgt anhand der Gebäudegeometrie und -struktur, der Flexibilität der Konstruktion und der technischen Ausstattung. Der Teilaspekt „Gebäudetiefe“ wurde für die Betrachtung der Unterrichtsgebäude zurückgestellt, da dieser nicht auf die übliche Kubatur von Unterrichtsgebäuden anwendbar ist. Aufgrund der im Vergleich zu Büro- und Verwaltungsgebäuden i. d. R. höheren Gebäudetiefe bei gleichzeitig höheren Räumen wurde der Bewertungsmaßstab für den Aspekt „Raumhöhe“ angepasst.

2.2.1 Drittverwendungsfähigkeit (Umnutzungsfähigkeit)

Ergänzt wurde die Kriteriengruppe „Wertentwicklung“ in der Systemvariante Unterrichtsgebäude um das Kriterium „Vandalismusprävention“.

2.2.2 Vandalismusprävention

Anteil an der positiven Wertentwicklung von Schulgebäuden hat der langfristige Erhalt der Gebäudesubstanz, die durch Vandalismus stark beeinträchtigt werden kann. Sind Unterrichtsgebäude so gestaltet, dass sich Schüler und Studierende wohl fühlen, befördert dies die Wertschätzung und somit den Erhalt der gebauten Umgebung. Voraussetzung für das Erreichen dieses Ziels ist die Erstellung eines Konzeptes, das die Notwendigkeit und Sinnhaftigkeit von präventiven Maßnahmen abwägt und diese in die übergeordnete Planung einbindet. Dafür kommen Maßnahmen in Betracht, die der einfachen Orientierung im Gebäude oder zur Emotionsregulierung dienen. Darüber hinaus wird die Haltbarkeit der eingesetzten Materialien und Ausstattungselemente bewertet. Hierzu kommen unterschiedliche gestalterischen Maßnahmen in Frage, die je nach Nutzungsschwerpunkt gewählt werden können.

Soziokulturelle und funktionale Qualität

Die soziokulturelle und funktionale Qualität stellt den Gebäudenutzer mit seinen Bedürfnissen in den Mittelpunkt. In der Kriteriengruppe „Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit“ werden Aspekte betrachtet, die Einfluss auf das Wohlbefinden der Nutzer und Nutzerinnen haben. In der Kriteriengruppe „Funktionalität“ wird beurteilt, ob das Gebäude eine zweckbestimmte und umfassende Nutzbarkeit für unterschiedliche Belange gewährleistet. Die Kriteriengruppe „Gestalterische Qualität“ soll eine hohe ästhetische Qualität unserer gebauten Umwelt sicherstellen, um attraktive Lebensräume zu schaffen.

Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit

- 3.1.1 Thermischer Komfort im Winter
- 3.1.2 Thermischer Komfort im Sommer

Der thermische Komfort im Winter und im Sommer hat signifikanten Einfluss auf das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit der Nutzer – dies gilt für Unterrichtsgebäude gleichermaßen wie für Büro- und Verwaltungsgebäude. Bewertet werden die operative Temperatur, mögliche Beeinträchtigungen durch Zugluft, Strahlungsasymmetrie (Temperaturdifferenz von Oberflächen raumumfassender Bauteile) sowie zu hohe oder zu niedrige Raumluftfeuchte.

Unterrichtsräume werden von vielen Personen gleichzeitig genutzt, weshalb die Möglichkeit der individuellen Fensterlüftung eingeschränkt ist. Daher wurden, entgegen der Handhabung im Bürosystem, die Anforderungen an den thermischen Komfort im Sommer vereinheitlicht, so dass nicht mehr zwischen Gebäuden mit oder ohne maschineller Kühlung unterschieden wird.

- 3.1.3 Innenraumlufthygiene

Die Raumluftqualität hat einen entscheidenden Einfluss auf die Gesundheit und die Konzentrations- und Leistungsfähigkeit der Nutzer. Um eine hohe Raumluftqualität zu gewährleisten, ist die Auswahl emissions- und geruchsarmer Materialien unabdingbar. Der Erfolg der sorgfältigen Auswahl von Bauprodukten wird nach Fertigstellung des Gebäudes durch die Messung von Raumluftkonzentrationen flüchtiger organischer Verbindungen und Formaldehyd überprüft und bewertet. Des Weiteren wird der erforderliche Luftwechsel anhand des personenbezogenen Außenluftvolumenstroms bemessen, um nutzerbedingte Kohlendioxidkonzentrationen in den Räumen bestmöglich zu minimieren.

Da die Belegungsdichte in Unterrichtsgebäuden in der Regel sehr viel höher ist als in Büro- und Verwaltungsgebäuden, wurden die Anforderungswerte an die Luftwechselraten neu definiert. Für den Fall der freien Lüftung sind zusätzliche Randbedingungen zu erfüllen, um den erforderlichen Luftwechsel zu gewährleisten. Dazu gehören beispielsweise Konzepte für eine bedarfsgerechte Lüftung sowie die Kontrolle des CO₂-Gehalts im Raum über entsprechende Sensoren.

Die Bewertung des akustischen Komforts erfolgt gemäß der DIN 18041 „Hörsamkeit“, die für unterschiedliche Nutzungsbereiche Anforderungswerte für die Nachhallzeiten vorgibt. Die ermittelten Mess- oder Berechnungsergebnisse der einzelnen Raumtypen fließen flächengewichtet in die Gesamtbewertung ein.

3.1.4 Akustischer Komfort

Im Unterschied zu Bürogebäuden, bei denen die Sprachverständlichkeit vorwiegend über geringere Entfernungen gegeben sein sollte, ist für die meisten Nutzungsbereiche in Unterrichtsgebäuden eine gute Sprachverständlichkeit über mittlere und größere Entfernungen (z. B. Unterrichtsräume, Sporthalle oder Musikraum) erforderlich. Für diese Raumnutzungsarten werden die Anforderungswerte in Abhängigkeit des Raumvolumens errechnet.

Der visuelle Komfort wird bemessen anhand der Tageslichtverfügbarkeit, der Sichtverbindung nach außen, der Blendfreiheit von Tages- und Kunstlicht sowie der Lichtverteilung und der Farbwiedergabe.

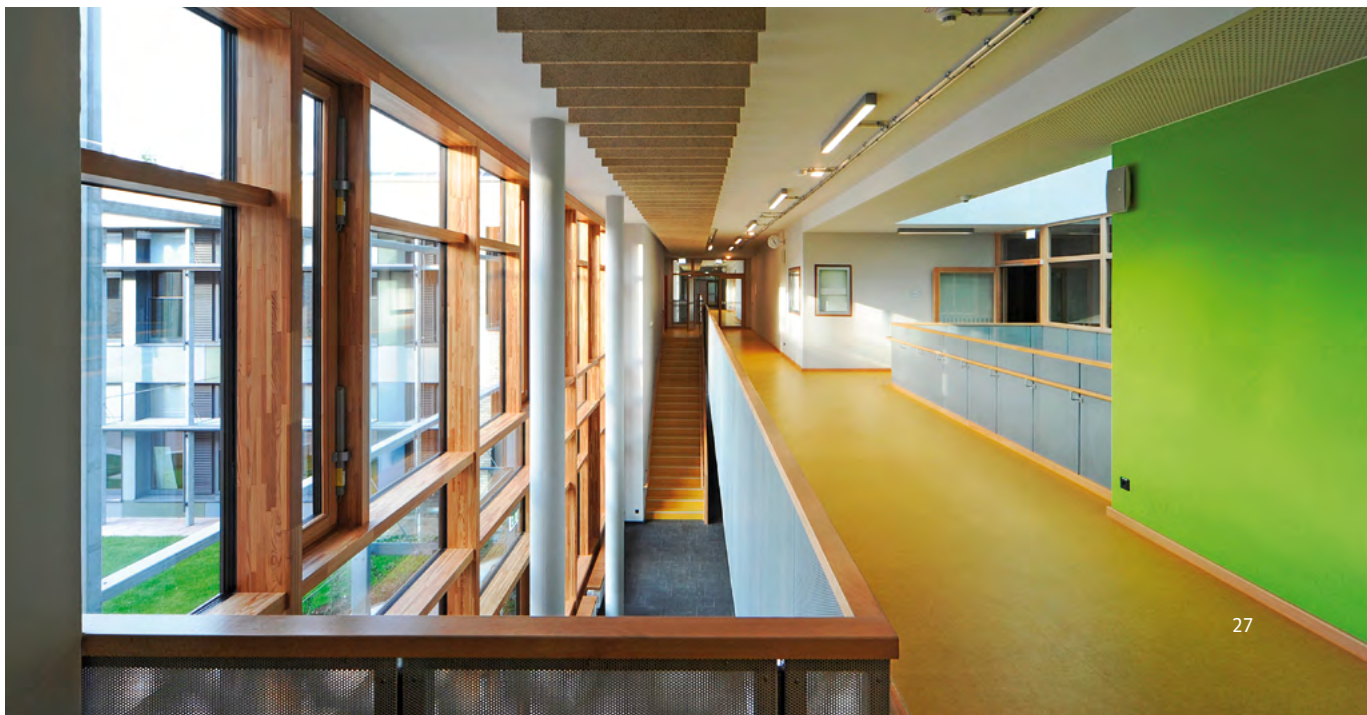
3.1.5 Visueller Komfort

Im Kriterium „Einflussnahme des Nutzers“ wird die Möglichkeit bewertet, Lüftung, Sonnen- und Blendschutz, Temperaturen innerhalb und außerhalb der Heizperiode sowie natürliche und künstliche Belichtung individuell zu beeinflussen. Denn unabhängig von messbaren Parametern des Komforts, wie beispielsweise der Temperatur, führt die Möglichkeit, Einfluss auf wesentliche Komfortaspekte nehmen zu können, zu einem größeren Wohlbefinden der Nutzer. Des Weiteren wird auch die Bedienfreundlichkeit in der Bewertung berücksichtigt.

3.1.6 Einflussnahme des Nutzers

Zusätzlich wird für Unterrichtsgebäude die Erstellung eines pädagogischen Konzeptes abgefragt, das die Art und Weise der Haustechnik-Bedienung jeweils altersgerecht erläutert.

Abb. 23 Visueller Komfort im Foyer



3.1.7 Aufenthaltsmerkmale im Außenraum

Im Kriterium „Aufenthaltsmerkmale im Außenraum“ werden die verschiedenen Freiflächenqualitäten geprüft. Positive Bewertungen erfahren differenzierte Flächen, die individuelle Kommunikations-, Ausweich- und Rückzugsmöglichkeiten für unterschiedliche Bedürfnisse beispielsweise durch ausreichende Sitzangebote oder eine differenzierte Bepflanzung anbieten.

Freiflächen von Unterrichtsgebäuden müssen in Abhängigkeit der Altersgruppe unterschiedliche Anforderungen erfüllen. Bei jüngeren Schülerinnen und Schülern stehen beispielsweise Spiel- und Bewegungsmöglichkeiten im Vordergrund, während für Ältere eher die Aspekte Sport, Erholung oder der informelle und kommunikative Austausch für die Außenraumgestaltung von Bedeutung sind. Generell liegt der Schwerpunkt in der Nutzung des Freiraums als zusätzlicher Lernort. Um individuelle Lern- und auch Erholungsbedürfnisse berücksichtigen zu können, ist es in der Bewertung möglich, eine projektspezifische Auswahl sinnvoller Maßnahmen heranzuziehen.



Abb. 24 Beispiel für ein grünes Klassenzimmer

3.1.8 Sicherheit und Störfallrisiken

Die Sicherheit und der Umgang mit Störfallrisiken sind wesentlich für die Qualität von Unterrichtsgebäuden. Bewertet wird das subjektive Sicherheitsempfinden anhand der Übersichtlichkeit der Wegeführung, der ausreichenden Beleuchtung und der technischen Sicherheitseinrichtungen. Gleichzeitig werden Maßnahmen zur Begrenzung von Personenschäden im Falle eines Schadensereignisses, beispielsweise im Brandfall, beurteilt.

Sicherheitseinrichtungen wie z. B. die Videoüberwachung vermitteln zwar durchaus ein Gefühl erhöhter Sicherheit, sind aber nicht unumstritten. Bei Unterrichtsgebäuden können auch alternative Gebäudekonzeptionen umgesetzt werden, die es durch ihre Übersichtlichkeit ermöglichen, auf technische Maßnahmen zu verzichten.

Ergänzt wird die Kriteriengruppe „Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit“ um das für Unterrichtsgebäude neu eingeführte Kriterium „Innenraumqualität“.

Hier werden räumliche Qualitäten honoriert, die einerseits zum Wohlbefinden und zur Inspiration der Lernenden beitragen und andererseits multifunktionale Nutzungen und damit unterschiedliche Lernformen ermöglichen, z. B. die informelle Nutzung der Erschließungsflächen als Kommunikations- oder Rückzugsraum. Bewertet werden die Aufenthaltsqualität der Erschließungsflächen, die Außenwandöffnungen in Unterrichtsräumen, innere Sichtbeziehungen sowie die integrative gestalterische Konzeption. Dabei werden verschiedene Voraussetzungen für multifunktionale Nutzungen abgefragt wie z. B. das Vorhalten von qualitativ hochwertigen Aufenthaltsbereichen mit entsprechenden Sitzmöglichkeiten. Die Art und Anordnung von Außenwandöffnungen beeinflussen die Blickbeziehungen, aber auch die Anbindung von Unterrichtsräumen an den Außenraum. Visuelle Verbindungen im Inneren ermöglichen eine differenzierte Unterrichtsgestaltung, da so z. B. die Aufsichtspflicht auch bei paralleler Nutzung unterschiedlicher Unterrichtsräume gewahrt werden kann. Die sorgfältige Planung des Innenraums durch eine gewerkeübergreifende Koordination des Innenausbaus soll eine insgesamt hohe Qualität der Innenräume sicherstellen. Da Unterrichtsgebäude unterschiedliche Schwerpunkte der Innenraumkonzeption haben können, ist auch in diesem Kriterium eine projektspezifische Auswahl von Maßnahmen möglich.

3.1.9 Innenraumqualität

Ein weiteres neues Kriterium ist das Maß der „Nutzungsflexibilität und Aneignung durch Nutzer“.

Unterschiedliche Lernformen erfordern individuelle, selbst organisierte Lernsituationen und damit die Möglichkeit der räumlichen Aneignung durch die Lehrenden und Lernenden. Deswegen bedarf es der architektonischen Umsetzung struktureller Variabilität und temporärer Nutzungsflexibilität. Beurteilt werden in diesem Kriterium daher funktionale Voraussetzungen, die die Mitgestaltung und Aneignung der Frei-, Verkehrs- und Erschließungsflächen sowie der Unterrichtsräume ermöglichen. Weiterhin wird die vielfältige Nutzbarkeit von Multifunktionsräumen angerechnet. Diese wird unterstützt durch flexible technische und mobile Ausstattungselemente, Stauraum für temporär benötigte Materialien und Möbel sowie die Möglichkeit, Räume und Flächen beispielsweise durch flexible Trennwände oder großflächige Türen zu trennen bzw. zu verbinden. Da in Abhängigkeit der Nutzungstypologie unterschiedliche Maßnahmen sinnvoll sind, ist auch hier eine projektspezifische Maßnahmenauswahl möglich.

3.1.10 Nutzungsflexibilität und Aneignung durch den Nutzer

3.2.1 Barrierefreiheit

Nach geltendem Bauordnungsrecht der Länder ist i. d. R. die Anwendung der DIN 18040-1 nur für öffentlich zugängliche Bereiche mit Publikumsverkehr adressiert. Einige Bundesländer haben im Zuge der Behindertengleichstellungs- und Inklusionsbestrebungen die Anwendung der DIN auf alle Nutzungsbereiche ausgedehnt. Bis zur generellen Umsetzung der barrierefreien Teilhabe in Unterrichtsgebäuden, dient der abgestufte Bewertungsmaßstab des Kriteriensteckbriefs 3.2.1 zur Feststellung des baulichen Umfangs der barrierefreien Realisierung.

3.2.4 Zugänglichkeit

Funktionalität

Die größtmögliche Barrierefreiheit im Innenbereich und den dazugehörigen Außenflächen ist die bauliche Voraussetzung für die uneingeschränkte und selbstständige Teilnahme aller Menschen am schulischen, beruflichen und öffentlichen Leben. Die Bewertung im Kriteriums „Barrierefreiheit“ erfolgt gemäß der Anforderungen der DIN18040-1. „Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude“. Unter Berücksichtigung der Anforderungen der jeweiligen Landesbauordnungen sind mindestens alle öffentlich zugänglichen Bereiche barrierefrei auszuführen. Zielforderung des Kriteriums ist die maximale Umsetzung der Barrierefreiheit in allen Nutzungsbereichen.

Für Unterrichtsgebäude wurde der Bewertungsmaßstab auf die spezifischen Rahmenbedingungen der Nutzung angepasst. Die Bewertung orientiert sich daran, inwieweit die barrierefreie Zugänglichkeit und zweckentsprechende Nutzbarkeit der einzelnen Bereiche wie Unterrichtsräume, Arbeitsplätze und Aufenthaltsflächen realisiert wurde. Für die Beurteilung der Umfänglichkeit der Barrierefreiheit ist die Erstellung und Überprüfung eines Umsetzungskonzeptes vorzugsweise mit Unterstützung externer Fachexpertise, z. B. eines Behindertenbeauftragten, maßgeblich. Darüber hinaus werden weitere Maßnahmen wie die Verbesserung der Kommunikation durch induktive Höranlagen oder das Angebot an Rückzugs- und Ruheräumen für Menschen mit Behinderungen berücksichtigt.

Das Kriterium „Zugänglichkeit“ berücksichtigt den Bedarf der Öffentlichkeit, gesellschaftlich relevante Einrichtungen zumindest zeitweise nutzen zu können, was auch die Akzeptanz und Integration des Gebäudes innerhalb eines Quartiers erhöht. Öffentliche Zugänglichkeit beschreibt sich über den Grad, mit dem sich Gebäude und Freiflächen dem gesellschaftlichen Umfeld öffnen, beispielsweise durch eine generelle Nutzungsmöglichkeit bestimmter gebäudeinterner Einrichtungen bis hin zur Anmietbarkeit von Räumen.

Unterrichtsgebäude verfügen i. d. R. über eine Vielzahl von infrastrukturellen Einrichtungen wie beispielsweise Sporthallen, Bibliotheken, Veranstaltungsräumen oder Kantinen, die auch für externe Nutzer ein attraktives Angebot darstellen können. Eine zusätzliche Nutzung der Räume durch die Öffentlichkeit außerhalb der üblichen Nutzungszeiten stellt daher insbesondere bei Unterrichtsgebäuden einen nicht zu unterschätzenden ökologischen und ökonomischen Synergieeffekt dar. Zu beachten ist jedoch auch ein möglicher Zielkonflikt zwischen einer Nutzung durch externe Besucher und dem ggf. besonderen Schutzbedürfnis der Lernenden. Hierfür sind konzeptionelle Lösungen zu finden, die organisatorisch und baulich notwendige separate Nutzungen von öffentlichen und privaten Bereichen berücksichtigen.



Abb. 25 Öffentlich zugängliche Schulbibliothek Hohen Neuendorf

Bestandteil einer nachhaltigen Entwicklung ist die Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs auf das Fahrrad. Um hierfür die Motivation der Nutzer zu erhöhen, muss eine entsprechende Infrastruktur zur Verfügung gestellt werden. Das Kriterium „Fahrradkomfort“ berücksichtigt sowohl quantitative Aspekte, wie eine ausreichende Anzahl von Fahrradstellplätzen, als auch qualitative Aspekte wie Witterungs- und Diebstahlschutz oder auch Umkleiden und Duschmöglichkeiten für Radfahrer.

3.2.5 Fahrradkomfort

Da die Fahrradnutzung bei Unterrichtsgebäuden oft stärker ausgeprägt ist als im Büro- und Verwaltungsbau, wurde die Anzahl der geforderten Fahrradstellplätze erhöht. Zudem ist für die positive Bewertung des Teilkriteriums „Qualitative Anforderungen“ eine ausreichende Beleuchtung der Stellplätze zwingend erforderlich.

Gestalterische Qualität

Die Kriteriengruppe „Gestalterische Qualität“ befördert die Voraussetzungen, um attraktive und somit nachhaltige Lebensräume mit hoher ästhetischer Qualität zu schaffen. Die Kriterien sind auf alle Gebäudekategorien gleichermaßen anwendbar.

Die Durchführung von Planungswettbewerben trägt dazu bei, die gestalterische und städtebauliche Qualität der Gebäude sicherzustellen. Betrachtet werden die Qualifikation des Preisgerichts, die Art der Durchführung und des Verfahrens, die Ausführung des Preisträgerentwurfs sowie die Beauftragung des Planungsteams. Alternativ zum Wettbewerb werden Gebäude anerkannt, die für ihre hohe gestalterische Qualität ausgezeichnet wurden.

3.3.1 Gestalterische und städtebauliche Qualität

Kunst ist ein Element der Baukultur, das die Qualität und Ausdruckskraft eines Gebäudes mitprägt. „Kunst am Bau“ soll als Bauherrenaufgabe wahrgenommen und Aktivitäten im Rahmen der Bauaufgabe realisiert werden. Es wird ermittelt, ob Kunst am Bau verwirklicht wurde, welche Mittel dafür bereitgestellt wurden, ob die Auswahlverfahren und Empfehlungen dem Leitfaden „Kunst am Bau“ entsprechen und inwiefern die Kunst am Bau der Öffentlichkeit kommuniziert wurde.

3.3.2 Kunst am Bau

Abb. 26 Fahrradkomfort mit Fahrradbügeln und Überdachung



Technische Qualität

Die Qualität der technischen Ausführung von Konstruktion und Anlagentechnik wirkt sich auf alle klassischen Bereiche des nachhaltigen Bauens gleichermaßen aus. Die Kriterien der technischen Qualität gelten im Wesentlichen unabhängig von der Gebäudekategorie und werden daher nahezu unverändert aus dem Bürosystem übernommen.

4.1.1 Schallschutz

Das Kriterium „Schallschutz“ bewertet die Schalldämmmaße von Bauteilen für den Schutz gegenüber Außenlärm und zwischen verschiedenen Geschossen und Nutzungsbereichen.

Für Unterrichtsgebäude ist das Kriterium „Schallschutz“ derzeit zurückgestellt, da aufgrund fehlender Richtwerte für einen erhöhten Schallschutz noch keine Handhabung für eine abgestufte Bewertung vorliegt.

4.1.2 Wärme- und Tauwasserschutz

Im Kriterium „Wärme- und Tauwasserschutz“ wird die Qualität der Gebäudehülle beurteilt. Die Bewertung erfolgt anhand der Qualitätsanforderungen an einzelne Bauteile sowie an das gesamte Gebäude. Dazu zählen Wärmedurchgangskoeffizienten der Bauteile, Luftdichtigkeit der Gebäudehülle, Sonneneintragskennwert sowie die Vermeidung von Wärmebrücken und Tauwasser in der Konstruktion.

4.1.3 Reinigung und Instandhaltung

Die Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers hat Einfluss auf Kosten und Umweltwirkungen des Gebäudes. Durch eine konsequente Reinigung und Instandhaltung können die eingesetzten Materialien und Bauteile bis an ihre maximal mögliche Lebensdauer genutzt werden. Bewertet werden qualitative Aspekte wie die Reinigungsfreundlichkeit und Zugänglichkeit von Bauteilen, die die Dauerhaftigkeit eines Gebäudes begünstigen.

4.1.4 Rückbau, Trennung und Verwertung

Im Kriterium „Rückbau, Trennung und Verwertung“ wird die Verwendung von recyclingfähigen Materialien und Bauprodukten positiv bewertet. Die Konstruktion sollte so konzipiert sein, dass Bauteile einfach rückgebaut und sortenrein nach Baustoffen getrennt werden können. Des Weiteren ist der Grad der Verwertbarkeit der einzelnen Materialien zu bewerten.

Abb. 27 Reinigungsfreundlicher Bodenbelag



Abb. 28 Leicht trennbare Deckenkonstruktion ohne feste Verbindungen



Prozessqualität

Im Planungs- und Bauprozess werden die Weichen für den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes gestellt. Die Prozessqualität hat insbesondere einen großen Einfluss auf die Höhe der Umweltwirkungen und Betriebskosten, die Nutzungsqualität und die Nutzungsdauer. In der Kriteriengruppe „Qualität der Planung“ werden alle Phasen und Aspekte des Planungsprozesses ab der frühen Planungsphase bis hin zur Objektdokumentation betrachtet. Die Kriteriengruppe „Qualität der Bauausführung“ bewertet die Qualitätssicherung der baulichen Umsetzung des Gebäudes. Zusammen mit einem qualifizierten Energiemonitoring in der ersten Nutzungsphase bilden sie die Grundlage der Erfolgskontrolle und Voraussetzung zur Betriebsoptimierung.

Qualität der Planung

Eine optimale Projektvorbereitung ist die Grundlage für alle weiteren Planungsschritte. Im Kriterium „Projektvorbereitung“ werden die Qualität der Bedarfsplanung und Zielvereinbarung sowie die Vorbereitung eines Planungswettbewerbs geprüft.

5.1.1 Projektvorbereitung

Ergänzt wurde für Unterrichtsgebäude der Aspekt „Gebäude als Lehrmittel“, um die Vermittlung von Wissen durch das Gebäude zu befördern.

Integrale Planung ist die Grundlage für eine ganzheitliche Betrachtung und Optimierung der komplexen Anforderungen an ein Bauwerk. Im Kriterium „Integrale Planung“ werden die frühzeitige Etablierung eines interdisziplinären und qualifizierten Planungsteams, die Integration der Nachhaltigkeitskriterien in die Planungsschritte sowie das Maß an Öffentlichkeitsbeteiligung positiv bewertet.

5.1.2 Integrale Planung

Für Unterrichtsgebäude wurden die Anforderungen an die Nutzerpartizipation angepasst und weitergehend detailliert. Bewertet wird die kontinuierliche Einbindung der Nutzer in alle relevanten Meilensteinen der Planung, wie Erstellung des Raumprogramms, Wettbewerb, Vor- und Entwurfsplanung, Bauantrag oder Bemusterung. Beurteilt wird auch, ob die Nutzer für eine erfolgreiche Beteiligung an der Entscheidungsfindung, beispielsweise im Rahmen von Workshops und Architekturexkursionen, ausreichend qualifiziert wurden.

Abb. 29 Planergespräch



5.1.3 Komplexität und Optimierung der Planung

Das Kriterium „Optimierung und Komplexität der Planung“ bewertet den Grad der Optimierung komplexer Planungszusammenhänge durch die Erstellung detaillierter Konzepte und Variantenvergleiche zu einzelnen Themenbereichen. So können frühzeitig technische, organisatorische und logistische Zielkonflikte identifiziert und systematisch in Lösungsansätze überführt werden.

Als zusätzliches Teilkriterium wird bei Unterrichtsgebäuden das „Konzept zur Integration pädagogischer Konzepte in die Gebäudeplanung“ betrachtet. Das Teilkriterium zielt ab auf die frühzeitige und angemessene Berücksichtigung pädagogischer Anforderungen in der räumlichen Gestaltung möglichst unter Beteiligung pädagogischer Fachkräfte. Dabei kann das Gebäude selbst als Lehrmittel eingesetzt werden, an dem unterschiedliche Sachverhalte wie z. B. die Energieeffizienz praxisnah demonstriert werden.

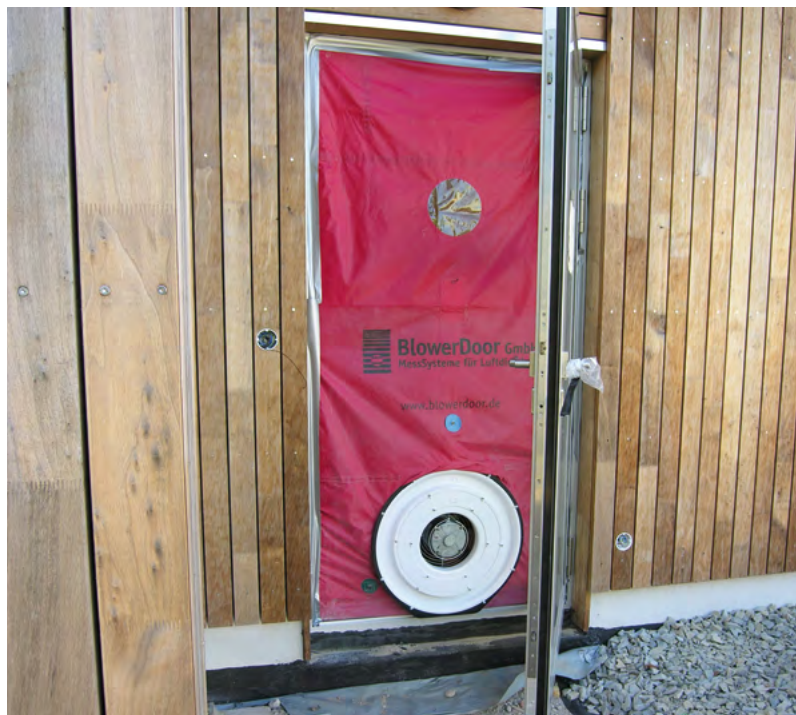
5.1.4 Ausschreibung und Vergabe

Das Kriterium „Ausschreibung und Vergabe“ bewertet die Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in der Ausschreibung und bei der Auswahl von Firmen. Entscheidungen zur Produktauswahl und zur Vergabe der Leistungen werden so - im Sinne der Nachhaltigkeit - nicht ausschließlich aus ökonomischen Gründen getroffen, sondern berücksichtigen auch soziale, umwelt- und gesundheitsrelevante sowie funktionale und technische Aspekte.

5.1.5 Voraussetzungen für eine optimale Bewirtschaftung

Während der Planung und Bauausführung sind viele Informationen relativ einfach zu erfassen, die für den späteren Betrieb von großem Nutzen sind. Daher ist im Kriterium „Voraussetzungen für eine optimale Bewirtschaftung“ eine umfassende Objektdokumentation zu erstellen. Hierzu zählen die aktualisierten Pläne sowie Hinweise zur Nutzung, Pflege und Wartung des Gebäudes und der technischen Anlagen. Ein Nutzerhandbuch soll wesentliche Angaben zum Gebäudebetrieb sowohl für das Facility Management als auch für die unmittelbaren Nutzer und Nutzerinnen bereitstellen.

Abb. 30 Luftdichtheitsmessung



Qualität der Bauausführung

Das Kriterium „Baustelle/Bauprozess“ zielt auf die Minimierung des Einflusses auf die lokale Umwelt durch Abfall, Lärm, Staub sowie schädlicher Einwirkung auf den Boden durch Verdichtung und Stoffeinträge. Grundlage der Bewertung sind Ausschreibungsunterlagen sowie Nachweise über die Einhaltung der geforderten Parameter.

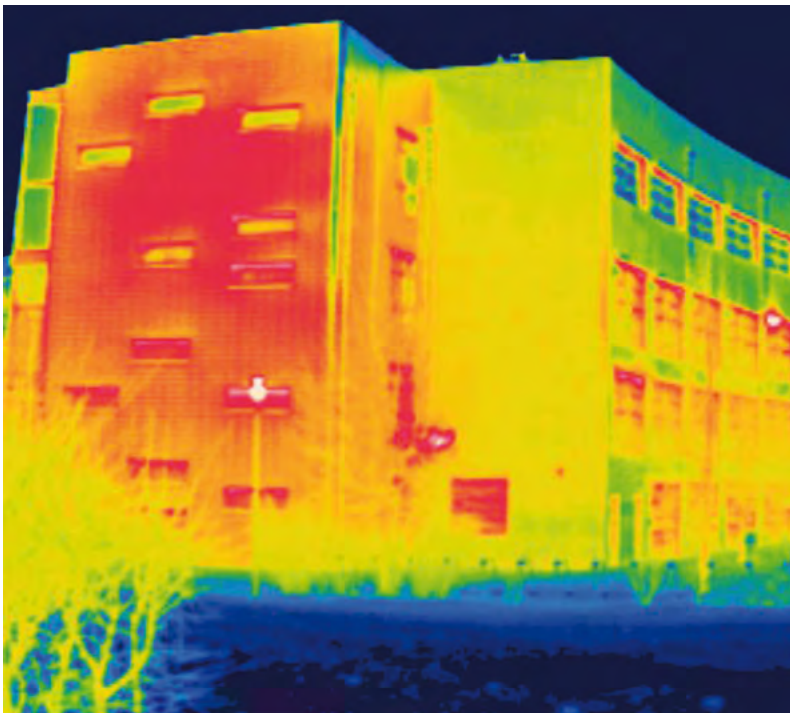


Abb. 31 Trennung von Baustellenabfällen

Die „Qualitätssicherung der Bauausführung“ soll durch eine umfassende Dokumentation sowie durch Messungen zur Qualitätskontrolle erfolgen. Eine detaillierte Gebäudedokumentation gewährleistet eine einheitliche Informationsbasis und trägt in entscheidender Weise dazu bei, zukünftige Arbeiten am Gebäude sicher und wirtschaftlich umsetzen zu können.

Die „Systematische Inbetriebnahme“ leistet einen wichtigen Beitrag zur Funktionsoptimierung der haustechnischen Anlagen. Betrachtet wird die konzeptionelle und vertragliche Vorbereitung und Umsetzung von der Abnahme der gebäudetechnischen Anlagen bis zur Einregulierung in der Nutzungsphase. Die Einweisung des späteren Betreibers ist dabei entscheidend für einen wirtschaftlichen und störungsfreien Gebäudebetrieb.

Abb. 32 Thermogramm



5.2.1 Baustelle/Bauprozess

5.2.2 Qualitätssicherung der Bauausführung

5.2.3 Systematische Inbetriebnahme

Standortmerkmale

Die Qualitäten eines Standortes sind durch die Errichtung eines Gebäudes nur bedingt beeinflussbar. Umgekehrt wirken sich aber die Standortmerkmale auf alle Ziele des nachhaltigen Bauens aus. Bei der Wahl des Standortes sind deshalb neben den politischen und strategischen Aspekten auch die nachfolgenden Kriterien zu berücksichtigen.

6.1.1 Risiken am Mikrostandort

Mit dem Kriterium „Risiken am Mikrostandort“ werden vorhandene Risiken durch natürliche und anthropogene Gefahren aufgezeigt und beurteilt. Die Kenntnis der Risiken am Mikrostandort ist ein ausschlaggebendes Kriterium bei der Auswahl des Standortes. Gleichzeitig kann auf bekannte Risiken in der Planung entsprechend angemessen reagiert werden.

6.1.2 Verhältnisse am Mikrostandort

Das Kriterium bewertet die Verhältnisse am Mikrostandort, die unmittelbare Auswirkungen auf die Gebäudenutzung haben. Dies sind Belastungen aus Lärm, Elektromog, Radon, der Außenluft und des Baugrundes, aber auch positive Aspekte wie qualitativ hochwertige Sichtverbindungen.

6.1.4 Verkehrsanbindung

Das Kriterium „Verkehrsanbindung“ bewertet die Nähe des Standortes zum öffentlichen Nahverkehr und das umliegende Rad- und Fußwegenetz und beschreibt damit die Erreichbarkeit des Gebäudes bzw. die Anbindung der Nutzer an das Umfeld.

Für Unterrichtsgebäude wird das Kriterium differenziert nach deren Nutzungstypologie bewertet. Für die allgemeinbildenden Schulen steht die Verkehrssicherung des Zugangs zur Schule im Vordergrund. Bei Einrichtungen der Erwachsenenbildung wird stattdessen die Entfernung zum nächsten Fernbahnhof einbezogen.

6.1.5 Nähe zu nutzungsrelevanten Einrichtungen

Das Kriterium „Nähe zu nutzungsrelevanten Einrichtungen“ bewertet die räumliche Umgebung u.a. im Hinblick auf Einrichtungen für Nahversorgung, Dienstleistungen und Erholungsmöglichkeiten.

Ergänzt wurde hierbei das Teilkriterium „Synergie- und Konfliktpotenziale“, mit dem die räumliche Nähe zu Nutzungen bewertet wird, die für Nutzer von Unterrichtsgebäuden Synergieeffekte bieten oder auch Nutzungskonflikte hervorrufen.

6.1.6 Anliegende Medien / Erschließung

Das Kriterium „Anliegende Medien / Erschließung“ betrachtet die Möglichkeiten für den Einsatz von Solarenergie und Regenwasserversickerung.

Im Gegensatz zum Bürosystem werden bei der Betrachtung von Unterrichtsgebäuden die Teilkriterien „Leitungsgebundene Energie“ und „Breitbandanschluss“ gestrichen, da bei Unterrichtsgebäuden in der Regel nur eine eingeschränkte Wahlfreiheit hinsichtlich des Standortes besteht.

Praxisanwendung

Pilotphase 2011/2012

Uckermark-Kaserne Prenzlau
Technologiezentrum Holz Hamburg
Stadtteilzentrum Neugraben-Fischbek
Fachhochschule Erfurt
Berufsbildende Schule BBSIII Mainz
Universität Regensburg
Romaneum Neuss

Erstanwendung 2013

Grundschule Niederheide
Integrale Planung und Planungsoptimierung
Architektonisches Konzept
Energiekonzept
Lebenszykluskosten (LCC) und Ökobilanz (LCA)

Pilotphase 2011/2012

An der Pilotphase waren folgende Projekte beteiligt:

- Lehrsaaalgebäude Uckermark Kaserne, Prenzlau
- Technologiezentrum Holz, Hamburg
- Bildungs- und Gemeinschaftszentrum, Neugraben-Fischbek
- Hörsaal- und Laborgebäude Fachhochschule Erfurt
- Berufsbildende Schule BBSIII, Mainz
- Hörsaal- und Verfügungsgebäude Universität Regensburg
- Romaneum, Neuss

Zielsetzung und Rahmenbedingungen

Der Systementwurf für die Bewertung nachhaltiger Unterrichtsgebäude wurde im Rahmen eines Forschungsprojektes erprobt. Ziel der Pilotphase war die Prüfung hinsichtlich der Praktikabilität, des Aussagegehalts der Zertifizierungsergebnisse und der Abbildbarkeit verschiedener Formen der Gebäudenutzung. Die Erprobung erfolgte anhand von sieben bereits fertiggestellten Pilotprojekten unterschiedlicher Größe, Komplexität und Nutzungsstruktur. Die Nutzungen decken eine große Bandbreite von der Grundschule über Berufsschulen bis hin zu Universitätsgebäuden ab.

Generelle Rahmenbedingungen von Pilotphasen

Da die Erprobung des Systementwurfs nach Gebäudefertigstellung erfolgte, erforderte die nachträgliche Bewertung der entsprechenden Gebäudequalitäten ein hohes Engagement von Bauherren, Planenden und Auditoren und Auditorinnen. Der Aufwand für die Nachweisführung ist hierbei im Vergleich zu einer planungsbegleitenden Nachhaltigkeitsbetrachtung meist höher, da die Erstellung von Nachweisen nicht sukzessive während des Projektverlaufs vorgenommen werden kann, sondern nachträglich zusammengestellt und ggf. zusätzlich erbracht werden muss. Außerdem entfällt dabei der Vorteil der kontinuierlichen Qualitätskontrolle und die Möglichkeit des Nachjustierens bzw. Kompensierens von Qualitäten.

Um dieser Problematik entgegen zu wirken, wird bei Pilotanwendungen die Maßgabe, in jedem Einzelkriterium die Mindestanforderung zu erfüllen, außer Kraft gesetzt. Außerdem entfällt bei Pilotanwendungen die Nebenanforderung gemäß Leitfaden Nachhaltiges Bauen, dass in jeder Hauptkriterien-Gruppe ein Erfüllungsgrad von mindestens 50 % und für das Gebäude ein Gesamterfüllungsgrad von mindestens 65 % vorliegen müssen.

Unter Berücksichtigung dieser Rahmenbedingungen ist es aufgrund der erschwerten Voraussetzungen für die Nachweisführung doch beachtlich, dass die ausgewählten Pilotprojekte überwiegend gute Bewertungsergebnisse erreichen konnten.

Uckermark-Kaserne Prenzlau



Abb. 33 Nordeingang und Westfassade

Das Lehrsaaalgebäude wurde auf dem ca. 45 ha großen Gelände der aus den 1930er Jahren stammenden Uckermark-Kaserne im Süd-Osten der Stadt Prenzlau errichtet. Das zweigeschossige Gebäude befindet sich im Zentrum der Liegenschaft und hebt sich in seiner Funktion als Ausbildungsstätte von den bestehenden Bauten als zeitgemäßer Baukörper ab.

Das Bauwerk gliedert sich in zwei Teile, deren Mittelzone als innere Erschließung mit Foyers, Fluren sowie Sanitäreinheiten die Längsachse bildet und an deren Enden Haupt- und Nebeneingang mit jeweils einem Treppenaufgang liegen. Die stützenfreien Lehrsäle sind über die Längsseiten nach Nordosten und Südwesten natürlich belichtet.

Der Neubau des Lehrsaaalgebäudes wurde in kompakter und energiesparender Bauweise mit tragenden Wandscheiben aus Stahlbeton und nichttragenden Innenwänden errichtet. Dies wirkt sich sowohl auf die ökologische als auch auf die ökonomische Qualität positiv aus. Die hochgedämmten massiven Außenwände und die Hauptausrichtung der Fassade mit dem größten Fensteranteil nach Südwest orientieren sich am Passivhaus-Standard. Der realisierte Energiestandard des Gebäudes entspricht nach EnEV 2007 dem KfW-Effizienzhaus 70. Die bedarfsabhängig gesteuerte Lüftungsanlage sorgt mittels Wärmerückgewinnung und nachgeschalteter Wärmepumpe für die Beheizung. Übersteigt die Außentemperatur die Ablufttemperatur, wird die hocheffektive Wärmerückgewinnung zur Vorkühlung der Außenluft genutzt. Bei der Planung wurde auf hohe Dauerhaftigkeit, optimale Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit sowie Rückbaubarkeit geachtet.

Das Gebäude zeichnet sich durch einen hohen thermischen Komfort sowohl im Winter als auch im Sommer aus. Weiterhin bieten die Innenraumqualität und die besonderen Aufenthaltsmerkmale im Außenbereich, wie vielfältige Sportanlagen und großflächige sonnige und schattige Bereiche, einen überdurchschnittlichen Nutzerkomfort.

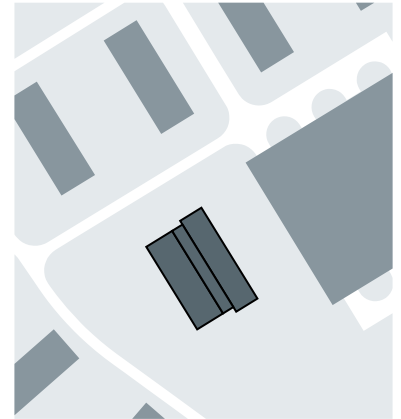
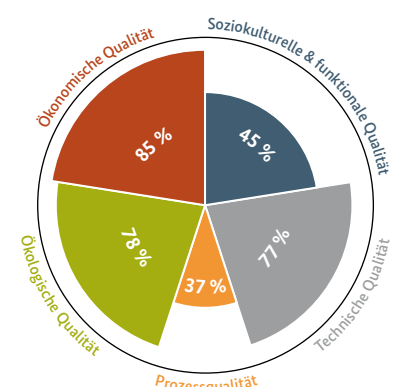


Abb. 34 Lageplan (ohne Maßstab)

Kategorie: Weiterbildungseinrichtung
Bauherr: Bundesrepublik Deutschland
Architekt: RüthnickArchitektenIngenieure
Auditor: A. Thur, Bundesamt für Wehrverwaltung
 H. Schütz, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im BBR

Fertigstellung: März 2012
BGF: 1.564 m²
NGF: 1.337 m²
NF: 805 m²

Gesamtbewertung: Silber
Erfüllungsgrad 67,9 %
Note 1,90
Standortmerkmale:
Erfüllungsgrad 46 %
Note 3,3





Technologiezentrum Holz Hamburg

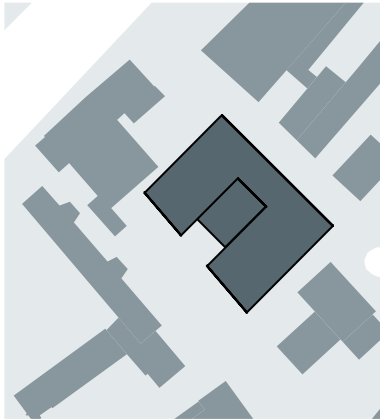


Abb. 35 Lageplan (ohne Maßstab)



Abb. 36 Luftbild von Nord-Ost

Kategorie: Berufsbildende Schulen
 Bauherr: Freie Hansestadt Hamburg
 Architekt: Kaj Müller Architekten BDA
 Auditor: M. Georges

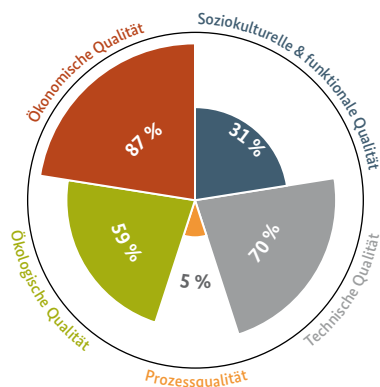
Fertigstellung: Mai 2011
 BGF: 2.976 m²
 NGF: 2.474 m²
 NF: 1.895 m²

Gesamtbewertung: Bronze
 Erfüllungsgrad 55,8 %
 Note 2,61
 Standortmerkmale:
 Erfüllungsgrad 66 %
 Note 2,0

Das Technologiezentrum Holz in Hamburg beherbergt eine Gewerbeschule für Holztechnik, Farbtechnik und Raumgestaltung und wurde als eigenständiges, zweigeschossiges Gebäude über einer bereits bestehenden Werkshalle aus den 1960er Jahren realisiert. Das Lehrangebot reicht von der Berufsvorbereitung über die berufliche Grundbildung bis zur fachlichen Weiterbildung. Da insbesondere Handwerkliches unterrichtet wird, befinden sich im Technologiezentrum überdurchschnittlich große Lehrräume für praktisches Arbeiten und ein Ausstellungsbereich für Gesellenstücke.

Der gesamte Neubau wurde mittels Pfahlgründung so in das Erdreich verankert, dass die horizontalen Lasten komplett über die neue Gründung abgeleitet werden. Die Fassadengestaltung und das vorgelagerte Tragwerk verstärken den visuellen Eindruck eines eigenständigen Gebäudes. Die Fassadenflächen in den Obergeschossen wurden mit einer Außenhaut aus Titanzinkblech und zum Innenhof mit Dreischichtholzplatten bekleidet, während das Erdgeschoss eine Bekleidung aus dunklen Faserzementplatten erhielt. Die Verwendung beschädigungsresistenter, wertiger Materialien für die Oberflächengestaltung, wie z. B. Parkett und Werkstein, beugt Vandalismus vor und ermöglicht eine leichte Reinigung. Die Wärmeversorgung erfolgt über das Fernwärmenetz, eine Photovoltaikanlage unterstützt die Stromversorgung. Durch den höchst effizienten Umgang im Hinblick auf die knappen innerstädtischen Flächen wurden die erhöhten Baukosten für die aufwendige Pfahlgründung in Kauf genommen.

Im Fokus der Gestaltung des Technologiezentrums stand die Umsetzung des Lernfeldkonzeptes, das als neues didaktisches Konzept für prozessorientierte Berufsbildung verschiedene Lernfelder zu einem fächerübergreifenden Lehrplan verbindet. Die Unterrichtsräume passen sich flexibel verschiedenen Unterrichtsformen an. Darüber hinaus finden im Technologiezentrum Veranstaltungen zu den wegweisenden Lernkonzepten der Gewerbeschule für Interessierte statt.



Stadtteilzentrum Neugraben-Fischbek



Abb. 37 Ostfassade im Innenhof

Die Grundschule in dem Hamburger Stadtteil Neugraben-Fischbek ist als Ganztagschule konzipiert und Teil eines neu gebauten Bildungs- und Gemeinschaftszentrums. Die Schule umfasst einen Versammlungsbereich, eine Cafeteria und eine Kindertagesstätte als separate, nicht zertifizierte Nutzungseinheit.

Die Klassenräume befinden sich in den oberen Geschossen; im Erdgeschoß sind Pausenhalle, Cafeteria, Bibliothek und weitere Lehrräume untergebracht. Im Zentrum des Gebäudes erstreckt sich ein über alle Geschosse verlaufender Luftraum, mit einem Brückenbauwerk, dem sogenannten „Forum“ zwischen dem 1. und dem 2. Obergeschoss.

Das Gebäude wurde überwiegend in Stahlbetonbauweise in Sichtbetonqualität errichtet. Lediglich das Dach über dem Forum ist in Holz und die außen liegenden Fluchttreppen sind in Stahl ausgeführt. In den Obergeschossen wurden entlang der Fassade Fluchtbalkone angeordnet.

Die Wärmeversorgung der Schule erfolgt über Fernwärme aus dem städtischen Versorgungssystem. Mit einer hybriden Lüftung können die Vorteile einer mechanischen Lüftung mit denen der freien Lüftung vereint werden. Während die mechanische Lüftung eine dauerhafte Grundlüftung sicherstellt, trägt die freie Lüftung in den Pausen zur Minimierung des Kohlendioxidgehaltes in den Aufenthaltsräumen bei.

Der Gebäudeentwurf ist Ergebnis eines Architekturwettbewerbes und zeichnet sich durch besondere gestalterische und räumliche Qualität aus. Entsprechend dem pädagogischen Konzept wurden Freiräume im Bauwerk für individuelle Unterrichtsgestaltung und Lernfeldbildung und ein sogenanntes „Grünes Klassenzimmer“ im Außenbereich umgesetzt. Die Ausgestaltung des weitgehend barrierefreien Gebäudes und der Freiflächen erfolgte auf Basis eines gemeinsam mit einem Behindertenbeauftragten erstellten Konzeptes zur Barrierefreiheit.

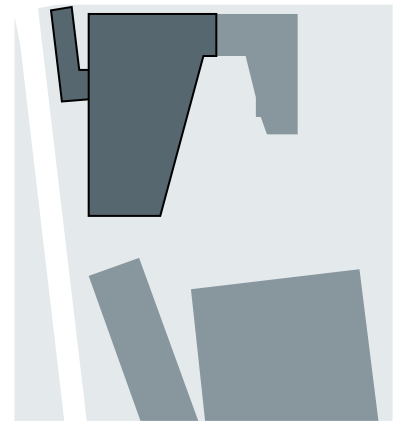


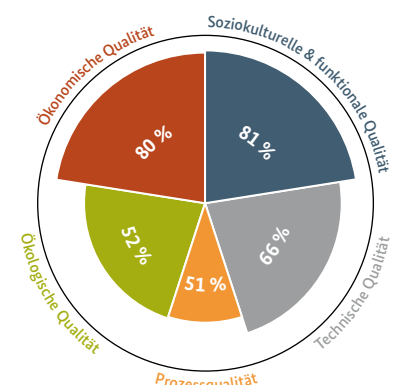
Abb. 38 Lageplan (ohne Maßstab)

Kategorie: Allgemeinbildende Schule
Bauherr: GWG Gewerbe
Architekt: Marc-Oliver Mathez
HPP Hentrich-Petschnigg & Partner GmbH + Co. KG

Auditor: Dr. R. Rudloff

Fertigstellung: November 2011
BGF: 6.211 m²
NGF: 5.713 m²
NF: 4.809 m²

Gesamtbewertung: Silber
Erfüllungsgrad 67,2 %
Note 1,92
Standortmerkmale:
Erfüllungsgrad 72 %
Note 1,8





Fachhochschule Erfurt

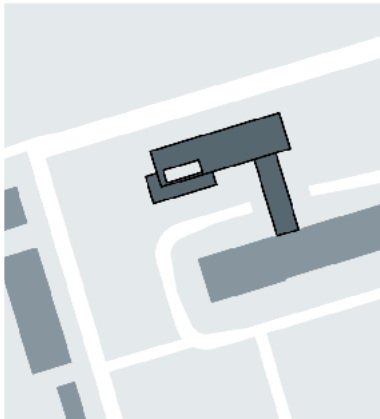


Abb. 39 Lageplan (ohne Maßstab)

Kategorie: Forschung und Lehre
 Bauherr: Freistaat Thüringen
 Architekt: Gerber Architekten
 Auditor: J. Norwig, TMBLV

Fertigstellung: Februar 2013
 BGF: 2.247 m²
 NGF: 1.829 m²
 NF: 1.125 m²

Gesamtbewertung: Silber
 Erfüllungsgrad 72,9 %
 Note 1,74
 Standortmerkmale:
 Erfüllungsgrad 64 %
 Note 2,1

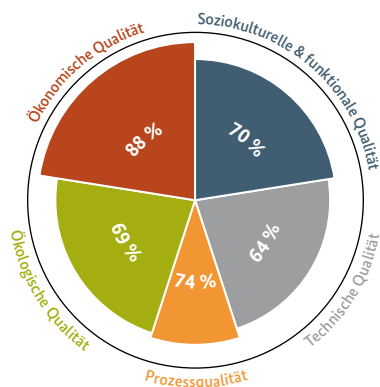


Abb. 40 Blick vom Verbindungstrakt auf die Südfassade

Das neu errichtete Hörsaal- und Laborgebäude ist ein Erweiterungsbau der Fachhochschule Erfurt. Das dreigeschossige Gebäude ist Bestandteil der Fakultät Landschaftsarchitektur, Gartenbau und Forst. Die Verknüpfung von Baukörper und Landschaft und die Einbindung des Neubaus in die bestehenden Strukturen sind Grundlage für die architektonische Entwurfskonzeption.

Das Hochschulgebäude ist als zweibündige Anlage konzipiert, in die die Hörsäle als herausragende Volumen eingeschoben sind. Ein langgestreckter, eingeschossiger Bau verbindet den schlichten, kubischen Neubau mit den beiden Altbauten. Um den neuen Baukörper gegenüber den Bestandsgebäuden hinsichtlich seines Volumens in idealen Proportionen darzustellen, wurde ein Untergeschoss entwickelt, das im südlichen Teil abgegraben wurde. Das Gebäude wurde in Stahlbetonbauweise mit tragenden Wand-, Decken- und Dachscheiben mit vorgehängter Putzfassade errichtet. Der Verbindungsbau ist ein Stahlbetonskelettbau mit vorgehängter Stahl-Glas-Fassade.

Die über Fernwärme angetriebene Adsorptionswärmepumpe nutzt die vorhandenen Regenwasserzisternen als regenerative Wärmequellen und -senken. Ein Grundwasserbrunnen dient als ergänzendes Backup-System. Die Wärmeübertragung im Gebäude erfolgt mittels abgehängter thermoaktiver Deckenelemente für Heiz- und Kühlbetrieb. Als EnOB-Modellprojekt wird das Gebäude mit der Inbetriebnahme einem intensiven wissenschaftlichen Monitoring unterzogen. Aufgrund der energieoptimierten Ansätze eignet sich das Hochschulgebäude als Anschauungsobjekt für Studierende im Sinne einer projektorientierten, den Prinzipien der Nachhaltigkeit verpflichtenden Lehre.

Weiterhin zeichnet sich das Gebäude durch eine hohe thermische Behaglichkeit aus. Die sehr gute Tagesbelichtung und der große Fensterflächenanteil tragen zum visuellen Komfort, zur Aufenthaltsqualität und zur Vandalismusprävention bei. Zudem wurden die Nutzungsflexibilität, die Einflussnahme der Nutzer und die öffentliche Zugänglichkeit in hohem Maße berücksichtigt.

Berufsbildende Schule BBSIII Mainz



Abb. 41 Nordfassade

Der Erweiterungs- und Ersatzneubau der berufsbildenden Schule im Stadtteil Hartenberg-Münchfeld in Mainz entstand im Rahmen einer nachhaltigen Sanierung des gesamten Schulkomplexes BBSIII im Passivhausstandard. Der Neubau fügt sich in das städtebauliche Gesamtkonzept der Schule ein und orientiert sich in Form und Höhe an den Bestandsgebäuden.

Das fünfgeschossige Gebäude wurde in Form einer 2-hüftigen Anlage mit Mittelflur errichtet. An den Gebäudeenden befinden sich die notwendigen Treppenhäuser mit Ausgängen ins Freie. Der Anschluss an das bestehende Hauptgebäude des BBSIII erfolgt über einen Verbindungsgang, der gleichzeitig einen bislang fehlenden zweiten Rettungsweg für den Altbau darstellt. Die überwiegende Anzahl der Räume sind klassische Unterrichtsräume.

Die Verwaltung im 1. OG soll später mit der im Bestandsgebäude verbunden werden. EDV-Räume im obersten Geschoss und der Fachbereich „Visuelles Marketing“ im tagesbelichteten Untergeschoss vervollständigen das Raumprogramm und sind entsprechend funktionaler Anforderungen angeordnet.

Das Gebäude wurde in Stahlbetonskelettbauweise mit Flachdecken erstellt. Im Bereich der Klassenräume wurden die zumeist nicht tragenden Trennwände aus Gründen der Dauerhaftigkeit in Mauerwerk ausgeführt. Eine spätere Neuaufteilung der Klassenräume ist dennoch möglich und in der Tragwerksplanung bereits berücksichtigt.

Die Wärmeversorgung erfolgt über ein Fernwärmenetz unter Nutzung erneuerbarer Brennstoffe. Aus dem im Vergleich zu herkömmlichen Gebäuden sehr hohen energetischen Standard resultieren reduzierte Umweltwirkungen im Gebäudebetrieb und geringere Betriebskosten.

Die barrierefreie Ausgestaltung des gesamten Gebäudes sowie der Außenanlagen erfolgte auf Basis eines umfangreichen und gemeinsam mit einem Behindertenbeauftragten erstellten Konzept zur Barrierefreiheit.

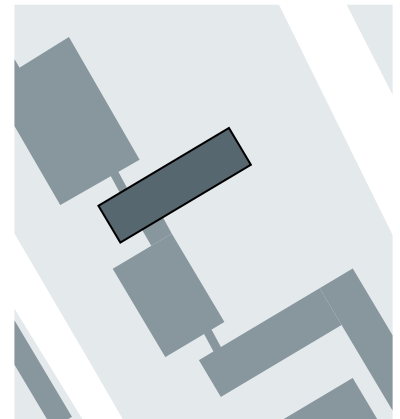
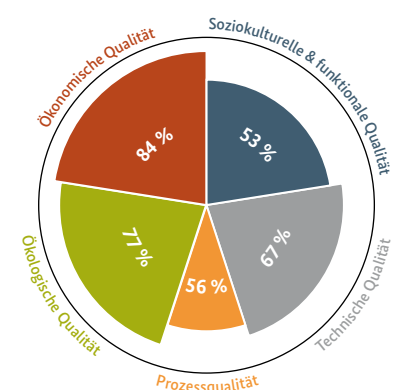


Abb. 42 Lageplan (ohne Maßstab)

Kategorie: Berufsbildende Schule
Bauherr: Gebäudewirtschaft Mainz
Architekt: pbr Planungsbüro Rohling AG
Auditor: T. Mielecke, LCEE GmbH

Fertigstellung: Dezember 2011
BGF: 5.521 m²
NGF: 4.680 m²
NF: 3.329 m²

Gesamtbewertung: Silber
Erfüllungsgrad 68,9 %
Note 1,87
Standortmerkmale:
Erfüllungsgrad 77 %
Note 1,6





Universität Regensburg



Abb. 43 Lageplan (ohne Maßstab)

Kategorie: Forschung und Lehre

Bauherr: Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst

Architekt: Architekturbüro Ferdinand Heide

Auditor: T. Kiermeyer, Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren

Fertigstellung: April 2011

BGF: 8.065 m²

NGF: 7.060 m²

NF: 4.127 m²

Gesamtbewertung: Silber

Erfüllungsgrad 70,6 %

Note 1,81

Standortmerkmale:

Erfüllungsgrad 69 %

Note 1,9

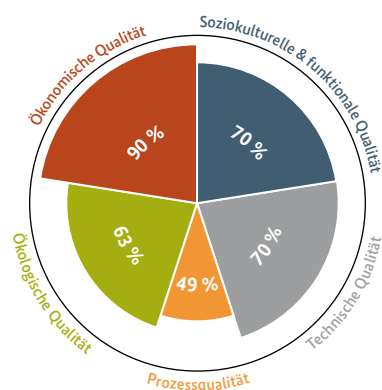


Abb. 44 Blick auf das Institut für Immobilienwirtschaft aus Südwest

Aufgrund der steigenden Studentenzahlen wurde auf dem Campus der Universität Regensburg ein neues Hörsaalgebäude errichtet. Der viergeschossige Baukörper fügt sich trotz seiner eigenständigen und zeitgemäßen Formsprache in die bestehenden Strukturen ein.

Das Hochschulgebäude beherbergt das Institut für Immobilienwirtschaft, einen großen und zwei kleinere Hörsäle, Seminarräume sowie eine Aula als repräsentativen Veranstaltungsraum. Die Aula fungiert als Zentrum und als Gelenk zwischen Hörsaal- und Institutsbereich und ermöglicht aufgrund ihrer Größe auch die Durchführung von größeren Veranstaltungen. Das Institut für Immobilienwirtschaft ist als eine nach außen ablesbare Einheit in Holz und Glas in das Hörsaalgebäude eingeschoben. Die Erschließung ermöglicht einen unabhängigen Zugang zu den Instituts- und Seminarräumen.

Das Gebäude wurde in Stahlbetonbauweise errichtet. Die geschlossenen Wandflächen sind als Sichtbetonwände mit Kerndämmung ausgeführt. Sämtliche Fenster- und Glasflächen wurden mit einem außen liegenden Sonnenschutz versehen. Heizung, Lüftung und Kühlung sind auf die spezifischen Raumanforderungen zugeschnitten. Das Gebäude ist an das Fernwärmenetz angeschlossen.

Aus den sehr guten Ergebnissen hinsichtlich der gebäudebezogenen Lebenszykluskosten, der Vandalismusprävention und den überdurchschnittlichen Voraussetzungen für eine Drittverwendung resultiert eine insgesamt hohe ökonomische Qualität. Zugänglichkeit und Nutzerfreundlichkeit sowie die differenzierte Innen- und Außenraumgestaltung zeichnen das Gebäude aus. Technische Ausstattung wie Bodentanks, mobile Trennwände und Raumgrößen lassen eine multifunktionale Nutzung zu. Darüber hinaus ist das gesamte Gebäude barrierefrei erschlossen und in großen Teilen zweckentsprechend nutzbar. Auch die Qualität der Planungsprozesse sowie die hohe gestalterische Qualität, die durch die Auszeichnung mit dem Deutschen Hochschulbaupreis gewürdigt wurde, tragen maßgeblich zum guten Gesamtergebnis bei.

Romaneum Neuss



Abb. 45 Südostecke mit Eingangsbereich

Das Romaneum Neuss wurde als Bildungszentrum auf dem Gelände des ehemaligen Busbahnhofes am östlichen Rand der Innenstadt von Neuss errichtet. In dem Gebäudekomplex sind Einrichtungen der städtischen Musikschule, der Volkshochschule und der Fernuniversität Hagen untergebracht.

Der viergeschossige Baukörper beherbergt im Erdgeschoss das großzügige Foyer, die Cafeteria und einen Veranstaltungsraum für rund 200 Gäste. In den Obergeschossen befinden sich insgesamt 47 Unterrichtsräume und die Verwaltung der drei Institute. Zusätzlich gibt es Funktionsräume wie Studio, Lehrküche, Gymnastikraum und PC-Räume. Besondere Sensibilität bezüglich der Anforderungen des Denkmalschutzes zeichnen das Projekt aus. Die archäologischen Funde auf dem Grundstück - die Grundmauern einer römischen Herberge und ein Kellergewölbe aus dem 13. bis 15. Jahrhundert - wurden in das neue Gebäude integriert und für die Öffentlichkeit erlebbar gemacht.

Ökologischen Aspekten wurde eine große Bedeutung zugemessen. So wurde die belastete Industriefläche in zentraler Lage „flächenrecycelt“ und wieder einer öffentlichen Nutzung zugeführt. Das Gründach sorgt für die Verbesserung des Stadtklimas und für einen verlangsamten Abfluss des Regenwassers. Die Nutzung eines integrierten, erdgasbetriebenen Blockheizkraftwerks trägt zur Ressourcenschonung und Optimierung von Energie- und Betriebskosten bei. Im Winter dient die Abwärme der Heizwärmeversorgung und im Sommer über eine Adsorptionskältemaschine der Kälteversorgung der Klimaanlage. Der ganzjährig produzierte Strom wird vorrangig selbst genutzt.

Kennzeichnend für das Gebäude ist darüber hinaus eine hohe Qualität der Zugänglichkeit und Nutzerfreundlichkeit. Die differenzierte Innen- und Außenraumgestaltung berücksichtigt in hohem Maße die Nutzerbedürfnisse. Entsprechende Möblierungen und technische Ausstattungen ermöglichen die Aneignung und flexible Nutzung der verschiedenen Innen- und Außenräume. Die räumlichen und gestalterischen Qualitäten wirken sich zudem positiv auf die Vandalismusprävention aus.

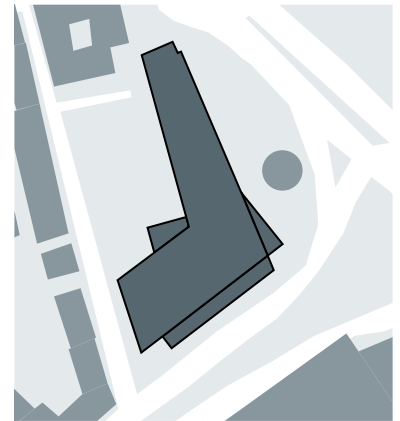


Abb. 46 Lageplan (ohne Maßstab)

Kategorie: Forschung und Lehre
Berufsbildende Schule
Weiterbildungseinrichtung

Bauherr: Stadt Neuss

Architekt: Viethen Architekturbüro

Auditor: H. Kürschner,
Green Stars Consulting

Fertigstellung: 2011
BGF: 9.402 m²
NGF: 7.418 m²
NF: 4.861 m²

Gesamtbewertung: Silber

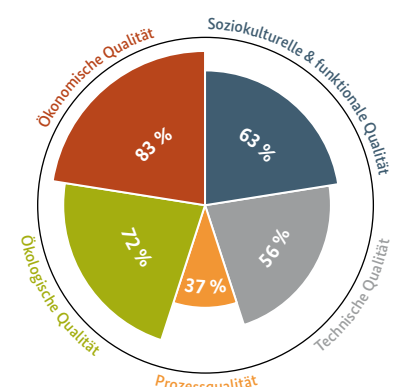
Erfüllungsgrad 65,3 %

Note 1,99

Standortmerkmale:

Erfüllungsgrad 69 %

Note 1,9



Erstanwendung 2013

Das Bewertungssystem für nachhaltige Unterrichtsgebäude (V2013) steht unter www.bnb-nachhaltigesbauen.de zum Download zur Verfügung.

Auf Grundlage der Erprobungsergebnisse aus der Pilotphase 2011/2012 wurde der Systementwurf Unterrichtsgebäude überarbeitet und als praxistaugliches Gesamtsystem in der Version BNB_UN_V2013 fertig gestellt. 2013 wurde im Rahmen eines Forschungsprojektes die Erstanwendung am Beispiel der Plusenergie-Grundschule Niederheide in Hohen Neuendorf im Sinne einer weiteren Erprobung durchgeführt.

Die Grundschule Niederheide ist die erste Schule in Deutschland, die als Plusenergiegebäude geplant und mit einem hohen Anspruch an die klassischen drei Säulen der Nachhaltigkeit – Ökologie, Ökonomie und soziokulturelle Aspekte – realisiert wurde. Als Modellprojekt der Förderinitiative „Energieeffiziente Schulen (EnEff:Schule)“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie wurde die Grundschule im Hinblick auf den Einsatz innovativer Materialien und das Monitoring zur Prüfung der Gebäudeperformance gefördert. Vor diesem Hintergrund bestand auch die Erwartung einer überdurchschnittlichen Gebäudebewertung im Sinne der Nachhaltigkeit.

Die Zertifizierung der Grundschule Niederheide erfolgte 2013, nachdem das Gebäude bereits zwei Jahre in Betrieb war, als Nachbewertung der Planungs- und Gebäudequalitäten. Das sehr gute Bewertungsergebnis zeigt, dass die grundsätzliche und konsequente Berücksichtigung von Nachhaltigkeitszielen ab der frühen Planungsphase auch unabhängig der Kenntnis bzw. der Berücksichtigung der steckbriefscharfen Bewertungsanforderungen zu einer herausragenden Gebäudequalität im Hinblick auf die Nachhaltigkeit führen kann.

Als gelungenes Praxisbeispiel motiviert die Grundschule Niederheide dazu, sich der Herausforderung nachhaltiger Planung anzunehmen, die u.a. zum langfristigen Werterhalt, zu geringeren Betriebskosten und zur hohen Nutzerzufriedenheit beiträgt.

Grundschule Niederheide



Abb. 47 Südlicher Klassenriegel

Die Einwohnerzahlen der Stadt Hohen Neuendorf steigen aufgrund der attraktiven Lage für Familien und der guten Verkehrsanbindung an Berlin seit den letzten Jahren kontinuierlich an. Um dem damit einhergehenden erhöhten Bedarf an Grundschulplätzen gerecht zu werden, wurde im Ortsteil Niederheide eine dreizügige Grundschule mit Dreifachsporthalle neu gebaut.

Das zweigeschossige Gebäude öffnet sich über zwei längliche Höfe zwischen den drei Klassenriegeln zum Schulhof. Die vorwiegend einbündig organisierten Klassenräume ermöglichen eine zweiseitige Belichtung und sind durch die zentrale Erschließungsachse, der sog. „Schulstraße“, mit allen anderen Funktionsbereichen verbunden. Neben den Unterrichtsräumen sind dies spezielle Fachräume und die Aula, die gleichzeitig auch der Essensausgabedient, sowie Sporthalle, Schulbibliothek, Sekretariat und Lehrerzimmer.

Zielsetzung bei der Planung waren nicht nur eine hohe ökologische Qualität, sondern auch niedrige Betriebskosten, ein hoher Nutzerkomfort sowie ein optimales Lernumfeld. Die spezifischen Nutzeranforderungen umfassten neben der thermischen Behaglichkeit, der Luftqualität sowie des akustischen und visuellen Komforts insbesondere auch pädagogische Anforderungen. So wurden verschiedene Unterrichtsformen, wie der klassische Frontalunterricht, die Arbeit in Projekt- und Kleingruppen und die Möglichkeiten für das jahrgangsübergreifende Lernen, sowie das besondere Schutz- und Rückzugsbedürfnis von Grundschulern bei der Gebäudekonzeption berücksichtigt. Darüber hinaus sollten infrastrukturelle Einrichtungen wie Bibliothek, Aula und Sporthalle auch der Öffentlichkeit zur Verfügung stehen.

In der folgenden Projektdarstellung der Grundschule Niederheide werden die Schwerpunktthemen beschrieben, welche die Grundlage für die gelungene nachhaltige Planung darstellen: Integrale Planung und Planungsoptimierung, architektonisches Konzept, Energiekonzept sowie Lebenszykluskosten und Ökobilanz. Die einzelnen Themenblöcke schließen mit den jeweils wichtigsten Erkenntnissen (in blau hervorgehoben) ab.

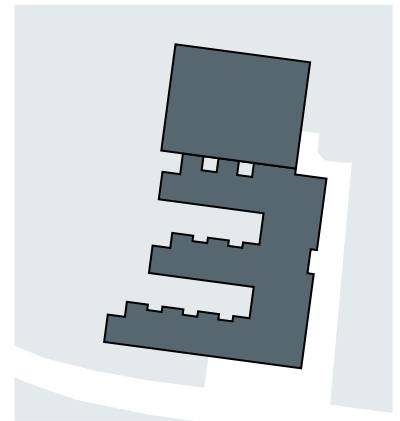


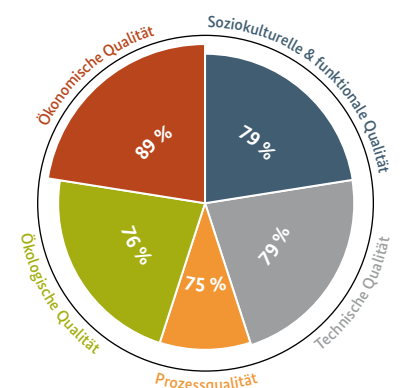
Abb. 48 Lageplan (ohne Maßstab)

Kategorie: Allgemeinbildende Schule
Bauherr: Stadt Hohen Neuendorf
Architekt: IBUS Architekten und Ingenieure GbR

Auditor: Dr. G. Löhnert,
solid-ar planungswerkstatt

Fertigstellung: Juni 2011
BGF: 7.414 m²
NGF: 6.563 m²
NF: 4.980 m²

Gesamtbewertung: Gold
Erfüllungsgrad 80,2 %
Note 1,50
Standortmerkmale
Erfüllungsgrad 80 %
Note 1,5



Projektbeteiligte:

Gesamtkoordination und Architektur:
IBUS Architekten und Ingenieure,
Berlin / Bremen

Technische Gebäudeausrüstung
und Energiekonzept:
BLS Energieplan GmbH, Berlin

Tragwerksplanung:
STB Döhren Sabottke Triebold und Partner,
Potsdam

Integrale Planung und
Nachhaltigkeitsbewertung:
sol-id-ar planungswerkstatt, Berlin

Ökobilanz und Lebenszyklusanalyse:
Ascona GbR, H. König, Karlsfeld

Raumakustik:
Dr. D. Hennings, Köln

Monitoring:
HTW – Hochschule für Technik und
Wirtschaft, Berlin

Begleitforschung EnEff-Schule:
Fraunhofer Institut für Bauphysik (IBP),
Stuttgart

Projektförderung:
Bundesministerium für Wirtschaft und
Technologie – EnOB-Forschungsinitiative
Eneff:Schule



Abb. 49 Zugang zur Sporthalle

Die wichtigsten Weichenstellungen im Projekt werden vom Bauherrn bereits vor der eigentlichen Planung vorgenommen durch:

- die rechtzeitige und vollständige Beauftragung qualifizierter Architekten und Fachplaner
- eine detaillierte Bedarfsplanung
- die Festlegung klarer Zielvorgaben
- die Untersuchung unterschiedlicher Varianten der Bedarfsdeckung
- eine konsequente Qualitätskontrolle und Abnahme von Leistungen

Integrale Planung und Planungsoptimierung

Um ein Gebäude möglichst nachhaltig umsetzen zu können und hinsichtlich des gesamten Lebenszyklus zu optimieren, ist generell eine durchgängige integrale Planung mit einem interdisziplinären und qualifizierten Planungsteam erforderlich. Möglichst frühzeitig sind der Bedarf zu definieren und Zielvereinbarungen zu treffen. Im Zuge dessen können Zielkonflikte zeitnah identifiziert, entsprechende Lösungsansätze entwickelt und Synergieeffekte genutzt werden. Variantenvergleiche in der Planungsphase sowie planungs- und baubegleitende bzw. abschließende Qualitätskontrollen anhand von Messungen, Monitoring etc. sind unerlässlich für die Optimierung des Gebäudes.

Bedarfsplanung und Zielvereinbarung

Der Planungsprozess für die Grundschule in Hohen Neuendorf wurde schon bei der Bedarfsplanung von einem Nachhaltigkeitsberater begleitet, so dass die wesentlichen Anforderungen und Zielvorgaben von Beginn mit fachlicher Unterstützung definiert werden konnten. Auch die Teambildung aus Archi-

tekten und Energieplaner mit relevanten Erfahrungen in der nachhaltigen und integralen Gebäudeplanung sowie die frühzeitige Einbindung weiterer Fachplaner und zusätzlicher Experten für Lebenszykluskosten und Raumakustik waren entscheidende Voraussetzungen, um Bedarf und Ziele ganzheitlich festzulegen und eine qualifizierte Planung für die Grundschule sicherzustellen. Die Entwicklung des architektonischen Konzeptes erfolgte in enger Zusammenarbeit mit den zukünftigen Nutzern. Damit waren die pädagogischen und funktionalen Anforderungen von Anfang an Basis der Entwurfsplanung, so dass die Grundlagen für ein zukunftsfähiges und damit nachhaltiges Gebäude gesetzt waren.

Variantenvergleiche

Die Prüfung unterschiedlicher Konzeptvarianten und Lösungsansätze zu spezifischen Fragestellungen trägt dazu bei, ein möglichst gutes und nachhaltiges Gesamtergebnis zu erzielen. Deshalb wurden im Zuge der Planung der Grundschule Niederheide Variantenvergleiche beispielsweise zu den Aspekten der Gebäudekubatur, des Lüftungssystems und der Energieversorgung unter ökologischen, ökonomischen und soziokulturellen Gesichtspunkten durchgeführt. Simulationen und planungsbegleitende Messungen der Tageslichtnutzung und Lichtverteilung, des Verlaufs der CO₂-Konzentration in der Raumluft, der Raumakustik und der thermischen Behaglichkeit im Sommer stellen ein optimales Ergebnis sicher. In der vergleichenden Lebenszyklusanalyse wurden unterschiedliche energetische Standards untersucht, um so ein optimales Ergebnis im Hinblick auf Lebenszykluskosten und Ökobilanz zu erzielen.

Qualitätskontrolle

Schließlich bedarf ein nachhaltig geplantes Gebäude einer kontinuierlichen Qualitätskontrolle, um zu gewährleisten, dass die Planung entsprechend umgesetzt wird. Mit der Begleitforschung und dem Monitoring wurden die Voraussetzungen geschaffen für die Evaluation der Nutzerzufriedenheit, des Energieverbrauchs und auch für eine frühzeitige Fehlererkennung und Optimierung der Anlagentechnik in der Betriebsphase. Mit Abschluss der Bauausführung erfolgte die Überprüfung der erreichten Qualität durch Messungen der Luftdichtigkeit und Innenraumluft sowie durch eine thermografische Leckageprüfung. Darüber hinaus wird das Gebäude im Rahmen der Förderinitiative „Energieoptimiertes Bauen“ (EnOB) des BMWi als EnEff:Schule-Projekt einem mehrjährigen Monitoring unterzogen. Das Intensivmonitoring nach Inbetriebnahme sichert die Voraussetzungen zur Betriebsoptimierung und liefert weitergehende wissenschaftliche Erkenntnisse zu Funktionalität und Übertragbarkeit der gewählten Lösungsansätze hinsichtlich des Energieverbrauchs und der raumklimatischen Verhältnisse. Die Ergebnisse werden im Rahmen der EnOB-Begleitforschung ausgewertet und auf der Webseite www.enob.info veröffentlicht.

Abb. 50 Mensa



Aus den Erfahrungen der Planung zur Grundschule Niederheide lassen sich folgende Synergieeffekte und Zielkonflikte benennen:

Synergieeffekte waren

- Einfache und kompakte Kubatur:
Leichte Orientierung, Barrierefreiheit, geringe Herstellkosten, geringer Energiebedarf
- Nutzung passiver Potenziale:
Reduktion des Energiebedarfs, der Investitionskosten und des Wartungsaufwandes für die Anlagentechnik
- Hoher Verglasungsanteil der Außen- und Innenwände:
Hohe Tageslichtautonomie, geringer Energiebedarf für Beleuchtung, hoher visueller Komfort, vielfältige Sichtbeziehungen
- Geringer Energiebedarf:
Geringe Umweltwirkungen, Ressourceninanspruchnahme und Betriebskosten

Zielkonflikte waren

- Minimale Investitionskosten versus hohe Gebäudequalität
- Sicherheit der Schüler versus Öffnung für die externe Nutzung
- Maximale Tageslichtnutzung versus minimaler Wärmeeintrag im Sommer
- Hohe Luftqualität versus minimale Lüftungswärmeverluste
- Hohe akustische Qualität versus schallharte Oberflächen

Synergien, Zielkonflikte und Lösungsansätze

Integrale Planungsprozesse und eine ganzheitliche Gebäudeoptimierung befördern die Berücksichtigung der umfassenden Sicht der unterschiedlichen Akteure im Planungsprozess und tragen dazu bei, dass Synergiepotentiale rechtzeitig identifiziert werden und in die Planung einfließen können. Ein weiterer wesentlicher Aspekt einer ganzheitlichen Gebäudeoptimierung ist die frühzeitige Identifikation von Zielkonflikten und die Entwicklung tragfähiger Lösungsansätze.

Beispielsweise war es eine besondere Herausforderung im Planungsprozess, die akustischen Anforderungen mit dem Energiekonzept und der Reinigungsfreundlichkeit in Einklang zu bringen. Durch die Nutzung der thermischen Speichermasse der Decke war der Ansatz, die raumakustische Qualität durch eine abgehängte Akustikdecke zu gewährleisten, ausgeschlossen. Auch die übrigen Flächen sind weitgehend schallhart: der glatte Linoleumboden, der eine hohe Reinigungsfreundlichkeit sicherstellt, sowie die großflächigen Verglasungen, die eine hohe Tageslichtautonomie und Offenheit der Räume bewirken. Um dennoch eine hohe akustische Qualität sicherzustellen, wurde frühzeitig ein Akustikfachmann in die Planung einbezogen, der die raumakustischen Verhältnisse während der Planung simulierte (Auralisation). Es zeigte sich, dass durch hochwirksame Breitbandabsorber, die an den wenigen verbleibenden Wandflächen angebracht wurden, sehr gute raumakustische Verhältnisse erzielt werden können. Darüber hinaus wurden bereits in der Bauphase die Nachhallzeiten in einem Klassenraum und in der Sporthalle gemessen, um Planungssicherheit im Bereich Raumakustik zu gewährleisten.

Die Erfahrungen aus dem Projekt Grundschule Niederheide machen deutlich, dass eine frühzeitige integrale Planung, eine optimale Nutzung von Synergieeffekten und die ganzheitliche Optimierung zu einer hohen Qualität des Gebäudes bezüglich der Nachhaltigkeit führen. Dies zeigt sich sowohl in einer hohen Bewertung in der Hauptkriteriengruppe „Prozessqualität“ als auch in einem sehr guten Gesamtergebnis. Identifizierte Zielkonflikte können nur durch einen iterativen Planungs- und Bewertungsprozess optimal gelöst werden. So konnte beispielsweise durch konsequente und frühzeitige Akustikplanung, durch Simulationen und baubegleitende Messungen trotz der schwierigen Ausgangsbedingungen ein sehr hoher akustischer Komfort gewährleistet werden.

Abb. 51 Innenhof der Grundschule mit den drei Klassenriegeln und der Sporthalle



Architektonisches Konzept

Architektur ist mehr als gute Gestaltung. Ein ganzheitliches nachhaltiges architektonisches Konzept integriert die Vielzahl unterschiedlicher Anforderungen an Ästhetik, Funktionalität, Gesundheit und Behaglichkeit sowie wirtschaftliche und energetische Aspekte in ein Gesamtkonzept. Damit ist der Gebäudeentwurf die entscheidende Grundlage eines zukunftsfähigen Bauwerks, dessen langfristiger Nutzbarkeit und dessen gesellschaftlicher Akzeptanz – und damit auch die Basis für eine positive Bewertung im Sinne der Nachhaltigkeit.

Entwurfsgedanke

Mit der Grundschule Niederheide wurde ein Entwurf umgesetzt, der diese verschiedenen Anforderungen in Einklang bringt. Der zweigeschossige Baukörper ist kompakt und klar gegliedert. Die gewählte räumliche Struktur mit der zentralen Erschließungsachse und den gesonderten Klassenriegeln ermöglicht eine einfache Orientierung im Gebäude. Unterstützt wird dies durch das differenzierte Material- und Farbkonzept, das auch Menschen mit sensorischen Beeinträchtigungen zugutekommt, beispielsweise durch taktile Orientierungshilfen.

Pädagogische Anforderungen

Für die einzelnen Klassen wurden Raumcluster mit allen notwendigen Nutzungsbereichen, bestehend aus Unterrichtsraum, sogenanntem Flexraum, erweitertem Flurbereich, Garderobe und Sanitärbereich, geschaffen. Diese sogenannten „Heimatbereiche“, die in Zusammenarbeit mit dem pädagogischen Fachpersonal der Schule entwickelt wurden, fördern die Identifikation und das Verantwortungsgefühl für den eigenen Bereich. Durch die räumliche Ausgestaltung, die hohe Transparenz und die Offenheit der Räume ermöglichen sie jedoch auch variable Unterrichtsformen vom klassischen Frontalunterricht bis hin zur Arbeit in Projekt- und Kleingruppen (vgl. Abb. 53). Auch die Außenanlagen sind differenziert gestaltet und eng mit dem Baukörper verzahnt. So bietet der umzäunte Schulhof Schutz, die Höfe zwischen den Klassenriegeln schaffen Intimität und zusätzliche Nebeneingänge zum Schulhof erlauben kurze Wege. Vielfältige Sitzmöglichkeiten, Spiel- und Bewegungsflächen und der Schulgarten ermöglichen unterschiedliche Formen der Nutzung auch für Unterrichtszwecke. Die Blickbeziehungen im Innen- und Außenraum ermöglichen eine soziale Kontrolle, verringern das Vandalismuspotenzial und erhöhen das subjektive Sicherheitsempfinden.

Das architektonische Konzept und die Außenraumgestaltung wirken sich u.a. in folgenden Kriterien positiv aus:

- 2.2.1 Drittverwendungsfähigkeit
- 2.2.2 Vandalismusprävention
- 3.1.7 Aufenthaltsmerkmale im Außenraum
- 3.1.8 Sicherheit und Störfallrisiken
- 3.1.9 Innenraumqualität
- 3.1.10 Nutzungsflexibilität und Aneignung durch die Nutzer
- 3.2.1 Barrierefreiheit
- 3.2.4 Zugänglichkeit
- 3.2.5 Fahrradkomfort



Nutzungsbereiche

Das gewählte Erschließungskonzept ermöglicht die Zugänglichkeit für Drittnutzer, ohne die Sicherheitsanforderungen der Grundschule zu beeinträchtigen. Sporthalle und Aula verfügen über einen gesonderten Eingang und können außerhalb der Unterrichtszeiten beispielsweise von Vereinen genutzt werden. Der Aufzug und die Sanitäreinheiten sind zugänglich, während die übrigen Gebäudeteile vollständig verschlossen und gesichert werden können.



Abb. 52 Erweiterte Flurzonen im Heimatbereich

Die Schulbibliothek ist unmittelbar an der Straße angeordnet, verfügt über einen separaten Nebeneingang und ist innerhalb der Öffnungszeiten auch externen Nutzern zugänglich. Darüber hinaus eröffnet die funktionale Aufteilung des Gebäudes in leicht trennbare Nutzungsbereiche ein hohes Potenzial für die Umnutzung. So wird derzeit ein Klassenriegel für die Hortbetreuung genutzt. Neben der Möglichkeit, ganze Gebäudeteile umzunutzen, können auch einzelne Heimatbereiche unabhängig voneinander genutzt werden, da sie über eigene Sanitäreanlagen und Gebäudetechnik verfügen.

Das Projekt zeigt, dass Aspekte, die üblicherweise eine gute Architektur auszeichnen, wie ein funktionaler Grundriss, differenzierte räumliche Beziehungen oder eine hohe gestalterische Qualität, gleichzeitig eine wesentliche Grundlage für die nachhaltige Nutzung des Gebäudes darstellen.

Abb. 53 Nutzungsvarianten Heimatbereich



Energiekonzept

Voraussetzung für einen niedrigen Ressourcenverbrauch und tiefe Lebenszykluskosten ist ein Energiekonzept, das den Nutzerkomfort mit geringem Aufwand sicherstellt. Dabei ist entscheidend, dass Energie- und Gebäudekonzept interdisziplinär und integral entwickelt und optimal aufeinander abgestimmt werden.

Das Energiekonzept der Grundschule Niederheide setzt auf die vorrangige Nutzung von natürlichen Prozessen und passiven Technologien. Der reduzierte Einsatz von aktiven technischen Komponenten im Sinne einer schlanken Gebäudetechnik (Lean-Building-Konzept) senkt sowohl die Investitionskosten für die technischen Anlagen als auch den Energiebedarf, den Wartungsaufwand und damit die Betriebskosten des Gebäudes. Der verbleibende Energiebedarf wird mit lokal verfügbaren regenerativen Energien gedeckt. Durch die Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen (Pellets) für Heizung und Warmwasserbereitstellung entsteht ein geringer Primärenergiebedarf, der mit der Stromerzeugung durch Photovoltaik und Mikro-Blockheizkraftwerk ausgeglichen werden kann. Dabei wird durch die Stromerzeugung ein Überschuss erzielt, der zu einer positiven Primärenergiebilanz und CO₂-Neutralität führt.

Wichtige Einflussfaktoren für die Optimierung des Energiekonzepts sind Konstruktion bzw. Gebäudehülle, Tageslicht- und Beleuchtungskonzept sowie das Lüftungskonzept. Bei der Planung der Grundschule Niederheide wurden diese wie folgt umgesetzt:

Konstruktion und Gebäudehülle

Wichtige Grundlage für die Optimierung des Energieverbrauchs und der damit verbundenen ökologischen Qualität ist die Nutzung der Potenziale von Gebäudehülle und Baukonstruktion für die Sicherstellung von Komfort und Behaglichkeit.

Ein wesentlicher Bestandteil des Energiekonzepts der Grundschule Niederheide ist die hoch wärmedämmte Gebäudehülle, die sich am Passivhausstandard orientiert und Wärmeverluste minimiert. Die Außenwand wurde in Massivbauweise aus Stahlbeton mit Vormauerschale und Kerndämmung ausgeführt. Die leicht trennbare und gegen mechanische Beschädigungen unempfindliche Konstruktion trägt auch zu langfristiger Nutzbarkeit und geringem Instandhaltungsaufwand bei. Zur Vermeidung von Wärmebrücken wurde in Teilbereichen, beispielsweise in den Brüstungsbereichen der Fenster sowie in den opaken Lüftungsflügeln, Vakuum-Isolations-Paneele (VIP) eingesetzt.

Das Energiekonzept umfasst

- die Gebäudehülle, die sich am Passivhausstandard orientiert
- die Baukonstruktion mit hoher thermischer Speichermasse für die freie Kühlung
- das Raumkonzept mit beidseitiger Belichtung
- die präsenz- und raumtiefenabhängige Beleuchtungssteuerung
- das hybride Lüftungskonzept (mechanische und freie Lüftung)
- die Energieerzeugung aus erneuerbarer Energie

Die Qualität der Konstruktion wird bewertet im Kriterium „Wärme- und Tauwasserschutz“ und wirkt sich auch auf folgende Kriterien positiv aus:

- 2.2.1 Vandalismusprävention
- 3.1.1 Thermischer Komfort im Winter
- 3.1.2 Thermischer Komfort im Sommer
- 4.1.3 Reinigung und Instandhaltung
- 4.1.4 Rückbau, Trennung und Verwertung

Innerhalb des Gebäudes werden im Sommer thermische Lastspitzen über die Speichermassen der freiliegenden, massiven Bauteile abgepuffert. Durch die automatisierte Nachtlüftung über motorisch angetriebene Lüftungsflügel wird das Gebäude entwärmt. Aufgrund der Qualität der Konstruktion und Gebäudehülle reduziert sich der Aufwand für die Wärmebereitstellung, so dass auf eine aktive Kühlung vollständig verzichtet werden kann.

Das Projekt zeigt, dass durch eine ganzheitliche Planung die Anforderungen an den thermischen Komfort und die Belüftung weitgehend ohne technische Unterstützung erfüllt werden können. Die notwendige Anlagentechnik wird so auf ein Minimum reduziert, was Energie sowie Investitions- und Betriebskosten einspart und das Gebäude robust und wenig anfällig für Störungen macht.

Tageslicht- und Beleuchtungskonzept

Ausreichende Helligkeit und Lichtqualität tragen maßgeblich zum Wohlbefinden und zur Leistungsfähigkeit der Nutzer bei. Gleichzeitig spielt die Beleuchtung eine wesentliche Rolle beim Energiebedarf eines Gebäudes. Vor diesem Hintergrund ist eine hohe Tageslichtautonomie anzustreben, die sowohl Grundlage des visuellen Komforts als auch eines geringen Stromverbrauchs durch elektrische Beleuchtung ist.

In der Grundschule Niederheide ist durch einen großen Verglasungsanteil der Außen- und Innenwände eine gute Tageslichtnutzung sichergestellt. Die beidseitige Belichtung der Unterrichtsräume ermöglicht eine gleichmäßige Verteilung der Tageslichtquotienten im Raum (vgl. Abb. 54) bei gleichzeitig geringen thermischen Lasten. Um den Eintrag thermischer Lasten im Sommer zu begrenzen, wurden abhängig von inneren Anforderungen (z. B. verschiedene Unterrichtssituationen) und äußeren Bedingungen (z. B. Orientierung) differenzierte Systeme für Sonnen- und Blendschutz entwickelt (vgl. Abb. 55). Der feststehende Sonnenschutz der nach Süden orientierten Klassenräume bietet einen effektiven Schutz gegen die hochstehende Sommersonne. Ergänzend können durch Vertikalmarkisen auch tiefer stehende Sonnenstände raumweise kontrolliert werden. Dabei ist auch bei Vollverschattung die Blickbeziehung nach außen sichergestellt. Die Oberlichter gewährleisten auch bei geschlossenem Sonnenschutz eine hohe Tageslichtversorgung. Um Blendungen auszuschließen, sind diese im Obergeschoss mit lichtstreuender Verglasung und im Erdgeschoss mit lichtlenkenden Lamellen ausgestattet. Die Aula ist durch eine elektrochrome Verglasung vor Überhitzung geschützt.

Die natürliche Belichtung der Grundschule wird durch eine energieeffiziente Beleuchtung ergänzt. Flächendeckende Präsenz- und Lichtsensoren ermöglichen eine bereichsweite und bedarfsgerechte Beleuchtung. Die raumtiefenabhängige Lichtsteuerung in den Klassenräumen erfolgt durch parallel zur Außenfassade verlaufende Leuchtbänder und mehrere über die Raumtiefe verteilte Lichtsensoren. So kann im gesamten Raum eine gleichmäßige Beleuchtungsstärke mit minimalem Energieaufwand gewährleistet werden.

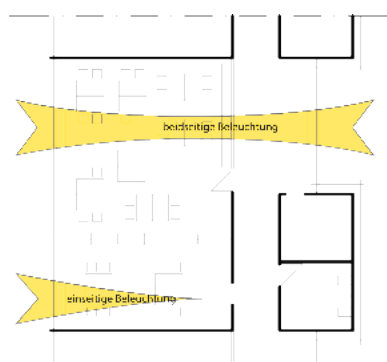


Abb. 54 Tageslichtversorgung im Heimatbereich

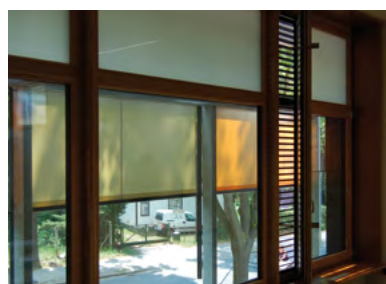


Abb. 55 Klassenraumfassade mit Sonnenschutz und Lüftungsflügel

Das Tageslicht- und Beleuchtungskonzept ist ein wesentlicher Bestandteil des Energiekonzeptes der Grundschule. Der wirksame Sonnenschutz ermöglicht in Verbindung mit dem Nachtlüftungskonzept auch im Sommer einen hohen thermischen Komfort. Gleichzeitig trägt das Tageslicht- und Beleuchtungskonzept auch erheblich zum visuellen Komfort der Schule bei.

Lüftung

Eine hohe Luftqualität hat einen maßgeblichen Einfluss auf Wohlbefinden, Konzentration und Leistungsfähigkeit der Nutzer. Gerade in Unterrichtsräumen mit großer Belegungsdichte ist ein hoher Luftwechsel erforderlich, der durch eine natürliche Lüftung – auch in Abhängigkeit der Außentemperaturen oder Lärmbelastungen – nicht immer sichergestellt werden kann. Eine maschinelle Lüftung kann einen ausreichenden Luftwechsel und eine effiziente Wärmerückgewinnung sicherstellen, ist aber mit erhöhten Investitions- und Betriebskosten sowie Stromverbrauch verbunden. Hybride Lüftungssysteme können sowohl Vorteile von natürlicher Lüftung und maschineller Lüftung verbinden als auch eine hohe Nutzerakzeptanz gewährleisten.

In der Grundschule Niederheide kombiniert das hybride Lüftungskonzept maschinelle und natürliche Lüftungsmaßnahmen (vgl. Abb. 56). Von den Nutzungs- und Außenluftbedingungen abhängig, aber unabhängig vom Nutzerverhalten und der Gesamtenergieeffizienz wird so ein Höchstmaß an Luftqualität erreicht. Das Konzept des Heimatbereiches in der Grundschule ermöglicht es, die für den Sanitärbereich notwendige maschinelle Abluft („Sowieso-Lüftung“) mit geringem Investitionsaufwand mit dem Zuluftsystem in den Klassenräumen zu kombinieren, so dass eine Grundversorgung mit Frischluft für den gesamten Heimatbereich sichergestellt ist. Die Frischluft strömt zunächst in den Hauptnutzungsbereich ein, dann durch Überströmöffnungen in den Flur und wird schließlich durch die Abluftanlage in den Sanitärbereichen abgeführt. Ergänzt wird die mechanische Lüftung durch motorisch betriebene Lüftungsflügel, die sich automatisch in den Pausen öffnen. Die raumhohen, schmalen Drehflügel verfügen über einen Wetter- und Einbruchschutz, so dass sie unabhängig von den äußeren Bedingungen und im Sommer auch für die nächtliche Entwärmung des Gebäudes eingesetzt werden können. Um Lastspitzen zu entschärfen, kann ein weiterer Fensterflügel durch die Nutzer manuell geöffnet werden. Das richtige Lüftungsverhalten wird durch CO₂-Sensoren unterstützt.

Die Erfahrungen aus der Grundschule Niederheide zeigen, dass Synergieeffekte zwischen Gebäudeentwurf und technischen Anlagen optimal genutzt werden können, wenn Energiekonzept und Architektur integral entwickelt werden. So muss die Optimierung der hohen Luftqualität auch im Hinblick auf Energieverbrauch und Komfortaspekte berücksichtigt werden.

Das Lüftungskonzept wirkt sich v. a. auf folgende Kriterien positiv aus

- 1.2.1 Primärenergiebedarf
- 1.2.2 Gesamtprimärenergiebedarf
- 3.1.2 Thermischer Komfort im Sommer
- 3.1.3 Innenraumlufthygiene

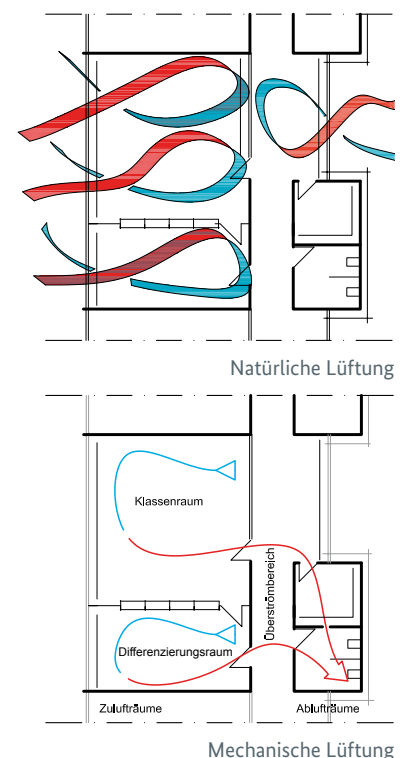


Abb. 56 Hybrides Lüftungskonzept der Heimatbereiche.

Lebenszykluskosten und Ökobilanz werden in folgenden Kriterien bewertet:

- 1.1.1 Treibhauspotenzial (GWP)
- 1.1.2 Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)
- 1.1.3 Ozonbildungspotenzial (POCP)
- 1.1.4 Versauerungspotenzial (AP)
- 1.1.5 Überdüngungspotenzial (EP)
- 1.2.1 Primärenergiebedarf nicht erneuerbar (PE_{ne})
- 1.2.2 Gesamtprimärenergiebedarf (PE_{ges})
Anteil erneuerbare
Primärenergie (PE_e)
- 2.1.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Lebenszykluskosten (LCC) und Ökobilanz (LCA)

Die Wirtschaftlichkeit einer Baumaßnahme ist für Bauherren und Betreiber von wesentlicher Bedeutung. Planerische Entscheidungen stehen damit grundsätzlich unter finanziellem Vorbehalt. Dabei sind neben den Investitionskosten auch die Folgekosten im Sinne langfristiger Verbindlichkeiten in die Überlegungen einzubeziehen. Ein inzwischen bewährtes Werkzeug zur Minimierung der Gesamtkosten ist die Lebenszykluskostenbetrachtung. Im Hinblick auf eine ganzheitliche Optimierung eines Gebäudes ist gleichzeitig auch eine Ökobilanz zu erstellen. Und oft zeigt sich: was wirtschaftlich vernünftig ist, wirkt sich auch auf die ökologischen Aspekte positiv aus.

In der planungsbegleitenden Lebenszykluskostenbetrachtung und Ökobilanz der Grundschule Niederheide wurden zwei unterschiedliche Ausführungsvarianten verglichen. Dabei zeigte die Berechnung, dass ein nach den Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) ausgeführtes Referenzgebäude („Standard-Variante“) in der Herstellung etwa 10% günstiger ist, als die tatsächlich ausgeführte Variante mit erhöhten Anforderungen an ein Plusenergiegebäude („EnOB-Variante“). Die laufenden Betriebskosten sind dagegen bei der Standard-Variante um 66 % höher. Auf den Lebenszyklus bezogen muss so bei der Standard-Variante von etwa 21 % höheren Gesamtkosten ausgegangen werden. So wird durch moderat erhöhte Baukosten der kommunale Haushalt langfristig entlastet und gleichzeitig das finanzielle Risiko im Zuge steigender Energiepreise weitgehend reduziert. Auch ökologisch lohnt die Investition in mehr Qualität. In der Gesamtbilanz der Indikatoren wird die negative Umweltwirkung im Vergleich zur Standard-Variante halbiert, die Reduktion der CO₂-Emissionen beträgt 77 %.

Gerade die öffentliche Hand ist im Hinblick auf die zukünftige Finanzierbarkeit von Unterrichtsbauten verpflichtet, Folgekosten und zukünftige Risiken heutiger Planungsentscheidungen zu minimieren. Mit dem Hilfsmittel der Lebenszyklusanalyse können belastbare Entscheidungen im Hinblick auf die Gesamtkosten von Maßnahmen getroffen werden. Die Reduktion der Betriebskosten trägt dabei maßgeblich zu einer langfristigen Nutzbarkeit von Unterrichtsgebäuden bei.

Unterrichtsgebäude nachhaltig planen

Gelungene Unterrichtsgebäude unterstützen die Lehre und befördern das baukulturelle Verständnis. Als prägende Bestandteile in den Quartieren sowie als Lern- und Lebensräume für eine Vielzahl von Menschen haben sie eine hohe gesellschaftliche Relevanz.

Deshalb ist für Unterrichtsgebäude eine hochwertige Gebäudequalität außerordentlich bedeutsam, um eine langfristige und qualitativ hochwertige Nutzung unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und soziokultureller Ziele zu ermöglichen.

Basis für die hohe Qualität ist ein ganzheitlich orientierter Planungsprozess. Um ökologische Auswirkungen, Energieverbrauch und Lebenszykluskosten gering zu halten und gleichzeitig die Nutzeranforderungen zu erfüllen, ist mehr als eine hoch wärmegeämmte Gebäudehülle und optimal ausgelegte Anlagentechnik erforderlich. Wechselwirkungen und Querbezüge unterschiedlicher Themenbereiche machen nachhaltiges Bauen zu einer komplexen Aufgabe. Um die richtigen Antworten zu finden, kommt es auf alle Planungsbeteiligten an. Das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Unterrichtsgebäude bietet hierfür einen ganzheitlichen Kriterienkatalog.

Voraussetzungen für nachhaltiges Bauen:

- optimale Projektvorbereitung durch qualifizierte Bedarfsplanung und verbindliche Zielvereinbarungen
- frühzeitige integrale Planung im interdisziplinären Planungsteam mit Einbindung der Nutzer
- Einbindung eines Nachhaltigkeitskoordinators
- Durchführung von Variantenvergleichen
- kontinuierliche Qualitätssicherung in der Planung und Qualitätskontrolle in der baulichen Umsetzung
- systematische Inbetriebnahme und langfristiges Monitoring
- vollständige Dokumentation des Bauvorhabens

Bedarf planen, Ziele setzen

In der Projektvorbereitung werden die entscheidenden Weichen für den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes gestellt. Bereits hier müssen die grundlegenden Anforderungen an das geplante Bauwerk geklärt werden. Gleichzeitig sind qualitative Zielvorgaben zu formulieren und unterschiedliche Varianten der Bedarfsdeckung zu prüfen. Es empfiehlt sich, alle Anforderungen und Zielvorgaben als Grundlage für die Planung in einem Lastenheft transparent und nachvollziehbar zu dokumentieren. Dies gelingt am besten in einem moderierten Dialog mit dem zukünftigen Nutzer und Betreiber. Stehen für die detaillierte Bedarfsplanung und Zielfestlegung nicht ausreichend personelle Kapazitäten und/oder notwendiges Know-how zur Verfügung, sollte sich der Bauherr schon zu diesem Zeitpunkt durch einen Fachexperten, z. B. einen Nachhaltigkeitskoordinator, beraten lassen. Kostenintensive Planungsänderungen können so mit einer vergleichsweise geringen Investition zum richtigen Zeitpunkt vermieden werden.

Ganzheitlich planen und optimieren

Der Fokus einer guten Planung liegt nicht nur auf der Umsetzung der verbindlich definierten Zielvorgaben und Bedarfsplanung. Vielmehr liegt es auch in der Verantwortung der Planer, des Bauherrn und der Nutzer, mögliche alternative Lösungswege aufzuzeigen. Dabei können komplexe Bauvorhaben nicht durch den Architekten allein bewältigt werden. Um ein ganzheitlich optimiertes Gebäude zu realisieren, sollten möglichst alle zu beteiligenden Fachplaner frühzeitig eingebunden werden. Bei Unterrichtsgebäuden ist es wesentlich, auch die Nutzer wie Lehrkräfte, Schülerinnen und Schüler oder Studierende kontinuierlich in den Planungsprozess mit einzubeziehen. Die Kriterien der Prozessqualität zeigen die Aspekte eines optimalen Planungs- und Bauverlaufs auf und können als Leitfaden für die durchzuführenden Prozesse dienen. Die Analyse verschiedener Planungsvarianten im Hinblick auf ihre Auswirkungen im Gesamtkontext kann nur im integralen Planungsteam stattfinden. Im Sinne der Nachhaltigkeit sollte der Vergleich unterschiedlicher Lösungsansätze im Hinblick auf Ökologie, Ökonomie sowie soziokulturelle und funktionale Aspekte erfolgen. Im Zuge der ganzheitlichen Betrachtung sollen Synergieeffekte identifiziert und nicht vermeidbare Zielkonflikte im Hinblick auf spezifische Projektanforderungen bestmöglich gelöst werden.

Qualität kontrollieren und im Betrieb sichern

Gerade bei einem optimierten Gebäude ist besonderer Wert auf die Qualitätssicherung der Bauausführung, eine geordnete Inbetriebnahme und ein kontinuierliches Monitoring zu legen. Eine fehlerhafte Ausführung der Gebäudehülle oder Fehleinstellungen der Anlagentechnik führen bei einer auf die geplanten Randbedingungen optimierten Gebäudeplanung und -technik sehr viel schneller zu Problemen. Nur wenn alle Planungen auch in entsprechender Qualität umgesetzt und die verschiedenen Komponenten der Gebäudetechnik optimal einreguliert werden, sind die geplanten Komfortparameter, Kosten und Umweltwirkungen im Betrieb auch tatsächlich zu erreichen.

Eine fortlaufende Qualitätssicherung und -kontrolle ist sowohl in der Projektplanung als auch in der Bauausführung und im Betrieb erforderlich. Grundlage dafür sind die projektspezifischen Anforderungen, die erstmalig im Lastenheft definiert werden und im Pflichtenheft in den Ausschreibungsunterlagen und im Konzept zur systematischen Inbetriebnahme fortgeschrieben werden. Der Abgleich der Zielvorgaben mit dem jeweilig erreichten Stand ermöglicht die Identifikation von Abweichungen und eine frühzeitige Reaktion. Auf der Baustelle liegt der Fokus auf baubegleitenden Qualitätsmessungen, die zu einem Zeitpunkt erfolgen sollten, zu dem Nachbesserungen noch möglich sind. Grundlage für die langfristige Qualitätssicherung ist eine detaillierte Dokumentation des aktuellen Planmaterials und der verwendeten Produkte und Inhaltsstoffe. Im Zuge der systematischen Inbetriebnahme der Anlagentechnik werden nicht nur einzelne Anlagen auf ihre Funktion geprüft, vielmehr wird auch das Zusammenspiel der unterschiedlichen Anlagen und Regelstrategien untersucht und optimiert. Ein energetisches Monitoring ermöglicht weitere Erkenntnisse und die Identifikation von Optimierungspotenzialen. Es ist zu empfehlen, bereits während der Planung und Bauausführung sowohl die Inbetriebnahme als auch das Monitoring vorzubereiten.

Erfolge kommunizieren

Noch immer werden nachhaltiges Bauen und Gebäudequalität oftmals mit hohem Aufwand und Kosten in Verbindung gebracht. Dabei zeigen die Erfahrungen in vielen Projekten: Wird an der richtigen Stelle investiert – nämlich in die Projektentwicklung und in die Prozessqualität – bedeutet eine konsequente Umsetzung der Nachhaltigkeit nicht zwangsläufig eine Erhöhung der Baukosten. Gleichzeitig macht sich der Mehraufwand zu Beginn der Planung durch die oftmals geringeren Betriebskosten in der üblicherweise langen Nutzungsdauer von 50 Jahren und mehr vielfach bezahlt. Den höheren Planungskosten steht dann ein optimiertes Gebäude gegenüber, das die Nutzeranforderungen nach geringen Umweltwirkungen, moderaten Investitionsmehrkosten und gleichzeitig niedrigen Nutzungskosten erfüllt.

Um die vorherrschende Planungs- und Baukultur nachhaltig zu verändern und zukünftigen Herausforderungen entsprechend begegnen zu können, bedarf es vieler guter Projekte, die zeigen, dass nachhaltiges Bauen langfristig wirtschaftlich ist und gleichzeitig Nutzeranforderungen und ökologische Anforderungen auf höchstem Niveau erfüllen kann. Gerade Bildungsbauten kommt hierbei eine hohe Bedeutung zu, da sie richtig geplant, selbst bestes Beispiel für eine gute und nachhaltige Architektur sein können und durch die Vielzahl der wechselnden Nutzer per se gute Multiplikatoren darstellen. Dafür braucht es Bauherren, die bereit sind, eine Vorbildrolle einzunehmen, sich den Herausforderungen einer ambitionierten Projektplanung zu stellen, Ergebnisse transparent darzulegen und ihren Erfolg öffentlichkeitswirksam zu kommunizieren.

Vorteile des nachhaltigen Bauens:

- Kosteneinsparung über den Lebenszyklus durch geringe Betriebskosten
- Ressourceneinsparung
- hohe Nutzungsqualität durch Sicherstellung von Gesundheit und Komfort
- angemessene gestalterische Qualität und städtebauliche Einbindung
- optimale Lernumgebung durch frühzeitige Berücksichtigung von pädagogischen Konzepten
- langfristige Nutzbarkeit durch Flexibilität

Die aktuelle Version der Systemvariante steht zur Verfügung auf dem Informationsportal Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen www.bnb-nachhaltigesbauen.de

Bildnachweis

Alle Abbildungen: **solid·ar planungswerkstatt**, außer:

BBSR: 1; 3; 4; 5; 6; 7; 14; 17; 22; 30; 32

BMUB: Portrait Ministerin © Thomas Trutschel / photothek.net; 8; 16

BMVBS: 2

Cornils S. / IBUS Architekten: 47

FH Erfurt: 12 © S. Kupka; 15 © A. Burzik

Fotolia: 9 © Christian Schwier; 10 © Monkey Business ;
11 © Lisa F. Young; 18 © khasif; 19 © gleison; 20 © Joerg Lantelme;
21 © Digipic; 29 © endostock

GWG Gewerbe: 37

Hanke Stefan: 44

IBUS Architekten: 50;51; 52; 53; 54; 55; 56

Kaj Müller Architekten BDA: 36

Kwiatosz Tomek: 23; 33; 49

Meichsner Andreas: 28

Norwig Jürgen: 40

Ortmeyer Klemens: 41

Wels Lothar: 45

Abbildungen in Anlehnung an:

- 13 Kultusministerkonferenz (2012)
Grundstruktur des Bildungswesens in der Bundesrepublik Deutschland
- 22 Jones Lang LaSalle (2008)
Green Building – Nachhaltigkeit und Bestandserhalt in der
Immobilienwirtschaft

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau
und Reaktorsicherheit (BMUB)
11055 Berlin

Ansprechpartner

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau
und Reaktorsicherheit (BMUB)
Referat Bauingenieurwesen, Nachhaltiges Bauen, Bauforschung

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)
Referat II 5 – Nachhaltiges Bauen
Dipl. Ing. (FH) Heidemarie Schütz / Dipl. Ing. (FH) Julia Müller M.Sc.

Bestellungen

Publikationsversand der Bundesregierung
Postfach 48 10 09
18192 Rostock
Tel.: 01805 / 77 80 90
Fax: 01805 / 77 80 94
E-Mail: publikationen@bundesregierung.de
Internet: www.bmub.bund.de/bestellformular

Downloads

www.nachhaltigesbauen.de

Konzeption und Gestaltung

Dr. Günter Löhnert - solid-ar planungswerkstatt
Dipl.-Ing. Sabine Dorn-Pfahler / Adrian Haegi M.A.
Tel. 030 8270 419-0
mail@solidar-pw.de

Druck

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn

Stand

Januar 2014
Auflage 2500 Exemplare

Veröffentlichungen, auch auszugsweise, sind nur
mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Diese Broschüre ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit der
Bundesregierung; sie wird kostenlos abgegeben und ist
nicht zum Verkauf bestimmt.

