

# Mehrwert und Marktchancen von Zertifikaten im Vergleich zu Energieausweisen

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerd Hauser

Ordinarius der TU München und Leiter des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik

## 1. Funktion von Gebäuden

Gebäude haben zahlreiche Funktionen. Im wesentlichen handelt es sich um technische und soziokulturelle Funktionen, die unter Verbrauch von Ressourcen erbracht werden..

Nachhaltiges Bauen heißt diesen Verbrauch unter Berücksichtigung der Funktionen und des Standortes zu minimieren.

Die wesentlichen technischen Funktionen sind:

a) Schutz zu bieten vor:

- Menschen und Tieren (Sicherheitsbedürfnis)
- Brand aus der Nachbarschaft und dem eigenen Bereich
- Feuchte in Form von Niederschlag, Tauwasser- und Schimmelpilzbildung, Frosteinwirkungen sowie Quell- und Schwindvorgängen
- Kälte bei tiefen Außentemperaturen
- Wärme bei hochsommerlichen Bedingungen bzw. hohen internen Wärmelasten
- Schall aus dem Außenbereich und aus benachbartem fremden oder eigenen Wohn- und Arbeitsbereich
- Elektrischen Feldern und Radioaktivität
- Blendung durch direkte oder reflektierte Sonneneinstrahlung

b) Bereitstellung von:

- Licht, wobei ein möglichst hoher Tageslichtanteil und eine Kunstlichtversorgung mit hoher Energieeffizienz anzustreben ist
- Wärme, um Behaglichkeit bei tiefen Außentemperaturen sicherzustellen
- Kälte, zur Vermeidung von Überhitzungen
- Feuchte, insbesondere bei nutzungsbedingten Anforderungen
- Frischluft, gemäß Angebot oder konditioniert
- Raumakustik, zur Gewährleistung einer ausreichenden Sprachverständlichkeit bzw. dem gewünschten Hörempfinden von Musik;

c) Abfuhr von

- Schadstoffen aus Baustoffen und aus der Nutzung
- Feuchte aus der Bauerstellung und der Nutzung

Diese vielfältigen Aufgaben werden durch zahlreiche Komponenten und Systeme erfüllt, die im Allgemeinen für sich beurteilt, gekennzeichnet und optimiert werden. Diese skalare Vorgehensweise führt häufig zu Teiloptima, nicht jedoch zu einem Gesamtoptimum und bedingt zum Teil widersprüchliche Aussagen. So werden z.B. beim baulichen Wärmeschutz oder bei der Heizungsanlage häufig nur die Investitionskosten, seit geraumer Zeit häufig auch Energieverbräuche während der Gebäudenutzung, zur Beurteilung herangezogen, andere Aspekte wie Komfort, Beeinflussung der Leistungsfähigkeit, Reinigungs- und Wartungskosten und dgl. bleiben demgegenüber meist unberücksichtigt.

Daneben sind soziokulturelle Funktionen zu erfüllen und ästhetische Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Diese entziehen sich häufig einer quantifizierbaren Bewertung, ihre Bedeutung kann jedoch dominant sein. Diese Problematik erschwert die Herangehensweise und führt als Konsequenz zu einer vektoriellen Betrachtung mit quantifizierbaren, „harten“, und nicht quantifizierbaren, „weichen“, Beurteilungsgrößen unter Einbeziehung individueller Nutzerwünsche und ggf. individueller Wichtung von Parametern.

## 2. Energetische Kennzeichnung von Gebäuden

Nachdem die energetisch Kennzeichnung von Gebäuden durch einen Energiepass nun über die Energieeinsparverordnung 2007 [1] für Neubauten und in zahlreichen Fällen für Gebäude des Bestands obligatorisch ist, kann fast 2 Jahrzehnte nach Erstvorstellung [2] ein wesentliches Element zur Beschreibung der Qualität eines Gebäudes als abgearbeitet eingeordnet werden. Es gilt nun zu einer ganzheitlichen Betrachtung überzugehen und möglichst viele weitere Kriterien in die Beurteilung von Gebäuden einzubeziehen.

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung

**Berechneter Energiebedarf des Gebäudes**

2

### Energiebedarf

Primärenergiebedarf „Gesamteffizienz“ kWh/(m²·a)

0 50 100 150 200 250 300 350 400 >400

Endenergiebedarf kWh/(m²·a) CO<sub>2</sub>-Emissionen \* kg/(m²·a)

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

<b>Primärenergiebedarf</b>	<b>Energetische Qualität der Gebäudehülle</b>
Gebäude Ist-Wert <input style="width: 50px;" type="text"/> kWh/(m²·a)	Gebäude Ist-Wert H <sub>t</sub> ' <input style="width: 50px;" type="text"/> W/(m²K)
EnEV-Anforderungs-Wert <input style="width: 50px;" type="text"/> kWh/(m²·a)	EnEV-Anforderungs-Wert H <sub>t</sub> ' <input style="width: 50px;" type="text"/> W/(m²K)

### Endenergiebedarf „Normverbrauch“

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m²·a) für			Gesamt in kWh/(m²·a)
	Heizung	Warmwasser	Hilfsgeräte	

### Erneuerbare Energien

Einsetzbarkeit alternativer Energieversorgungssysteme 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

### Vergleichswerte Endenergiebedarf

0 50 100 150 200 250 300 350 400 >400

Passivhaus MFH Neubau EFH Neubau EFH energetisch bis modernisiert Durchschnitt Wohngebäude MFH energetisch nicht wesentlich modernisiert EFH energetisch nicht wesentlich modernisiert ..

### 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<sub>n</sub>).

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

Bild 1: Wiedergabe der 2. Seite des Energieausweises für Wohngebäude [1].

### 3. Ganzheitliche Kennzeichnung von Gebäuden

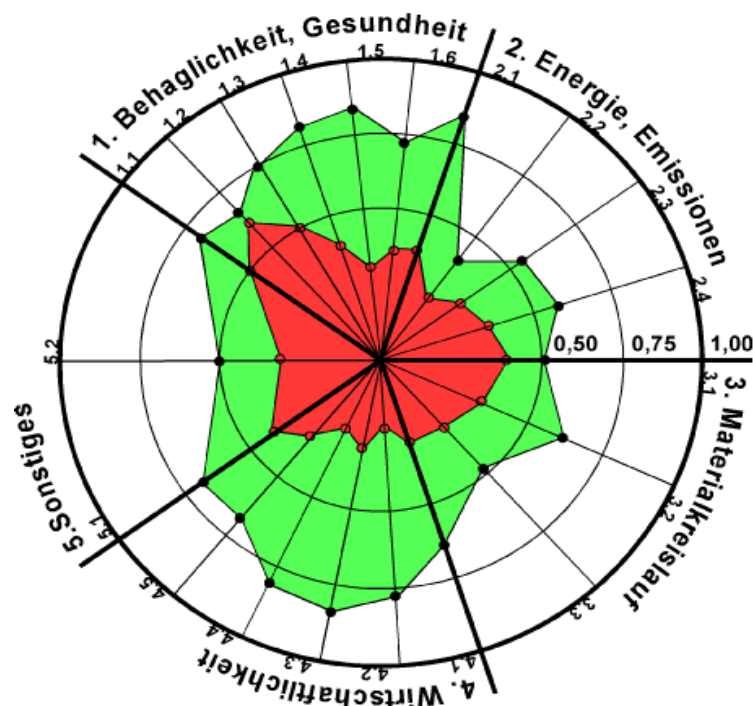
Um wenigstens primär für die Teilmenge der Gebäudefunktion „Raumkonditionierung“ eine übergreifende, ganzheitliche Betrachtung einzuführen, wird in [3] ein Raumkonditionierungs-Bewertungsvektor (RkB-Vektor) vorgeschlagen, dessen prinzipieller Aufbau aus Bild 2 erkennbar wird.

Danach werden für alle Beurteilungskriterien, deren Anzahl je nach Aufgabenstellung sehr unterschiedlich sein kann, objektive Bewertungsfaktoren  $B$  eingeführt, die jedoch um individuelle Wichtungsfaktoren  $W$  ergänzt werden, damit der Planer gemeinsam mit dem Investor seinen eigenen Wünschen und Vorstellungen besser entsprechen kann. Das Endergebnis wird auf 1 normiert.

Zur anschaulichen Darstellung des Gesamtvektors, wird in [3] die in Bild 2 wiedergegebene Form eines Vektogramms empfohlen. Dabei können für beliebig viele Beurteilungskriterien, möglichst in Gruppen zusammengefasst, sehr anschaulich und schnell erkennbar, die gewonnenen Ergebnisse dargestellt und mit Alternativen verglichen werden. Die Definition und Abbildung von Vergleichskurven aus ähnlichen Bauaufgaben erleichtert die Einordnung der gewonnenen Lösungen zu Üblichem. Ebenso lassen sich Mindeststandards abbilden, wie in Bild 2 ersichtlich.

Die Qualität eines Gebäudes lässt sich mit dem vorgestellten System anschaulich darlegen und dient damit der leichteren Verarbeitung der Informationsflut. Die anstehende Aufgabe ist deshalb die Definition der auszuweisenden Kriterien und die Erarbeitung von Methoden zu deren objektiver Bewertung. Zur leichteren Umsetzung des Systems wird die Bezeichnung „Nachhaltigkeitsvektor“ oder Gebäude-Bewertungs-Vektor vorgeschlagen.

#### Nachhaltigkeits-Vektor



**Bild 2:** Wiedergabe des in [3] vorgeschlagenen Raumkonditionierungs-Bewertungsvektors (RkB-Vektor), hier als Nachhaltigkeits-Vektor bezeichnet.

International gibt es bereits Ansätze von ganzheitlichen Bewertungsmethoden von Gebäuden, wie zum Beispiel die Bewertungstools:

- BREEAM Building Research Establishment Environmental Assessment Method, GB
- SBTool Green Building Challenge Projektgruppe, CA
- LEED Leadership in Energy and Environmental Design, USA
- CASBEE Comprehensive Assessment System for Building Environment, JP
- EPIQR Energy Performance Indoor Environmental Quality Reterofit, D, FhG-IBP
- ÖÖB Ökonomische und ökologische Bewertung, D
- EcoPRO Ökobilanzierungsprogramm, D, TH-Karlsruhe
- LEGEP Lebenszyklus Gebäude Planung, D

Ein anschauliches Labeling ist in einigen Ländern mit den erwähnten Methoden bereits eingeführt, jedoch zeigen die benutzen Methoden Defizite. Auf nationaler Ebene sind in den letzten Jahren ebenfalls Programme und Bewertungsschemata entwickelt worden, jedoch haben diese sich noch nicht vollständig in Planungsprozesse etabliert und bilden nur Teilaspekte einer Gesamtbewertung ab. Die in Deutschland oder Europa entwickelten Programme EPIQR oder ÖÖB befassen sich zum Beispiel entweder nur mit Neubauten oder nur mit dem Bestand, Programme wie LEGOE oder sirADOS beschränken sich auf die ökologische Bilanzierung oder auf die rein ökonomische Betrachtungsweise.

Vor diesem Hintergrund ist die Entwicklung eines ganzheitlichen Bewertungstools für Gebäude unter Einbeziehung der in Deutschland und Europa angewandten Verfahren zur Beurteilung von Energieeffizienz, Nutzerkomfort und vielem mehr sowie die Berücksichtigung der international bereits verfügbaren Methoden von großer Bedeutung. Ein am Markt durchsetzbares Label - als Vorbild kann hier der nun endlich eingeführte Energieausweis (Energiepass) [4,5] dienen - welches in enger Kooperation mit allen am Bau Beteiligten abgestimmt ist, ist notwendig und würde auch die Aspekte der nachhaltige Entwicklung im Baubereich fördern.



**Bild 3:** Darstellung der von BMVBS und DGNB erarbeiteten „Nachhaltigkeits-Säulen“ .

Deshalb wurde bereits vor mehreren Jahren vom BMVBS der sog. „Runde Tisch“ etabliert, an dem Experten u. a. den „Leitfaden für nachhaltiges Bauen“ [6] zunächst entwickelten und später überarbeiteten. Im Jahre 2007 gründete sich die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB). Im Mittelpunkt eines zu erarbeitenden Zertifizierungssystems, das auf deutschen Umweltstandards und Umweltzielen basiert, stehen fünf übergeordnete Schutzziele:

- Ressourcenschutz
- Erhaltung der natürlichen Umwelt
- Sicherung und Erhalt von Werten
- Verbesserung des Umfeldes und Schutz der öffentlichen Güter
- Gesundheit und Behaglichkeit von Gebäudenutzern

Es zeichnet sich ab, dass bei dem künftigen deutschen System in die Beurteilung der Nachhaltigkeit die in Bild 3 genannten Kriterien einfließen. Diese können in die Bereiche

- ökologische Qualität
- ökonomische Qualität
- soziokulturelle und funktionale Qualität

eingearbeitet werden. Daneben ist die Verwendung des Kriterien-Bereichs

- Qualität der technischen Ausführung
- in Diskussion [7], wenngleich sie bereits in den zuvor genannten Qualitäten ihren Niederschlag findet. Zusätzlich werden die Bereiche

- Prozessqualität
  - Standortqualität
- diskutiert.

Die einzelnen Bereiche bestehen ihrerseits wiederum aus zahlreichen Kriterien, wie aus Tabelle 1 hervorgeht. Je nachdem, welche Kriterien-Bereiche Anwendung finden, werden 66 bzw. 33 Einzelkriterien herangezogen.

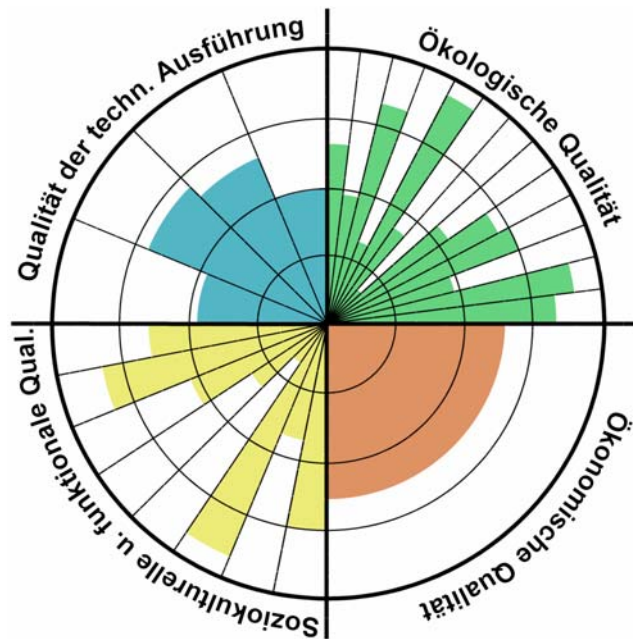
**Tabelle 1:** Zusammenstellung aller in Diskussion befindlichen Einzelkriterien

Aspekte	Kriteriengruppe	Nr.	Kriterien
Ökologische Qualität	Ökobilanz	1	Treibhauspotential
		2	Ozonschichtzerstörungspotential
		3	Ozonbildungspotential
		4	Versauerungspotential
		5	Überdüngungspotential
	Ressourceninanspruchnahme	6	Primärenergiebedarf nicht erneuerbar
		7	Primärenergiebedarf erneuerbar
		8	Primärenergieverbrauch nicht erneuerbar
		9	Primärenergieverbrauch erneuerbar
		10	Sonstiger Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen
		11	Trinkwasserverbrauch Nutzungsphase
		12	Flächeninanspruchnahme
	Wirkungen auf die lokale Umwelt	13	Risiko für Grundwasser, Oberflächenwasser und Boden (Biodiversität 1/2)
		14	Risiko für die Luft (Biodiversität 2/2)
		15	Baustellenabfall nach Abfallkategorien
		16	Feinstaubemissionen aus Heizung
Ökonomische Qualität	Lebenszykluskosten	17	Lebenszykluskosten
	Wertstabilität	18	Verkehrswert am Ende der vorgesehenen Nutzungsdauer
Soziokulturelle und Funktionale Qualität	Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit	19	Barrierefreiheit
		20	Thermischer Komfort im Winter
		21	Thermischer Komfort im Sommer
		22	Raumluftqualität
		23	Akustischer Komfort
		24	Visueller Komfort
		25	Sicherheit
	Funktionalität	26	Flächeneffizienz
		27	Umnutzungsfähigkeit
		28	Anpassbarkeit an die demographische Entwicklung
		29	Zugänglichkeit
		30	Backupfähigkeit der TGA
		31	Bedienbarkeit der TGA
	Gestalterische Qualität	32	Architekturwettbewerb - Sicherung der Vielfalt
		33	Kunst am Bau

Technische Qualität		34	Brandschutz/ Brandgasrisiko
		35	Schallschutz
		36	Raumakustik
		37	Wärme- und Feuchteschutz
		38	Belichtung & Beleuchtung
		39	Ausstattungsqualität der TGA
		40	Dauerhaftigkeit / Anpassung der gewählten Bauprodukte, Systeme und die geplante Nutzungsdauer
		41	Wartungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit der Baukonstruktion
		42	Widerstandsfähigkeit gegen Hagel, Sturm, Hochwasser
Prozessqualität	Qualität der Planung	44	Qualität der Vorplanung
		45	Einbeziehung der Nutzer, Gesellschaft
		46	Konzepte, Nachweise und Variantenvergleiche
		47	Integrale Planung
		48	Ausschreibung/Vergabe
		49	Dokumentation
	Qualität der Bauausführung	51	Baustelle (lärmarm, abfallarm, staubarm)
		52	Dokumentation des Bauprozesses
		53	Qualitätssicherungsmaßnahmen (Luftdichtheitsmessungen, Thermografie, Raumluftqualität etc.)
		54	Inbetriebnahme/Einweisung des Nutzers
	Qualität der Bewirtschaftung	55	Controlling
		56	Management
57		systematische Inspektion, Wartung und Instandhaltung	
58		Qualifikation des Betriebspersonals	
Standortqualität		59	Risiken am Mikrostandort
		60	Belastungen am Mikrostandort
		61	Umfeld und Quartier/Image und Zustand
		62	Verkehrsanbindung
		63	Nähe zu nutzungsspezifischen Objekten und Einrichtungen
		64	Medien/Ver- und Entsorgung/ Erschließung
		65	Planungsrechtliche Situation
		66	Erweiterungsmöglichkeiten

Alle Kriterien müssen nachvollziehbar zu quantifizieren (harte Kriterien) oder aber nach einheitlichen Gesichtspunkten qualitativ beschreibbar (weiche Kriterien) sein.

Um eine schnelle Vermittlung der Ergebnisse an Interessenten zu ermöglichen, wird die in Bild 4 wiedergegebene Form eines Nachhaltigkeits-Vektors vorgeschlagen. Je größer die jeweiligen Flächen sind, desto nachhaltiger wird das Gebäude hinsichtlich dieses Kriteriums bewertet.



**Bild 4:** Vorschlag für einen Nachhaltigkeits-Vektor zur anschaulichen Kennzeichnung der Nachhaltigkeit von Gebäuden (Nachhaltigkeits-Plakette).

#### 4. Mehrwert und Marktchancen einer ganzheitlichen Kennzeichnung

Als wichtiges Instrument zur Förderung des nachhaltigen Bauens arbeiten das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und die 2007 in Stuttgart gegründete Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) an einem Qualitätszeichen für besonders umweltfreundliche, gesunde und ressourcenschonende Gebäude. Das neue Instrument zur ganzheitlichen Gebäudebewertung soll Vereinbarungen aus der internationalen Normung aufgreifen und steht unter dem Motto von Transparenz und Praxisorientierung. Besonders wichtige Informationsgrundlagen für das neue System bilden Qualitäts- und Gütezertifizierungen für Bauprodukte sowie Umweltdeklarationen auf Basis der internationalen Norm ISO 14025 (EPD). Die Gebäudebewertung basiert auf einer Gesamtsicht auf Gebäude und ihrer Lebenszyklusperspektive als Basis des effizienten nachhaltigen Bauens.

Das zu erarbeitende Zertifikat weist die Einhaltung von Nachhaltigkeitskriterien sowohl gegenüber Eigentümern wie Nutzern von Gebäuden aus. Die Nachfrage nach umweltbewussten, ökologischen Produkten steigt ständig und beinhaltet enorme Marktverschiebungen. Bisher ist die Kenntnis über erworbene Immobilien gering und beschränkt sich auf allgemeine Baubeschreibungen. Bei deutlich geringwertigeren Produkten werden Verbrauchern umfangreiche Informationen an die Hand gegeben, bei den langlebigen Immobilien hingegen fehlen diese Informationen, werden aber immer häufiger abgefragt.

Doch nicht nur die Eigentümer und Nutzern von Gebäuden können davon profitieren, sondern vor allem die deutsche bzw. europäische Bauwirtschaft, deren Umweltkompetenz im internationalen Vergleich sehr hoch ist. Diese Stärke soll mit dem neuen Qualitätszeichen auf dem internationalen Markt gewürdigt werden

## 5. Literatur

- [1] Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – ENEC) 24. Juli 2007. (Bundesgesetzblatt 2007), Teil 1, Nr. 34 , Bonn 26. Juli 2007.
- [2] Hauser, G. und Hausladen, G.: Energiekennzahl zur Beschreibung des Heizenergieverbrauchs von Gebäuden. Hrsg.: Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e.V.. Baucom Verlag, Böhl-Iggelheim 1990.
- [3] Hauser, G.: Systemnormung im Bereich der Gebäude- und Energietechnik - Konzeptvorschlag. GASWÄRME International 52 (2003), H. 3, S. 166-168.
- [4] Hauser, G.: Energiepaß für Gebäude. DAB 23 (1991), H. 2, S. 221-228; Energy pass for buildings. Energy audits in buildings. EC DG XVII/Eurima. Brüssel 13.5.1991; glas + rahmen 43 (1992), H. 2, S. 78-85 und 88-89; Glaswelt 45 (1992), H. 3, S. 16-22 und H. 4, S. 46-52.
- [5] Hauser, G.; Hegner, H.-D.; Lücking, R.-M. und Maas, A.: Der Energieausweis für Gebäude. Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e.V., 2. Auflage Dezember 2007
- [6] Bundesministerium für Verkehr-, Bau- und Wohnungswesen: Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Jan. 2001.
- [7] Hegner, H.-D.: Aktuelle Ziele beim Nachhaltigen und energiesparenden Bauen – Schlussfolgerungen für den Leitfaden des BMVBS. Vortrag Berlin 9.11.2007.