

ENERGIEAUSWEIS FÜR GEBÄUDE

**Rechenprogramm zur Abschätzung des
Heizwärme- und Brennstoffbedarfes
von Gebäuden**

*BEARBEITUNG MIT DEM EDV-PROGRAMM
und
RECHENMODELL*

EINFÜHRUNG

Gerhard Faninger

**Interuniversitäres Institut für interdisziplinäre
Forschung und Fortbildung (iff)
der Universitäten Klagenfurt, Wien, Innsbruck und Graz**

**Studienzentrum für Weiterbildung,
Universität Klagenfurt**

August 2001

1. ALLGEMEINES

Das **iff**- Rechenmodell “Energieausweis für Gebäude” ermöglicht die Energiebilanzierung der Wärme- und Stromversorgung eines Gebäudes und bezieht sich auf:

- Raumheizung
- Warmwasserbereitung
- Strombedarf für Beleuchtung und elektrische Geräte.

Ermittelt werden Bedarfswerte. Diese beziehen sich auf den Wärme- bzw. auf den Strombedarf sowie auf den Brennstoffbedarf (Brennstoffmenge) des eingesetzten Energieträgers.

Aus dem Brennstoffbedarf werden über den Emissions-Kennwert des Brennstoffes die von der Heizungsanlage verursachten Kohlendioxid-Emissionen abgeleitet. Die CO₂-Emissionen, welche durch den Stromeinsatz verursacht werden, ergeben sich über den Emissions-Kennwert für CO₂ bei der Stromerzeugung.

Im Rechenprogramm werden **Richtwerte** vorgegeben , welche für eine objektbezogene Planung verändert bzw. editiert werden können.

Für die Bewertung des Wärmeschutzes des Gebäudes sind der LEK-Wert und in weiterer Folge der Heizwärmebedarf von Bedeutung. Die Ermittlung des LEK-Wertes erfolgt nach ÖNORM B 8110-1, und der Heizwärmebedarf wird in Anlehnung an die europäische Norm EN 832 abgeleitet.

Das iff-EDV-Programm “*Energieausweis für Gebäude*” ist ein **Kalkulationsprogramm** und ermöglicht die Berechnung und Dokumentation unter Verwendung von FORMBLÄTTERN.

Im **Abschnitt 1** werden der BERECHNUNGSVORGANG und alle EINGABEWERTE beschrieben sowie Richtwerte vorgegeben.

Die Beschreibung des Rechenmodells erfolgt in **Abschnitt 2**.

Die für die Ausstellung des Energieausweises erforderlichen Gebäudedaten sind von einem dazu Befugten zu dokumentieren. Dies erfolgt im allgemeinen über FORMBLÄTTER; **Abschnitt 3**.

Die meteorologischen Daten für Standorte in Kärnten sind in **Abschnitt 4** zusammengestellt.

Im **Abschnitt 5** werden weiterführende Informationen in Form von Grafiken gegeben.

2. DAS BERECHNUNGSMODELL

Der Energieausweis eines Gebäudes erfolgt über **Energiekennzahlen**. Diese beziehen sich auf den **Heizwärmebedarf** und auf den daraus abgeleiteten **Heizenergiebedarf** sowie auf den **Brennstoffbedarf** und in weiterer Folge auch auf den **Energiebedarf für Warmwasser** sowie auf den **Strombedarf** für elektrische Geräte und Beleuchtung. Mit dem Energieausweis lässt sich somit ein Gebäude nach dem Wärme- und Strombedarf energetisch bewerten und damit können auch die Betriebskosten sowie die energiebedingten Schadstoffemissionen, insbesondere von Kohlendioxid, abgeschätzt werden. Als kennzeichnender Wert für den Wärmeschutz des Gebäudes dient der sogenannte **LEK-Wert (Leitlinie-Europäischer-Kriterien)**. Mit dem LEK-Wert wird der mittlere Wärmeschutzwert U (früher k -Wert) der wärmeübertragenden Gebäudehülle, mit Berücksichtigung des Verhältnisses von beheizter Gebäudefläche und Gebäudevolumen (*charakteristische Länge l_c*) charakterisiert, wobei die mathematischen Grundlagen zur Berechnung Wärmeströme durch Bauteile sind, welche über die charakteristischen Bauteileigenschaften (Wärmeleitfähigkeit etc.) bestimmt werden. Außerdem werden die Wärmeströme in typischen Wärmebrücken, wie Anschlussflächen von Decken zu Außenwänden oder im Bereich von Fenstern und Türen sowie Balkonen berücksichtigt. Der LEK-Wert ist **unabhängig** vom Standort und vom Benutzer; ÖNORM B 8110-1.

Der **Heizwärmebedarf** ist die bei normierten meteorologischen Randbedingungen und Nutzungsgewohnheiten von Heizsystemen an das Gebäude abzugebende Wärme, die sich aus den Transmissions- und Lüftungswärmeverlusten, abzüglich der nutzbaren internen Wärme- und Solargewinne über die Gebäudehülle, ergibt. Der Heizwärmebedarf ist **abhängig** von der Nutzung (Wohngebäude, Büro- bzw. Verwaltungsgebäude, Gewerbe- bzw. Industriegebäude, Freizeitzentrum etc.) und wird von der gewünschten Raumtemperatur, von den inneren Wärmequellen und von den Lüftungserfordernissen, von dem Benutzerverhalten (Raumtemperaturregelung, Lüftungsgewohnheiten) und von den meteorologischen Bedingungen am Standort (Heizgradtage, Sonneneinstrahlung, Außentemperatur) bestimmt; Europäische Norm EN 832. Der Heizwärmebedarf ist abhängig von der Nutzung des Gebäudes und von den am Standort vorliegenden Gegebenheiten. Die Berechnung des Heizwärmebedarfes erfolgt auf eine Innenraumtemperatur der beheizten Räume von 20°C und unter Annahme einer nächtlichen Temperaturabsenkung zwischen 24.00 und 6.00 Uhr. Die Klimadaten für den Standort beziehen sich auf die Heizgradtage HGT sowie auf die Sonneneinstrahlung, bezogen auf die vertikalen Ebenen unterschiedlicher Orientierungen der Gebäudefläche.

Eine ausführliche Beschreibung des Rechenmodells erfolgt in **Abschnitt 2**.

FORMBLÄTTER zur Dateneingabe mit Angaben zu den Daten werden in **Abschnitt 3** ausgewiesen.

Abschnitt 4 enthält die meteorologischen Daten für Standorte in Kärnten.

Im **Abschnitt 5** werden weiterführende Informationen in Form von Grafiken gegeben.

Mit dem **Energieausweis für Gebäude** soll auch erreicht werden, dass die Energie als Planungsgröße bei Bauvorhaben einerseits stärkere Berücksichtigung findet und andererseits für Bauherrn und Mieter kalkulierbare Energiekosten für die Beheizung von Gebäuden - als Konsumentenschutz - zur Verfügung gestellt werden.

3. HINWEISE ZUM iff-RECHENPROGRAMM

Hardware Anforderungen:

- PC 486 DX-2 22 MHz
- mindestens 8 MB RAM
- Microsoft Windows 3.1 oder höher
- Microsoft Excel 5.0 oder höher
- Windows-kompatibler Drucker

Beschreibung:

Das EDV-Programm "Energieausweis für Gebäude" dient zur Ermittlung von LEK-Wert, Heizwärme-, Heizenergie- und Brennstoffbedarf und ist als Excel-Anwendung konzipiert. Dabei werden die einzelnen Arbeitsblätter durch umfangreiche Formatierungen und zahlreiche Makros zu einer Excel-Arbeitsmappe verknüpft. Es wurde darauf geachtet, dass die Bedienung des Programms relativ einfach und intuitiv erfolgen kann, und dass der Anwender - durch diverse Sicherheitsmaßnahmen - das Programm nicht manipulieren kann.

Installation:

Kopieren Sie die Datei von der Diskette in ein Verzeichnis Ihrer Wahl auf Ihrer Festplatte. Sie können das Programm auch von der Diskette laden, dann allerdings mit einer wesentlich geringeren Arbeitsgeschwindigkeit.

Programmstart und Bedienung:

1. Starten Sie das Programm "Microsoft Excel". Sollten Sie noch unter DOS arbeiten, so müssen Sie zuerst Windows starten.
2. Öffnen Sie die Arbeitsmappe für das EDV-Programm "Energieausweis für Gebäude". Dazu wählen Sie den Menüpunkt DATEI/ÖFFNEN, wählen das Verzeichnis mit der Datei, klicken den Dateinamen an und bestätigen mit OK.
3. Nach Öffnen der Datei wird ein Fenster angezeigt, das einige Informationen über das Programm zeigt. Bestätigen Sie mit OK. Nun wird Ihnen das Programm-Menü angezeigt.
4. Die weitere Bedienung erfolgt, indem Sie auf die jeweiligen Menü-Schaltflächen klicken. Sie werden feststellen, dass sich überall dort, wo sich eine Schaltfläche befindet, der Mauszeiger zu einer Hand wechselt.
5. Zur Dateieingabe innerhalb der einzelnen Bildschirmmasken klicken Sie mit dem Mauszeiger direkt auf das gewünschte Eingabefeld und/oder betätigen Sie die Maus – je nach Konfiguration des PC - , um es zu

- markieren. Dann geben Sie die Daten ein und bestätigen entweder mit ENTER oder springen mit der TAB-Taste zum nächsten Eingabefeld.
6. Bei der Eingabe von Zahlen sind die Kommastellen mit [,] auszuweisen.
 7. Die für die Berechnung erforderlichen Daten sind in den **gelb-unterlegten** Feldern einzutragen. Felder mit **grauer Unterlegung** sind nur zur Information vorgesehen. In den **weißen Felder**, welche für eine Dateneingabe gesperrt sind, erfolgt die Berechnung über das EDV-Programm.
 8. Sie können von den einzelnen Eingabemasken jederzeit zum Menü zurückkehren, indem Sie die Schaltfläche ZURÜCK ZUM MENÜ anklicken.
 9. Im Druckmenü können Sie auswählen, ob Sie den gesamten Druckbericht oder nur einzelne Seiten ausgedruckt haben wollen.
 10. Speichern Sie das bearbeitete Projekt unter einem neuen Datei-Namen ab. Bei einer Variantenanalyse könnte es ausreichen, das Ergebnis nur auszudrucken und auf eine Speicherung zu verzichten. (Der Speicherplatz für eine Datei erfordert ca. 350 Kbyte.)
 11. Die weitere Programmbedienung ist so ausgeführt, dass diese “selbstlernend” erfolgen kann. Verwenden Sie dazu auch die folgenden Hinweise zu den Eingabeblättern!

Empfehlung:

Für die Dateneingabe in das EDV-Programm verwenden Sie die
ausgedruckten FORMBLÄTTER (Abschnitt 3)
mit Angaben zur Dateneingabe
oder
tragen Sie zunächst die Gebäudedaten in die FORMBLÄTTER ein
und übernehmen diese anschließend in das EDV-Programm.

ENERGIEAUSWEIS FÜR GEBÄUDE

Rechenprogramm zur Abschätzung
des Heizwärme- und Brennstoffbedarfes
von Gebäuden

Interuniversitäres Institut für interdisziplinäre
Forschung und Fortbildung der Universitäten
Klagenfurt, Wien, Innsbruck und Graz

IFF/Universität Klagenfurt

Gerhard Faninger

Version 7.0

August 2001



OK

ENERGIEAUSWEIS

Allgemeine Gebäudedaten

Vorgegebene Eingabewerte

Informationen zu den Fenstern

Transmissions-Wärmeverlust (LEK-Wert)

Lüftungs-Wärmeverlust

Strahlungsgewinne über Fenster

Wärmegewinne über interne Wärmequellen

Nachweis des Heizwärmebedarfes

Berechnung d. Heizenergie- und Brennstoffbed.

Energiebedarf für Warmwasserbereitung

Energiebedarf für Beleuchtung und elektr. Geräte

Energiebedingte umweltrelevante CO₂-Emissionen

GESAMTERGEBNIS

BERICHT DRUCKEN

SPEICHERN

PROGRAMMENE

