


Workshop – Energieausweis für öffentliche Gebäude




Praxiserfahrungen aus den ersten berechneten Beispielen

DI Karin Schweyer
Grazer Energieagentur

Unterstützt durch   

Inhalt


- Beispiele von berechneten Gebäuden
- Erfahrungen
- Was wirkt sich wie auf des Ergebnis aus?
 - ▶ Verwendung von Defaultwerten
 - ▶ Dämmung
 - ▶ Heizungssystem
 - ▶ Warmwasser
- Welche Daten sind für die Erstellung notwendig?
 - ▶ Infomappe
 - ▶ Checklisten

Unterstützt durch   

Beispiel 1 - Verwaltungsgebäude

- Verwaltungsgebäude in Graz
 - ▶ Baujahr 1960
 - ▶ 3900 m² Nutzfläche
 - ▶ Im Erdgeschoss befinden sich Geschäftsflächen
 - ▶ Heizung: Fernwärme, Zentralheizung



Unterstützt durch   

Beispiel 1 – vorläufiges Ergebnis

| | |
|--|------------------------------|
| Heizwärmebedarf (Standortklima) | 140 kWh/m ² |
| Warmwasserbedarf | 12 kWh/m ² |
| Verluste des Heizungs- und Warmwassersystems | 69 kWh/m ² |
| Endenergiebedarf | 221 kWh/m² |

■ Vergleich mit Verbrauchsdaten:
193 kWh/m² pro Jahr

Heizwärmebedarf bei 3400 Heizgradtagen (Referenzklima)

Unterstützt durch

Beispiel 2 – Amtshaus Graz

■ Amtshaus in Graz

- ▶ Baujahr 1902
- ▶ Ca. 11.550 m² Nutzfläche
- ▶ Heizung: Fernwärme

Unterstützt durch

Beispiel 2 – vorläufiges Ergebnis

| | |
|--|------------------------------|
| Heizwärmebedarf (Standortklima) | 85 kWh/m ² |
| Warmwasserbedarf | 12 kWh/m ² |
| Verluste des Heizungs- und Warmwassersystems | 17 kWh/m ² |
| Endenergiebedarf | 114 kWh/m² |

Heizwärmebedarf bei 3400 Heizgradtagen (Referenzklima)

Unterstützt durch

Beispiel 3 – Rathaus Leoben


- **Rathaus Leoben**
 - ▶ Baujahr 1965 - 1973
 - ▶ Ca. 6.700 m² beheizte Bruttogeschossfläche
 - ▶ Heizung: Gaszentralheizung
 - ▶ Warmwasserbereitung zentral



Unterstützt durch   




Beispiel 3 – vorläufiges Ergebnis

| | |
|--|------------------------------|
| Heizwärmebedarf (Standortklima) | 169 kWh/m ² |
| Warmwasserbedarf | 12 kWh/m ² |
| Verluste des Heizungs- und Warmwassersystems | 13 kWh/m ² |
| Endenergiebedarf | 195 kWh/m² |




- **Vergleich mit Verbrauchsdaten:**
194 kWh/m² beh. BGF im Jahr (nicht klimabereinigt)

Heizwärmebedarf bei 3400 Heizgradtagen (Referenzklima)

Unterstützt durch   

Erfahrungen

- **Hauptaufwand:**
 - ▶ Beschaffung der Daten
 - ▶ Gebäudeerhebung vor Ort
 - ▶ Flächenermittlung
 - ▶ Ermittlung detaillierter Daten über Haustechnik
- **Momentan nur Testversionen der Software erhältlich**
 - ▶ Nur für Wohngebäude (Nutzungsprofile)
 - ▶ Teilweise fehlerhafte Ergebnisse !!!

Unterstützt durch   

Erfahrungen

■ Schwierigkeiten:

- ▶ Keine oder ungenügende bzw. veraltete Pläne
⇒ Erhebung vor Ort notwendig
- ▶ Pläne entsprechen nicht dem Bestand
- ▶ Keiner fühlt sich zuständig, man wird im Kreis geschickt
- ▶ Fehlende Ansprechpersonen für Detailinformationen (z.B. Heizungstechnik, Bauteilaufbauten ...)
- ▶ Lange Wartedauer bis Unterlagen (vollständig) vorhanden sind
- ▶ Zuverlässigkeit der Berechnungssoftware
- ▶ ...

Unterstützt durch



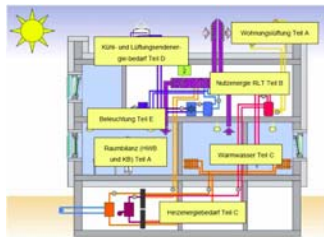
Berechnungsmethode

Was fließt in den Energieausweis ein?

■ Energieaufwendungen für:

- ▶ Heizung
- ▶ Lüftung
- ▶ Klimatisierung
- ▶ Warmwasserversorgung
- ▶ Beleuchtung

Inklusive der Verluste und Hilfsenergien



Unterstützt durch



Energieausweis






Unterstützt durch



Auswirkungen auf das Ergebnis

- **Auswirkung bei Eingabe realer Werte statt der vorgeschlagenen Defaultwerte für**
 - ▶ Leitungslängen (Heizung und Warmwasser)
 - ▶ Leitungsdurchmesser (Heizung und Warmwasser)
 - ▶ Hilfsenergie
- **Auswirkungen von Variationen der...**
 - ▶ Dämmung der Gebäudehülle
 - ▶ Heizungssystem (Energieträger)
 - ▶ Warmwasser (mit Raumheizung kombiniert oder extra System)

Unterstützt durch   

Variantenvergleich




- **Basisvariante**
 - ▶ Fernwärme für Raumheizung
 - ▶ zentrale Warmwasserbereitung (elektrisch)
 - ▶ Altbau (z.B. U-Wert (Außenwand) = 0,9 W/m²K)
 - ▶ Verwendung von Defaultwerten (RH, WW):
 - Wärmeverteilung: Leitungslängen und -durchmesser (Verteil-, Steig- und Sticleitungen)
 - Wärmespeicherung: Nenninhalt, Verlust von Wärmespeichern bei Prüfbedingungen
 - Hilfsenergieeinsatz: Leistungsaufnahme von Speicherladepumpe, Kesselpumpe, Olpumpe ...)
- **Endenergiebedarf von 114 kWh/m²a**



Unterstützt durch   




Variantenvergleich

- **Verwendung der realer Werte statt der vorgeschlagenen Defaultwerte**
 - ▶ Eingabe der Leitungslängen und -durchmesser (Verteil-, Steig- und Sticleitungen) bei Raumheizung und Warmwasser
 - ▶ Eingabe von Nenninhalt der Wärmespeicher
 - ▶ Hilfsenergieeinsatz (RH, WW) (z.T. Defaultwerte)
- **Endenergiebedarf sinkt um 11%**

Unterstützt durch   




Variantenvergleich

- **Einsetzen besserer U-Werte**
 - ▶ Außenwand: U-Wert = 0,35 W/m²K
 - ▶ Fenster: U-Wert = 1,7 W/m²K
 - ▶ Kellerdecke: U-Wert = 0,4 W/m²K
 - ▶ Außendecke: U-Wert = 0,2 W/m²K
- **Endenergiebedarf sinkt um 28%**
- **Einsetzen besserer U-Werte UND Anpassen der Heizungssystemtemperaturen**
 - ▶ Von 60°C/35°C auf 40°C/30°C
- **Endenergiebedarf sinkt um 43%**

Unterstützt durch   

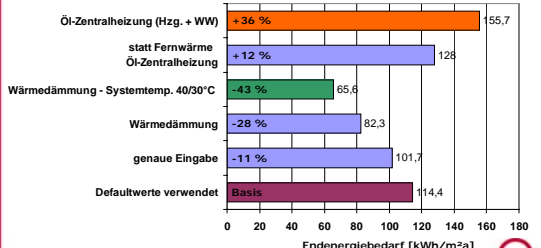
Variantenvergleich

- **Einsetzen einer Öl-Zentralheizung statt Fernwärme**
 - ▶ Warmwasser wird elektrisch bereit
- **Endenergiebedarf steigt um 12%**
- **Einsetzen einer Öl-Zentralheizung statt Fernwärme**
 - ▶ Warmwasser wird das ganze Jahr mit der Öl-Zentralheizung bereit
- **Endenergiebedarf steigt um 36%**




Unterstützt durch   

Variantenvergleich

- **Vergleich des Endenergiebedarfs der verschiedenen Varianten**



| Variante | Endenergiebedarf [kWh/m ² a] | Änderung (%) |
|------------------------------------|---|--------------|
| Öl-Zentralheizung (Hzg. + WW) | 155,7 | +36 % |
| statt Fernwärme Öl-Zentralheizung | 128 | +12 % |
| Wärmedämmung - Systemtemp. 40/30°C | 65,6 | -43 % |
| Wärmedämmung | 82,3 | -28 % |
| genaue Eingabe | 101,7 | -11 % |
| Defaultwerte verwendet (Basis) | 114,4 | 0 % |

Unterstützt durch   

Beleuchtung – Beispiel Bürogebäude

- Bürogebäude mit etwa 7.000 m² BGF_n
- Ca. 1.900 m² Fensterfläche
 - ▶ Beleuchtung der Nutzfläche:
 - 68% Leuchtstofflampe mit EVG (Spiegelrasterleuchten)
 - 17% Glühlampen
 - 15% Wannenleuchten



Schnellverfahren (konservative Ermittlung)

- ▶ Defaultwerte für
 - Nutzungszeit pro Jahr (Büro: 3228 h/a)
 - Wirkungsgrade der Leuchten und Lampen
 -
- ▶ Ergebnis: 4,3 kWh/m²a

Unterstützt durch 



Notwendige Daten - Infoblätter

- „Der neue Energieausweis“
 - ▶ Allgemeine Information zum
 - Energieausweis
 - Wann ist der EA vorzulegen?
 - Wo öffentlich sichtbarer Aushang?
 - Stand der Umsetzung in Österreich
- „Wie komme ich zum Energieausweis?“
 - ▶ Tipps erleichtern die Abwicklung
 - ▶ Schritt-für-Schritt Vorgangsweise
 - Ansprechpartner
 - Vorbereiten von Unterlagen
 -



Unterstützt durch 



Notwendige Daten - Infoblätter

- „Welche Unterlagen sind für die Berechnung zusammenzustellen“
 - ▶ Pläne (Detailpläne)
 - ▶ Bauphysik, Bauteilaufbauten
 - ▶ Welche zusätzlichen Angaben sind notwendig
 - Zur Heizung, Warmwasserbereitung, Haustechnik
 - ⇒ Checklisten



- „Dokumentation des Gebäudes mit Fotos“
 - ▶ Welche Fotos sind notwendig?
 - Gebäude
 - Heizraum
 - Haustechnik
 - Innenaufnahmen des Gebäudes (Wärmeabgabesystem...)



Unterstützt durch 



Notwendige Daten - Infoblätter

■ „Flächenberechnung“

- ▶ Konditioniertes Bruttovolumen V_B (gemäß ON B 8110)
- ▶ Gebäudehülle A_B
- ▶ Gebäudehüllfläche
- ▶ Bruttogrundfläche BGF
- ▶ Nutzfläche NF (Bezugsfläche für Wohngebäude, vereinfacht: $0,8 \cdot BGF$)
- ▶ Nettogrundfläche NGF (Bezugsfläche für Nicht-Wohngebäude)

Unterstützt durch



Notwendige Daten – Checkliste 1

■ Eingabedaten Heizwärmeberechnung (HWB)

- ▶ Hüllflächen, U-Werte
- ▶ Lüftung (natürlich, mechanisch)
- ▶ Solare Gewinne (g-Werte, Verschattung)

■ Warmwasser und Raumheizung

- ▶ Wärmebereitstellung (Energieträger, System, Nennwärmeleistung ...)
- ▶ Wärmeabgabesystem (Art, Regelfähigkeit, ...)
- ▶ Wärmeverteilung (Dämmung der Leitungen, ...)
- ▶ Wärmespeicher (Art, Baujahr, ...)

Unterstützt durch



Notwendige Daten – Checkliste 2

■ Lüftung

- ▶ Luftwechselzahl, Luftvolumenstrom (konstant oder variabel)
- ▶ Betriebszeiten der Anlage
- ▶ Befeuchtung
- ▶ Wärme- bzw. Feuchterückgewinnung

■ Kühlung

- ▶ Allgemeine Daten (Kälteleistung, Betriebszeiten, Art des Kältesystems)
- ▶ Verteilung und Speicherung (Systemtemperaturen)
- ▶ Verteilung, Regelung (Art der Wärmeübertragung, Kühlturm, Kältemittel....)

Unterstützt durch



Notwendige Daten – Checkliste 2

■ Beleuchtung

- ▶ Nutzungsdauer aus Nutzungsprofilen
Abhängig von der Gebäudeart
- ▶ Regelung
 - Handschaltung
 - Dimmen (mit Photozelle)
- ▶ Leuchtenart
 - Glühlampe
 - Leuchtstofflampe mit KVG
 - Leuchtstofflampe mit EVG
 - ...



Notwendige Daten – Checkliste 3

■ Anforderungen bei Wohnbauten

- ▶ $HWB_{BGF, max, 3400} [78 \text{ kWh/m}^2 BGF_h$
- ▶ $EEB_{BGF} [HWB_{BGF, max, Standort} + 1,15 * HTEB_{BGF, Ref}$
($HTEB_{BGF, Ref}$ = Heiztechnikenergiebedarf Referenzanlage)
- ▶ U-Werte der Bauteile
- ▶ Anforderungen an Teile des Heizungs- und Warmwassersystems
- ▶ Sonstige Anforderungen
 - Vermeidung von Wärmebrücken
 - Luft- und Winddichtheit
- ▶ ...



Danke für die Aufmerksamkeit!

schweyer@grazer-ea.at
www.grazer-ea.at