

Betriebliches Energiemanagement

Was können kleine und mittlere Betriebe selbst tun

Ing. Rudolf Großauer WIN Konsulent

www.grazer-ea.at



Energiekosten steigen



Je nach Branche liegen die Energiekosten bei durchschnittlich 1,5% bis 3,5% des Umsatzes (Tendenz steigend).

Energiekosten sind entgangener Gewinn!

- Mit keinem oder geringen Investitionsaufwand können Energiekosten eingespart werden und die Umwelt entlastet werden



4 Strategien zur Kostenreduktion

- 1. Weniger Energie verbrauchen**
Vermeiden von unnötigen Energieverbrauch
Abschalten, was nicht verwendet
Reduzieren, anpassen an Verbrauch
- 2. Vorhandene Energie besser nutzen - Energieeffizienz steigern**
neue Technologien und Anlagen einsetzen,
Effizienz-, Wirkungsgradverbesserung (gleichen Nutzen mit weniger Energieaufwand)
- 3. Optimierung der Kosten für die Energiebeschaffung**
Energieträgerwechsel, Einsatzmöglichkeit erneuerbarer Energieträger überprüfen
- 4. Energiebuchhaltung einführen**
Ist - Verbräuche feststellen, Abweichungen vom Ist-Verbrauch werden analysiert

Energiesparpotentiale in Unternehmen

- **Thermische Energie /Wärmeerzeugung**
Raumheizung/ Prozesswärme /Warmwasser
- **Elektrische Energie**
Antriebe/ Kälte-Klima/ Druckluft / Beleuchtung
/Absaugung usw.
- **Gebäude**
Fassade/ Fenster/ Oberste Geschoßdecke



Energiesparen in der Raumheizung

- **Gezielte Temperierung von einzelnen Zonen und bedarfsgerechten Heizung**
1 °C niedrigere Raumtemperatur senkt Heizkosten um 4-6 %
- **einfache Temperaturanzeiger in den beheizten Räumen**
- **Getrennte Steuerung von Heizlüftern in einer Halle** (ev. In Kombination mit Tür-und Fensterkontaktschaltern)
- **Abschalten von Umwälzpumpen außerhalb der Heizzeiten**
- **Wärmeabgabesystem nicht verbauen oder verdecken**
- **Hydraulische Einregulierung der der Heizkörper** – jeder Heizkörper bekommt die errechnete Wärmemenge
- **Bei Bedarf Pumpendrehzahl herabsetzen**
- **Während der Fensterlüftung Heizung aus**



Energiesparen in der Brauchwassererwärmung

- Warmwasserbedarf ist je nach Branche sehr unterschiedlich**
Bürogebäude ca. 10 - 40 l /Person/Tag,
Fleischereien 150 - 200 l/Tag/Beschäftigter
- **Verwendung von Wasserspar-Armaturen**
 - **Begrenzung der Warmwassertemperaturen**
 - **Ausreichende Wärmedämmung der Leitungen**
 - **Achten auf kurze Leitungswege**, bei entfernt gelegenen Verbrauchern dezentrale Warmwasserbereitung überprüfen
 - **Erwärmung von Warmwasser möglichst nicht mit elektrischer Energie**
 - **Überprüfung des Einsatzes von Solarenergie**
 - **Überprüfung der Brauchwassererwärmung durch Abwärmenutzung**





Energiesparen mit geringen Kosten in der Wärmeversorgung

- **Regelmäßig die Wartungsarbeiten am Wärmeerzeuger durchführen lassen**
- **Dämmung des Wärmeerzeuges und der Versorgungsleitungen verbessern**
- **Versorgungstemperatur/druck -nur so hoch wie notwendig**
- **Überprüfung des Einsatzes von erneuerbaren Energieträgern**

Energiesparen in der Prozesswärme

- **Optimierte Produktionsplanung**
je höher die Maschinenauslastung, desto geringer ist der spezifische Energieverbrauch
- **Prozessabschaltung**
bei Nichtgebrauch der Anlage bzw. von Anlagenteilen sollte eine Abschaltung geprüft werden
- **Wahl des optimalen Mediums und des Temperaturniveaus**
je nach Anforderung (Temp. Regelfähigkeit, Schnelligkeit usw.) ein möglichst niederwertiges Versorgungsmedium wählen
- **Minimierung von Wärmeverlusten**
- **Mediumstemperatur nicht höher als notwendig**
- **Überprüfung des Einsatzes erneuerbarer Energieträger**

Energiesparen in Kälte/ Klimaanlage

➤ Vermeidung unnötiger innerer Wärmelasten

Beleuchtung , alte EDV Anlagen usw.

➤ Vermeidung unnötiger äußerlicher Wärmelasten

Sonnenschutz, Kaltluftvorhänge, Türdichtungen, Abdeckungen offener Kühlanlagen

➤ Minimierung der Öffnungszeiten von Kühlräumen

➤ Trennung in Warmzone und Kaltzone

➤ **Kühltemperatur nicht tiefer wählen als unbedingt notwendig** eine Kühlraumtemperatur von -18 °C erfordert 25% weniger Energie als eine von -23 °C .

➤ Regelmäßige Reinigung der Wärmetauscherflächen

➤ Regelmäßige Wartung der Anlagen



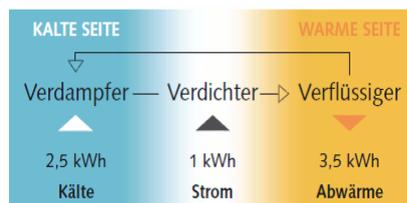
Energiesparen in Kälte/und Klimaanlage

➤ Anpassung der Verdampfer-Abtauung an

Erfordernisse Wochenende, Raumfeuchte, Jahreszeit, Lagermenge usw.

➤ Überprüfung einer Abwärmenutzung

Die Abwärme einer Kühlanlage eignet sich sehr gut zur Vorwärmung bis 45 °C von Brauchwasser über einen Wärmetauscher, pro 1 kW Kompressorleistung kann etwa mit 3 bis 3,5 kW Wärmeleistung gerechnet werden.

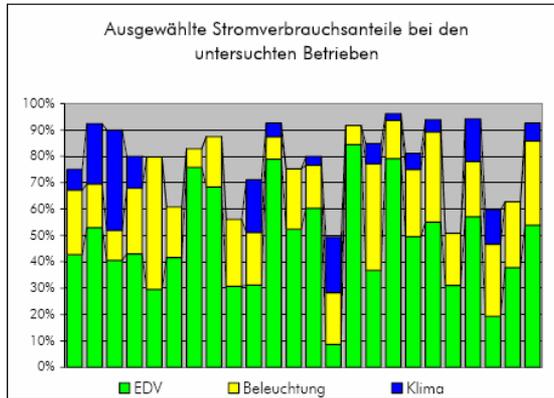


Energiebilanz eines guten Kühlmöbels



Energiesparmaßnahmen bei der Büro - Beleuchtung

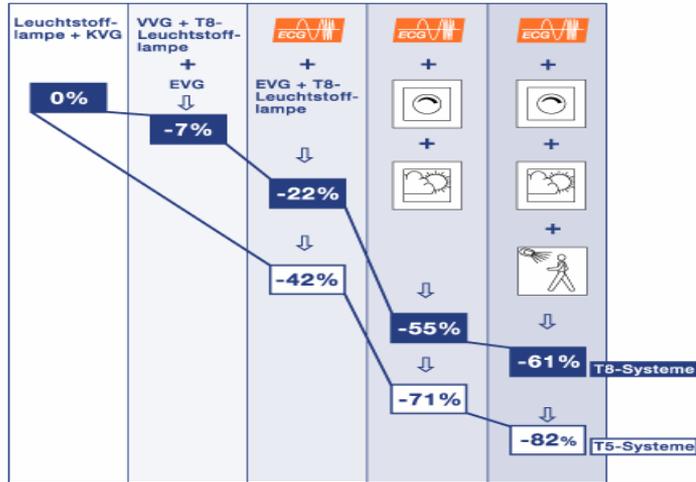
- Untersuchung von 24 Betrieben in OÖ
- Stromverbrauch Beleuchtung im Mittelwert bei 22 %.



Energiesparmaßnahmen bei der Beleuchtung

- Nutzen Sie, wann immer es möglich ist das Tageslicht
- Benennen Sie verantwortliche MitarbeiterInnen für das An/und Abschalten der Beleuchtungsanlage
- Regelmäßige Reinigung der Lampengehäuse und Reflektoren
- Zeit - und tageslichtabhängige Steuerung der Beleuchtung, Bewegungsmelder
- Bereichsabhängige Anpassung der Beleuchtungsstärke und zielgerichtete Ausleuchtung der relevanten Bereiche
- Beim Lampentausch wenn möglich auf effizienteren Lampentyp (Energiesparlampen) wechseln

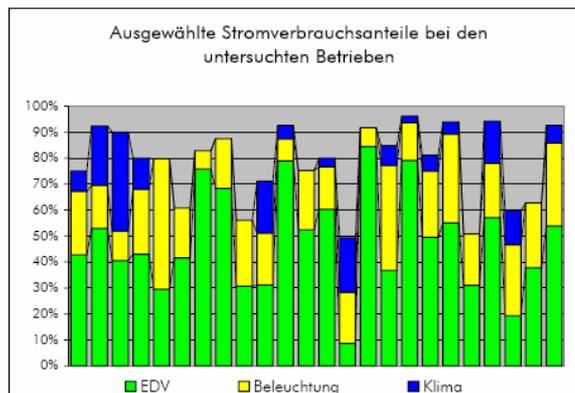
Energiesparpotentiale in der Beleuchtung



Grazer
ENERGIEAgentur

Verbrauchsanteil der EDV und sonstiger Stromverbraucher im Büro

- Untersuchung von 24 Betrieben in OÖ
- Stromverbrauch EDV und im Mittelwert bei 48 %.



Grazer
ENERGIEAgentur

Maßnahmen mit geringen Kosten zur Energiekostenreduktion

- **Organisatorische Maßnahmen**
(z.B. Energiebuchhaltung)
- **Ändern des Nutzerverhaltens**
- **Technische Maßnahmen**

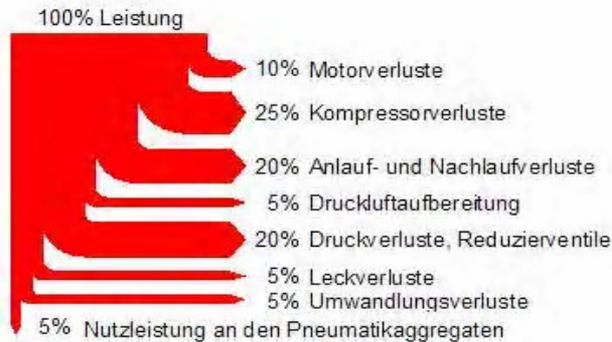
Energiesparen bei EDV-Anlagen und sonstigen Stromverbrauchern

GERÄT	Leistung STANDBY [W]
PC inkl. Monitor	35,0
Matrixdrucker	16,0
Kleinwasserspeicher	13,8
Laserdrucker	13,8
Faxgerät	7,0
Bewegungsmelder	5,0
Tintenstrahldrucker	5,0
Mobiltelefon	4,8
Mikrowellenherd mit Uhr	3,0
Klingel-Trafo	3,0
Anrufbeantworter	3,0
Notebook	3,0
Kaffeemaschine mit Uhr	2,0
Schnurlostelefon	2,0
Steckernetzteil	1,5

- **Geräte abschalten, wenn sie nicht im Betrieb sind**
ab **10 min.** Stillstand sinnvoll, Steckerleisten verwenden,

Elektrische Antriebe - Druckluftherzeugung mit elektrisch betriebenen Kompressoren

➤ Typischer Energiefluss in einer Druckluftanlage



Nur 5 - 8 % der eingesetzten elektrischen Energie wirkt als mechanische Energie am Druckluftwerkzeug

Energiesparen im Druckluftsystem

In Industrie und Gewerbebetrieben ca. 10 % bis 30 % vom Strombedarf

- **Regelmäßige Wartung von Kältetrocknern, Ansaugfiltern, Kompressoren usw.**
- **Geeigneter Aufstellungsort für die Kompressoren, damit trockene, kalte und saubere Luft angesaugt wird**
- **Netzdruck möglichst gering halten und periodische Kontrolle des Druckniveaus - 1 bar weniger Druckbedarf bedeutet ca. 7 % Energieeinsparung**
- **Druckluft nur dort verwenden, wo es für die Fertigung unbedingt notwendig ist** – sonst Verwendung von Elektrowerkzeugen
- **Abstimmung des Druckluftangebotes mit dem Bedarf und Abschalten wenn kein Bedarf**

Energiesparmaßnahmen im Druckluftsystem

➤ Aufspüren und beseitigen von Leckagen

Leckverluste



Beispiel:

Lochdurchmesser: 3 mm

Luftverlust: 0,5 m³/min (bei 6 bar Überdruck)

0,5 m³/min x 60 min/h = 30 m³/h

30 m³/h x 8000 h/Jahr = 240.000 m³/a

240.000 m³/Jahr x 0,015 EUR/m³ = **3.600 EUR / Jahr**

Energiesparmaßnahmen bei elektrischen Antrieben für Produktionsanlagen

- **Optimale Auslastung – Überdimensionierung um mehr als 25 % vermeiden**
- **Abschalten der Anlagen während Betriebsstillstand oder Betriebsunterbrechung** sinnvoll, wenn die Pause größer als die 5-fache Hochlaufzeit ist
- **Verbesserung der Motorbelüftung**
- **Korrekte Wartung – rechtzeitiger Tausch von Keilriemen**
- **Überprüfung des Einsatzes von Hocheffizienzmotoren (EFF1)**
- **Überprüfung des Einsatzes einer Drehzahlregelung**

Einsparpotential durch Effizienzsteigerung und Optimierung
bis zu 30 %

Energiesparwettbewerb ENERGY TROPHY +



- **EU weiter Wettbewerb zum Energiesparen in Bürogebäuden durch energiebewusstes Verhalten und organisatorische Maßnahmen**

Ziele und Vorteile

- Senkung Energieverbrauch, Kosten, CO₂-Emissionen
- Gratis WEB`log Gerät zur Überwachung der Energiedaten
- Stärkung Identifikation & Motivation der Mitarbeiter

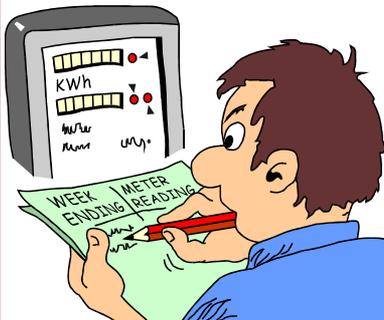
- **Bis zu 25 % erzielte Einsparungen in Österreich – (Strom und Wärme) ohne große Investitionen!**

Umgesetzte Maßnahmen des Favoriten

- Optimierung Heizungsregelung / Absenkung am Wochenende und an Feiertagen
- Einbau von Schaltuhren für Warmwasserbereitung und Getränkeautomat
- Einsatz schaltbare Steckerleisten
- Konsequentes Abschalten von nicht benötigten Geräten



Energiebuchhaltung - Energiemanagement



- **Energiemanagement als Kontrollinstrument**

- **Energieverbrauch und Energiekosten werden laufend überprüft**

- **Abweichungen werden rasch erkannt und Maßnahmen können gesetzt werden**



Kennzahlbildung (Benchmarking)

Aus den gewonnenen Energiedaten der Energiebuchhaltung werden Kennzahlen abgebildet. Dadurch wird ein Vergleich mit anderen Betrieben der Branche möglich.

Kennzahlen

- Energieverbrauch bzw. Kosten je Umsatz
- Energieverbrauch bzw. Kosten je Beschäftigter
- Energieverbrauch bzw. Kosten je Produkteinheit

Die Grazer Energieagentur unterstützt sie gerne im Rahmen eines EU-Projektes bei der Erhebung von Kennzahlen.



Kennzahlbildung (Benchmarking)

Kennzahlen im Vergleich zu anderen Betrieben (gleiche Branche)

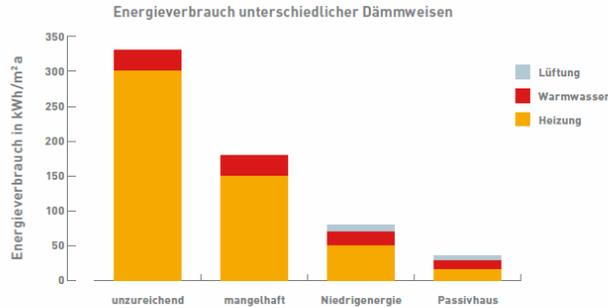
Branchenkennzahl	Betriebskennzahl	Branchenübliche Werte
Wärmeenergie/Betriebsfläche [kWh/m ²] Energieverbrauch Holz und/oder Heizöl pro Quadratmeter Betriebsfläche		
Strom/Mitarbeiter [kWh/MA] Energieverbrauch Strom pro Anzahl der Mitarbeiter		
Treibstoff/Mitarbeiter [kWh/MA] Energieverbrauch Treibstoffe pro Anzahl der Mitarbeiter		
Energiekosten/Umsatz [%] Anteil der gesamten Energiekosten am Umsatz		





Energiesparen an der Gebäudehülle

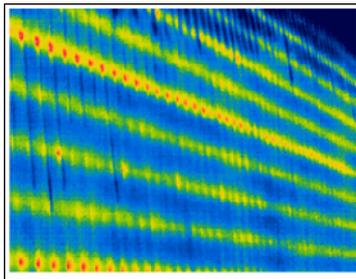
- Der Zustand der Gebäudehülle bzw. der vorhandenen Wärmedämmung wirkt sich wesentlich auf die Heizkosten
- Die Maßnahmen sind zum Teil kostenintensiv, KPC- Komunalkredit - Förderungen sind möglich



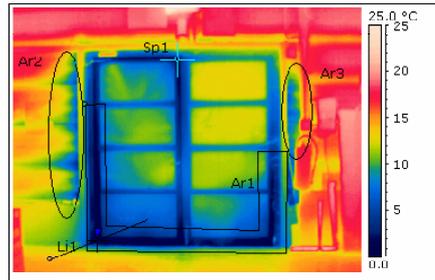
Durch eine Thermografieaufnahme kann die Qualität der Bauteile (z.B. Wärmedämmung) beurteilt werden.

Energiesparmaßnahmen an der Gebäudehülle

Vor einer thermischen Sanierung ist eine Schwachstellenanalyse (z.B. mittels Thermografie – WIN- Ökocheck) und die Erstellung eines Sanierungskonzeptes empfehlenswert (WIN Beratung)



Trapezblechfassade außen



Innenaufnahme mit Torbereich

Thermografieaktion für Betriebe



Mit Thermografie
Energieverlusten
auf der Spur

WIFI fördert
thermografische Analysen und Energie-
beratungen für Unternehmen und
Organisationen.

Nutzen Sie die Thermografie- und
Beratungsaktion und sparen Sie
Energiekosten!

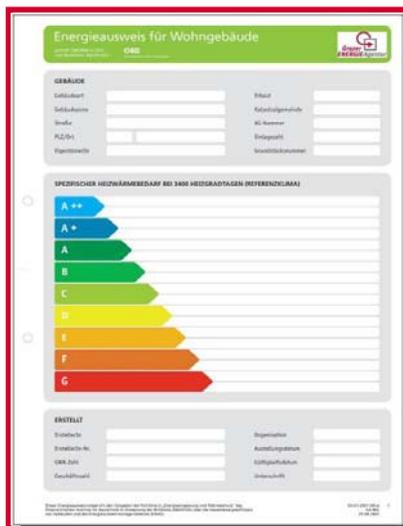


www.win.steiermark.at

Mit Hilfe der thermografischen Analyse erfolgt eine Identifizierung von

- thermischen Schwachstellen und Energieverlusten von Gebäuden, Prozessen und Anlagen
- Energieverluste und Schwachstellen in Kälte/Klimaanlagen – Kühlräume/ Kühlmöbel
- Schwachstellen in elektrischen Anlagen und an Maschinenteilen werden frühzeitig erkannt (vorbeugende Instandhaltung)

Energieausweis in der EU-Gebäuderichtlinie



Energieausweis für Wohngebäude

GEBÄUDE
 Gebäudetyp: _____ Etage: _____
 Gebäudeart: _____ Gebäudetypbezeichnung: _____
 Straße: _____ Nr.: _____
 PLZ/St: _____ Ort: _____
 Eigentümer: _____ Baujahr/Jahr: _____

SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEDARF BEI 1000 HEIZGRADTAGEN (REFERENZWERT)

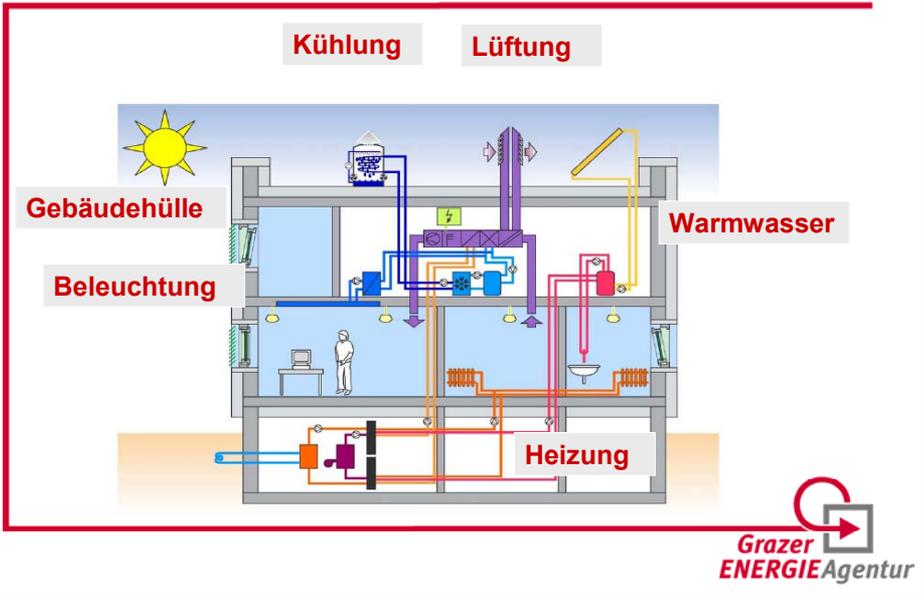
A++	
A+	
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	

ERGÄNZEND
 Hersteller: _____ Eigentümer: _____
 Hersteller-Nr.: _____ Anbauorganisation: _____
 UMS-Num.: _____ Gutachter/Inhaber: _____
 Baujahr/Jahr: _____ Baujahr/Jahr: _____

Nach Eurobaudirektive 2002/91/EG (Energieeffizienz in Gebäuden) und Richtlinie 2002/91/EG (Energieeffizienz in Gebäuden) und Richtlinie 2002/91/EG (Energieeffizienz in Gebäuden)

- **Umfassende energetische Beurteilung** von Gebäuden und Ausstellung von **Energieausweisen**
- **Einheitliche Berechnungsmethode**
- **Mindestanforderungen** bei Neubau und Sanierung
- **Alternative Energiesysteme** prüfen (Neubau)
- **Regelmäßige Inspektion** von **Heizkesseln** und **Klimaanlagen**

Gesamtenergieeffizienz von Nichtwohngebäuden



Energieausweis für Nicht-Wohngebäude

gemäß ÖNORM EN 15502
nach Verfahren 2008/1-10/2

OIB
Österreichischer Institut für Baubewertung

Grazer ENERGIEAgentur

GEBÄUDE		Erbaut
Gebäudeart	Bürogebäude	1987
Gebäudezone	Büro	Kantonalgebäude
Strasse	Hauptplatz 1	KIG Nummer
PLZ/Ort	8010 Graz	Eintragszahl
Eigentümer	Stadt Graz	Grundstückskennnummer
		2701

SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)

ERSTELLT

ErstellerIn	DI Karin Schreyer u. DI Martina Franke	Organisation	Grazer Energieagentur Ges.
ErstellerIn Nr.		Ausstellungsdatum	03.06.2018
GWR-Zahl		Gültigkeitsdatum	03.06.2018
Gewerblich		Unterschrift	

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben des Richtlinien "Energieeffizienz und Klimaschutz" des Österreichischen Instituts für Baubewertung in Verbindung mit ÖNORM EN 15502 über die Baubewertung von Gebäuden und die Energieausweise (Verfahren 2008/1-10/2).

EA 1 2008-WB-a
03.06.2018
23.04.2017

Energieausweis für Nicht-Wohngebäude

gemäß ÖNORM EN 15502
nach Verfahren 2008/1-10/2

OIB
Österreichischer Institut für Baubewertung

Grazer ENERGIEAgentur

GEBÄUDEDATEN		KLIMADATEN	
Brutto-Grundfläche	13124,56 m ²	Klimazones	5/50
knockonnetzte Bruttovolumen	60564,7 m ³	Seehöhe	369 m
charakteristische Länge (Lc)	3,82 m	Heizoberfläche	3388 Kd
Kompaktheit (GA/V)	0,26 1/m	Heiztage	211 d
mittlerer U-Wert (Uw)	0,87 W/m ² K	Nenn-Außentemperatur	11,6 °C
LEK-Wert	41	mittlere Innentemperatur	20 °C

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

	Referenzklima		Anforderungen	
	Grundbedarfe spezifisch	normierten spezifisch	Standardwerte	normierten spezifisch
HWB*	114670,0 kWh/a	19,3 kWh/m ² a		
HWB	91202,3 kWh/a	69,5 kWh/m ² a	380422,6 kWh/a	74,7 kWh/m ² a
WWWB			61773,0 kWh/a	4,7 kWh/m ² a
NERLT-h				
KB†	21,5 kWh/a	0,9 kWh/m ² a		
KB			117105,3 kWh/a	9,0 kWh/m ² a
NERLT-k				
NERLT-d				
NE			14739,3 kWh/a	1,1 kWh/m ² a
HTEB-RH			888,6 kWh/a	0,7 kWh/m ² a
HTEB-WW			24371,4 kWh/a	1,9 kWh/m ² a
HTEB				
KTEB			108032,0 kWh/a	81,3 kWh/m ² a
HEB				
KEB				
RLTEB				
BelEB			619320,8 kWh/a	47,1 kWh/m ² a
EEB			108492,0 kWh/a	128,4 kWh/m ² a
PEB				
CO2				

ERLÄUTERUNGEN
(Endergebnisbedarf (EEB))

Energiegemenge für dem Energiesystem des Gebäudes für Heizung und Warmwassererzeugung inklusive notwendiger Energiemengen für die Hilfsenergie bei einer typischen Standardnutzung zugeführt werden muss.

Die Energiemengen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der unvollständigen Energieparameter können bei gleichbleibender Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Kühlgeräten und -schaltanlagen liegt keine aus Strom der Bauteile und der Lage resultierende Anzeigergebnisse vor den hier angegebenen abweichend.

EA 1 2008-WB-a
03.06.2018
23.04.2017

Basierend auf ECOTEC-Software, Version 3.0. Ein Produkt der ECOTEC-Software GmbH, Str. 107/108B/108C/110A

Nutzen des Energieausweises für Betriebe

- **Beim Kauf, Bau oder Anmietung eines Betriebsgebäudes kann der Energiebedarf in den Bereichen**
 - **Heizung**
 - **Klimatisierung**
 - **Lüftung und**
 - **Beleuchtung abgeschätzt werden**
- Das Betriebsgebäude wird mit Hilfe einer systematischen Bestandsaufnahme zum Energieausweis energetisch „durchleuchtet“. Daraus können Maßnahmen zur Effizienzsteigerung in diesen Bereichen abgeleitet werden.
- Der produktionsbedingte Energiebedarf wird durch den Energieausweis nicht erfasst!

Unsere Leistungen für Sie ...

- **WIN-Öko Check für Betriebe und Institutionen**
- **WIN-Ökoberatung für Betriebe und Institutionen**
- **WIN-Bauberatung für Institutionen und Kommunen**
- **Erstellung von Energieausweisen**
- **Unterstützung bei Förderabwicklungen**

Förderungen Klima –und Energiefonds

Mustersanierungsoffensive für Tourismus und Gewerbebetriebe, Förderungen (max. 30 % der gesamten umweltrelevanten Investkosten) **für**

- **Thermische Sanierung der Gebäudehülle und**
- **Sanierung der Heizung (mit erneuerbaren Energieträgern)**



Info : www.umweltfoerderung.at/ufi



**Danke
für Ihre Aufmerksamkeit**

**Ing. Rudolf Großauer
www.grazer-ea.at**

