

47. AKE
Energieeffizienz von Nichtwohngebäuden

Verbrauchsstrukturanalyse, objektspezifische Benchmarks für Nichtwohngebäude im Bestand

"Investition in Ihre Zukunft"



Investitionen dieses Unternehmens
wurden von der
Europäischen Union aus dem
Europäischen Fonds für regionale Entwicklung
und vom Land Hessen kofinanziert

Darmstadt, 17.11.2011
Michael Grafe, IWU

Überblick

- 1 Situation – Nichtwohngebäude im Bestand
- 2 Werkzeuge zur Abbildung des Energieverbrauchs von Nichtwohngebäuden
- 3 Forschungsprojekt Verbrauchsstrukturanalyse
- 4 Ausblick

Nichtwohngebäude Gesamtbestand

- Große energetische und wirtschaftliche Einsparpotentiale
 - Heizung
 - Beleuchtung
 - Lüftung
 - Klimatisierung

Nichtwohngebäude Einzelobjekt

- Konkretes Einsparpotential unter Berücksichtigung individueller Nutzungssituation
 - Zonierung (Büro, Verkehrsflächen, Sanitär, ...)
 - Differenzierung des Energieverbrauchs nach Teilkenwerten (Zonen/Gebäude)

Bildung objektspezifischer Benchmarks

DIN V 18599 und Nichtwohngebäude Neubau

- Individuelle Nutzung wird abgebildet (Zonierung, Teilkenwerte)
- Energetische Bewertung (und damit Optimierung) auf Zonenebene möglich
- ...

DIN V 18599 und Nichtwohngebäude Bestand?

- Für Energieberatung zu detaillierte Eingabe
- Eingabeparameter auf Neubau ausgerichtet

➔ Lücke, die durch Einsatz praxistauglicher Werkzeuge zu schließen ist

Gegenüberstellung der neuen Werkzeuge

Teilenergiekennwertmethode

- Ermittlung von Teilenergiekennwerten durch detaillierte Abbildung energetisch relevanter Parameter
- TEK-Bewertung
- Verbesserungsmaßnahmen

Verbrauchsstrukturanalyse

- Ansatz von Teilenergiekennwerten in Energieaufwandsklassen
- Verbesserungspotential
- Bewertung des Einzelgebäudes im Gebäudepool

Zielsetzung des Forschungsprojektes

- Werkzeug zur ersten energetischen Klassifizierung des NWG
 - Entwicklung der differenzierten Verbrauchsstrukturanalyse
 - Arbeitsaufwand ½ Tag für erste Einschätzung und strategisches Einsparpotential
- 10 Analysen öffentlicher Gebäude mit den Werkzeugen der Teilenergiekennwertmethode und der Verbrauchsstrukturanalyse
 - Erprobung des VSA-Werkzeuges an Verwaltungsgebäuden
- Querschnittsanalyse für 75 Gebäude aus dem Forschungsprojekt Teilenergiekennwerte von Nicht-Wohngebäuden
 - Identifizierung typischer Schwachstellen
 - Maßnahmen für unterschiedliche Gebäudekategorien

Entwicklung einer differenzierten Verbrauchsstrukturanalyse

- Verbrauchsstrukturanalyse baut auf VDI 3807 Blatt 4 auf
 - Aktualisierung der Teilenergiekennwerte mit dem TEK-Tool
 - Vervollständigung der Teilenergiekennwerte (Heizung, Warmwasser)
- Umsetzung in handhabbares Verfahren
 - Erstellung einer Excel-Arbeitshilfe zur Verbrauchsstrukturanalyse
 - Einsatz von Bewertungshilfen für praktisch häufig vorkommende Systeme mit dem Ziel, Energieaufwandsklassen mit guter Näherung zu ermitteln

Excel-Arbeitshilfe zur Verbrauchsstrukturanalyse

Erläuterungen zur Eingabe anhand der präsentierten Arbeitshilfe

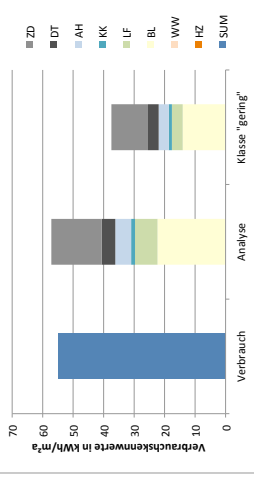
- Wichtig! Eingabe der Nettogrundfläche in richtiger Größe
- Nutzungsprofile und Ausprägungen von Gewerken auf Zonenebene
 - Heizung, Warmwasser, Beleuchtung, Luftförderung, Kühlkälte, Arbeitshilfen
- Ausprägungen weiterer Gewerke auf Gebäudeebene
 - Diverse Technik, Zentrale Dienste
- Darstellung der Teilenergiekennwerte für Brennstoff und el. Energie
 - Darstellung auf Gebäudeebene
 - Anteil von Zonen-Teilenergiekennwerten am gesamten el. Energieverbrauch
- Bewertungshilfe Beleuchtung
 - Wahl von Anlagenparametern
 - Bewertungshilfe basiert auf Parameterstudie

Angaben zum Gebäude
Verwaltungsgebäude höherer technischer Ausstattung
Rathaus Musterstadt

Gebäudekategorie der Liegenschaft BWZK NGF
 (RLI BVI/BS) RLI [m²] 7808
 Verwaltungsgebäude_m1_loerenz_mech_ausstattung 1320 Mittel

Energieverbrauch (absolut) [kWh/a]
 Wärme 648000
 Strom 419000

Elektrische Energie



DT-Diverse Technik		$\theta_{DT,NE}$ kWh/m ² NEpA	ZD-Zentrale Dienste		$\theta_{ZD,NE}$ kWh/m ² NEpA
<input checked="" type="checkbox"/>	Pumpen Heizung	2,5	Zentrale EDV		7,0
<input checked="" type="checkbox"/>	Aufzüge	2,0	(niedrig) (mittel) (hoch) (keine)		
			Küche (warme Essenszubereitung)		7,0
			Cafeteria		0,0
			Schwachstromanlagen		2,5
Summe		4,5	Summe		16,5

Nutzungen	Nr.	[m ²]	Flächen- anteil nach BWZK	%	Bemerkungen	HZ-Heizung		WW-Wärme- wasser		BL-Beleuchtung		LF-Luftförderung		KK-Kühlkälte		AH-Arbeitshilfen	
						elektr.	$V_{H,NE}$ kWh/m ² NEpA	verh. ja/nein	$V_{W,WWZ}$ kWh/m ² NEpA	Mittel	$V_{B,LE}$ kWh/m ² NEpA	Mittel	$V_{L,LF}$ kWh/m ² NEpA	Mittel	$V_{A,AH}$ kWh/m ² NEpA	Mittel	$V_{W,NE}$ kWh/m ² NEpA
Hauptnutzflächen		4.347	57%	57%													
Einzelbüro	1	3.261	75%			100%	110,2	<input checked="" type="checkbox"/>	11,8	100%	33,7	100%					Mittel
Großraumbüro (ab sieben Arbeitsplätzen)	3	217	5%		Polizei	100%	116,2	<input checked="" type="checkbox"/>	11,8	100%	38,0	100%					Mittel
Besprechung/Stzungsszimmer/Seminar	4	435	10%			100%	172,5	<input checked="" type="checkbox"/>	3,4	100%	38,6	100%					Mittel
Besprechung/Stzungsszimmer/Seminar	4	435	10%		Parlament	100%	172,5	<input checked="" type="checkbox"/>	3,4	100%	38,6	100%					Mittel
Nebennutzflächen		1.373	18%	18%													
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	16	137	10%			0%		<input checked="" type="checkbox"/>	3,4	100%	18,6	100%					Mittel
Lager mit Leseaufgaben	22	1.236	90%			20%	132,3	<input checked="" type="checkbox"/>	3,4	100%	0,7	100%					Mittel
Funktionsflächen		387	5%	5%													
Serverraum/Rechenzentrum	23	39	10%			0%		<input checked="" type="checkbox"/>	3,4	100%	71,0	100%					Mittel
Lager	21	348	90%			20%	132,3	<input checked="" type="checkbox"/>	3,4	100%	0,7	100%					Mittel
Verkehrsfläche	1.501	200%	20%	20%													
Verkehrsfläche ohne Tageslicht	20	1.201	80%			20%	102,2	<input checked="" type="checkbox"/>	3,4	100%	9,2	100%					Mittel
Verkehrsfläche	19	300	20%			20%	102,2	<input checked="" type="checkbox"/>	3,4	100%	3,1	100%					Mittel
Gebäude (Nettogrundfläche)		7.608															
Objektspez. Teilenergiekennwerte - elektr. Energie			Summe		57 kWh/m ² NEpA		0,0		0,0		22,4		7,3		1,3		5,2

Objektspez. Teilenergiekennwerte - elektr. Energie		Objektspez. Teilenergiekennwerte - Brennstoff; Nah-/Fernwärme	
Summe	79,8	Summe	7,2

Anteil des Teilenergiekennwertes am Gesamtstromverbrauch des Gebäudes

groß
:
klein

Legende
Eingabefeld
Ergebnisfeld

Steuerung: dimmend ausschaltend | dimmend absenkend | **manuell**

Lampenart: Metallhalogen-, Natriumdampf Hochdruck | Leuchtstofflampe, stabförmig mit VG EVG ... | **Leuchtstofflampe, kompakt externes VG VVG ... KVG** | Quecksilberdampf Hochdruck | Glühlampe Halogenglühlampe

Beleuchtungsart: **direkt** | direkt/indirekt | indirekt

Raumgeometrie: Raumhöhe hoch, Fenster hoch, Sturz deckennah, Fensterflächenanteil hoch | | | Raumhöhe gering, Fenster niedrig, Sturz tief, Fensterflächenanteil gering

Verschattung: horizontal&Überhang keine | | | horizontal&Überhang >40°

Klassifizierung der Beleuchtungsanlage



2 Ausblick



- Strateg. Einsparpotential des Einzelgebäudes – Differenz zwischen Teilenergiekennwerten der zugewiesenen Energieaufwandsklassen und „Klasse gering“
- Auswertung im Gebäudepool
 - Einsparung Gesamtgebäude
 - Einsparung einzelner Gewerke

