



Nachhaltigkeit im Gebäudemanagement

Vom Energieausweis zum Nachhaltigkeitszertifikat

Dipl.-Ing. Natalie Eßig

Forum Gebäudemanagement

HIS Hochschul-Informationssystem GmbH

18. und 19. März 2009, Hannover

Planungsinstrumente und -ziele – Wegweiser der Nachhaltigkeit?



Planungsinstrumente zur Bewertung

- **Produktdeklarationen:** Bauprodukte und –hilfsstoffe

Beispiele:

- **Blauer Engel, 1977**
- „*natureplus*“
- ...



Planungsinstrumente zur Bewertung

- **Produktdeklarationen:** Bauprodukte und -hilfstoffe
- **Elementkataloge:** Bauteile/ Funktionseinheiten im eingebauten Zustand zur Bauteiloptimierung (Energieeinsparung etc,)

Beispiel:

- **SIA D 0123** (Schweizer Verband für Ingenieure und Architekten)
- **Regeldetails**
- ...

Planungsinstrumente zur Bewertung

- **Produktdeklarationen:** Bauprodukte und -hilfstoffe
- **Elementkataloge:** Bauteile (Funktionseinheiten) im eingebauten Zustand
- **Ausschreibungshilfen:** Ökologische orientierte Leistungsbeschreibung

Beispiel:

- **WECOBIS/ WINGIS** (Deu)
- **ECO-DEVIS** (Schweiz)

Planungsinstrumente zur Bewertung

- **Produktdeklarationen:** Bauprodukte und -hilfstoffe
- **Elementkataloge:** Bauteile (Funktionseinheiten) im eingebauten Zustand
- **Ausschreibungshilfen:** Ökologische orientierte Leistungsbeschreibung
- **Checklisten:** z.B. für energiegerechtes, ökologisches Planen und Bauen

Beispiel:

- **Schweizerisches Bundesamt für Energiewirtschaft**

Planungsinstrumente zur Bewertung

- **Produktdeklarationen:** Bauprodukte und -hilfstoffe
- **Elementkataloge:** Bauteile (Funktionseinheiten) im eingebauten Zustand
- **Ausschreibungshilfen:** Ökologische orientierte Leistungsbeschreibung
- **Checklisten**
- **Leitlinien:** Formulierung von Zielen, Grundsätzen und Leitbildern

Planungsinstrumente zur Bewertung

Leitfaden für Nachhaltiges Bauen (2001)



Planungsinstrumente zur Bewertung

- **Produktdeklarationen:** Bauprodukte und -hilfstoffe
- **Elementkataloge:** Bauteile (Funktionseinheiten) im eingebauten Zustand
- **Ausschreibungshilfen:** Ökologische orientierte Leistungsbeschreibung
- **Checklisten**
- **Leitlinien:** Formulierung von Zielen, Grundsätzen und Leitbildern
- **Energieausweis:** Beschreibung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden

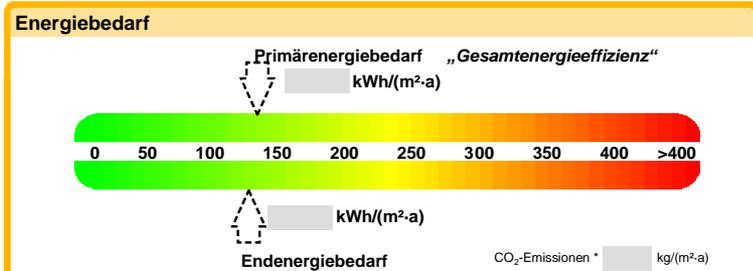
Planungsinstrumente zur Bewertung

Energieausweis (DIN V 18599)

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes 2



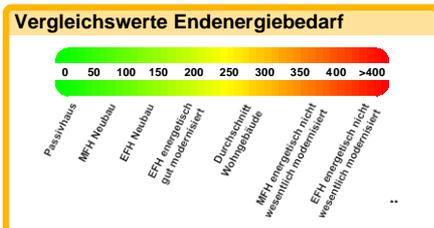
Nachweis der Einhaltung des § 3 oder § 9 Abs. 1 der EnEV (Vergleichswerte)

Primärenergiebedarf		Energetische Qualität der Gebäudehülle	
Gebäude Ist-Wert	kWh/(m ² ·a)	Gebäude Ist-Wert H _t '	W/(m ² ·K)
EnEV-Anforderungs-Wert	kWh/(m ² ·a)	EnEV-Anforderungs-Wert H _t '	W/(m ² ·K)

Endenergiebedarf „Normverbrauch“

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² ·a) für			Gesamt in kWh/(m ² ·a)
	Heizung	Warmwasser	Hilfsgeräte	

- Erneuerbare Energien**
- Einsetzbarkeit alternativer Energie-versorgungssysteme nach § 5 EnEV vor Baubeginn berücksichtigt
- Erneuerbare Energieträger werden genutzt für:
- Heizung Warmwasser
 - Lüftung Kühlung
- Lüftungskonzept**
- Die Lüftung erfolgt durch:
- Fensterlüftung Schachtlüftung
 - Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung
 - Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

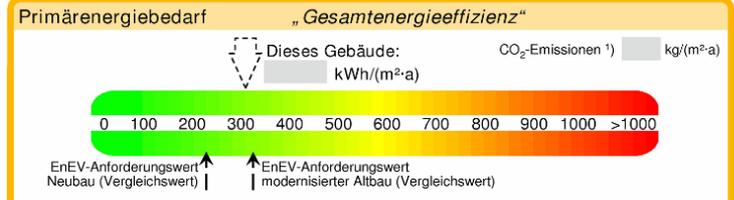
Das verwendete Berechnungsverfahren ist durch die EnEV vorgegeben. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_n).

* freiwillige Angabe ** EFH – Einfamilienhäuser, MFH – Mehrfamilienhäuser

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes 2



Nachweis der Einhaltung des § 4 oder § 9 Abs. 1 EnEV ²⁾

Primärenergiebedarf		Energetische Qualität der Gebäudehülle	
Gebäude Ist-Wert	kWh/(m ² ·a)	Gebäude Ist-Wert H _t '	W/(m ² ·K)
EnEV-Anforderungswert	kWh/(m ² ·a)	EnEV-Anforderungswert H _t '	W/(m ² ·K)

Endenergiebedarf

Energieträger	Heizung	Warmwasser	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² ·a) für			Gebäude insgesamt
			Eingebaute Beleuchtung	Lüftung	Kühlung einschl. Beleuchtung	

Aufteilung Energiebedarf

[kWh/(m ² ·a)]	Heizung	Warmwasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung	Kühlung einschl. Beleuchtung	Gebäude insgesamt
Nutzenergie						
Endenergie						
Primärenergie						

- Sonstige Angaben**
- Einsetzbarkeit alternativer Energieversorgungssysteme
 - nach § 5 EnEV vor Baubeginn geprüft
- Alternative Energieversorgungssysteme werden genutzt für:
- Heizung Warmwasser Eingebaute Beleuchtung
 - Lüftung Kühlung
- Lüftungskonzept**
- Die Lüftung erfolgt durch:
- Fensterlüftung Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung
 - Schachtlüftung Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Gebäudezonen

Nr.	Zone	Fläche [m ²]	Anteil [%]
1			
2			
3			
4			
5			
6			
<input type="checkbox"/> weitere Zonen in Anlage			

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das verwendete Berechnungsverfahren ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Nettogrundfläche. Die oben als EnEV-Anforderungswert bezeichneten Anforderungen der EnEV sind nur im Falle des Neubaus und der Modernisierung nach § 9 Abs. 1 EnEV bindend.

¹⁾ freiwillige Angabe ²⁾ nur in Fällen des Neubaus und der Modernisierung auszufüllen

Planungsinstrumente zur Bewertung

- **Produktdeklarationen:** Bauprodukte und -hilfstoffe
- **Elementkataloge:** Bauteile (Funktionseinheiten) im eingebauten Zustand
- **Ausschreibungshilfen:** Ökologische orientierte Leistungsbeschreibung
- **Checklisten**
- **Leitlinien:** Formulierung von Zielen, Grundsätzen und Leitbildern
- **Energieausweis:** Beschreibung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden
- **Ganzheitliche Planungs- und Bewertungshilfsmittel (Tool):** Interaktive Werkzeuge zur Entscheidungsfindung

Beispiele: LEGEP, OGIP, GABI

Ökobaudat: www.nachhaltigesbauen.de

Planungsinstrumente zur Bewertung

Ökobilanzierung: Zentrum für Umweltbewußtes Bauen, Kassel

Kategorie	Einheit	ZUB gesamt	Bezug pro Jahr und qm	Zielwert (DGNB) Referenzgebäude
GWP Treibhauspotential	[kg CO ₂ -Equiv./m ² *a]	2.356 385,19	29,93	26,06
ODP Ozonabbaupotential	[kg R11-Equiv./m ² *a]	0,1435242	0,0000018	- *
AP Versauerungspotential	[kg SO ₂ -Equiv./m ² *a]	4 637,72	0,059	0,077
EP Eutrophierungspotential	[kg PO ₄ ³⁻ -Equiv./m ² *a]	1103,91	0,014	0,049
POCP Photochemisches Oxidantienbildungspotential	[kg C ₂ H ₄ -Equiv./m ² *a]	448,59	0,0057	- *
PE_{gesamt} Primärenergiebedarf gesamt	[MJ/m ² *a] kWh	31.593 367,19	(364,82) 111,47	128,37
PE_e Primärenergiebedarf erneuerbar	[MJ/m ² *a] kWh	1.431 179,53	(16,53) 4,59	- *
PE_{ne} Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	[MJ/m ² *a] kWh	30.162 187,65	(348,29) 106,42	- *

* Zielwert in der Pilotphase noch nicht definiert

Planungsinstrumente zur Bewertung

- **Produktdeklarationen:** Bauprodukte und -hilfstoffe
- **Elementkataloge:** Bauteile (Funktionseinheiten) im eingebauten Zustand
- **Ausschreibungshilfen:** Ökologische orientierte Leistungsbeschreibung
- **Checklisten**
- **Leitlinien:** Formulierung von Zielen, Grundsätzen und Leitbildern
- **Energieausweis:** Beschreibung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden
- **Ganzheitliche Planungs- und Bewertungshilfsmittel (Tool):** Interaktive Werkzeuge zur Entscheidungsfindung
- **Gebäudelabel, -evaluationen bzw. -zertifikate:** Gebäudebewertung

Methoden zur Bewertung der nachhaltigen Gebäudequalität - International



Geschichte des Deutschen Gütesiegels Nachhaltiges Bauen (DGNB)

2001 Runder Tisch Nachhaltiges Bauen

2001 Leitfaden „Nachhaltiges Bauen“ BMVBS

...

2007

Januar Version 1 der „DGNB Roadmap“,

Juni Gründungsveranstaltung DGNB
(Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen)

seit August Arbeit an „Best Practice“ und Zertifizierung mit
DGNB-Mitgliedern und dem BMVBS

2008

Februar Mitgliedschaft im World Green Building Council

Juni DGNB Kongress Consense

September Start Pilotzertifizierungen und Auditorenausbildung

2009

Januar Vergabe der ersten Zertifikate, BAU 2009

März Entwicklung von neuen Zertifizierungsversionen



Bundesministerium
für Verkehr, Bau
und Stadtentwicklung



DGNB

Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen e.V.
German Sustainable Building Council

Informationen DGNB



Bronze: 50 bis 64,9%



Silber: 65 bis 79,9%



Gold: ab 80%

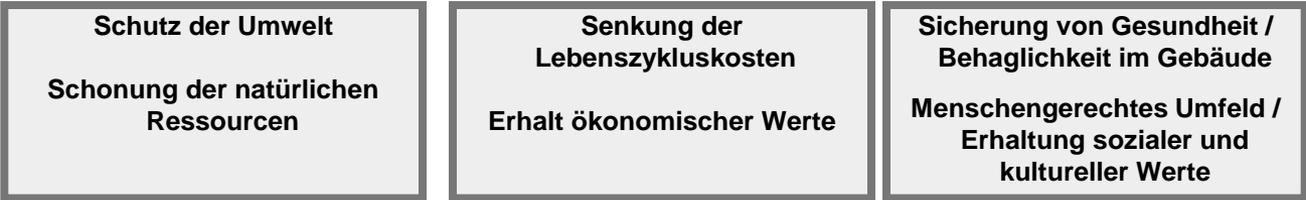
Kontakt und Informationen: www.nachhaltigesbauen.de
www.dgnb.de

Aufbau des Deutschen Gütesiegels für Nachhaltiges Bauen (DGNB)

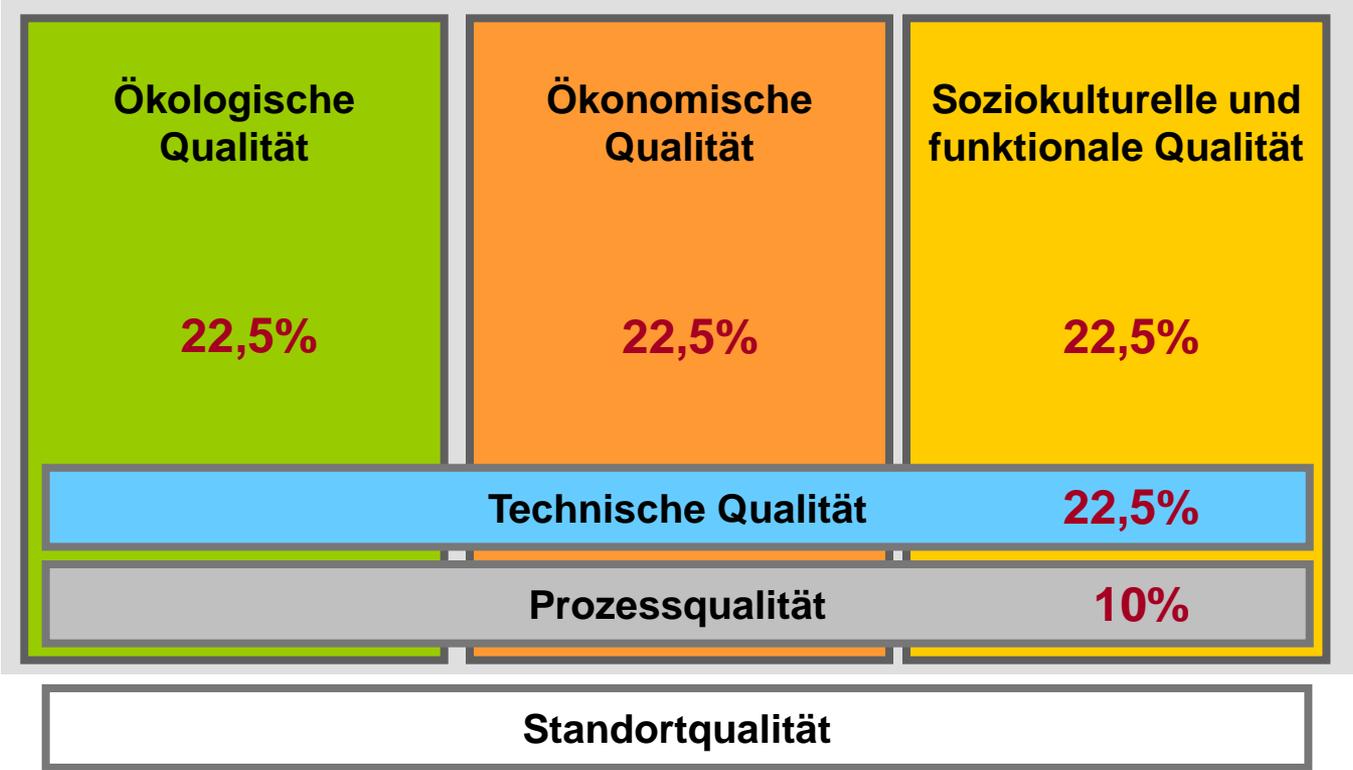
Schutzgüter:



Schutzziele:



Bewertung:



Ökologische Qualität

Ökologische Qualität	Wirkungen auf globale und lokale Umwelt	1	Treibhauspotential (GWP)
		2	Ozonschichtzerstörungspotential (ODP)
		3	Ozonbildungspotential (POCP)
		4	Versauerungspotential (AP)
		5	Überdüngungspotential (EUT)
		6	Risiken für lokale Umwelt
		7	Sonstige Wirkungen auf die lokale Umwelt
		8	Sonstige Wirkungen auf die globale Umwelt
		9	Mikroklima
	Ressourceninanspruchnahme und Abfallaufkommen	10	Primärenergiebedarf nicht erneuerbar (PE_{ne})
		11	Primärenergiebedarf erneuerbar (PE_e)
		12	Sonstiger Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen
		13	Abfall nach Abfallkategorien
		14	Frischwasserverbrauch Nutzungsphase
		15	Flächeninanspruchnahme

Ökonomische Qualität

Ökonomische Qualität	Lebenszyklus-kosten	16	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
	Wertentwicklung	17	Wertstabilität

Soziokulturelle und funktionale Qualität

Soziokulturelle und funktionale Qualität	Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzu- friedenheit	18	Thermischer Komfort im Winter
		19	Thermischer Komfort im Sommer
		20	Innenraumlufthqualität
		21	Akustischer Komfort
		22	Visueller Komfort
		23	Einflußnahme des Nutzers
		24	Gebäudebezogene Außenraumqualität
		25	Sicherheit und Störfallrisiken
	Funktionalität	26	Barrierefreiheit
		27	Flächeneffizienz
		28	Umnutzungsfähigkeit
		29	Öffentliche Zugänglichkeit
30		Fahrradkomfort	
Gestalterische Qualität	31	Sicherung der gestalterischen und städtebaulichen Qualität im Wettbewerb	
	32	Kunst am Bau	

Technische Qualität

Technische Qualität	Qualität der technischen Ausführung	33	Brandschutz
		34	Schallschutz
		35	Thermische und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle
		36	Backupfähigkeit der TGA
		37	Bedienbarkeit der TGA
		38	Ausstattungsqualität der TGA
		39	Dauerhaftigkeit / Anpassung der gewählten Bauprodukte, Systeme und Konstruktionen an die geplante Nutzungsdauer
		40	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit der Baukonstruktion
		41	Widerstandsfähigkeit gegen Hagel, Sturm und Hochwasser
		42	Rückbaubarkeit, Recyclingfreundlichkeit

Prozessqualität

Prozessqualität	Qualität der Planung	43	Qualität der Vorplanung
		44	Partizipation
		45	Konzepte und Nachweise
		46	Durchführung von Variantenvergleichen
		47	Integrale Planung
		48	Ausschreibung / Vergabe
		49	Dokumentation
	Qualität der Bauausführung	50	Baustelle / Bauprozess
		51	Dokumentation des Bauprozesses
		52	Messung zur Qualitätskontrolle
		53	Geordnete Inbetriebnahme
	Qualität der Bewirtschaftung	54	Controlling
		55	Management
56		Systematische Inspektion, Wartung und Instandhaltung	
57		Qualifikation des Betriebspersonals	

Standortqualität

Standortqualität	58	Risiken am Mikrostandort
	59	Verhältnisse am Mikrostandort
	60	Image und Zustand von Standort und Quartier
	61	Verkehrsanbindung
	62	Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen
	63	Anliegende Medien / Erschließung
	64	Planungsrechtliche Situation
	65	Erweiterungsmöglichkeiten / Reserven

Gewichtung der Kriterien für bestimmte Gebäudetypologien

Hauptkriteriengruppe	Kriteriengruppe	Ausschluss Kriterium	Nr.	Kriterium	Einfluss des Einzelkriteriums auf die Gesamtnote	An = 1 Aus = 0	Bedeutungsfaktor	Gewichtung der Hauptkriterien für die Gesamtnote
Ökologische Qualität	Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt	X	1	Treibhauspotenzial	2,93%	1	3	22,5%
		X	2	Ozonschichtzerstörungspotenzial	0,98%	1	1	
		X	3	Ozonbildungspotenzial	0,98%	1	1	
		X	4	Versauerungspotenzial	0,98%	1	1	
		X	5	Überdüngungspotenzial	0,98%	1	1	
		X	6	Risiken für die lokale Umwelt	2,93%	1	3	
			7	Sonstige Wirkungen auf die lokale Umwelt	0,00%	0		
		X	8	Sonstige Wirkungen auf die globale Umwelt	0,98%	1	1	
		-	9	Mikroklima	1,96%	1	2	
	Ressourceninanspruchnahme und Abfallaufkommen	X	10	Gesamtprimärenergiebedarf	2,93%	1	3	
		X	11	Anteil erneuerbarer Energie	1,96%	1	2	
			12	Sonstiger Verbrauch nicht erneuerbarer	0,00%	0		
		X	13	Abfall nach Abfallkategorien	0,98%	1	1	
		X	14	Frischwasserverbrauch Nutzungsphase	1,96%	1	2	
		X	15	Flächeninanspruchnahme	1,96%	1	2	
Ökonomische Qualität	Lebenszykluskosten	-	16	gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	13,50%	1	3	22,5%
	Wertentwicklung	X	17	Wertstabilität	9,00%	1	2	

ZUB Kassel – Zentrum für Umweltbewusstes Bauen

Gütesiegel in Silber



» Das Gebäude schließt mittels einer „Lichtfuge“ an die Brandwand eines bestehenden Backsteingebäudes aus dem 19. Jahrhundert an. Proportion und Größe des Neubaus orientieren sich am Bestand und ergänzen ihn durch ein modernes Gegenüber. Eine nahezu verschattungsfreie Südausrichtung wird durch die Lage des Grundstücks ermöglicht und unterstützt das energetische Planungsziel der natürlichen Belichtung und des minimalen Energieverbrauchs. «

Bauherr

Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V.
Kassel

Architekt

Arbeitsgemeinschaft ZUB
Jourdan & Müller PAS und Seddig Architekten
Frankfurt und Kassel

Fachplaner

Bauphysik
IB Hauser, Kassel

TGA

Arbeitsgemeinschaft IB Hausladen & IB Springl
Ingolstadt

Baujahr

2001

Bruttogeschossfläche

2.293 m²

Auditor

Dipl.-Ing. Natalie EBig
TU München
Lehrstuhl für Bauphysik

Objektbewertung 1,93

Ökologische Qualität 1,93
Ökonomische Qualität 1,03
Soziokulturelle und Funktionale Qualität 3,41
Technische Qualität 1,95
Prozessqualität 2,39

Standortbewertung 1,68

Ergebnis ZUB

Objektbewertung: **1,93**

Ökologische Qualität: 1,93

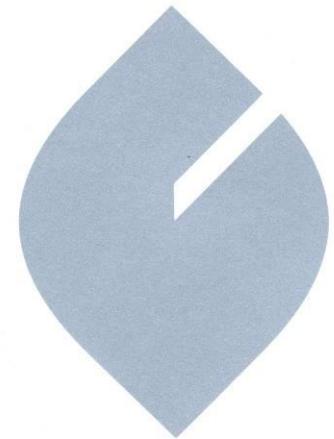
Ökonomische Qualität: 1,03

Soziokulturelle Qualität: 3,41

Technische Qualität: 1,95

Prozessqualität: 2,39

Standortbewertung: **1,68**



SB 35: Energetische und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle

- **Indikator 1:** Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten \bar{U}
- **Indikator 2:** Wärmebrückenzuschlag ΔU_{WB}
- **Indikator 3:** Fugendurchlässigkeit a
(in der Pilotphase zurückgestellt)
- **Indikator 4:** Tauwassermenge innerhalb der Konstruktion m
- **Indikator 5:** Luftwechselrate (bei einer Druckdifferenz von 50 Pa) n_{50}

Pilotprojekt ZUB – Kriterium SB 35

SB 35: Energetische und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle

Indikator 1: Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten \bar{U}

	Bauteil	Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten, bezogen auf den Mittelwert der jeweiligen Bauteile			
		Grenzwert	Referenzwert	Teilziel	Zielwert
1	Opake Außenbauteile, soweit nicht in den Bauteilen 3 und 4 enthalten	0,45	$\bar{U} = 0,35$ W / (m ² ·K)	0,30	0,30
2	Transparente Außenbauteile, soweit nicht in den Bauteilen 3 und 4 enthalten	2,2	$\bar{U} = 1,90$ W / (m ² ·K)	1,70	1,60
3	Vorhangfassade	2,2	$\bar{U} = 1,90$ W / (m ² ·K)	1,70	1,60
4	Glasdächer, Licht-bänder, Lichtkuppeln	3,1	$\bar{U} = 3,1$ W / (m ² ·K)	2,80	2,60
Skala		1	10	15	20

Indikator 1: Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten \bar{U}

Nachweis über Rechnungen:

1. Opake Außenbauteile:	0,15 W/m ² K	(0,30 W/m ² K)
2. Transparente Außenbauteile:	0,76 W/m ² K	(1,60 W/m ² K)
3. Vorhangfassade:	-	
4. <u>Glasdächer:</u>	<u>0,96 W/m²K</u>	<u>(2,60 W/m²K)</u>
Gesamt:	20 (von 20 Punkten)	

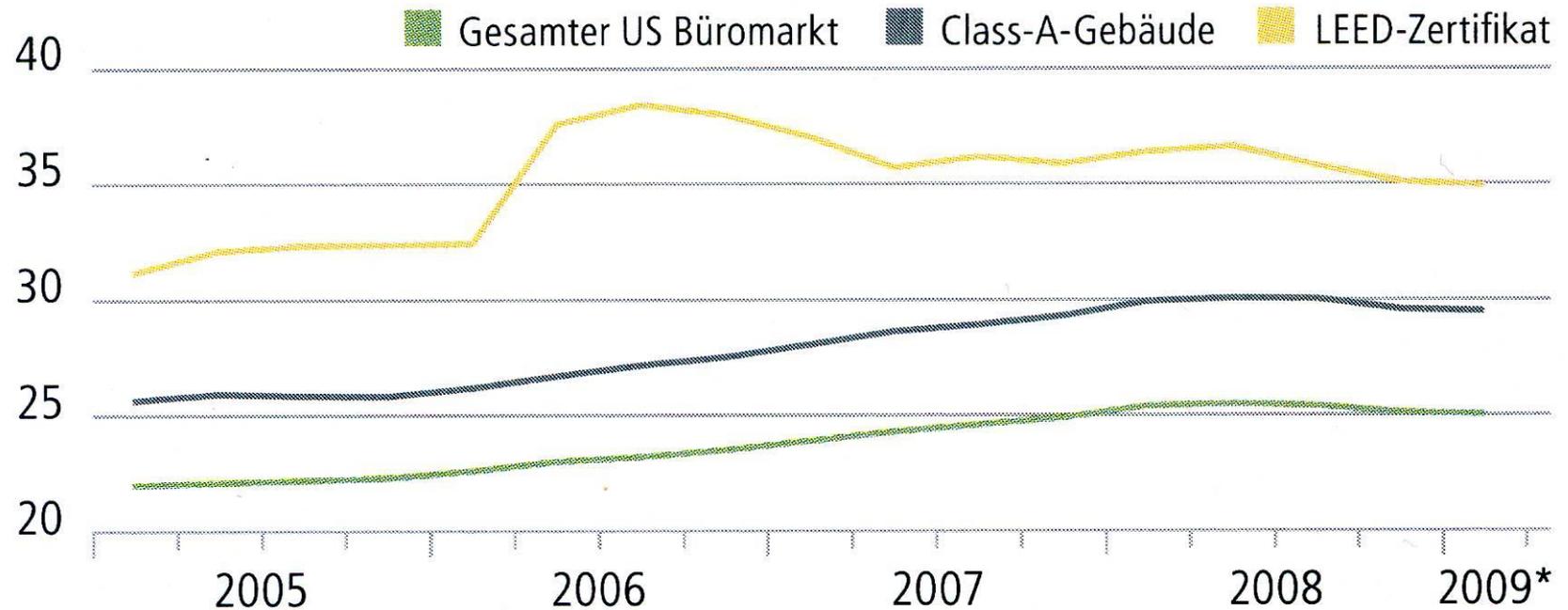
Nachhaltigkeitsbewertung - warum?

- Reduktion und Kontrolle der negativen Auswirkungen von Gebäuden auf die umgebende Umwelt
- Hilfsmittel zur Festlegung von nachhaltigen Planungszielen
- Sicherstellung der Vergleichbarkeit der Gebäudequalität
- Verbesserung der Transparenz des Planungsprozesses
- Gewährleistung der Umsetzung der nachhaltigen Gebäudequalität
- höhere Wettbewerbsfähigkeit von Gebäuden über deren gesamten Lebenszyklus



Höhere Miete mit LEED-Siegel

Mientwicklung von US-Bürogebäuden in Dollar/m²/Monat



* Prognose

Quelle: Fuerst/McAllister; Henley Business School

DGNB Nachhaltigkeitsvektor: ZUB

