

Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Unterrichtsgebäude

Entwicklung und Erprobung

Stuttgart, November 2011

Claus Nannen, Referat Nachhaltiges Bauen



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung



Gliederung

- **Prinzipien der Deutschen Bewertungssysteme DGNB und BNB**
- **Akteure – die Arbeitsgruppe**
- **Ziele der Nachhaltigkeitsbewertung**
- **Besonderheiten von Unterrichtsgebäuden**
- **Methode – Entwicklung des Systems**
- **Beispiele neuer und veränderter Kriterien**
- **Systemerprobung an sieben Projekten**
- **Besonderheiten**
- **Ausblick**

Nachhaltigkeit



Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen - Hauptkriteriengruppen



Ökologische Qualität



Ökonomische
Qualität



Soziokulturelle und
funktionale Qualität

Technische Qualität

Prozessqualität

Standortqualität

Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen - Hauptkriteriengruppen

Ökologische Qualität 22,5 %

Ökonomische Qualität 22,5 %

Soziokulturelle und
funktionale Qualität 22,5 %

Technische Qualität 22,5 %

Prozessqualität 10,0 %

Standortmerkmale (informativ)

Gesamtgebäude
100,0 %

Ecological Quality 22,5%	Economical Quality 22,5%	Socio-Cultural and Functional Quality 22,5%	Technical Quality 22,5%	Process Quality 10%
Global Warming Potential (3,375%)	Building-related Life Cycle Costs (13,5 %)	Thermal Comfort in Winter (1,607%)	Sound Insulation (5,625%)	Project Preparation (1,429%)
Ozone Depletion Pot. (1,125%)		Thermal Comfort in Summer (2,411%)		
Photochem. Ozone Creat. Pot. (1,125%)		Indoor Air Quality (2,411%)		Heat Insulation and Protection against Condensate (5,625%)
Acidification Pot. (1,125%)		Acoustic Comfort (0,804%)	Sust. Issues in Tender and Placing (0,952%)	
Eutrophication Pot. (1,125%)		Visual Comfort (2,411%)		
Risks to the Local Environment (3,375%)		Influence of the User (1,607%)	Building Site / Building Process (0,952%)	
Sust. Logging / Wood (1,125%)		Build.-rel.Outdoor (0,804%)		Quality Assurance of Building Construction (1,429%)
Primary Energy Demand Not Renewable (3,375%)		Safety + Risks (0,804%)		
Total Primary Energy Demand and Amount of Renewable Energy (2,25%)		Barrier-free Building (1,607%)	Demolition, Reuse and Recycling (5,625%)	
Fresh Water Demand and Quantity of Wastewater (2,25%)		Space Efficiency (functional criterion - partially counted within 'Value Stability' (2,7%) - total 3,504%)		Public Accessibility (1,607%)
Demand of Space (2,25%)	Capability of Conversion (functional criterion - partially counted within 'Value Stability' (6,3%) - total 7,907%)	Bicycle Comfort (0,804%)		
	Value Stability - criterion composed of the functional criteria 'Space Efficiency' and 'Capability of Conversion' (9,0%)			Quality of Architecture and Urban Planning (2,411%)
		Art in Architecture (0,804%)		

BNB Familie

Entwicklung neuer Versionen



Nachhaltiges
Bauen

**BNB Neubau
Büro und Verwaltung**

BNB Außenanlagen

**BNB Bestand
Büro- und Verwaltungsbau**

**Bestand
Wohngebäude MFH**

**BNB Neubau
Unterrichtsgebäude**

**BNB
Brücke Tunnel**

In Anwendung

**In Auftrag/
Entwicklung**

Zusammensetzung der Arbeitsgruppe

- **Vertreter aus Bauverwaltungen**
 - Bund (BImA, Wehrverwaltung)
 - Länder
 - Gemeinden

- **Experten aus dem Bereich**
 - Planung
 - Architektur- und Planungstheorie
 - Pädagogik

- **Wissenschaftliche Begleitung**
 - Fraunhofer Institut für Bauphysik (IBP)

- **Technik:**
 - Energiebedarf
 - Akustik
 - Tages- und Kunstlicht
 - Thermischer Komfort
 - Innenraumlufthqualität
- **Soziologie:**
 - Zukünftige Schulkonzepte Anforderungen aufgrund von
 - Demografischem Wandel
 - Technologischen- und sozialen- und wirtschaftlichen Entwicklungen
 - Soziale Integration
 - Chancengleichheit
 - Immigration
 - Religiöse Konflikte

Bedeutung von Unterrichtsgebäuden für eine Nachhaltige Entwicklung der Gesellschaft

- Vorbild im Bezug auf :
 - Ästhetik (Raum, Licht, Farbe)
 - Ökologie (Nachhaltiger Umgang mit Energie, Recourcen und Materialien)
 - Struktur (Proportion, Ordnung → Architektur)
- Gute Lernumgebung → Lernerfolg
- *Das Wissen in unseren Köpfen ist unser wichtigster Rohstoff*
- Zukünftige integrierte Lernnetzwerke können auch kommunale Angebote und Erwachsenenbildung umfassen
 - Optimierte Infrastruktur durch Mehrfachnutzungen
 - Anpassung an demographischen Wandel
 - Nicht nur die Jungen profitieren
 - Verbesserte Chancengleichheit

Stadtentwicklung

- **Problem:**
- *hohe Arbeitslosigkeit und soziale Ausgrenzung*
- *große Unterschiede innerhalb städtischer Gebietsgrenzen hinsichtlich wirtschaftlicher und sozialer Chancen, aber auch Umweltqualitäten*
- *soziale Differenzierungen und wirtschaftlichen Entwicklungsunterschiede nehmen zu und tragen zur Destabilisierung bei*

- **Empfehlung**
- *... Verbesserung der lokalen Bildungs- bzw. Ausbildungssituation in Verbindung mit einer aktivierenden Kinder- und Jugendpolitik...*

- Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt

Soziokulturelle Aspekte

- *Schule (ist) der einzige Ort in der Stadtgesellschaft ..., wo sich alle Glaubens- und Lebensformen auf Augenhöhe begegnen könnten.*
- Frauke Burgdorff, Montag Stiftung Urbane Räume

Bildungsbauten haben eine besondere soziokulturelle Bedeutung
(Der Anteil qualitativer Bewertungen nimmt zu)

Abgrenzung des Bewertungssystems- welche Gebäude (-teile) werden bewertet?

- Gebäude unterscheiden sich im Bezug auf
 - Bau- und Betriebskosten
 - Technische Installationen
 - Die Anzahl der Nutzer pro Flächeneinheit
- Bauten der Kinder- und Erwachsenenbildung, zum Beispiel
 - Grundschulen
 - Berufsbildende Schulen
 - Hochschulen
 - Lehrgebäude der Streitkräfte
- Vorschuleinrichtungen wurden in der Entwicklung nicht berücksichtigt, die Eignung des Systems hierfür wird untersucht

Abgrenzung nach BGF-Anteilen:

Bürofläche $\leq 20\%$
 Unterrichtsfläche $\geq 80\%$



BNB Unterrichtsbau

Bürofläche $\geq 80\%$
 Unterrichtsfläche $\leq 20\%$



BNB Bürobau

Bürofläche 20 - 80 %
 Unterrichtsfläche 20 - 80 %



**Flächengewichtete Anwendung
 BNB Unterrichtsbau +
 BNB Bürobau**

Unterrichtsfläche inkl. Lernbereiche in Verkehrsflächen

BNB Familie

Aufbau neuer Versionen

BNB Neubau Büro und Verwaltung

Kriterium

Kriterium

Kriterium

Kriterium

Kriterium

Kriterium

Kriterium

Kriterium

Kriterium

Kriterium

BNB Neubau Unterrichtsgebäude

Neue und angepasste Kriterien für Unterrichtsgebäude

Kriterium

Kriterium

Kriterium

Kriterium

Kriterium

Kriterium

BNB Familie

Aufbau neuer Versionen

BNB Neubau Büro und Verwaltung

Kriterium

Kriterium

Kriterium

Kriterium

Kriterium

Kriterium

BNB Neubau Unterrichtsgebäude

Kriterium

Kriterium

Kriterium

Kriterium

Kriterium

Kriterium

Kriterium

Kriterium

Kriterium

Kriterium

Neue und angepasste
Kriterien für
Unterrichtsgebäude

Ecological Quality 22,5%	Economical Quality 22,5%	Socio-Cultural and Functional Quality 22,5%	Technical Quality 22,5%	Process Quality 10%		
Global Warming Potential (3,375%)	Building-related Life Cycle Costs (11,25%)	Thermal Comfort in Winter (1,5%)	Heat Insulation and Protection against Condensate (7,5%)	Project Preparation (1,429%)		
Ozone Depletion Pot. (1,125%)		Thermal Comfort in Summer (1,5%)			Integrated Design (1,429%)	
Photochem. Ozone Creat. Pot. (1,125%)		Indoor Air Quality (2,25%)				Optimisation and Complexity of Planning (1,429%)
Acidification Pot. (1,125%)		Acoustic Comfort (1,5%)				
Eutrophication Pot. (1,125%)		Visual Comfort (1,5%)	Cleaning and Maintenance (7,5%)	Optimization of Use and Management (0,952%)		
Risks to the Local Environment (3,375%)		Influence of the User (1,5%)			Building Site / Building Process (0,952%)	
Sust. Logging / Wood (1,125%)		Building-related Outdoor Qualities (1,5%)				Quality Assurance of Building Construction (1,429%)
Primary Energy Demand Not Renewable (3,375%)		Safety + Risks (0,75%)	Demolition, Reuse and Recycling (7,5%)	Controlled Commissioning (1,429%)		
Total Primary Energy Demand and Amount of Renewable Energy (2,25%)		Interior Qualities (1,5%)				
Fresh Water Demand and Quantity of Wastewater (2,25%)	Flexibility of Use and Ease of Accustomation (2,25%)					
Demand of Space (2,25%)	Barrier-free Building (1,5%)					
	Prevention of Vandalism (3,75%)	Public Accessibility (2,25%)				
		Bicycle Comfort (0,75%)				
		Quality of Architecture and Urban Planning (2,25%)				
		Art in Architecture (0,75%)				

Ecological Quality 22,5%	Economical Quality 22,5%	Socio-Cultural and Functional Quality 22,5%	Technical Quality 10%	Process Quality 22,5%	
Global Warming Potential (3,375%)	Building-related Life Cycle Costs (11,25%)	Thermal Comfort in Winter (1,5%)	Heat Insulation and Protection against Condensate (3,33%)	Project Preparation (3,0%)	
Ozone Depletion Pot. (1,125%)		Thermal Comfort in Summer (1,5%)			Integrated Design (1,5%)
Photochem. Ozone Creat. Pot. (1,125%)		Indoor Air Quality (2,25%)			
Acidification Pot. (1,125%)		Acoustic Comfort (1,5%)		Sustainability Issues in Tender and Placing (1,5%)	
Eutrophication Pot. (1,125%)		Visual Comfort (1,5%)			Optimization of Utilisation and Management (1,5%)
Risks to the Local Environment (3,375%)		Influence of the User (1,5%)		Quality of Architecture and Urban Planning (partially counted as a socio-cultural- (2,25%) and a process criterion (7,5%) - total 9,75%)	
Sust. Logging / Wood (1,125%)		Building-related Outdoor Qualities (1,5%)			Demolition, Reuse and Recycling (3,33%)
Primary Energy Demand Not Renewable (3,375%)		Safety + Risks (0,75%)	Building Site / Building Pro-		
Total Primary Energy Demand and Amount of Renewable Energy (2,25%)	Interior Qualities (1,5%)	Quality Assurance of the Building Construction (1,5%)			
Fresh Water Demand and Quantity of Wastewater (2,25%)	Flexibility of Use and Ease of Accustomation (2,25%)		Controlled Commissioning (1,5%)		
Demand of Space (2,25%)	Barrier-free Building (1,5%)				
	Prevention of Vandalism (3,75%)	Public Accessibility (2,25%)			
		Bicycle Comfort (0,75%)			
		Quality of Architecture and Urban Planning (2,25%)			
		Art in Architecture (0,75%)			

Angepasstes Kriterium

Zugänglichkeit

- **Möglichkeit externer Nutzung**
 - Die Schließfunktion des Gebäudes ist so in Abschnitten organisiert, dass Teile separat zugänglich und unabhängig von zentralen Funktionen nutzbar sind?
 - Die Anordnung der Toiletten erlaubt eine separate Nutzung einzelner Gebäudeteile?
 - Zentrale Funktionen (Aula, Werkstätten, Spielplatz, Sportanlagen, Mensa/Cafeteria, naturwissenschaftliche Laborplätze) sind überwiegend leicht erreichbar angesiedelt– in der Regel an den Außenrändern der Liegenschaft?
 - Eine externe Nutzung (z.B. durch Volkshochschulen, Vereine) ist vorgesehen?
 - Infrastruktur an Netzen, Wissen und Informationen (Bibliothek) sind der Quartier- oder Dorfföfentlichkeit zugänglich?

Angepasstes Kriterium Innenraumhygiene

- **Hohe Belegungsdichte erfordert hohe Luftwechselraten**
 - mechanischer Lüftung: Luftvolumenströme können Zugluft, störende Geräusche und einem höheren Energiebedarf verursachen
- **Neue Anforderungen:**
- **Mechanische Lüftung:**
 - personenbezogene Lüftungsrate = $30/21$ [m^3/h] (Schule/Grundschule)
- **Fensterlüftung:**
 - TA Lärm < 60 dB
 - Lüftungsrate > $11 \text{ m}^3/\text{h}$ je Person bei $10 \text{ }^\circ\text{C}$ Außentemperatur, Windstille und 10 Min. Stoßlüftung mit offenbaren Fenster
 - Unfallsicherungskonzept bei geöffneten Fenster
 - Lüftungskonzept für die Lüftung während des Unterrichts

Neues Kriterium

Vandalismusprevention

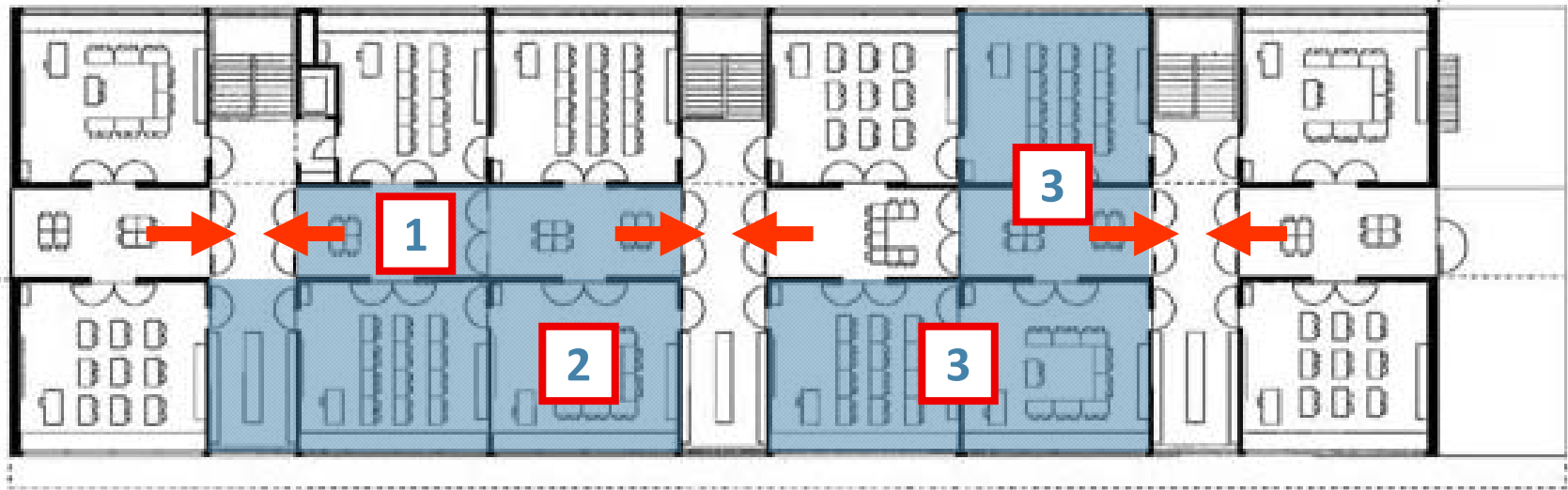
Bewertete Maßnahmen und ihre Auswirkungen	Orientierung	Identifikation	Emotions- regulierung	Beschädigungs- resistenz, Vermeidung von Dreck
Räumliche Differenzierung	X	X	X	
Blickbeziehungen in Treppen/Korridoren	X	X	X	
Zonierung durch Material, Farbe, Licht	X	X	X	
Markierung von Grenzen	X	X	X	
Funktionelle Positionierung von Abfalleimern				X
Geeignete Materialien und Wandoberflächen				X
Vermeidung dunkler Nischen			X	X
Vorbereiche von Klassenclustern		X		
Glaseinsätze in oder an Türen	X		X	
Spiegel- Elemente			X	

Neues Kriterium

Innenraumqualität

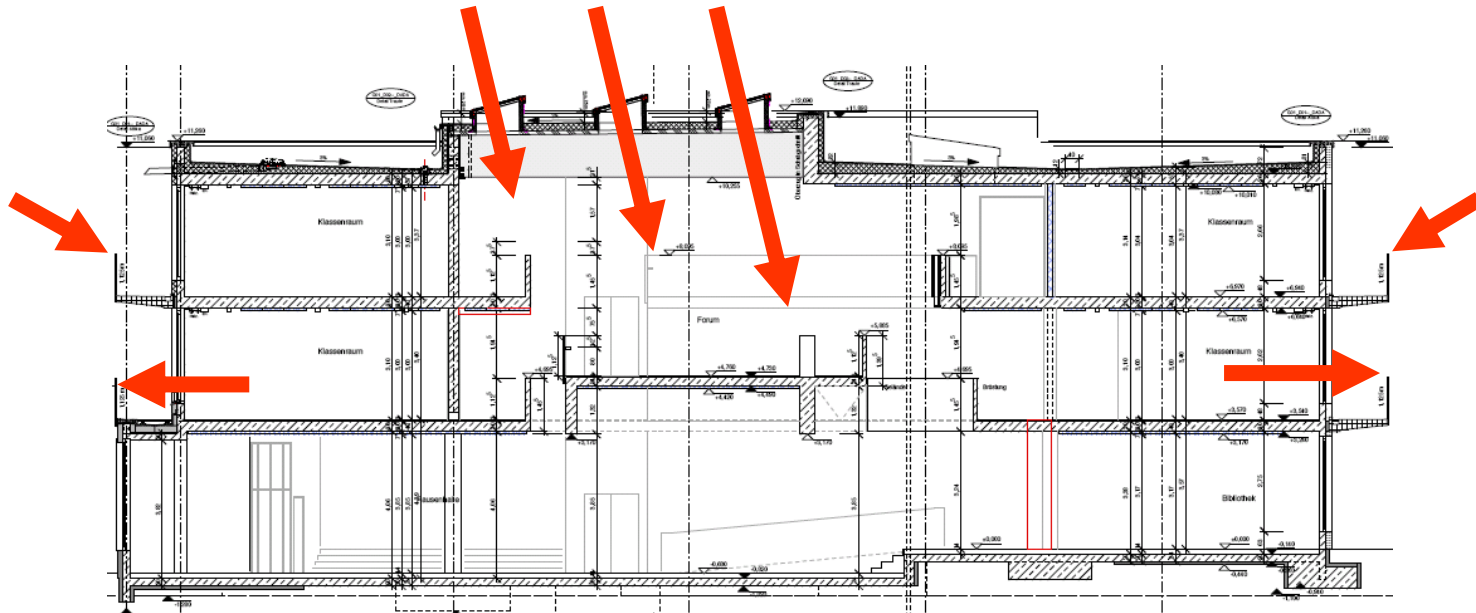
- **Nutzbarkeit der Erschließungsflächen**
 - Brandschutzanforderungen, ist Möblierung möglich?
 - Alternativer Rettungsweg?
 - Akustische Anforderungen wie in Unterrichtsräumen?
 - Tageslicht, Blickbeziehungen nach außen?
 - Blickbeziehungen im Innern?
 - Thermischer Komfort (meist gegeben wg. EnEV Anforderungen)
 - Gibt es Sitzmöglichkeiten? (gerne auch Stufen Fensterbänke, etc.)
- **Unterrichtsräume:**
 - Gibt es direkte Zgänge nach Draußen?
 - Brüstungshöhe der Fenster, Glasanteil einer Außenwand
- **Generell**
 - Blickbeziehungen
 - Gestaltungskonzept für die Anordnung Technischer Einbauten

Neues Kriterium Innenraumqualität



- 1 Erschließungsflächen lassen sich zum Lernen nutzen
 - 2 Quadratische Klassenräume lassen sich flexibel möblieren
 - 3 Lernbereiche sind schaltbar
- Vorgaben für Rettungswege müssen natürlich eingehalten werden!

Neues Kriterium Innenraumqualität



- Beispiel aus der Systemerprobung:
 - Fluchtwege über Außengalerien
 - Direkter Zugang zum Außenraum
 - Tageslicht in Erschließungsflächen

Herausforderungen

- **Definition von Bewertungsmaßstäben**
 - Daten teilweise nicht vorhanden
 - Verbrauchsdaten ↔ Bedarfsdaten
 - Unterrichtsgebäude unterscheiden sich stark im Bezug auf
 - Baukosten
 - Technische Ausstattung
 - Nutzungsart
 - Anzahl der Nutzer pro Flächeneinheit

Herausforderungen

- **Qualitative Bewertung**
 - Die Bewertung von z. B. Innenraumqualität und Vandalismusprävention ist offensichtlich sinnvoll. Daraus resultierende Interpretationsspielräume sollten verringert werden durch
 - Präzise Formulierungen und Definitionen
 - Die Quantifizierung von Qualitativen Aspekten (z.B. durch die Formulierung von genauen Anforderungen

Fazit und Ausblick

- Trotz Harmonisierungsbemühungen wächst die Vielfalt von Bewertungs- und Zertifizierungssystemen national wie international
- + unterschiedliche Systeme erschweren einerseits die Vergleichbarkeit von bewerteten Gebäuden
- Systemvergleiche bieten die Chance, die bestgeeigneten Kriterien, Bewertungsmaßstäbe, Systemgrenzen und Gewichtungen zu finden.
- BNB Unterrichtsgebäude ist ein eigenständiger Beitrag mit besonderem Fokus auf die soziokulturellen Aspekte der Nachhaltigkeit
- Nach Abschluss der Erprobung wird das System veröffentlicht auf der Website des BMVBS:
www.nachhaltigesbauen.de

Danke!

www.nachhaltigesbauen.de

Claus Nannen
Bundesinstitut für Stadt-, Bau- und Raumforschung
Referat II 5 Nachhaltiges Bauen
claus.nannen@bbr.bund.de
+49(0)30 18401 3408