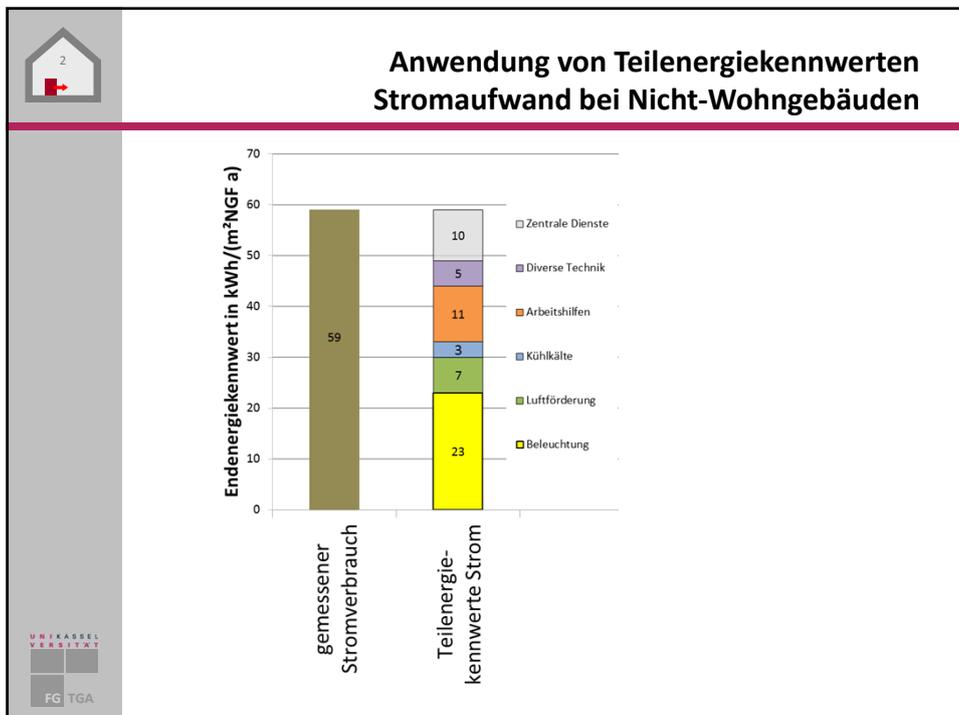


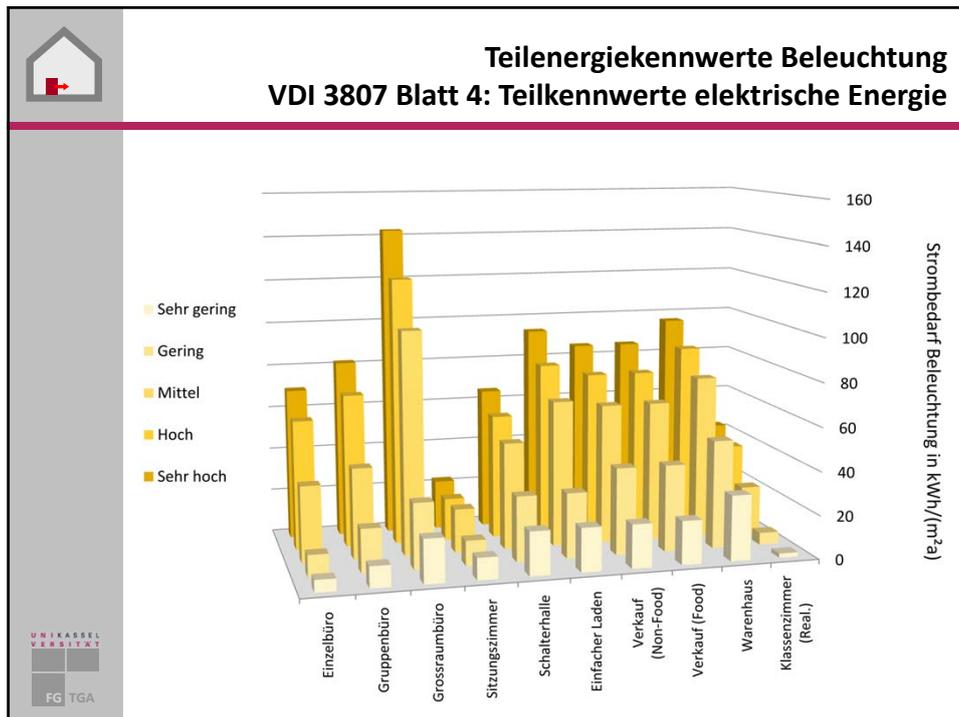
Arbeitskreis Energieberatung
Teilenergiekennwerte von Nicht-Wohngebäuden – ein neuer Ansatz zur Effizienzanalyse (EnOB)



Prof. Dr.-Ing. Jens Knissel
Gottschalkstraße 28
34109 Kassel
Tel: 0561 804-7463
knissel@uni-kassel.de

UNIKASSEL
VERSITÄT
FG TGA





Teilkennwerte von Nicht-Wohngebäuden Methodische Grundlagen, empirische Erhebung und systematische Analyse

Gefördert durch
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
im Rahmen des Forschungsschwerpunkts EnOB

Gefördert durch das
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
EnOB
Forschung für Energieeffizientes Bauen

Projektleitung / Antragstellung	Projektpartner
Institut Wohnen und Umwelt Dipl.-Phys. Michael Hörner Rheinstraße 65 64285 Darmstadt	<ul style="list-style-type: none"> • Fraunhoferinstitut für solare Energiesysteme ISE • Universität Karlsruhe fbta <ul style="list-style-type: none"> • ARGE-Benchmark • Energie 2000 • Ingenieurbüro Jung • Stadt Frankfurt am Main • Techem Energie-Contracting

UNIKASSEL
VERSITÄT
FG TGA



Rechnerische Gebäudeanalyse – das TEK-Tool

TEK-Tool
Version: 5.5

Berechnungsmethode und Excel-Arbeitshilfe entwickelt vom
Institut Wohnen und Umwelt GmbH
Rheinstraße 65; 64295 Darmstadt
Tel.: 06151 / 2904-0 - www.iwu.de

unter Einbeziehung der Ergebnisse von:
Lichtmeß Markus: Vereinfachung für die energetische Bewertung von Gebäuden, Dissertation an der Bergischen Universität Wuppertal; 2010

im Rahmen des Forschungsprogramms: Energieoptimiertes Bauen EnOB

im Forschungsprojekt: Teilenergiekennwerte von Nicht-Wohngebäuden - Methodische Grundlagen, empirische Erhebung und systematische Analyse
gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (0327431J Teilenergiekennwerte)
Betreut durch den Projektträger Julich (PTJ)

Hinweise zur Nutzung:

- 1) Ziel der Analyse ist die Energieberatung für bestehende Nicht-Wohngebäude. Neben der Verbrauchsanalyse wird über eine Energiebilanzrechnung die Aufteilung des Energiebedarfs auf die Gewerke verdeutlicht und mögliche Schwachstellen des Gebäudes über die Teilenergiekennwertbewertung aufgezeigt. Diese bilden zusammen mit den Eindrücken der Vorortbegehung die Grundlage für die Liste möglicher Modernisierungsmaßnahmen. Hieraus können unterschiedliche Modernisierungsempfehlungen weitergehend untersucht werden.
- 2) Die Berechnung wird angelehnt an die DIN V 18599 durchgeführt, wobei eine größere Anzahl von Modifikationen und Vereinfachungen realisiert ist.
- 3) Die Berechnung ist aus diesen Gründen nicht geeignet für die Ausstellung von Energieausweisen nach EnEV.
- 4) Für die Ergebnisse oder eventuelle Schäden durch die Anwendung der Excel-Arbeitshilfe übernimmt das IWU keine Haftung!

UNIKASSEL UNIVERSITÄT
FG TGA

Gebäudebilanzierung mit dem TEK-Tool

Energetische Bilanzierung nach DIN V 18599 (Stand 2005-2007)

Vereinfachungen

- Erfassung der thermischen Gebäudehülle
- Zuweisung der th. Gebäudehülle zu den Zonen (Verfahren Lichtmeß)
- Automatisches Generieren von Tageslichtbereichen
- Keine Iteration: Zonenbilanz – Wärmeeinträge Anlagentechnik
- Keine Kopplung zwischen Zonen und Wärme- bzw. Kälteerzeugern
- Abbilden der Wärmeerzeuger durch Aufwandszahlen
- Hilfsenergie Wärme- und Kälteverteilung

Objektspezifische Randbedingungen

- Nutzungszeiten
- Raumtemperaturen
- Interne Wärmegewinne
- Betriebszeiten RLT-Anlagen

Erweiterungen des Bilanzraums

- Zentrale Dienste (Küchen, zentr. EDV, Schwachstromanlagen...)
- Diverse Technik (Hilfsenergie, Aufzüge, sonstige el. Verbräuche)
- Arbeitshilfen

UNIKASSEL
VERBUNDLOGO
FG TGA

Vergleich Berechnung und Verbrauch

1.3 Gemessene und berechnete Energiekennwerte (Endenergie; Gebäudeebene)

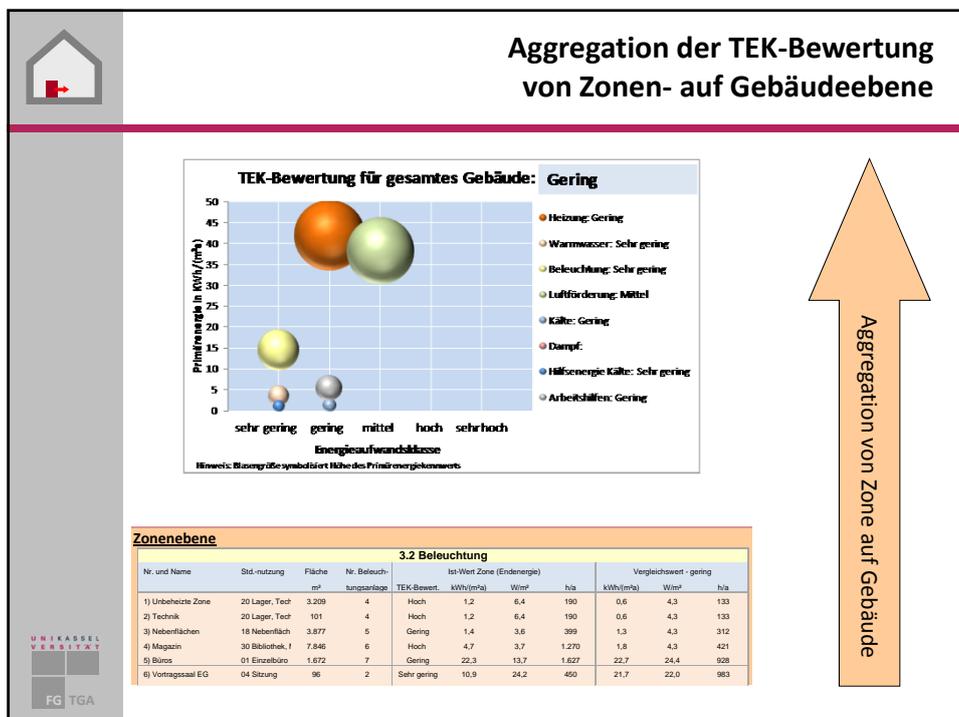
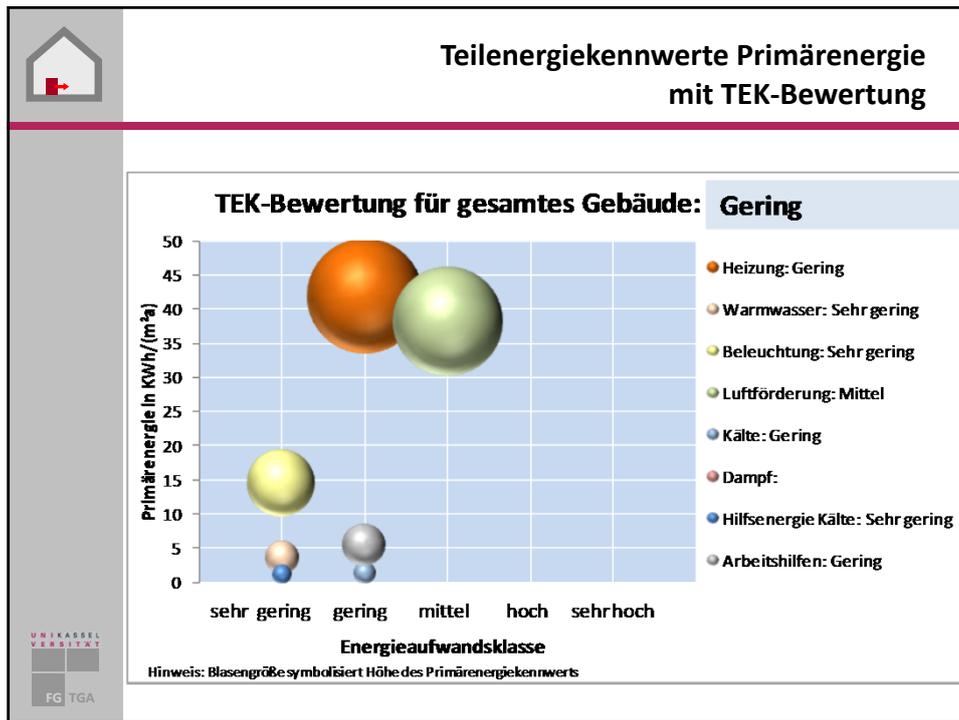
	Brennstoff / Fernwärme	Elektrische Energie
gemessener Verbrauch	47 kWh/(m²a) 728 MWh/a	40 kWh/(m²a) 612 MWh/a
berechneter Bedarf	60 kWh/(m²a) 927 MWh/a	38 kWh/(m²a) 582 MWh/a
Verh. Bedarf/Verbrauch - f _{bv}	1,27	0,95

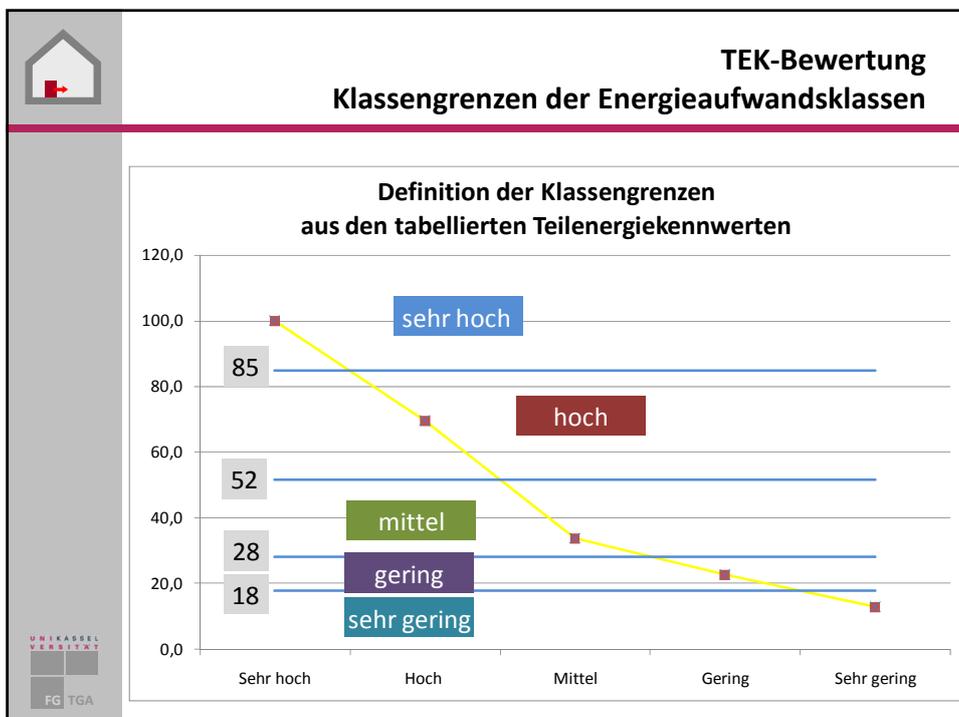
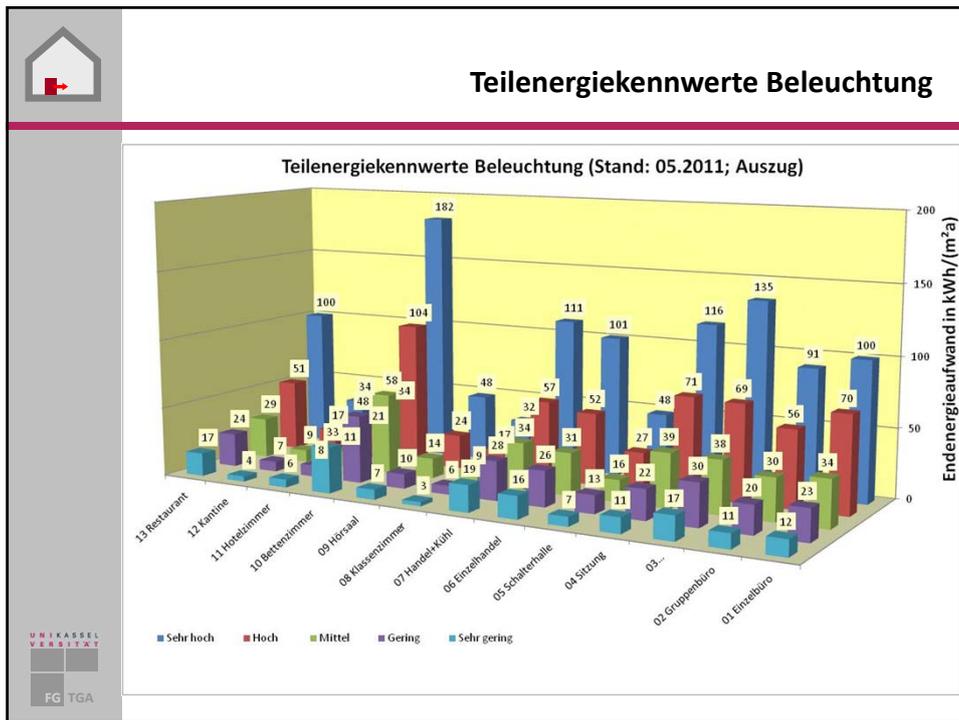
	berechnete Kennwerte	
	Brennstoff/FW kWh/(m² a)	el. Energie kWh/(m² a)
Diverse Technik *	-	4,5
Zentrale Dienste **	0,0	8,4
Arbeitshilfen	-	2,1
Dampf	0,0	0,0
Hilfsenergie Kälte	-	0,4
Kälte	0,0	0,6
Luftförderung	-	14,7
Beleuchtung	-	5,6
Warmwasser	0,0	1,4
Heizung	59,8	0,0
ges. Gebäude	59,8	37,6

1.4 Berechnungseinstellungen

TEK-Tool _ Version:	3.46
Flächen der therm. Geb.-hülle	objektspez.
Zonenzuweisung Hüllfläche	automatisch
Stoffwerte therm. Geb.-Hülle	objektspez.
Zonenzuweisung Stoffwerte	automatisch
Nutzungszeiten	objektspez.
interne Wärmequellen	objektspez.
Raumsolltemperaturen	objektspez.

UNIKASSEL
VERBUNDLOGO
FG TGA







Beispiel TEK-Bewertung Beleuchtung

3.2 Beleuchtung								
Nr. und Name	Std.-nutzung	Fläche m ²	Nr. Beleuch- tungsanlage	Ist-Wert Zone (Endenergie)				
				TEK-Bewert.	kWh/(m ² a)	W/m ²	h/a	
1) Unbeheizte Zone	20 Lager, Tect	3.209	4	Hoch	1,2	6,4	190	
2) Technik	20 Lager, Tect	101	4	Hoch	1,2	6,4	190	
3) Nebenflächen	18 Nebenfläch	3.877	5	Gering	1,4	3,6	399	
4) Magazin	30 Bibliothek, I	7.846	6	Hoch	4,7	3,7	1.270	
5) Büros	01 Einzelbüro	1.672	7	Gering	22,3	13,7	1.627	
6) Vortragssaal EG	04 Sitzung	96	2	Sehr gering	10,9	24,2	450	
7) Vestibül	24 Theaterfoye	246	9	Mittel	7,1	3,5	2.063	
8) Karolinsaal	04 Sitzung	142	10	Sehr gering	6,7	14,9	450	
9) Fotowerkstatt	36 Labor	141	12	Gering	34,7	14,9	2.338	
10) Seminarräume	04 Sitzung	246	11	Mittel	36,6	17,9	2.049	
11) Medienmagazin	30 Bibliothek, I	286	13	Sehr hoch	28,2	22,2	1.268	
12) Restaurationswerkstatt	36 Labor	242	14	Gering	42,1	18,0	2.338	
13) Serverraum	21 Rechenzen	28	15	Mittel	70,5	21,5	3.285	
14) Schrankräume	30 Bibliothek, I	572	16	Sehr hoch	16,6	13,1	1.269	

FG TGA



Beispiel TEK-Bewertung Beleuchtung

3.2 Beleuchtung								
Nr. und Name	Ist-Wert Zone (Endenergie)				Vergleichswert - gering			
	TEK-Bewert.	kWh/(m ² a)	W/m ²	h/a	kWh/(m ² a)	W/m ²	h/a	
1) Unbeheizte Zone	Hoch	1,2	6,4	190	0,6	4,3	133	
2) Technik	Hoch	1,2	6,4	190	0,6	4,3	133	
3) Nebenflächen	Gering	1,4	3,6	399	1,3	4,3	312	
4) Magazin	Hoch	4,7	3,7	1.270	1,8	4,3	421	
5) Büros	Gering	22,3	13,7	1.627	22,7	24,4	928	
6) Vortragssaal EG	Sehr gering	10,9	24,2	450	21,7	22,0	983	
7) Vestibül	Mittel	7,1	3,5	2.063	5,0	9,5	520	
8) Karolinsaal	Sehr gering	6,7	14,9	450	21,7	22,0	983	
9) Fotowerkstatt	Gering	34,7	14,9	2.338	36,5	21,8	1675	
10) Seminarräume	Mittel	36,6	17,9	2.049	21,7	22,0	983	
11) Medienmagazin	Sehr hoch	28,2	22,2	1.268	1,8	4,3	421	
12) Restaurationswerkstatt	Gering	42,1	18,0	2.338	36,5	21,8	1675	
13) Serverraum	Mittel	70,5	21,5	3.285	41,5	20,7	2002	
14) Schrankräume	Sehr hoch	16,6	13,1	1.269	1,8	4,3	421	

FG TGA

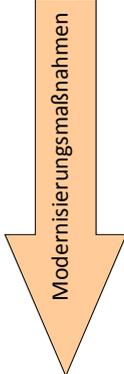


Ableiten von Modernisierungsmaßnahmen aus der TEK-Bewertung

Zonenebene

Nr. und Name	Std.-nutzung	Fläche m ²	Nr. Beleuchtungsanlage	3.2 Beleuchtung				Vergleichswert - gering		
				TEK-Bewert.	h/a	W/m ²	h/a	W/m ²	h/a	
1) Unbeheizte Zone	20 Lager, Text	3.209	4	Hoch	1,2	6,4	190	0,6	4,3	133
2) Technik	20 Lager, Text	101	4	Hoch	1,2	6,4	190	0,6	4,3	133
3) Nebenflächen	18 Nebenfläch.	3.877	5	Gering	1,4	3,6	399	1,3	4,3	312
4) Magazin	30 Bibliothek, I	7.846	6	Hoch	4,7	3,7	1.270	1,8	4,3	421
5) Büros	01 Einzelbüro	1.672	7	Gering	22,3	13,7	1.627	22,7	24,4	928
6) Vortragsaal EG	04 Sitzung	96	2	Sehr gering	10,9	24,2	450	21,7	22,0	983

- TEK-Bewertung
- Ortstermin
- Lastganganalysen
- Kurzzeitmessungen



Lfd. Nr.	Kostengruppe DIN 267 Nr. Bezeichnung	Maßnahmenbeschreibung	Wichtigkeit (von 1 bis 3)	Bemerkungen
11	445 Beleuchtungsanlagen	Schrankräume; Anzahl Leuchtmittel reduzieren	2) empfohlen	Installierte Beleuchtungsleistung sehr hoch
12	445 Beleuchtungsanlagen	Bewegungsmelder in Fluren und Treppenhäuser	2) empfohlen	Einbau von Bewegungsmeldern in die Unterputzdosen der Taster für die Flurbeleuchtung
13	445 Beleuchtungsanlagen	neue, abgedeckte BAP-Leuchten, T5, EVG in den Büros	2) empfohlen	Die Raumhöhen sind teilweise viel zu hoch für Deckeneinbauleuchten.
14	445 Beleuchtungsanlagen	Installierte Beleuchtungsleistung im Serverraum und Medienmagazin sehr hoch; Anzahl Leuchtmittel reduzieren	2) empfohlen	Medienmagazin hat 1200 Lux, jedoch geringe Einschaltzeiten



Wirtschaftlichkeitsbewertung






TEK-Bewertung

Die Qualität der TEK-Bewertung ist abhängig von:

- der Wahl der Standardnutzung je Zone
- der Plausibilität der Teilenergiekennwerte
- der sinnvollen Anpassung der Teilenergiekennwerte

Derzeitige Anpassungen

- A/V-Abhängigkeit (Heizung)
- Nutzungszeit (Beleuchtung)
- Fensterfläche (Beleuchtung)
- Ermittlung spezifische Beleuchtungsleistung (DIN 18599; Lampen zählen)
- Zu- und/oder Abluftanlage (Luftförderung)

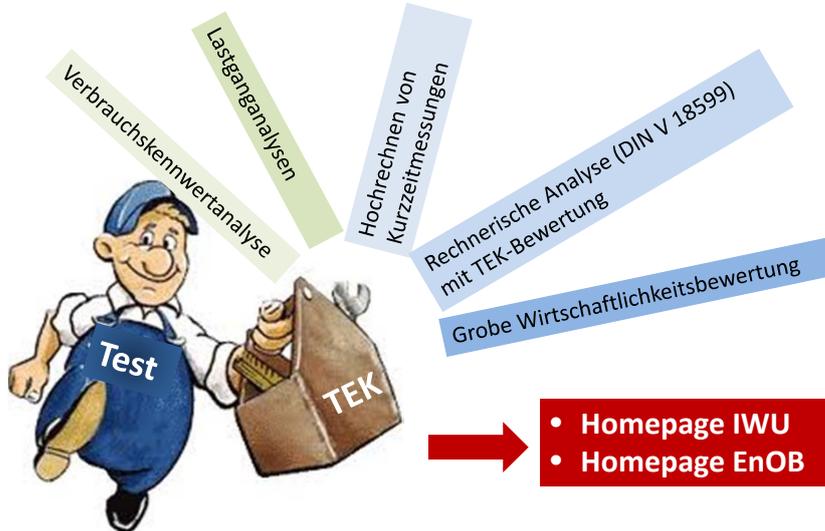
➤ Im Rahmen der Gebäudeanalysen TEK-Bewertung testen




8



TEK-Werkzeugkoffer – wird zum Testen veröffentlicht



- Homepage IWU
- Homepage EnOB

UNIKASSEL
VERSITÄT
FG TGA



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

UNIKASSEL
VERSITÄT
FG TGA