

ENOB: dataNWG

Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude



E.1.3.4

Bericht zur Gebäudekurzanalyse

Gefördert vom

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

im Förderbereich

Energieoptimierte Gebäude und Quartiere

der Fördermaßnahme *Anwendungsorientierte nichtnukleare FuE* des 6. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung

Zur Energieanalyse von Gebäuden wird das Werkzeug VSA 2.0 verwendet. VSA 2.0 wird vom IWU mit Mitteln der KfW Bankengruppe erstellt.

12. März 2019

**Institut Wohnen
und Umwelt GmbH**

Forschungseinrichtung
des Landes Hessen und
der Stadt Darmstadt

Rheinstraße 65
64295 Darmstadt
Germany

Tel: +49 (0)6151 / 2904-0
Fax: +49 (0)6151 / 2904-97

info@iwu.de
www.iwu.de



Leibniz-Institut
für ökologische
Raumentwicklung



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

KfW

Bank aus Verantwortung

Impressum

Projekt	Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude. Repräsentative Primärdatenerhebung zur statistisch validen Erfassung und Auswertung der Struktur und der energetischen Qualität des Nichtwohngebäudebestands in Deutschland.
Kurztitel	ENOB:dataNWG
Teilprojekt	Repräsentative Stichprobenerhebung und Auswertung typologischer, struktureller und energetischer Merkmale
Gefördert mit Mitteln von	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Förderschwerpunkt Energieoptimierte Gebäude und Quartiere des 6. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung
Förderkennzeichen	03 ET1315 A
Fördermittelnehmer	Institut Wohnen und Umwelt Rheinstraße 65 64295 Darmstadt Tel. +49 (0) 6151 / 2904 -0
Projektpartner	<ul style="list-style-type: none">• Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR)• Bergische Universität Wuppertal, Fachgebiet Ökonom Planens und Bauens (BUW-ÖPB)
Auftragnehmer	Energieberater 1
Bericht	E.1.3.4
Verfasser	Julian Bischof, Michael Hörner
Datum	12. März 2019
Disclaimer	<i>Das Institut Wohnen und Umwelt GmbH oder andere Projektteilnehmer des Forschungsprojekts "Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude", kurz ENOB:dataNWG, haften nicht für eventuelle Schäden infolge der Benutzung der Ergebnisse der Tiefenerhebung. Insbesondere ist jede Haftung für Schäden (z.B. durch entgangene Einsparung etc.) ausgeschlossen, die durch die Verwendung von Berechnungsergebnissen oder von Daten oder Informationen aus dem Gebäudeanalysebericht verursacht werden. Das genutzte Rechenwerkzeug wurde sorgfältig programmiert und getestet, die Teilenergiekennwerte unter plausiblen Annahmen berechnet. Es wird keine Gewährleistung oder Haftung dafür übernommen, dass das genutzte Rechenwerkzeug fehlerfrei genutzt wurde bzw. dass die hinterlegten Formeln oder Berechnungen fehlerfrei sind.</i>
Dokument	IWU E-1-3-4_Bericht-Gebäudeanalyse.docx

Inhalt

1	Das Projekt ENOB:dataNWG.....	1
2	Das Gebäude	1
3	Die Bewertung	7
4	Das Potenzial.....	14

1 Das Projekt ENOB:dataNWG

1.1 Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude

Der Sektor der Nichtwohngebäude (NWG) wird mit dem Projekt *Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude* (ENOB:dataNWG) zum ersten Mal in Deutschland Gegenstand einer auf Repräsentativität ausgelegten Primärdatenerhebung hinsichtlich Stand und Dynamik seiner strukturellen Eigenschaften, der energetischen Qualität und der Entscheidungsprozesse bei Modernisierung. Dabei werden erstmals Methoden der Geoinformatik angewandt, um die Auswahlgrundlage für die Stichprobenerhebung in der bisher unbekanntem Grundgesamtheit der Nichtwohngebäude zu schaffen. Damit wird auch das Feld für ein regelmäßiges Monitoring dieses Sektors bereitet, mit dem im Zeitverlauf und zu vertretbaren Kosten überprüft werden kann, ob die energie- und klimaschutzpolitischen Ziele der Bundesregierung auch im Gebäudesektor erreicht werden können.

ENOB:dataNWG wird gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Die Daten Ihres Gebäudes wurden in unserem Auftrag von einem qualifizierten Energieberater mit dem Erhebungswerkzeug VSA 2.0 erfasst, das mit Förderung der KfW Bankengruppe erarbeitet wurde.

1.2 Tiefenerhebung

Mit Ihrer Mitwirkung an einer **Gebäudekurzanalyse** im Rahmen der sogenannten Tiefenerhebung haben Sie einen wichtigen Beitrag zum Erfolg des Projekts geleistet.

Solche Gebäudekurzanalysen in großer Zahl dienen dazu, unsere vereinfachten Rechenverfahren der Energiebilanzierung im Gebäudebestand zu kalibrieren. Damit können wir in Szenarien die zukünftige Entwicklung des Energiebedarfs im Gebäudebestand realistischer abbilden als ohne diese Informationen. Für die energiepolitischen Entscheidungen der Zukunft sind das wichtige Grundlagen. Sehr wichtig ist deshalb für uns der gemessene Energieverbrauch aus Ihren Verbrauchsabrechnungen.

1.3 Dankeschön!

Als kleines Dankeschön für die Zeit und Mühe, die Sie aufgewendet haben, erhalten Sie diesen kurzen Bericht mit einer Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse. Darin finden Sie eine kurze Beschreibung Ihres Gebäudes aus energetischer Sicht, eine Bewertung des Ist-Zustands Ihres Gebäudes mit typischen Referenzkennwerten und eine Abschätzung des Einsparpotenzials, das sich aus dieser Bewertung ergibt.

Wenn diese Kurzanalyse Ihr Interesse an möglichen Maßnahmen der energetischen Modernisierung Ihres Gebäudes geweckt hat, dann sollten Sie **mit einem Energieberater Ihrer Wahl** eine eingehendere Betrachtung von Gebäude und Anlagen vornehmen, vielleicht sogar in die Planung von konkreten Maßnahmen einsteigen.

2 Das Gebäude

2.1 Allgemeine Gebäudeeigenschaften

Die für eine Energiebilanz wichtigsten Basisdaten eines Gebäudes sind in Abbildung 2-1 zusammengestellt. Die Energiebezugsfläche (EBF) entspricht der Netto-
raumfläche¹ des Gebäudes, die beheizt oder gekühlt wird. Auch die jeweiligen
Flächenanteile² mit künstlicher Beleuchtung, mechanischer Lüftung, Kühlung oder
Befeuchtung sind bei der Begehung abgeschätzt worden.

Abbildung 2-1 Die wichtigsten Gebäudeeigenschaften

1.1 Allgemeine Projektinformationen			
ENOBdataNWG _ Tiefenerhebung			
Gebäude	Eigentümer 1	Energieberatung 1	
Test IWU			
Muster Straße 13 Musterhausen			
1.2 Allgemeine Gebäudeeigenschaften			
Gebäudekategorie	Gesundheitswesen	en. Qualität Gebäudehülle H_T	0,35 W/(m ² _{BTF} K)
Unterkategorie	0	en. Qualität Lüftung H_V	0,47 W/(m ³ /h K)
		Fensterant. (oberirdisch)	12 %
Baujahr Gebäude	1985	Anzahl beheiz. Geschosse	2,1
Energiebezugsfläche	922 m ²	Anzahl der Zonen	6
davon künst. belichte	100 %	Anzahl der RLT-Anlagen	10
mech. belüftet	0 %	Anzahl zentr. Kälteerz.	3
gekühlt	14 %	Anzahl zentr. Wärmeerz.	1
befeuchtet	0 %		
A/V-Verhältnis	0,44 m ⁻¹		

Der spezifische Transmissionswärmetransferkoeffizient H_T in [W/m²_{BTF}K] ist ein Maß für die energetische Qualität der Gebäudehülle. Er gibt an, wieviel Energie in Watt [W] pro Quadratmeter Bauteilfläche [m²_{BTF}] und Grad Kelvin [K] Temperaturdifferenz von Innen nach Außen durch die Gebäudehülle fließt. Ganz analog gibt der spezifische Lüftungswärmetransferkoeffizient H_V in [W/(m³/h K)] den Wärmeverlust durch Lüftung des Gebäudes an, sei es durch Fensterlüftung oder durch mechanische Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung. Der Fensteranteil (oberirdisch) entspricht dem Anteil der Fensterfläche (Rohbaumaße) an der gesamten Fassade des Gebäudes.

2.2 Gemessene und berechnete Energiekennwerte

Wir unterscheiden zwischen dem Energieverbrauch, der mit Zählern im Gebäude gemessen wird, und dem Energiebedarf, der mit Hilfe der in Ihrem Gebäude aufgenommenen Daten aus unseren Berechnungen hervorgeht.

¹ Unter Nettonraumfläche (NRF) nach DIN 277-1:2016-01 versteht man die Summe aller nutzbaren Grundflächen eines Gebäudes. Das umfasst die Hauptnutzflächen, die je nach Zweckbestimmung des Gebäudes sehr unterschiedlich sein können, z.B. Büroräume, Unterrichtsräume oder Produktions- und Lagerräume, aber auch Technikflächen und Verkehrsflächen sowie sonstige Nutzungsflächen wie z.B. Sanitär- oder Putzräume und sonstige nutzungsspezifische Nebenräume. Lediglich die Grundflächen aller aufgehenden Baukonstruktionen von Innen- und Außenwänden zählen nicht zur NRF! Die Nettonraumfläche (NRF), früher Netto-Grundfläche (NGF), ist die geläufigste Bezugsfläche für die energetische Bewertung von Nichtwohngebäuden.

² Ein Flächenanteil größer als 100% gibt an, dass auch außerhalb der thermisch konditionierten Fläche Beleuchtungs- oder Lüftungsanlagen betrieben werden, z.B. in einer Tiefgarage.

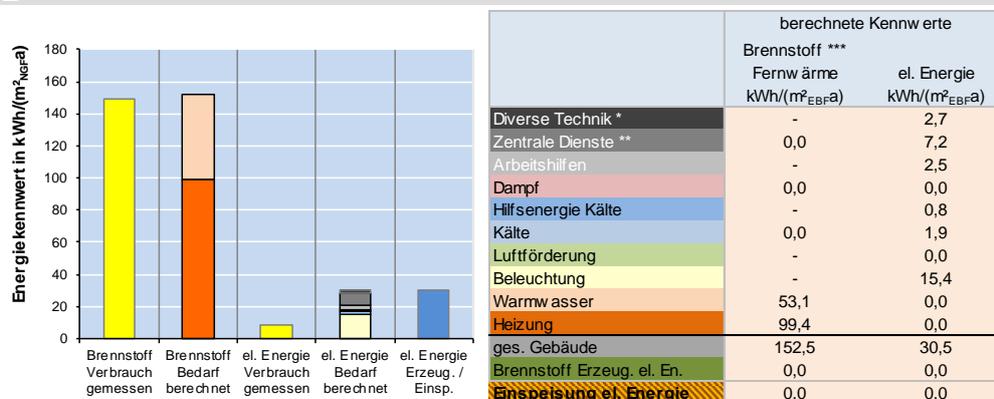
Oft unterscheiden sich die Werte des Energieverbrauchs und des –bedarfs, denn es handelt sich hier um eine Kurzanalyse. Unterschiedliche Vereinfachungen und Anpassungen mussten bei der Berechnung vorgenommen werden, um mit einer vereinfachten Datenaufnahme vor Ort den budgetierten Zeitrahmen von durchschnittlich drei Stunden pro Gebäude einhalten zu können. Nutzerspezifische Besonderheiten gerade bei den Geräten der diversen Technik und der zentralen Dienste sind mitunter schwer zu erkennen, sie erfordern oft Kurzzeitmessungen, die in diesem Rahmen nicht durchgeführt werden können.

Für die statistischen Auswertungen im Forschungsprojekt ENOB:dataNWG sind die erhobenen Daten dennoch außerordentlich wertvoll. Der Hauptnutzen der Erhebung in Ihrem Gebäude liegt darin, die Struktur des gemessenen Energieverbrauchs zu analysieren, indem wir diesen mit unseren Berechnungen nachvollziehen. Dazu wird eine Energiebilanz in Anlehnung an die *DIN V 18599 Energetische Bewertung von Gebäuden* berechnet, die alle Wärmeverluste durch die Gebäudehülle und die Lüftung sowie alle Wärmeeinträge durch die Heizung, die solare Einstrahlung und die internen Wärmegewinne „bilanziert“. Auch der Stromverbrauch wird so genau wie möglich analysiert.

Abbildung 2-2 Energiekennwerte des Gebäudes

* Diverse Technik beinhaltet Hilfsenergie für Pumpen bei Heizung und Warmwasser, Aufzüge, sonstige elektrische Großgeräte

** Zentrale Dienste berücksichtigt den Energiebedarf der zentralen EDV, zentraler Küchen, gebäudeübergreifende Schwachstromanlagen (z.B. Gefahrenmeldeanlagen etc.)



Auch Sie können eine Menge über Ihr Gebäude lernen, denn die **Bedarfsstruktur** gibt wichtige Hinweise auf die Schwerpunkte auch beim Verbrauch und damit auf die **Ansatzpunkte für Energiesparmaßnahmen**.

Alle Kennwerte in dieser Abbildung 2-2 beziehen sich auf die sogenannte **Endenergie**, also Energie, die in Form von Brennstoffen oder Fernwärme direkt ans Gebäude geliefert oder als elektrische Energie aus dem Netz gezogen wird. Salopp formuliert: Das ist die Energie, die Sie auch bezahlen. Unterhalb der Summe für das gesamte Gebäude wird im Gebäude erzeugte Energie, etwa durch eine Photovoltaik-Anlage, angezeigt, im Falle von Kraft-Wärme-Kopplung auch der dazu erforderliche zusätzliche Brennstoff. Die davon ins Netz eingespeiste Energie wird mit negativer Maßzahl in der untersten Zeile aufgeführt.

Die Kennwerte des Verbrauchs (gemessen) sind denen des Bedarfs (berechnet) gegenüber gestellt, einerseits für Brennstoffe bzw. Fernwärme und andererseits ENOB:dataNWG

für elektrische Energie. Bei letzterer wird es zunehmend wichtig zu wissen, ob diese am Gebäude selbst erzeugt oder aus dem Netz bezogen wurde, was im rechten der fünf Balken dargestellt wird. Ins Netz eingespeiste Energie wird mit negativen Vorzeichen versehen und im Balkendiagramm unterhalb der Null-Achse dargestellt.

2.3 Teilenergiekennwerte und CO₂-Emissionen auf Gebäudeebene

Die Energiebilanzberechnung, auch wenn sie sehr vereinfacht durchgeführt wird, macht die Energieaufbereitungskette im Gebäude transparent, von der Nutzenergie (die dem Nutzer in der eigentlich gewünschten Form zur Verfügung gestellt wird, z.B. als Wärme für angenehme Raumtemperatur), über die Endenergie (die an der Gebäudegrenze angeliefert wird, z.B. Brennstoff um Wärme zu erzeugen) bis zur Primärenergie (welche in den natürlich vorhandenen Energieträgern enthalten ist, die noch keinen Umwandlungs- oder Transportprozessen unterzogen wurden). Diese verschiedenen Umwandlungsstufen der Energie bis hin zur eigentlichen Energiedienstleistung sind als Teilenergiekennwerte in [kWh/m²_{EBFA}] zusammen mit den damit verbundenen CO₂-Emissionen in [kg/m²_{EBFA}] in Abbildung 2-3 dargestellt. Aus der Differenzierung nach Gewerken, wie z.B. Heizung oder Beleuchtung, erkennt man, bei welchen Energiedienstleistungen die Schwerpunkte des Energiebedarfs, der Umwandlung und der Emissionen entstehen.

Abbildung 2-3 Teilenergiekennwerte auf Gebäudeebene

	Nutzenergie		Endenergie		Primärenergie kWh/(m ² _{EBFA})	CO ₂ -Emission kg/(m ² _{EBFA})
	Zonen/RLT kWh/(m ² _{EBFA})	Erzeuger kWh/(m ² _{EBFA})	Brennstoff *** Fernwärme kWh/(m ² _{EBFA})	el. Energie kWh/(m ² _{EBFA})		
Heizung	83,9	94,3	99,4	0,0	108,4	21,4
Warmwasser	43,8	43,8	53,1	0,0	57,9	11,4
Beleuchtung	-	-	-	15,4	36,9	9,7
Luftförderung	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Kälte	5,2	6,3	0,0	1,9	4,5	1,2
Hilfsenergie Kälte	-	-	-	0,8	1,9	0,5
Dampf	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Arbeitshilfen	-	-	-	2,5	6,1	1,6
Zentrale Dienste	-	-	0,0	7,2	17,4	4,6
Diverse Technik	-	-	-	2,7	6,4	1,7
instoff Stromerzeugung KWK	-	-	0,0	-	-	-
gesamt	132,9	144,5	152,5	31,0	239,5	52,1

Die Teilenergiekennwerte der Nutzenergie für Heizung und Kälte lassen Rückschlüsse auf die Qualität der Gebäudehülle zu. Aus dem Verhältnis von Endenergie zu Nutzenergie kann auf die Effizienz bei der Heizwärme- bzw. Kälteerzeugung geschlossen werden. Die Kennwerte der Primärenergie im Verhältnis zur Endenergie zeigen, mit welchem Aufwand die Endenergieträger in vorgelagerten Prozessketten hergestellt wurden. Und schließlich sind die Kennwerte der CO₂-Emissionen eine direkter Hinweis auf die Klimawirksamkeit der eingesetzten Energieträger.

2.4 Kurzdokumentation weiterer Kennwerte des Gebäudes

Der Energieverbrauch eines Gebäudes wird von vielen Merkmalen des Gebäudes und der technischen Anlagen sowie dem Verhalten der Nutzer beeinflusst. Wichtige Kennwerte, die sich aus den vor Ort erhobenen Daten ergeben, zeigt Abbildung 2-4.

Spezifische Hüllfläche: Zusammenstellung von Kennzahlen zur Kompaktheit der Gebäudehülle, wie z.B. spezifische Bauteilflächen pro Nettoraumfläche des Gebäudes sowie Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) und Gesamttransmissionsgrade der Fenster (g_{tot}).

Mittlere Nutzungseigenschaften: Solltemperaturen im Heiz- und im Kühlfall, spezifischer Außenluftvolumenstrom zur Lüftung und mittlere Beleuchtungsstärke in Lux sowie Wärmequellen in $Wh/(m^2d)$.

Nutzenergiebedarf Raum- und RLT-System: Aus den Eigenschaften der Gebäudehülle und der mittleren Nutzung ergeben sich diese Bedarfswerte in kWh/m^2_{NRFa} bzw. die Lasten in W/m^2_{NRF} für Wärme, Kälte und Befeuchtung (Dampf).

Beleuchtung: Kennwerte zur Effizienz der Beleuchtung, installierte Leistung absolut und bezogen auf die Nettoraumfläche sowie der durchschnittliche spezifische End- und Primärenergiebedarf.

Luftförderung: Kennwerte zur Effizienz der mechanischen Lüftungsanlage(n), falls vorhanden, sowohl Leistung als auch End- und Primärenergiebedarf pro Jahr.

Wärmeerzeugung: Kennwerte zur Effizienz der Wärmeerzeugung, wie z.B. die Erzeugeraufwandszahl, die angibt, wie viel Endenergie einem Wärmeerzeuger zugeführt werden muss, um die benötigte Nutzenergie für die gewünschte Raumtemperatur bereit zu stellen.

Kälteerzeugung: Kennwerte zur Effizienz der Kälteerzeugung

Dampferzeugung: Kennwerte zur Effizienz der Dampferzeugung

Abbildung 2-4 Kennwerte der Gebäudehülle, der technischen Anlagen und der Nutzung des Gebäudes

2.1.1 spezifische Hüllfläche

	Bauteilfläche (BTF)		U-Wert W/(m²K)	g_tot -
	spezifisch m² _{BTF} /m² _{NGF}	absolut m² _{BTF}		
Außenwand	0,586	541	0,29	-
Dach	0,547	505	0,29	-
Kellerdecke	0,547	505	0,38	-
Fenster O,S,W	0,083	77	1,50	0,06
Fenster N	0,000	0	0,00	0,00
Fenster hor.	0,000	0	0,00	0,00
ges. Gebäude	1,764	1.627	0,37	0,06

2.1.2 Mittlere Nutzungseigenschaften

spez. hyg. Mindestaußenluftvolumenstrom	3,00 m³/(m²h)
Raumsolltemperatur Heizung	19,1 °C
Raumsolltemperatur Kühlung	21,0 °C
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	216 Lux
Nutzungszeit	4.368 h/a
Wärmequellen (Personen und Arbeitshilfen)	45 Wh/(m²d)

2.1.3 Nutzenergie Raum- und RLT-System

	Nutzenergiebedarf Heizung und Kühlung		
	Heizung	Kälte kWh/(m² _{NGF} a)	Dampf
Raumsystem	83,9	5,2	-
RLT-Anlage	0,0	0,0	0,0
Summe	84	5	0

	max. Heiz- bzw. Kühllast	
	Heizung W/m² _{NGF}	Kälte
Raumsystem	33	3
RLT-Anlage	0	0
Summe	33	3

2.1.4 Beleuchtung

installierte Leistung	6 kW
mittlere Bew ertungsleistung	6,0 W/m²
Vollbetriebszeit	2.543 h/a
Endenergie Beleuchtung	15 kWh/(m²a)
Primärenergie Beleuchtung	37 kWh/(m²a)

2.1.5 Luftförderung

	Zuluftvent.	Abluftvent.	
Nennvolumenstrom	0	0	m³/h
Dimensionierungsfaktor	0%	0%	
installierte Leistung	0,00	0,00	kW
spezifische Ventilatorleistung	0,00	0,00	kW/(m³ s)
Vollbetriebszeit	0	0	h/a
Endenergiebedarf	0,0	0,0	kWh/(m²a)
Primärenergiebedarf	0,0	0,0	kWh/(m²a)

2.1.6 Wärmeerzeugung Heizung und Warmwasser (zentral + dezentral)

Nutzenergiebedarf	127,7 kWh/(m²a)
davon Warmwasser	43,8 kWh/(m²a)
zusätzliche Verluste Verteilung*	10,5 kWh/(m²a)
Erzeugernutzwärmeabgabe	138,2 kWh/(m²a)
Nennleistung Soll (max. Heizlast * 1,3)	40 kW
Dimensionierungsfaktor** (nur zentr. Erz.)	206%
Erzeugeraufwandanzahl	1,10 -
Endenergie Wärmeerzeugung	152,5 kWh/(m²a)
davon elektrische Energie	0 %
Primärenergie Wärmeerzeugung	166,2 kWh/(m²a)

2.1.7 Kälteerzeugung (zentral + dezentral)

Nutzenergiebedarf	5,2 kWh/(m²a)
zusätzliche Verluste Übergabe, Verteilung	1,2 kWh/(m²a)
Erzeugernutzwärmeabgabe	6,3 kWh/(m²a)
maximale thermische Kälteleistung	3 kW
Dimensionierungsfaktor*** (nur zentr. Erz.)	
Jahreskälteleistungszahl	3,36 -
Endenergie Kälteerzeugung	1,9 kWh/(m²a)
davon elektrische Energie	100 %
Primärenergie Kälteerzeugung	4,5 kWh/(m²a)
Endenergie Hilfsenergie Kälte	0,8 kWh/(m²a)
Teilenergie Kalt-/Kühlwasserverteilung	0,0 kWh/(KW a)

2.1.8 Dampferzeugung

Endenergiefaktor	0,00 -
Endenergie Dampferzeugung	0 kWh/(m²a)
Primärenergie Dampferzeugung	0 kWh/(m²a)

*) Ein Teil der Verteilverluste reduziert den Nutzenergiebedarf Heizung

**) (Nennwärmeleistung Typenschild)/(berechnete max. Heizlast * 1,3)

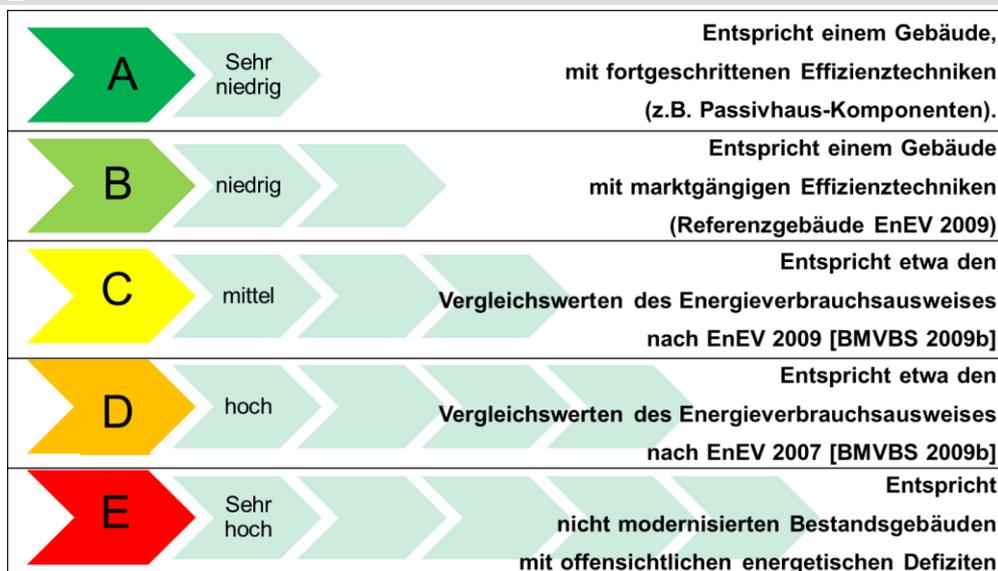
***) (Nennkälteleistung Typenschild)/(berechnete max. Kälteleistung * 1,3)

3 Die Bewertung

3.1 Gebäudeebene

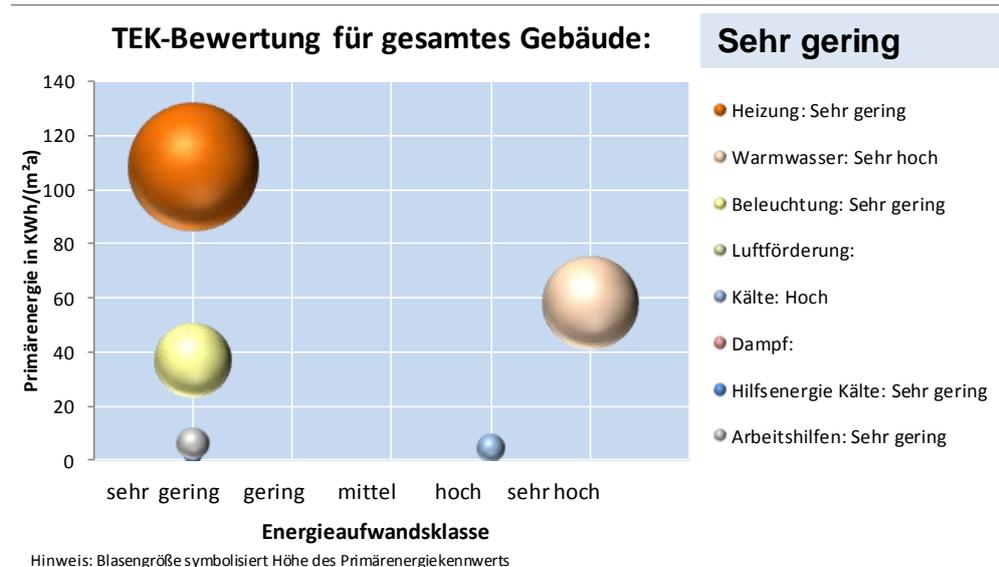
Was ist nun gut, mittel oder schlecht? Dazu wurden für jedes Gewerk und jede Nutzungsart typische Ausprägungen in fünf Qualitätsstufen, sogenannten Energieaufwandsklassen von „sehr niedrig“ bis „sehr hoch“, definiert. Daraus ergeben sich jeweils 5 Referenz-Teilenergiekennwerte (kurz Referenz-TEKs) für jede Nutzung und jedes Gewerk. Welcher Standard den Klassen jeweils entspricht geht aus Abbildung 3-1 hervor, die farblichen Kennzeichnungen finden sich auch in den folgenden Abbildungen wieder.

Abbildung 3-1 Bewertung der Teilenergiekennwerte in 5 Energieaufwandsklassen



In Abbildung 3-2 werden die Teilenergiekennwerte des Gebäudes (kurz Objekt-TEKs) bewertet, indem sie mit Referenz-TEKs verglichen werden. Diese Bewertung wird auf die Gewerke- bzw. Gebäudeebene aggregiert. Jedes Gewerk ist in eine Energieaufwandsklasse eingeteilt, daraus lassen sich Schwachstellen des Gebäudes hinsichtlich seines Energiebedarfs grob erkennen. Die Größe der Blasen korrespondiert mit der Höhe des Primärenergiekennwertes, je größer umso bedeutender ist der Anteil am Gesamtenergieverbrauch.

Abbildung 3-2 Bewertung der Teilenergiekennwerte



3.2 Zonenebene

Auf der Ebene der Nutzungszonen werden im Vergleich der Objekt-TEKs mit den Referenz-TEKs energetische Schwachstellen detaillierter erkennbar. In den folgenden Abbildungen ist die Bewertung begrifflich und farblich entsprechend der Farbskala aus Abbildung 3-1 gekennzeichnet.

Der elektrische Energiebedarf der raumluftechnischen Anlagen im Gebäude ist noch einmal gesondert bewertet, da hier in Bestandsgebäuden oft erhebliche und leicht zu hebende Einsparpotenziale liegen.

Abbildung 3-4 Bewertung von Teilenergiekennwerte für die Raumluftechnischen Anlagen

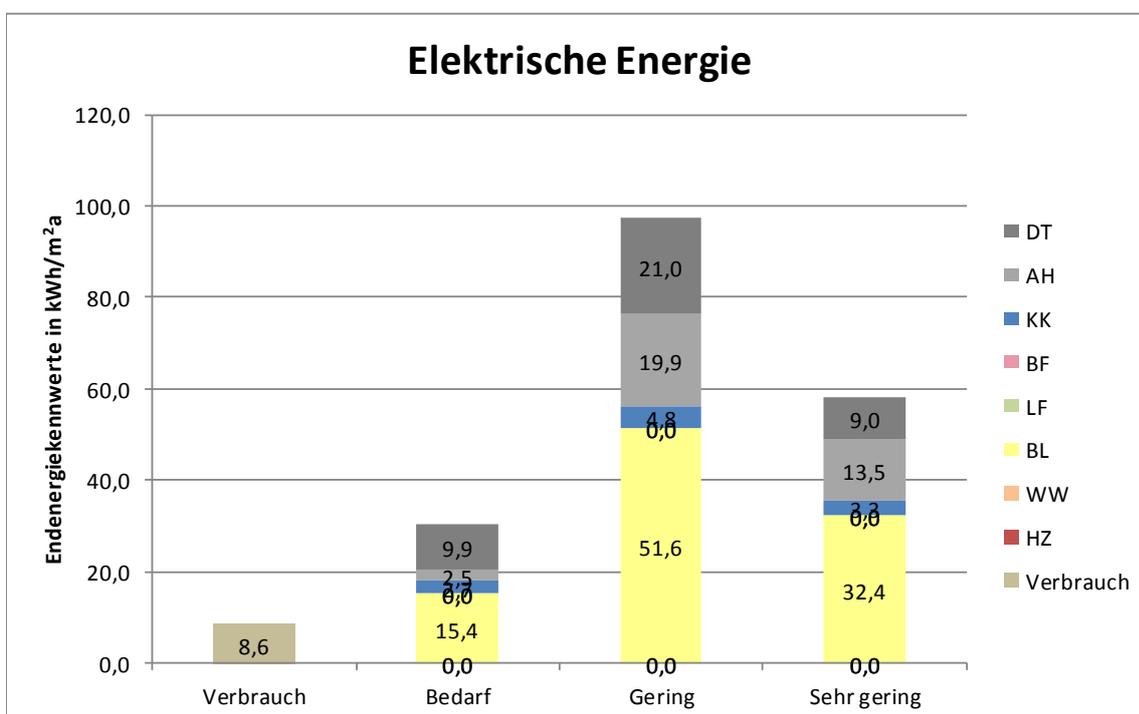
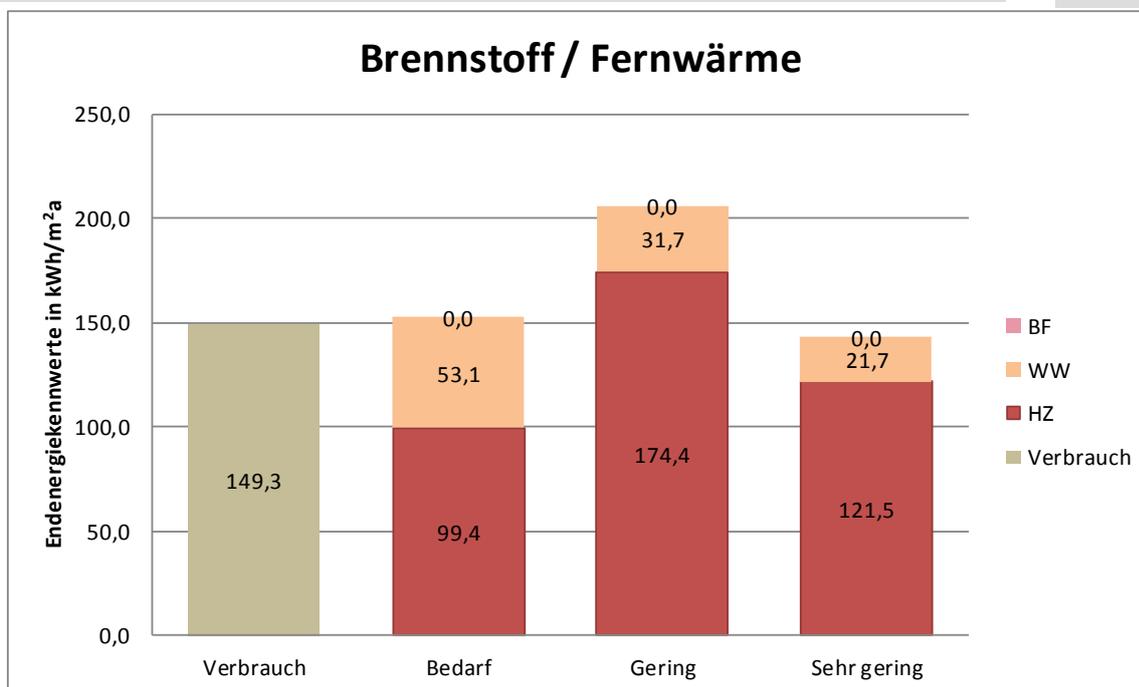
4.1 Luftförderung - anlagenbezogene Bewertung										
Nr. und Name	belüft. Fläche	Zuluft m³/h	Abluft m³/h	Ist-Wert Anlage (Endenergie)				Vergleichswert - gering		
				TEK-Bewert.	kWh/(m²a)	W/m²	h/a	kWh/(m²a)	W/m²	h/a
1) 1										
2) 2										
3) 3										
4) 4										
5) 5										
6) 6										
7) 7										
8) 8										
9) 9										
10) 10										

4 Das Potenzial

Aus der Differenz zwischen Objekt-TEKs und Referenz-TEKs kann das Energiesparpotenzial abgeschätzt werden, im Folgenden als strategisches Einsparpotenzial bezeichnet, weil es eben nur über Kennwerte abgeschätzt und nicht aus einer Maßnahmenplanung abgeleitet wurde. Letzteres würde den Umfang einer Gebäudekurzanalyse weit überschreiten. Das strategische Einsparpotenzial gibt Hinweise darauf, ob sich Energiesparmaßnahmen abzeichnen, die eine genauere Analyse und Planung lohnenswert erscheinen lassen.

In Abbildung 4-1 sind sowohl die Verbrauchskennwerte als auch die berechneten Bedarfskennwerte des Gebäudes für Brennstoff /Fernwärme und elektrische Energie dargestellt. Daneben sieht man die Vergleichswerte der Energieaufwandsklassen „Gering“ und „Sehr gering“. Würde also das Gebäude durch entsprechende Energiesparmaßnahmen auf einen energetischen Standard gebracht, wie ihn die EnEV für Neubauten vorschreibt, dann könnten der Brennstoffbedarf bzw. der elektrische Energiebedarf etwa auf die Werte der Kategorie „Gering“ reduziert werden.

Abbildung 4-1 Analyse des strategischen Einsparpotenzials für Brennstoff / Fernwärme und elektrische Energie



Erläuterung der Abkürzungen in den Grafiken:

DT – Diverse Technik; AH – Arbeitshilfen; KK – Klimakälte; BF - Befeuchtung; LF – Luftförderung; BL – Beleuchtung; WW – Warmwasser; HZ - Heizwärme