

H E I Z E N E R G I E V E R B R A U C H

V O N

W O H N B A U T E N

Theoretische Untersuchungen anhand von
Modellrechnungen

Auftraggeber: Bundesamt für Umweltschutz

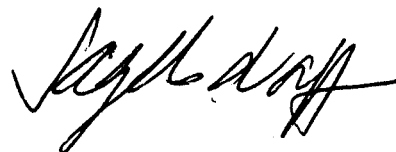
Dübendorf, Februar 1980

Der Sachbearbeiter:



J Gass

Der Abteilungsvorsteher:



R. Sagelsdorff

I Einleitung

II Beeinflussung des Transmissionswärmeverlustes von Aussenwänden durch absorbierte Sonneneinstrahlung

1. Zielsetzung
2. Grundlagen
 - a) Wärmeleitungsgleichung und ihre Lösung
 - b) Das Rechenprogramm
3. Dynamische Rechnungen an Modellwänden
 - a) Modellwände
 - b) Durchgeführte Rechnungen
 - c) Resultate
4. Stationäre Lösung
5. Schlussfolgerungen
 - a) Die Energiebilanz einer Aussenwand
 - b) Ueberlegungen zur passiven Sonnenenergienutzung

III Spezifischer Wärmeverlust typischer Wohnbauten

1. Die Berechnung des spezifischen Wärmeverlustes
 - a) Direkte Wärmeverluste
 - b) Indirekte Wärmeverluste
 - c) Wärmeverluste durch an Erdreich grenzende Aussenflächen
 - d) Wärmeverluste durch Luftwechsel
 - e) Spezifischer Wärmeverlust und G-Wert
2. Die Modellhäuser
 - a) Einfamilienhaus
 - b) 6-Familienhaus
 - c) 12-Familienhaus
 - d) 12-stöckiges Hochhaus
3. Tabellenteil A: Spezifische Wärmeverluste

IV Referenzjahressätze von Wetterdaten für Energieverbrauchs-
berechnungen

1. Strahlungsdaten
 - a) Berechnung der Globalstrahlung aus der Sonnenscheindauer
 - b) Berechnung der Globalstrahlung auf vertikale Ebenen aus Messwerten auf die Horizontalebene
2. Referenzjahressätze
 - a) langfristige Klimatrends
 - b) Auswahl von Testmonaten
 - c) Inhalt des Tages-Datensatzes
3. Tabellenteil B: Monatsmittelwerte der Klimadaten

V Berechnung des jährlichen Heizenergieverbrauches auf
Grund von Tagesenergiebilanzen

1. Allgemeines über Rechenmethoden
2. Das Rechenmodell
 - a) Verluste
 - b) Gewinne
 - c) Wärmebilanz
 - d) Heizölverbrauch
 - e) Das Rechenprogramm JAENV
3. Abhängigkeit des Energieverbrauches vom Aussenklima
4. Abhängigkeit des Energieverbrauches von der Gebäudekonstruktion
5. Einfluss der Dimensionsierung der Heizung auf den Ölverbrauch
6. Einfluss der Innentemperaturen auf den Ölverbrauch
7. Tabellenteil C: Monatsenergiebilanzen

VI Ausblick auf eine vereinfachte Energiebedarfs-Rechen-
methode und Schlussfolgerungen

1. Berücksichtigung der Wärmegewinne mittels Eigen-
deckungsgrad
2. Systematik des Eigendeckungsgrades
 - a) Einfluss der Fenstergrösse
 - b) Eigendeckungsgrad und G-Wert
 - c) Einfluss der Speicherfähigkeit
 - d) Bestimmung des Eigendeckungsgrades
3. Schlussfolgerungen

VII Literaturverzeichnis

I Einleitung

Die Verbrennung von fossilen Brennstoffen zu Heizzwecken verursacht einen wesentlichen Teil der Belastung der Atmosphäre mit Schadstoffen. Die Reduktion des Heizenergieverbrauchs ist deshalb ein vordringliches Gebot des Umweltschutzes und damit auch der Wärmeschutz unserer Wohnbauten. Eine wirksame Gesetzgebung über den Wärmeschutz ist nur möglich, wenn alle wesentlichen Faktoren, die den Bedarf an Heizenergie beeinflussen, bekannt sind. Der Heizenergiebedarf eines Gebäudes ist der Saldo der Bilanz von Wärmeverlusten (Transmissions- und Lüftungsverluste) und Wärme gewinnen (vor allem Sonneneinstrahlung).

Ziel dieser Arbeit ist einerseits, eine Rechenmethode für den jährlichen Energieverbrauch zu finden, die insbesondere auch den Wärmege winn durch Sonneneinstrahlung berücksichtigt, und andererseits, Unterlagen zu liefern, die es erlauben, den Effekt von Vorschriften über den Wärmeschutz auf den Energieverbrauch abzuschätzen.

Eine Voruntersuchung galt der Frage, ob durch eine zu gute Wärmedämmung der Häuser der Energiehaushalt ungünstig beeinflusst wird, da ja die absorbierte Sonnenenergie, wie vielerorts die Meinung vorherrscht, am Eindringen ins Haus verhindert wird. Das Ergebnis zeigt eindeutig, dass in jedem Fall die beste Wärmedämmung den kleinsten Energieverbrauch ergibt.

Ein zweiter Teil der Arbeit befasst sich mit der Aufteilung des Wärmeverlustes in seine Komponenten. Er wird anhand von speziell ausgewählten Modellhäusern dargestellt, die repräsentativ sind für die typische Bauweise in der Schweiz. Die Tabellen sollen die Beurteilung eines beliebigen Wohngebäudes erleichtern und zeigen, wo am einfachsten Energie gespart werden kann.

Der dritte Teil befasst sich mit der Aufarbeitung der notwendigen Klimadaten. Mit Hilfe von statistischen Methoden wurden für ausgewählte Stationen aus der gemessenen Sonnenscheindauer die täglichen Strahlungsenergien auf die Horizontalebene und auf die nach

den vier Himmelsrichtungen orientierten Vertikalebene berechnen. Nach einem speziellen Verfahren erfolgte eine Auswahl von Testmonaten aus den Klimadaten von 1950 - 1970, um sie zu einem Referenzjahr zusammenzusetzen.

Im letzten Abschnitt findet man eine Zusammenstellung über den Einfluss des Klimas und der Gebäudeparameter auf den Jahresenergieverbrauch. Spezielle Studien beleuchten auch den Einfluss von verschiedenen Faktoren auf den Energieverbrauch wie die Dimensionierung der Heizung, Wahl der Innenraumtemperatur oder das nächtliche Schliessen von Rolläden.

II Beeinflussung des Transmissionswärmeverlustes von Aussenwänden durch absorbierte Sonneneinstrahlung

1. Zielsetzung

Qualitativ ist es einfach einzusehen, dass unter den gleichen Verhältnissen der Lufttemperatur eine besonnte Fassadenfläche einen kleineren Transmissionswärmeverlust aufweisen wird als eine entsprechende beschattete Fassade. Wenn es aber darum geht, den Einfluss der gewählten Wandstruktur und deren k-Wert auf den "Sonnenenergiegewinn" abzuklären, genügen qualitative Ueberlegungen nicht mehr. Insbesondere, da man aufgrund dieser Ueberlegungen zum Schluss kommen kann, dass eine zu gute Isolation den Bedarf an Heizenergie erhöht, weil die eingestrahlte Sonnenenergie schlechter ausgenutzt wird, dass also so etwas wie ein optimaler k-Wert existiert, verdient dieses Problem, quantitativ sorgfältig abgeklärt zu werden.

Für das genauere Studium dieser Phänomene und speziell für die Berechnung des quantitativen Einflusses der Sonneneinstrahlung auf die Wärmebilanz der undurchsichtigen Gebäudehülle (Aussenwände, Dächer) wurde ein Rechenprogramm entwickelt, das es erlaubt, die Wärmeleitungsgleichung mit beliebigen zeitlich veränderlichen Randbedingungen zu lösen.

Ein zusätzliches Ziel dieses Kapitels ist, eine möglichst einfache Rechenmethode zu finden, welche den Einfluss der Sonneneinstrahlung in stationären Rechnungen berücksichtigt.

2. Grundlagen

a) Wärmeleitungsgleichung und ihre Lösung

Der physikalische Effekt der Wärmeleitung in einer ebenen Wand wird durch die folgende Differentialgleichung beschreiben:

$$\rho c \frac{dT}{dt} = \lambda \frac{d^2T}{dx^2} \quad (1)$$

wobei $T = T(x, t)$ die örtliche und zeitliche Temperaturverteilung
 ρ die Dichte
 c die spezifische Wärme und
 λ die Wärmeleitfähigkeit des Materials

darstellt.

Solche Probleme können nach der Methode der finiten Elemente mit Hilfe eines Computers gelöst werden, das heisst, die infinitesimalen Zeit- und Ortschritte werden durch Schritte endlicher Grösse angenähert.

Für diese Annäherung der Differentialgleichung durch ein lineares Differenzgleichungssystem werden in der Literatur 1) 2) 3) verschiedene Methoden mit unterschiedlicher Genauigkeit beschrieben. In der vorliegenden Arbeit wurde die Methode von Crank-Nicolson gewählt. Die Gleichungen werden durch eine Entwicklung in eine Taylorreihe gewonnen und sind bis zu Gliedern zweiter Ordnung korrekt. Diese Methode benötigt einen etwas grösseren Rechenaufwand als andere Lösungsansätze, führt aber ohne Einschränkung der gewählten Zeit- und Ortsschritte zu stabilen Lösungen.

Das Crank-Nicolson Gleichungssystem hat die Form

$$\begin{aligned} & c_1 T_{i-1, n+1} + c_2 T_{i, n+1} + c_3 T_{i+1, n+1} \\ & = c_4 T_{i-1, n} + c_5 T_{i, n} + c_6 T_{i, n+1} + c_7 \end{aligned} \quad (2)$$

Der Index i läuft von 0 bis s . s stellt die Anzahl der Schritte dar, in die eine Wand für die Rechnung aufgeteilt werden soll. Es treten also $s + 1$ unbekannte Temperaturen an den Randstellen dieser Schritte auf. Der Index n ist die mit 0 beginnende Ordnungszahl des Zeitschrittes. Die Temperaturen $T_{i,0}$ stellen den Anfangszustand dar. Wenn dieser nicht bekannt ist, können beliebige Startwerte vorgegeben werden. Die Resultate sind dann erst nach einer genügend grossen Anzahl gerechneter Zeitschritte sinnvoll, wenn der Einfluss des Anfangszustandes abgeklungen ist.

Die im Gleichungssystem (2) eingeführten Faktoren $c_1 \dots c_7$ haben eine unterschiedliche Form, je nachdem ob es sich um eine Stelle innerhalb eines homogenen Materials, die innere oder äussere Randschicht der Wand oder eine Trennschicht zwischen zwei verschiedenen Materialien handelt. Diese Faktoren sind in der Tabelle I zusammengestellt.

Legende zu Tabelle 1

| | | | |
|------------|--|---|--|
| Δt | Zeitschritt | } | für das Material der entsprechenden Schicht |
| Δx | Ortsschritt | | |
| ρ | Dichte | | |
| c | Spez. Wärme | | |
| λ | Wärmeleitfähigkeit | | |
| α_i | } Wärmeübergangs- koeffizient | } | innen |
| α_a | | | aussen |
| T_i | } Lufttemperatur | } | innen |
| T_a | | | aussen |
| Q | Stärke der Wärmequelle auf Aussenschicht (z.B. absorbierte Strahlungsenergie) | | |

- Die gestrichenen Grössen (bei Nahtstelle zweier Schichten) beziehen sich auf die zweite Schicht.
- Für die Stärke der Wärmequelle Q und die Temperaturen T_i und T_a muss der für den folgenden Zeitschritt geltende Mittelwert eingesetzt werden.

Tabelle 1: Koeffizienten der Crank-Nicolson Gleichungen (2)

| | Homogenes Bauteil | Nahtstelle zweier verschie- dener Materialien | Innere Randschicht | äussere Randschicht (mit Strahlung) |
|-------|---|---|--|--|
| c_1 | 1 | $\frac{\lambda \Delta x'}{\lambda' \Delta x}$ | 0 | -1 |
| c_2 | $-2\left(1 + \frac{\rho c \Delta x^2}{\lambda \Delta t}\right)$ | $-c_1\left(1 + \frac{\rho c \Delta x^2}{\lambda \Delta t}\right)$ $-\left(1 + \frac{\rho' c' \Delta x'^2}{\lambda' \Delta t}\right)$ | $\frac{\rho c \Delta x^2}{\Delta t \cdot \lambda} + \frac{\alpha_i \Delta x}{\lambda} + 1$ | $\frac{\rho c \Delta x^2}{\lambda \Delta t} + \frac{\alpha_a \Delta x}{\lambda} + 1$ |
| c_3 | 1 | 1 | -1 | 0 |
| c_4 | -1 | $-c_1$ | 0 | 1 |
| c_5 | $2\left(1 - \frac{\rho c \Delta x^2}{\lambda \Delta t}\right)$ | $c_1\left(1 - \frac{\rho c \Delta x^2}{\lambda \Delta t}\right)$ $+\left(1 - \frac{\rho' c' \Delta x'^2}{\lambda' \Delta t}\right)$ | $\frac{\rho c \Delta x^2}{\lambda \Delta t} - 1 - \frac{\alpha_i \Delta x}{\lambda}$ | $\frac{\rho \cdot c \Delta x^2}{\lambda \Delta t} - 1 - \frac{\alpha_a \Delta x}{\lambda}$ |
| c_6 | -1 | -1 | +1 | 0 |
| c_7 | 0 | 0 | $\frac{2 \Delta x}{\lambda} \alpha_i T_i$ | $\frac{2 \Delta x}{\lambda} (\alpha_a T_a + Q)$ |

1
0
1

Diese Koeffizienten gelten für den Fall, dass mit der Numerierung der Variablen auf der Wandinnenseite begonnen wird.

Die Gleichungen (2) stellen ein lineares Gleichungssystem mit $s + 1$ Gleichungen dar, wobei in einer Gleichung höchstens drei aufeinanderfolgende der $s + 1$ Unbekannten auftreten. Das Gleichungssystem wird durch eine sogenannte Tridiagonal-Matrix dargestellt und lässt sich auch bei mehreren hundert Unbekannten mit (für einen Computer) relativ geringem Rechenaufwand lösen. Für jeden Zeitschritt ist dieses Gleichungssystem zu lösen, wobei die neu berechneten Temperaturen $T_{i, n + 1}$ für den nächstfolgenden Zeitschritt wieder den bekannten Temperaturen $T_{i, n}$ entsprechen.

b) Das Rechenprogramm

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, den Einfluss der absorbierten Sonneneinstrahlung auf die Wärmebilanz einer Aussenwand möglichst losgelöst von anderen Einflüssen darzustellen. Zu diesem Zweck lässt sich eine "Ausnützungsziffer" AZ für die absorbierte Sonnenenergie definieren als das Verhältnis der gesparten Heizenergie zur absorbierten Sonnenenergie (siehe Fig. 1).

Für die Heizleistung ist der in die innere Wandoberfläche eindringende Wärmefluss massgebend. Der zeitliche Verlauf dieses Wärmeflusses ohne absorbierte Strahlung $q_0(t)$ weicht von demjenigen mit absorbierter Strahlung $q_s(t)$ ab (gleicher Verlauf der Lufttemperatur vorausgesetzt).

Die gesparte Heizenergie ist demnach $\int (q_0(t) - q_s(t)) dt$. Die Ausnützungsziffer AZ stellt sich somit dar als:

$$AZ = \frac{\int [q_0(t) - q_s(t)] dt}{\int \eta I_s(t) dt} \quad (3)$$

I_s = Intensität der einfallenden Sonnenstrahlung

η = Absorptionskoeffizient

Das aufgestellte Rechenprogramm ermittelt nach der Methode von Cranc-Nicolson den zeitlichen Verlauf der Temperaturverteilung

innerhalb einer bis zu 10-schichtigen Wandstruktur. Gleichzeitig wird auch der bei der inneren Wandoberfläche herrschende Temperaturgradient und daraus der Wärmefluss berechnet und aufsummiert zur Grösse $\int q_s(t) dt$.

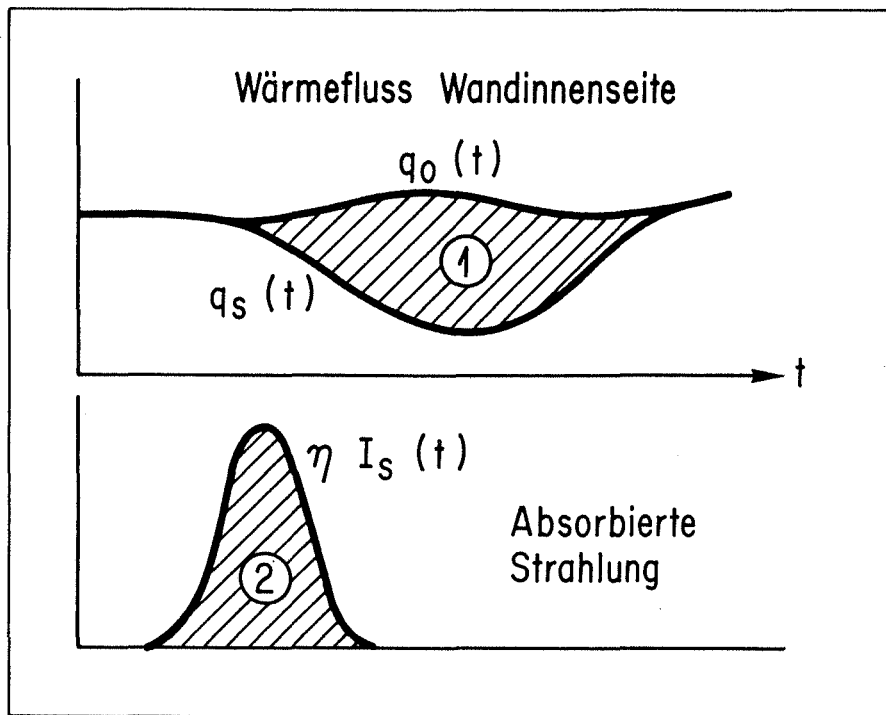


Fig. 1: Prinzipieller Verlauf des Wärmeflusses mit und ohne Strahlung sowie der Strahlungsintensität selbst. Die Ausnützungsziffer AZ wird durch das Verhältnis der beiden schraffierten Flächen (1) und (2) dargestellt.

Da es rein um den Einfluss der Strahlung geht wurden die Lufttemperaturen beidseits der Wand als konstant angenommen.

$\int q_0(t) dt$ entspricht dann dem Wärmeverlust im stationären Zustand.

Als Anfangstemperaturverteilung wurde der den konstanten Lufttemperaturen entsprechende stationäre Zustand eingesetzt und für die Sonneneinstrahlung der Tagesverlauf, der einem ideal sonnigen 21. Februar entspricht⁴⁾. Er gilt für eine nach Süden orientierte Fassade eines auf dem 48. Breitengrad gelegenen Gebäudes.

Als Resultat liefert das Programm die Temperaturverteilung in wählbaren Zeitabständen und sowohl die momentanen als auch die integrierten Werte der absorbierten Sonneneinstrahlung und des Wärmeflusses in die innere Wandoberfläche. Am Schluss der Rechnung wird die Ausnützungsziffer (3) berechnet.

3. Dynamische Rechnungen an Modellwänden

a) die Modellwände

Unsere Untersuchungen erstreckten sich auf fünf verschiedene Wandkonstruktionen, wie sie in der Praxis vorkommen können, nämlich:

- Backsteinwand mit k-Wert $1,1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- Backsteinwand mit k-Wert $0,9 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- Backsteinwand als Zweischalenmauerwerk mit Isolationsschicht, k-Wert $0,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- leichtes Alucopan-Wandelement mit k-Wert $0,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- Betonwand mit Aussenisolation und k-Wert $0,6 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Aus mehr akademischem Interesse wurde die Betonwand auch in der umgekehrten Version, also mit innerer Wärmedämmung durchgerechnet.

Die genauen Materialdaten der Versuchswände sind in Tabelle 2 zusammengefasst und deren Aufbau in Fig. 2 dargestellt.

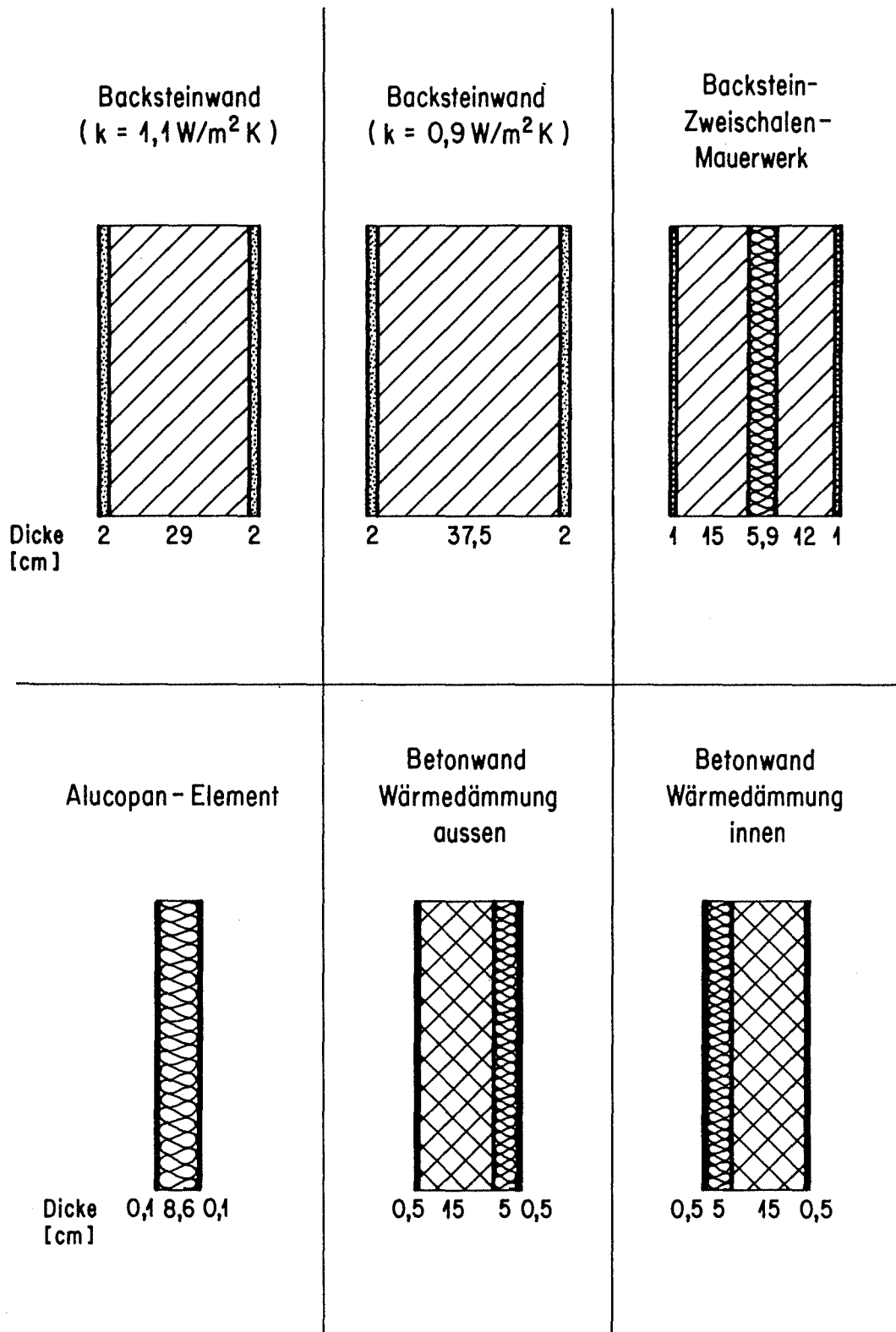


Fig. 2 Aufbau der verwendeten Modellwände

Tabelle 2: Materialdaten der Modellwände

| Wand | k-Wert (W/m ² K) | Schicht | Dicke (cm) | Dichte (kg/m ³) | Spez. Wärme (J/kg) | Wärmeleit- fähigkeit (W/m K) |
|---------------------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Backstein- wand | 1,100 | Innenverputz | 2 | 1850 | 840 | 0,800 |
| | | Backstein | 29 | 1150 | 720 | 0,420 |
| | | Aussenverputz | 2 | 1850 | 840 | 0,800 |
| Backstein- wand | 0,900 | Innenverputz | 2 | 1850 | 840 | 0,800 |
| | | Backstein | 37,5 | 1150 | 720 | 0,420 |
| | | Aussenverputz | 2 | 1850 | 840 | 0,800 |
| Zweischalen Mauerwerk | 0,402 | Innenverputz | 1 | 1850 | 840 | 0,800 |
| | | Backstein | 15 | 1150 | 720 | 0,420 |
| | | Styropor | 5,9 | 17,6 | 1200 | 0,036 |
| | | Backstein | 12 | 1150 | 720 | 0,420 |
| | | Aussenverputz | 2 | 1850 | 840 | 0,800 |
| Sandwich- Wand- Element | 0,401 | Alu-Blech | 0,1 | 2700 | 1050 | 200 |
| | | Styrofoam | 8,6 | 29,6 | 1470 | 0,037 |
| | | Alu-Blech | 0,1 | 2700 | 1050 | 200 |
| Betonwand mit Wärme- dämmung | 0,602 | Innenverputz | 0,5 | 1850 | 840 | 0,800 |
| | | Beton | 15 | 2450 | 820 | 1,66 |
| | | Styropor | 5 | 17,6 | 1200 | 0,036 |
| | | Aussenverputz | 0,5 | 1850 | 840 | 0,800 |

b) Durchgeführte Rechnungen

Für alle in Abschnitt 3 a beschriebenen Modellwände wurden dynamische Rechnungen mit gleichen Randbedingungen durchgeführt. Als konstante Lufttemperaturen wurde innen 20°C und aussen 0°C gewählt. Die Oberflächenübergangskoeffizienten wurden für die Innenseite mit $8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ und die Aussenseite mit $23 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ ebenfalls als konstant angenommen.

Das thermische Verhalten der Modellwände wurde über einen Zeitraum von insgesamt 120 Stunden (5 Tage) simuliert. Der Startpunkt der Rechnung liegt um Mitternacht des ersten Tages. Zwischen 7 Uhr und 17 Uhr dieses ersten Tages findet die Sonnenbestrahlung statt. Die verwendeten Strahlungsdaten⁴⁾ sind in Tabelle 3 aufgelistet. Die Strahlungsintensität erreicht um 12 Uhr mittags ein Maximum von 810 W/m^2 . Die Strahlungsenergie des ganzen Tages beträgt $19,4 \text{ MJ/m}^2$. Die im Detail beschriebenen Rechnungen wurden alle mit einem Absorptionskoeffizienten der Wandoberfläche von 70 % durchgeführt. Dies entspricht einer eher dunklen Wandoberfläche. Die Rechnung wird dann über vier weitere Tage fortgesetzt, an denen keine Sonneneinstrahlung mehr stattfindet. Wärmefluss und Temperaturverteilung haben dann in jedem Fall den stationären Zustand wieder erreicht, so dass die ausgenützte Sonnenenergie bestimmt werden kann.

Tabelle 3

Strahlungsintensität auf Südfassade (21. Februar, 48. Breitengrad)

| Zeit (h) | | Intensität W/m^2 |
|----------|----|---------------------------|
| 7 | 17 | 13 |
| 8 | 16 | 301 |
| 9 | 15 | 524 |
| 10 | 14 | 681 |
| 11 | 13 | 776 |
| 12 | | 810 |

c) Resultate

Primär interessieren die errechneten Verläufe des Wärmeflusses auf der Wandinnenseite und die daraus bestimmten Werte der Ausnützungsziffern gemäss Gleichung (3).

Die Resultate für die Ausnützungsziffern sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Diese Ausnützungsziffern betragen nur wenige Prozen- te und zeigen, dass der grösste Teil der absorbierten Sonnen- energie direkt wieder an die Aussenluft abgegeben wird.

Eine interessante Feststellung ist jedoch, dass der Wert der Ausnützungsziffer einzig und allein vom k-Wert der betrachteten Wand abhängt. Für das Zweischalenmauerwerk und das Alucopan-Ele- ment, beide mit einem k-Wert von $0,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, die in ihrem Auf- bau und ihrer thermischen Trägheit sehr unterschiedlich sind, wird eine Ausnützungsziffer von je 1,7 % errechnet, für die bei- den unterschiedlichen Anordnungen der Betonwand (k-Wert = $0,6 \text{ W/ m}^2 \text{ K}$) beträgt sie in beiden Fällen 2,6 %. Unterschiedliche Wand- struktur (Schichtfolge) und unterschiedliche Wärmespeichermassen haben offenbar keinen Einfluss auf die Ausnützungsziffer. Eben- falls eine Aenderung der absorbierten Strahlungsmenge, die im Rechenprogramm durch eine Variation des Absorptionskoeffizienten für Sonnenlicht erreicht werden kann (es wurden Rechnungen mit Werten zwischen 0,1 und 1 durchgeführt), bringt das gleiche Re- sultat.

Das Verhältnis AZ/k-Wert führt immer zu gleichen Konstanten $f = 0,0435 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (abgesehen von kleinen Rundungsfehlern, siehe Tabelle 4).

Aus diesem Ergebnis lässt sich vermuten, dass für die Ausnüt- zungsziffer eine einfache Formel angegeben werden kann von der Form

$$\text{AZ} = f \cdot \text{k-Wert} \quad (4)$$

Die physikalische Bedeutung der hier eingeführten Konstanten f kann durch eine einfache Ueberlegung hergeleitet werden (siehe Abschnitt 4).

Tabelle 4: Ausnutzungsziffern für Sonnenenergie

| Wand | k-Wert (W/m ² K) | AZ | AZ/k-Wert (m ² K/W) |
|--|--------------------------------|--------|-----------------------------------|
| 1. Backsteinwand 29 cm | 1,1002 | 0,0478 | 0,0434 |
| 2. Backsteinwand 37,5 cm | 0,8998 | 0,0391 | 0,0435 |
| 3. Backstein-Zweischalen- mauerwerk | 0,4020 | 0,0175 | 0,0435 |
| 4. Alucopan-Wandelement | 0,4012 | 0,0174 | 0,0434 |
| 5. Betonwand - Wärmedämmung ausser | 0,6023 | 0,0262 | 0,0435 |
| 6. Betonwand - Wärmedämmung innen | 0,6023 | 0,0262 | 0,0435 |

Die zeitlichen Verläufe der Wärmeflüsse fallen praktisch als Nebenergebnis der dynamischen Berechnung der Ausnutzungsziffer an. In Fig. 3 sind die errechneten Kurven aller verwendeten Modellwände zusammengestellt und zwar so, dass jeweilen zwei verwandte Kurven direkt miteinander verglichen werden können. Diese Verläufe der Wärmeflüsse charakterisieren das dynamische Verhalten der verschiedenen Wandkonstruktionen in wärmetechnischer Hinsicht.

Interessant ist der Unterschied zwischen den beiden Kurven der Betonwände. Die Wand mit der äusseren Wärmedämmung reagiert wesentlich träger als diejenige mit der inneren Wärmedämmung, obwohl beide Varianten aus den gleichen Schichten, nur mit der umgekehrten Reihenfolge aufgebaut sind.

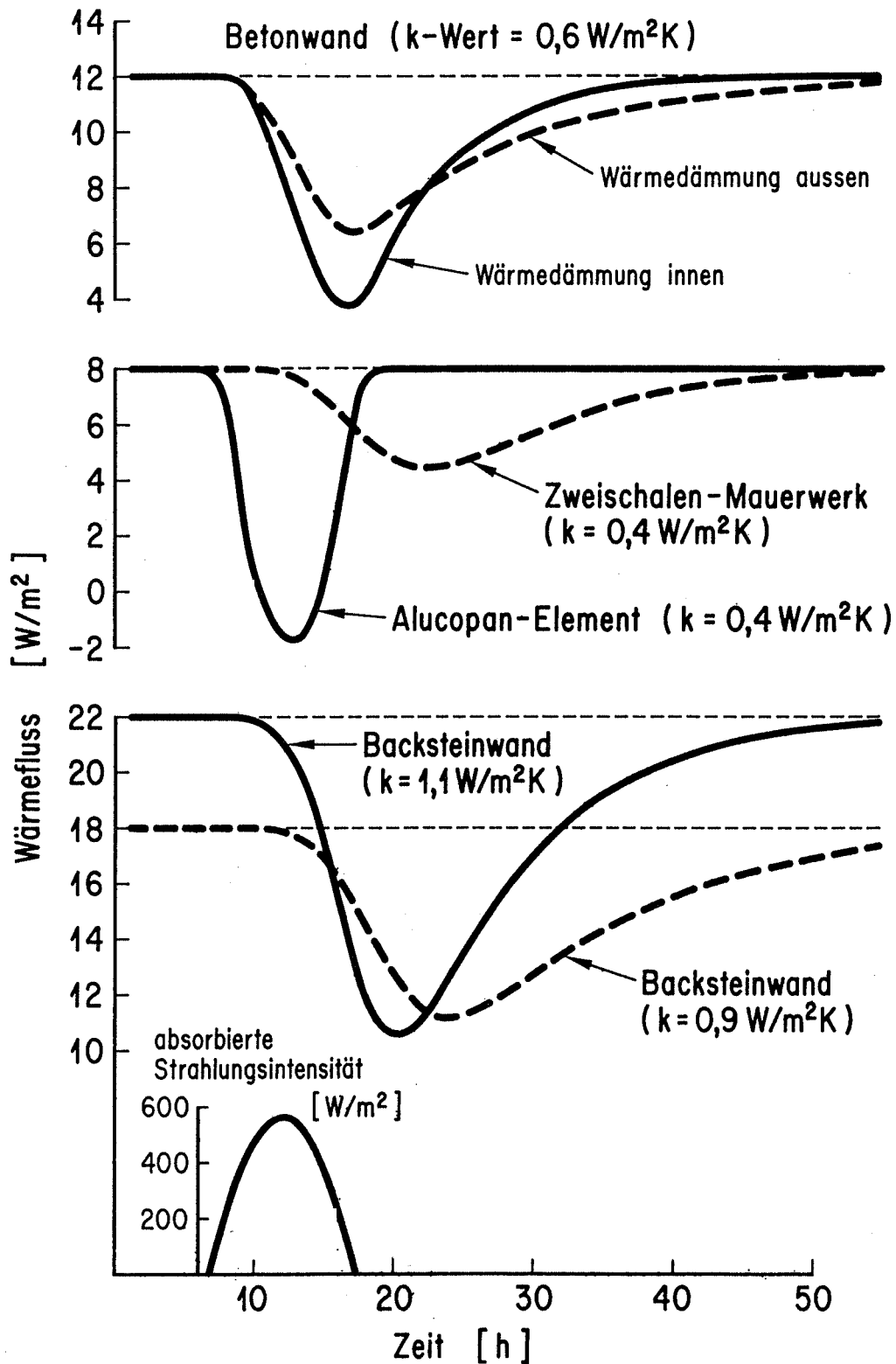


Fig. 3 Gerechneter Verlauf der Wärmeflüsse für die 6 Modellwände; der Verlauf der Strahlungsintensität ist im Masstab 1 : 100 eingezeichnet

Im zweiten Kurvenpaar sind zwei Extremfälle einander gegenübergestellt. Das leichte, praktisch nur aus Wärmedämm-Material bestehende Alucopan-Element reagiert ziemlich direkt auf die Sonneneinstrahlung. Ueber die Mittagszeit fließt die Wärme sogar in umgekehrter Richtung (ins Rauminnere) und der Wärmefluss hat sein Minimum schon eine Stunde nach dem Sonnenhöchststand erreicht. Dafür befindet sich das Wandelement bereits eine Stunde nach Sonnenuntergang praktisch wieder im stationären Zustand. Total anders ist das Verhalten des Zweischalen-Mauerwerkes mit dem gleichen k-Wert. Die Amplitude der Störung des Wärmeflusses ist nur ca. $\frac{1}{3}$ derjenigen beim Alucopan-Element, dafür ist die Dauer der Störung ca. 3 mal länger. Das Minimum des Wärmeflusses wird erst um 10 Uhr abends erreicht, also 10 Stunden nach dem Sonnenhöchststand.

Das dritte Kurvenpaar gilt für zwei analog aufgebaute Backsteinwände mit unterschiedlicher Dicke. Der Vergleich der beiden Kurven zeigt, wie mit zunehmender Dicke der Wand (kleinerer k-Wert, grössere Masse) die Amplitude der Störung des Wärmeflusses kleiner wird und sich gleichzeitig auf einen späteren Zeitpunkt verschiebt.

4. Die stationäre Lösung

Jede in die Wärmeleitgleichung (1) eingesetzte Randbedingung, wie z.B. die zeitlich veränderliche Intensität der absorbierten Sonnenstrahlung $\eta I_s(t)$, kann in eine Fourierreihe entwickelt werden, d.h. $I_s(t)$ ist darstellbar durch einen konstanten Term \bar{I}_s (der dem zeitlichen Mittelwert entspricht) und eine Reihe von harmonischen Funktionen. Da die Wärmeleitgleichung eine lineare Differentialgleichung ist, kann die Lösung als Superposition der Lösungen für jeden einzelnen Summanden der Randbedingung gewonnen werden. Die harmonischen Anteile der Randbedingung erzeugen ebenfalls harmonische Lösungen für den Wärmefluss, die über die Zeit integriert keinen Beitrag liefern.

Für die Energiebilanz über eine ganze Heizperiode ist also nur der Mittelwert der absorbierten Strahlungsintensität $\eta \bar{I}_s$ massgebend. Die Wärmeflüsse, die durch eine Temperaturdifferenz zwischen Innen- und Aussenluft entstehen und diejenigen, die durch die absorbierte Strahlung erzeugt werden, können wiederum superponiert werden. Wir beschränken uns deshalb auf den Einfluss der Strahlung allein und setzen die Lufttemperaturen beidseits der Wand gleich.

Die absorbierte Strahlung bewirkt eine Erhöhung der Temperatur der äusseren Wandoberfläche und damit entsprechende Wärmeströme \dot{q}_i und \dot{q}_a gegen die Innen- und die Aussenluft (siehe Fig. 4), die proportional zu den entsprechenden Wärmeübergangskoeffizienten sind. Den Wärmedurchgangskoeffizienten von der Aussenfläche an die Innenluft bezeichnen wir mit k' und den Uebergangskoeffizienten von der Aussenfläche an die Aussenluft α_a , wobei gilt:

$$1/k' = 1/k - 1/\alpha_a \Rightarrow k' = \frac{\alpha_a \cdot k}{\alpha_a - k} \quad (5)$$

(k = k -Wert der betrachteten Wand).

Im stationären Zustand müssen die wegfliessenden Wärmeströme \dot{q}_i und \dot{q}_a der absorbierten Strahlungsintensität entsprechen (siehe Fig. 4):

$$\eta \bar{I}_s = \dot{q}_i + \dot{q}_a = \Delta T (k' + \alpha_a) \quad (6)$$

Die Ausnützungsziffer gemäss Gleichung (3) lässt sich für den stationären Zustand unter Verwendung von Gleichung (6) folgendermassen schreiben

$$AZ = \frac{k' \Delta T}{\eta \bar{I}_s} = \frac{k' \Delta T}{(k' + \alpha_a) \Delta T} \quad (7)$$

Setzt man nun Gleichung (5) in (7) ein, erhält man

$$\boxed{AZ = \frac{k}{\alpha_a}} \quad (8)$$

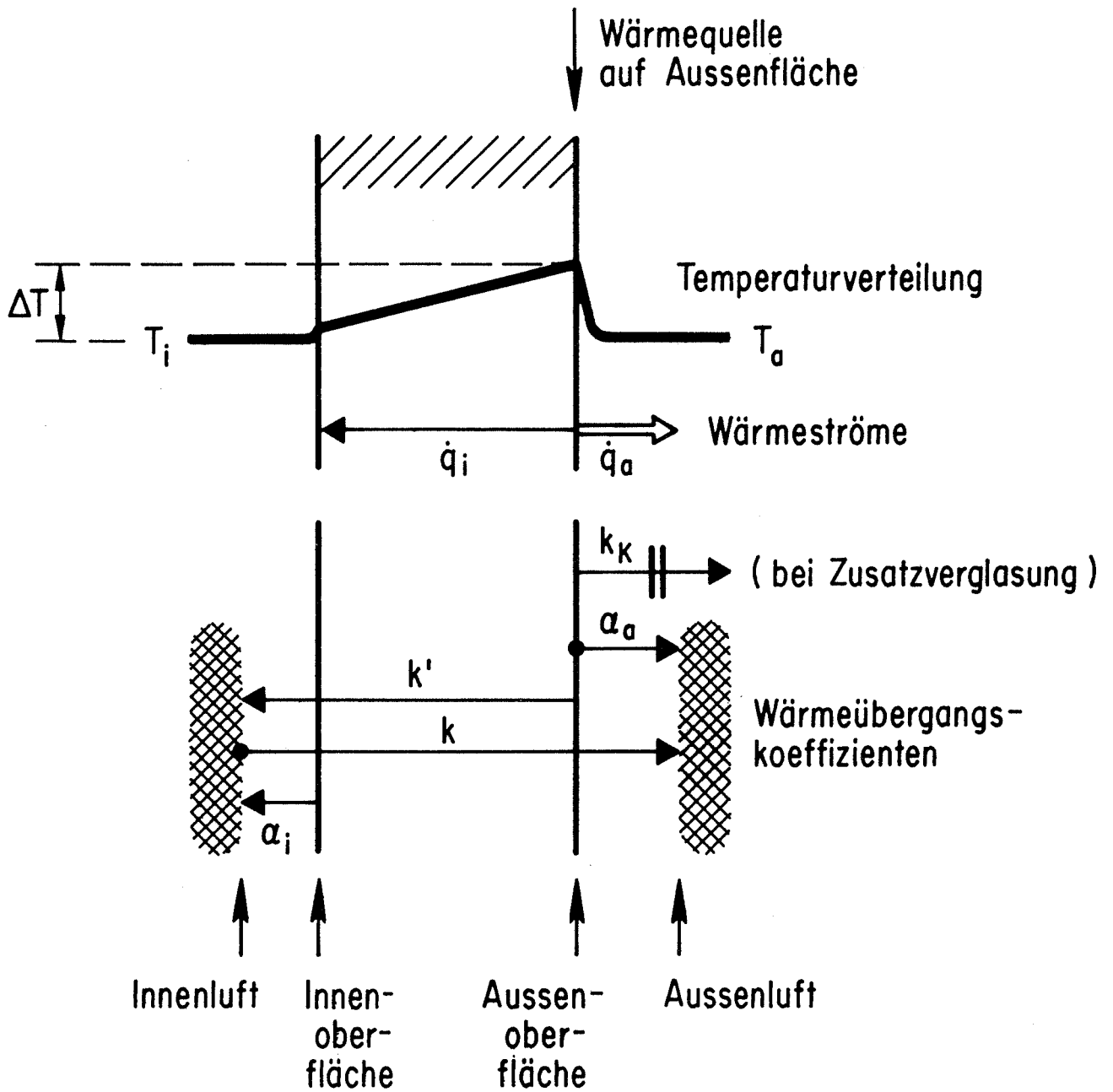


Fig. 4 Schematische Darstellung zur stationären Betrachtung

Die in Gleichung (4) eingeführte Proportionalitätskonstante f hat physikalisch die Bedeutung des Wärmeübergangswiderstandes $1/\alpha_a$ von der Aussenfläche an die Aussenluft. Der numerische Wert für c (siehe Tabelle 4) von $0,0435 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ entspricht dem für α_a verwendeten Wert von $23 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.

Die Herleitung der Formel (8) ist exakt, solange die Wärmeleitungsgleichung wirklich linear ist. Diese Forderung ist nicht streng erfüllt, da z.B. die Wärmeleitfähigkeiten der Materialien und insbesondere die Übergangskoeffizienten α_i und α_a temperaturabhängige Größen sind und keine Konstanten, wie es in der Rechnung angenommen wurde. Der grösste Fehler stammt von der Annahme eines konstanten Wertes für α_a , da die Wärmeabstrahlung im langwelligen Infrarot proportional zu T^4 ist. Für die Berechnung der Ausnutzungsziffer kann dieser Effekt durch einen mittleren α_a -Wert mit genügender Genauigkeit berücksichtigt werden. Die Aussage, dass die Ausnutzungsziffer nur vom k -Wert allein abhängt, muss aber etwas relativiert werden. Höhere Oberflächentemperaturen bewirken einen erhöhten α_a -Wert. Fig. 5 stellt den Verlauf der Oberflächentemperaturen dar, wie sie für die untersuchten Wandkonstruktionen unter gleichen Randbedingungen auftreten. Die Spitzentemperatur hängt in starkem Mass von den Materialeigenschaften im oberflächennahen Bereich ab. Die höchste Temperatur wird bei den beiden Wänden erreicht, wo die Sonnenenergie praktisch direkt vom Wärmedämm-Material absorbiert wird. Der Temperaturverlauf ist für die Betonwand und das Alucopan-Element nahezu identisch. Innerhalb weniger Zehntelgrade gleich verlaufen die Temperaturen bei den drei unterschiedlichen Backsteinwänden. Die Spitzentemperatur liegt etwa $2\frac{1}{2}$ Grad tiefer als bei der leichten Aussenwärmedämmung. Nur bei der Wandkonstruktion mit der schweren Betonschicht gegen aussen weicht der Temperaturverlauf stärker (ca. 4 Grad) von dem der übrigen Konstruktionen ab. Diese Unterschiede in der Oberflächentemperatur drücken sich in mittleren α_a Werten aus, die sich für die einzelnen Wandkonstruktionen leicht unterscheiden. Diese Unterschiede sind aber klein gegenüber den Schwankungen des α_a -Wertes, die durch in diesen Rechnungen nicht berücksichtigte Witterungseinflüsse (Wind, IR-Gegenstrahlung der Atmosphäre) bewirkt werden.

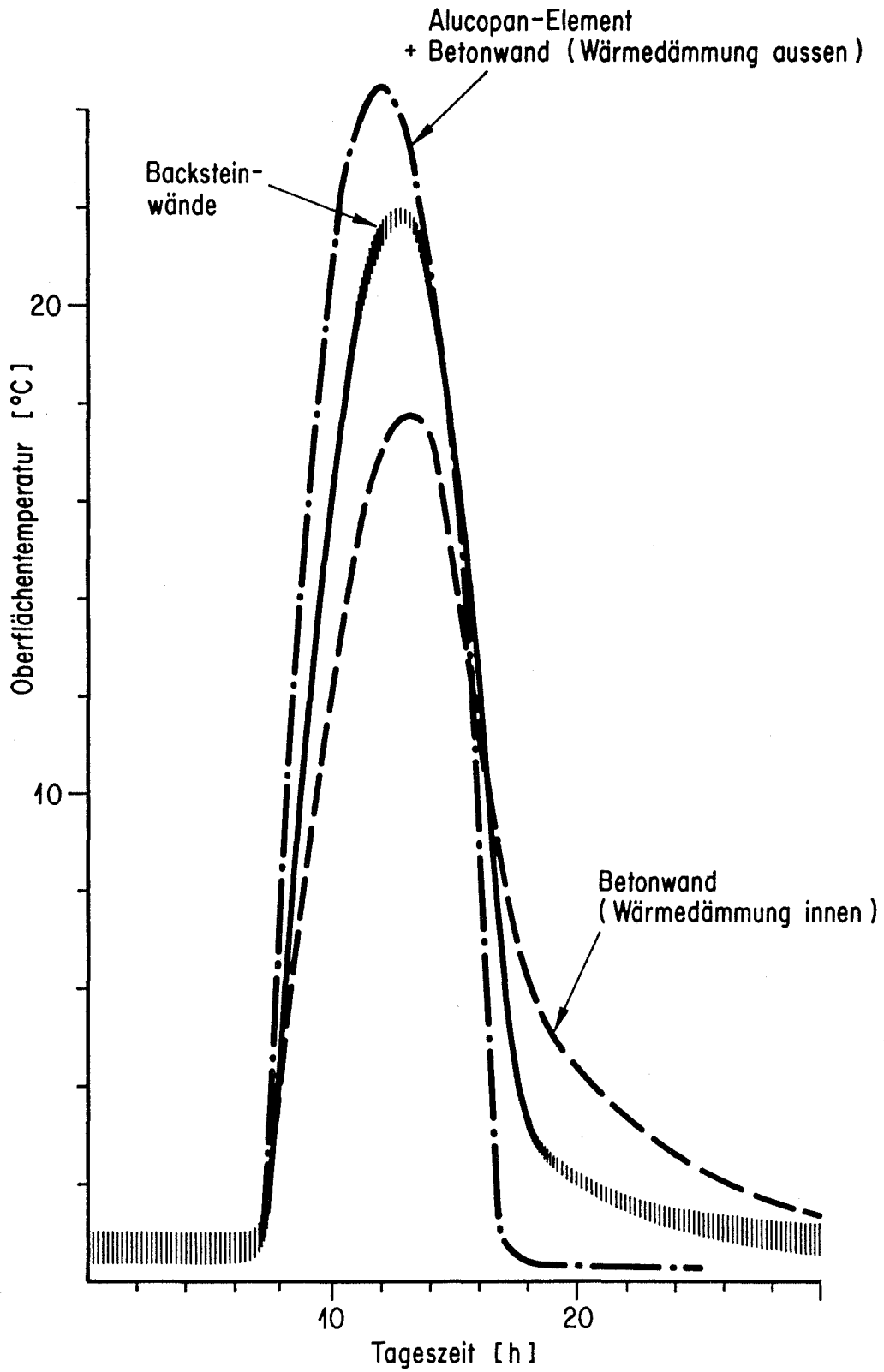


Fig. 5 Unterschiedlicher Verlauf der Oberflächentemperaturen für die untersuchten Modellwände

5. Schlussfolgerungen

a) Die Energiebilanz eines Mauerwerks

Aufgrund der bisherigen Ueberlegungen wird die Energiebilanz einer Aussenwand hauptsächlich durch den Transmissionswärmeverlust und den Sonnenenergiegewinn bestimmt. Der notwendige Aufwand an Heizenergie Q pro Heizperiode und pro m^2 Wandfläche berechnet sich, wenn an Stelle der Intensität die über die Heizperiode integrierte Strahlungsenergie G_v eingesetzt wird, wie folgt:

$$\begin{aligned} Q &= k \cdot \text{HGT} \cdot 24 - AZ \cdot G_v \cdot \eta \\ &= k (\text{HGT} \cdot 24 - \gamma \alpha_a \cdot G_v \cdot \eta) \end{aligned} \quad (9)$$

$$Q = \text{Jahreswärmebedarf einer Aussenwand (Wh/m}^2\text{)}$$

$$\text{HGT} = \text{Heizgradtage}$$

$$G_v = \text{Globalstrahlung (W h) auf vertikale Fläche}$$

Die Formel (9) gilt unter der Voraussetzung, dass die von der Wand ausgenutzte Sonnenenergie auch heizwirksam ist. Das ist sicher der Fall, solange der Einfluss der Sonnenenergie nur eine Reduktion des nach aussen fliessenden Wärmestromes bewirkt. Sobald der Wärmestrom aber seine Richtung umkehrt, ist nicht mehr gewährleistet, dass die dem Raum zufließende Energie ausgenutzt werden kann. Die Amplituden der Störung des Wärmeflusses betragen für die angenommene extreme Besonnung (siehe Fig. 3) ca. 50 % des stationären Wärmestromes entsprechend einer Temperaturdifferenz von 20°C . Für die Heizgradtage wird mit einer minimalen Temperaturdifferenz von 8°C gerechnet, also 40 % des in Fig. 3 angenommenen Wertes. Da die Besonnung selten den angenommenen Extremwert erreichen wird, ist die obige Bedingung für eine Wandkonstruktion mit einer mittleren thermischen Trägheit in den meisten Fällen erfüllt.

Für eine quantitative Abschätzung des Einflusses der absorbierten Sonneneinstrahlung wurde die Formel (9) auf die Klimadaten von Zürich und Davos angewendet für eine nach Süden orientierte Aussenwand mit einem k -Wert von $0,5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Die entsprechenden Zahlenwerte sind in Tabelle 5 sowohl für einzelne Monate als auch für eine ganze Heizperiode zusammengestellt.

Tabelle 5: Deckung des Heizenergiebedarfes durch absorbierte Sonnenstrahlung

| Monat | Heizgrad-Tage | Transmissionswärmebedarf (kJ) | tägl. Globalstrahlung auf Südfassade (kJ) | monatl. ausgen. Globalstrahlg. (kJ) | Netto-Heizwärmebedarf (kJ) | Dekungsgrad % |
|----------------------|---------------|-------------------------------|---|-------------------------------------|----------------------------|---------------|
| Wetterstation Zürich | | | | | | |
| Okt. | 307 | 13262 | 10017 | 4725 | 8537 | 36 |
| Nov. | 477 | 20606 | 5503 | 2512 | 18094 | 12 |
| Dez. | 605 | 26136 | 4438 | 2094 | 24042 | 8 |
| Jan. | 649 | 28036 | 5568 | 2627 | 25409 | 9 |
| Feb. | 558 | 24105 | 8360 | 3562 | 20543 | 15 |
| März | 481 | 20779 | 11591 | 5468 | 15311 | 26 |
| April | 318 | 13737 | 10109 | 4615 | 9122 | 34 |
| Total | 3395 | 146661 | | 25603 | 121058 | 17 |
| Wetterstation Davos | | | | | | |
| Okt. | 492 | 21254 | 12191 | 5751 | 15503 | 27 |
| Nov. | 621 | 26827 | 9354 | 4270 | 22557 | 16 |
| Dez. | 766 | 33091 | 7456 | 3517 | 29574 | 11 |
| Jan. | 820 | 35424 | 8572 | 4044 | 31380 | 11 |
| Feb. | 723 | 31234 | 10964 | 4672 | 26562 | 15 |
| März | 700 | 30240 | 13104 | 6182 | 24058 | 20 |
| April | 539 | 23284 | 12051 | 5502 | 17782 | 24 |
| Total | 4661 | 201354 | | 33938 | 167416 | 17 |

In der letzten Kolonne von Tabelle 5 ist der relative Deckungsgrad D_r angegeben, der als das Verhältnis der Energieeinsparung durch absorbierte Sonnenstrahlung zum Transmissionswärmeverlust ohne Strahlung definiert ist.

$$D_r = \frac{\eta \cdot G_v}{\alpha_a \cdot 24 \cdot HGT} \quad (10)$$

Dieser relative Deckungsgrad ist eine Grösse, die allein durch die klimatischen Verhältnisse bestimmt wird, insbesondere ist er unabhängig vom k-Wert der Wandkonstruktion. Sowohl für das Klima von Zürich als auch dasjenige von Davos ist dieser relative Deckungsgrad für eine besonnte, nach Süden orientierte Fassade etwa 17 %. Eine nach Osten oder Westen orientierte Fassade erhält während einer Heizperiode etwa die Hälfte und eine nach Norden gerichtete nur ca. einen Fünftel der auf die Südfassade anfallenden Sonnenenergie. Entsprechend kleiner sind die Deckungsgrade, nämlich 8,5 % für die Ost- resp. Westfassade und 3,5 % für die Nordfassade.

Die Dauer der Heizperiode wurde Anfang Oktober bis Ende April angenommen.

In Fig. 6 ist der Transmissionswärmeverlust und der Sonnenenergiegewinn als Funktion des k-Wertes wiederum für die Klimadaten von Zürich und Davos aufgezeichnet.

Die wichtigste Erkenntnis, die aus Fig. 6 und Formel (9) gewonnen werden kann, ist dass auch unter Berücksichtigung des möglichen Sonnenenergiegewinns der Nettoenergiebedarf am kleinsten ist, wenn der k-Wert der Wand möglichst klein gewählt wird.

b) Ueberlegungen zur passiven Sonnenenergienutzung

Der in Gleichung (10) definierte relative Deckungsgrad D_r wurde in Abschnitt 5 a als eine nur von Klimafaktoren abhängige Grösse bezeichnet. Das ist nur solange richtig als man den äusseren Uebergangskoeffizienten α_a , für den in SIA 180 ein Rechenwert von $23 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ empfohlen wird, als unveränderliche Grösse annimmt.

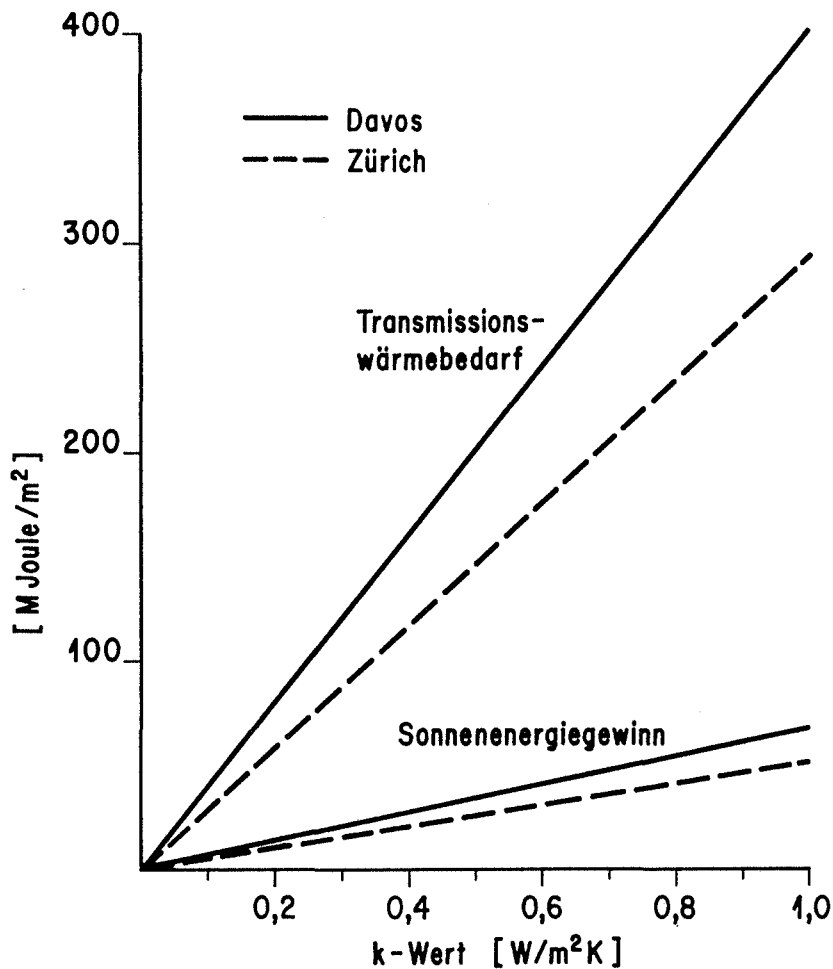


Fig. 6 Transmissionswärmeverlust und Sonnenenergiegewinn als Funktion des k-Wertes für Zürich und Davos (Aussenwand nach Süden orientiert)

Die Wärmeabgabe einer Wandoberfläche erfolgt einerseits durch den konvektiven Wärmeübergang an die Aussenluft und andererseits durch Abstrahlung im langwelligen Infrarot. Beide Anteile können durch technische Massnahmen beeinflusst werden. Der konvektive Wärmeübergang wird z.B. durch eine der Aussenwand vorgesezte Verglasung stark reduziert. Für eine Verminderung der Infrarot-Abstrahlung sind von der Technik der Sonnenkollektoren her selektive Schichten bekannt, die im Wellenlängenbereich des Sonnenlichtes stark absorbierend sind, im langwelligen Bereich der Abstrahlung aber nur eine geringe Emissivität besitzen. Wendet man beide Massnahmen gleichzeitig an, bedeutet das nichts anderes als eine "Verkleidung der Aussenwand mit Sonnenkollektoren".

Der in Gleichung (10) auftretende α_a -Wert hat in unseren Ueberlegungen die Bedeutung des Uebergangskoeffizienten von der Stelle, an der das Sonnenlicht absorbiert wird, zur Aussenluft. Für eine herkömmliche Wandkonstruktion ist das der reine Oberflächenübergangskoeffizient (Rechenwert $23 \text{ W/m}^2 \text{ K}$). Bei einer Wandkonstruktion, deren äussere Oberfläche als verglaste Sonnenkollektor ausgebildet ist, tritt an Stelle dieses Uebergangskoeffizienten der k-Wert des Sonnenkollektors k_K (siehe Fig. 4), der bei einer einfachen Ausführung etwa einen Wert von $5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ erreicht.

Der relative Deckungsgrad D_r kann durch diese Massnahme um einen Faktor 4 - 5 gesteigert werden, was bedeutet, dass die besonnte Südfassade ihren Transmissionswärmebedarf zu 75 % durch absorbierte Sonnenenergie decken kann. Für die Ost- und Westfassade gilt etwa die Hälfte dieses Wertes und für die Nordfassade ca. ein Fünftel. Die Verwendung von Aussenwänden mit Sonnenkollektoren bedingen eine sorgfältige Planung in wärmetechnischer Hinsicht. Die in Fig. 3 aufgezeichneten Kurven werden sich so ändern, dass auch bei trägen Wänden in den Raum hineinflussende Wärmeströme auftreten werden. Eine geeignete Wahl des dynamischen Verhaltens ermöglicht eine Staffelung und somit eine optimale Ausnützung der Energie, die durch die Fenster und die Wände eindringt.

Ist eine Gebäudehülle auf eine intensive Nutzung der Sonnenenergie ausgelegt worden, so muss dem Raumklima unter sommerlichen Verhältnissen besondere Beachtung geschenkt werden. Eine Ueberhitzung im Inneren kann zum Beispiel durch Beschattungseinrichtungen verhindert werden.

Wichtig bleibt die Feststellung, dass auch bei der Verwendung von Sonnenkollektoren auf der Aussenwand ein möglichst guter k-Wert notwendig ist, um einen möglichst geringen Wärmeverlust zu erreichen. Erst wenn der relative Deckungsgrad über 100 % steigt, die Wand also netto einen Energiegewinn abwirft, wird ein grösserer k-Wert wieder vorteilhafter, da dann der Gewinn (siehe Gleichung (9)) proportional zum k-Wert ist. Die Gewinnsituation ist unter günstigen klimatischen Voraussetzungen (z.B. Tessin) und mit besseren Kollektoren (k-Wert ca. $3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$) erreichbar.

Die Idee, die Aussenwände für die passive Sonnenenergienutzung zusätzlich zu verglasen, ist nicht neu. Anderson et al.⁵⁾ beschreiben die Wirkung sogenannter Wintergärten, d.h. verglaster Gartenlauben, die direkt vor der Südfassade angebaut sind. Ebenfalls beruht die Trombe-Wand auf diesem Prinzip, wobei die absorbierte Energie durch zirkulierende Luft besser ausgenutzt wird. S.F. Keller et.al.⁶⁾ beschreiben die Sanierung eines Fabrikgebäudes in Manchester N.H. Das Sichtbackstein-Mauerwerk wurde schwarz gestrichen und die ganze Fassade mit einer zusätzlichen Verglasung (Luftspalt ca. 8 cm) verkleidet. Ueber den Einfluss dieser Massnahme auf den Jahresenergieverbrauch liegen leider noch keine Ergebnisse vor.

Die hier gemachten Ueberlegungen beschränken sich auf den Wärmedurchgang an einer ebenen Wand und dessen Beeinflussung durch absorbierte Sonnenenergie. Für die Ausnützbarkeit dieser Energie, d.h. die Beeinflussung des Heizenergieverbrauches spielt das Speicherverhalten und die Nutzung eines Raumes sowie das Zusammenwirken mit der durch die Fenster eingedrungenen Energie eine massgebende Rolle.

Der Sonnenenergiegewinn durch die zum Kollektor ausgestaltete Oberfläche wird nur passiv betrachtet. Der Wirkungsgrad dieser Kollektorfläche kann sicher wesentlich erhöht werden, wenn diese aktiv betrieben wird, d.h. wenn die gewonnene Wärme mittels eines Transportmediums einem Speicher zugeführt wird und von dort je nach Bedarf für die Raumheizung bezogen werden kann.

III Spezifischer Wärmeverlust typischer Wohnbauten

Für die Beurteilung der wärmetechnischen Qualität eines Wohngebäudes ist der spezifische Wärmeverlust eine wesentliche Grösse. Unter spezifischem Wärmeverlust verstehen wir die Wärmemenge, die ein Gebäude pro Zeiteinheit bei einem Grad Temperaturdifferenz zwischen innen und aussen unter thermisch stationären Bedingungen verliert. Teilt man diesen spezifischen Wärmeverlust in seine Komponenten auf (Wärmeverlust durch Aussenwände, Dach, Fenster, Kellerboden, Lüftung etc.) hat man bereits gute Unterlagen für eine Planung von sinnvollen Verbesserungen in der Hand. Im vorliegenden Kapitel werden für vier typische Wohnbauten der spezifische Wärmeverlust für eine Anzahl von Ausführungsvarianten (verschiedene Kombinationen von k-Werten für einzelne Gebäudeteile) gerechnet und in Tabellenform dargestellt (siehe Tabellenteil A).

1. Die Berechnung des spezifischen Wärmeverlustes

Für die Berechnung des spezifischen Wärmeverlustes sind drei verschiedene Kategorien zu unterscheiden:

- Wärmeverluste des beheizten Raumes direkt gegen aussen,
- indirekte Wärmeverluste des beheizten Raumes durch unbeheizte Räume (z.B. Treppenhäuser, Keller),
- Wärmeverluste durch den Austausch von warmer Innenluft gegen kalte Aussenluft (Luftwechsel).

a) Direkte Wärmeverluste (\dot{Q}_{dir})

Dabei handelt es sich um die Transmissionswärmeverluste durch alle Bauteile, die den beheizten Raum gegen aussen abschliessen, also Aussenwände, Fenster, Dach, Türen und ev. auch Böden, die über Aussenluft liegen.

$$\dot{Q}_{dir} = \left(\sum_j A_j k_j \right) \Delta T \quad (11)$$

A = Fläche, k = k-Wert, j = Summationsindex für alle in Frage kommenden Bauteile.

b) Indirekte Wärmeverluste (\dot{Q}_{ind})

Grenzt eine Umschliessungsfläche eines beheizten Raumes an einen unbeheizten Raum, so stellt sich in diesem eine Zwischentemperatur ein. Für den Wärmeverlust des beheizten Raumes ist nicht nur der k-Wert der Wand zum unbeheizten Raum massgebend, sondern auch derjenige der Aussenwand des unbeheizten Raumes.

Im stationären Zustand gelten die folgenden beiden Gleichungen:

$$\begin{aligned}\dot{Q}_{ind} &= \sum_j A_{ij} k_{ij} (T_i - T_z) \\ \dot{Q}_{ind} &= \sum_j A_{zj} k_{zj} (T_z - T_a)\end{aligned}\tag{12}$$

- i = bezüglich des beheizten Innenraumes,
- z = bezüglich des unbeheizten Zwischenraumes,
- a = bezüglich der Aussenluft.

Eliminiert man aus den beiden Gleichungen (12) die Temperatur des Zwischenraumes T_z , so erhält man:

$$\dot{Q}_{ind} = \frac{(\sum_j A_{ij} k_{ij})(\sum_j A_{zj} k_{zj})}{(\sum_j A_{ij} k_{ij}) + (\sum_j A_{zj} k_{zj})} \Delta T\tag{13}$$

ΔT ist wiederum die Temperaturdifferenz zwischen beheiztem Raum und Aussenluft.

Der Energieverlust des unbeheizten Raumes durch einen eventuellen Luftwechsel wurde hier vernachlässigt.

c) Wärmeverlust durch an Erdreich grenzende Aussenflächen

Bei Kellermauern mit Erdberührung und Kellerböden kann kein k-Wert definiert werden, der sich auf die Flächeneinheit bezieht, da der Wärmefluss durch das Erdreich zur Aussenluft inhomogen ist.

Für die Kellerwände mit Erdberührung wird deshalb die inhomogene Verteilung des Wärmeflusses über die ganze Höhe mit Erdberührung aufintegriert und so ein neuer linearer k-Wert k^l definiert, der sich auf den Laufmeter Kellerwand bezieht. Entsprechende Angaben findet man in den französischen Rechenregeln⁷⁾, wo die Angaben zu Fig. 7 entnommen wurden.

Für den Kellerboden lässt sich mit guter Näherung annehmen, dass der Wärmeverlust vor allem am Rande stattfindet, also proportional zur Länge der Umrandung ist. Der entsprechende lineare k-Wert ist von der Tiefe abhängig, in welcher der Kellerboden unter der Erdoberfläche liegt (siehe Fig. 8). In den Gleichungen (11) und (13) treten für Bauteile mit Erdberührung an Stelle der Terme "A · k" die Ausdrücke mit den linearen k-Werten "Länge · k^l ".

d) Wärmeverluste durch Luftwechsel (\dot{Q}_{Luft})

Die Durchlüftung eines Gebäudes erfolgt mit Aussenluft, die auf die Innentemperatur aufgewärmt werden muss. Die spezifische Wärme von trockener Luft beträgt 1006 J/kg·K. Die Dichte der Luft ändert sich je nach Luftdruck (Ortshöhe) und Temperatur. Für schweizerische Mittellandverhältnisse kann etwa mit einer Luftdichte von 1200 g/m³ gerechnet werden. Um 1 m³ Luft pro Stunde um 1 K zu erwärmen, benötigt man demnach eine Leistung von 0,34 W.

Der Wärmebedarf für den Luftwechsel eines Gebäudes berechnet sich wie folgt:

$$\dot{Q}_{\text{Luft}} = 0,34 \cdot n \cdot V \cdot \Delta T \quad (14)$$

V = beheiztes Volumen (m³), n = Luftwechsel pro Stunde (h⁻¹).

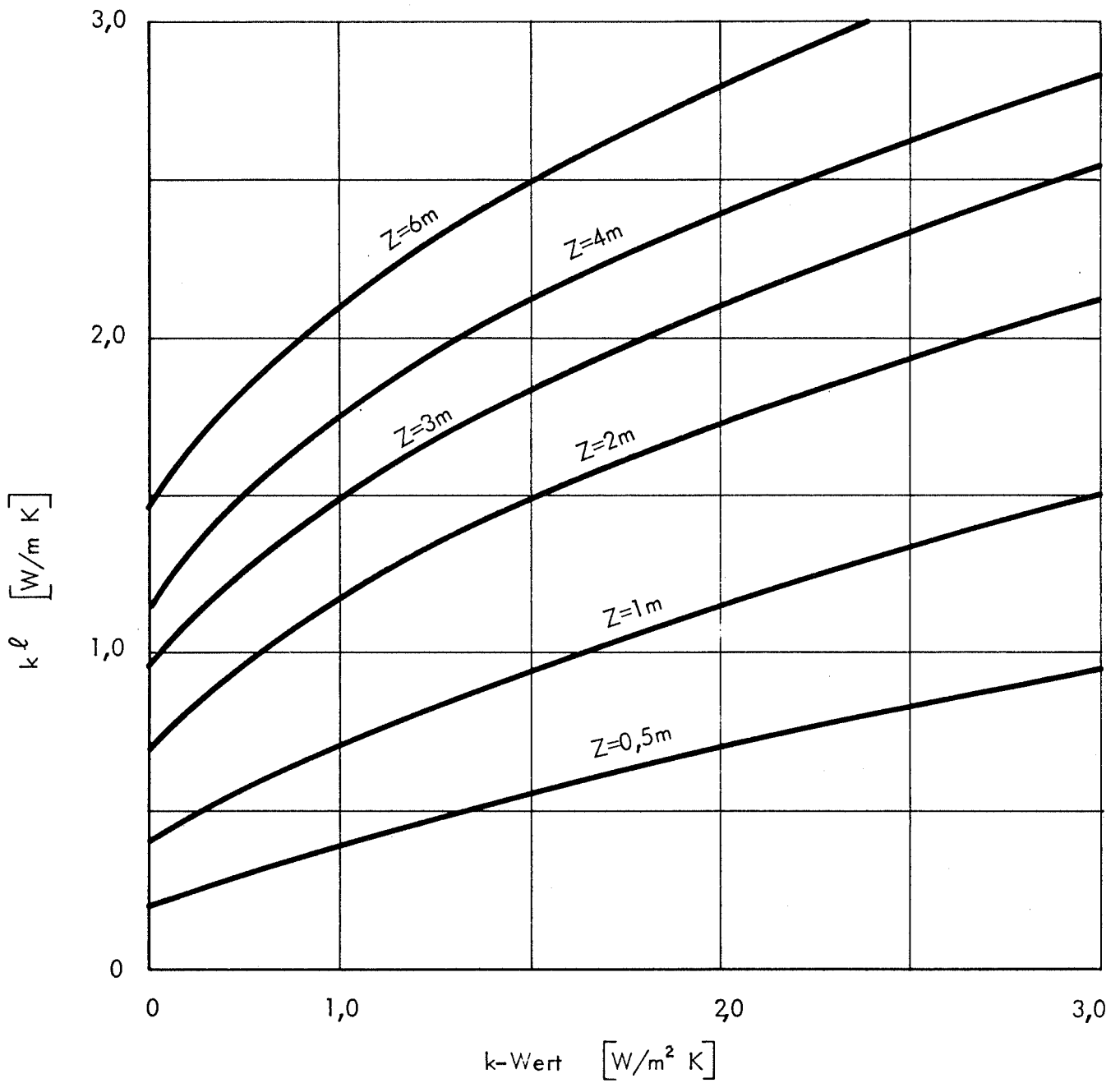


Fig. 7 Lineare k^1 -Werte für erdberührte Kellerwände als Funktion des k -Wertes der Wand, für verschiedene Höhen z der Erdberührung

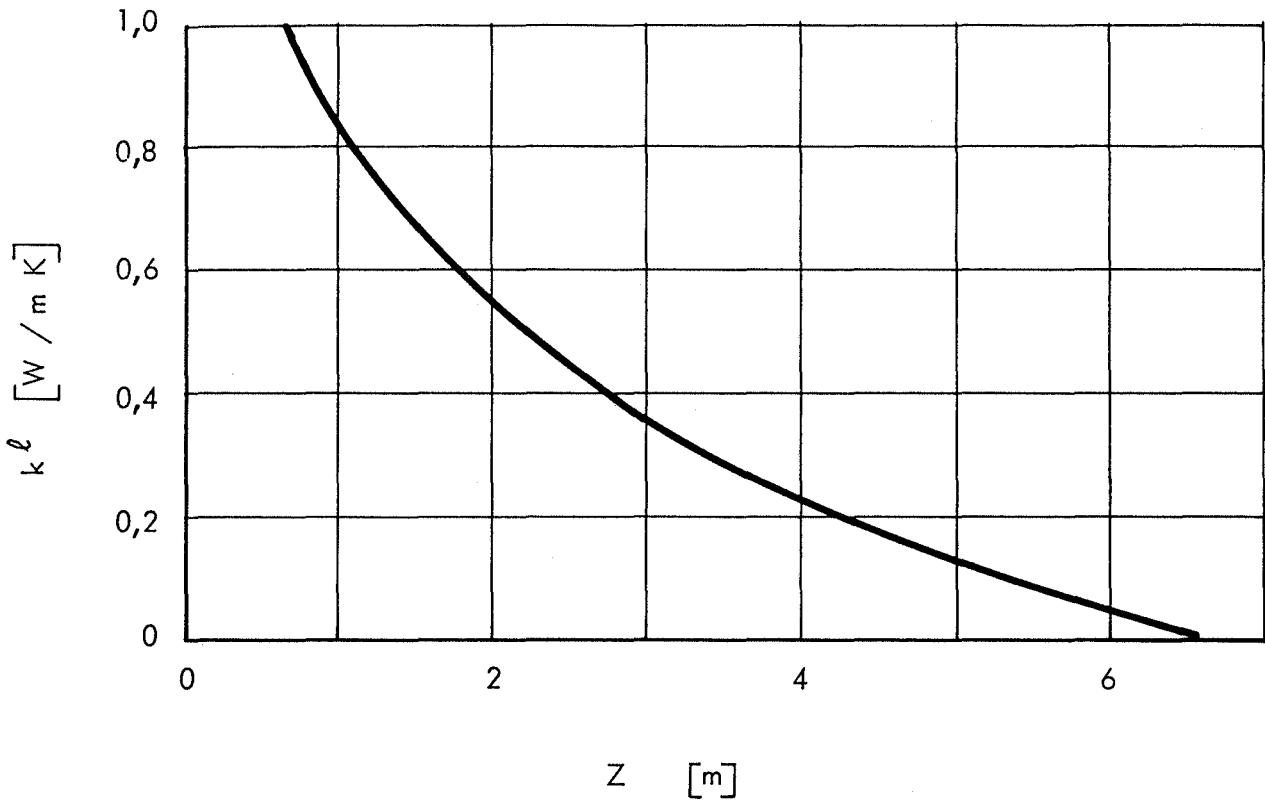


Fig. 8 Lineare k^l -Werte für die Kellerboden-Umrandung als Funktion der Tiefe z unter der Erdoberfläche

e) Spezifischer Wärmeverlust und G-Wert

Der spezifische Wärmeverlust W_{sp} lässt sich nun darstellen als:

$$W_{sp} = (\dot{Q}_{dir} + \dot{Q}_{ind} + \dot{Q}_{Luft}) / \Delta T \quad (15)$$

Ferner lässt sich auch ein sogenannter "G-Wert" definieren als spezifischer Wärmeverlust bezogen auf eine Einheit des beheizten Volumens:

$$G = W_{sp} / V \quad (16)$$

Diese G-Werte sind ebenfalls im Tabellenteil A aufgeführt.

2. Die Modellhäuser

Als Modellhäuser wurden ein Einfamilienhaus, ein 6- und ein 12-Familienhaus, sowie ein 12-stöckiges Hochhaus gewählt, so dass über die in der Schweiz vorkommenden Wohnbauten ein grober Raster gelegt werden kann. Für die Untersuchung werden diese Modellhäuser schematisch in die Rechnung einbezogen. Details, wie z.B. Wärmebrücken im Bereich von Rolladenkästen und ähnliches werden vernachlässigt. Für den Vergleich der hier angegebenen Ergebnisse mit den Werten von realen Bauten sind diese Effekte bei der Bestimmung des für den entsprechenden Bauteil geltenden mittleren k-Wertes zu berücksichtigen.

In den Variationen der Parameter der Gebäudehülle wurde der Wärmeverlust des unbeheizten Raumes nach aussen konstant gehalten. Es sind dafür folgende Annahmen getroffen worden:

Kellerwände mit Erdberührung:

20 cm Beton + 2 cm Schaumstoffisolation $k = 2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Kellerwände ohne Erdberührung:

nur 20 cm Beton $k = 3,5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Garagetore: 3 cm Holz $k = 2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Treppenhaus Verglasungen: $k = 2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Treppenhaus-Aussenwände: $k = 0,6 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Dach über unbeheiztem Raum: $k = 0,6 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Jedes Modellgebäude wurde mit zwei verschiedenen Varianten des Fensterflächenanteiles gerechnet. Für jede Fassade bestimmte man die minimalen und die maximalen Fensterflächen, die nach architektonischen Gesichtspunkten für Wohngebäude noch vernünftig erschienen. Dabei ist auf die innere Raumaufteilung Rücksicht genommen worden.

Die geometrischen Gebäudedaten, die für die Rechnungen verwendet wurden, sowie der spezifische Wärmeverlust des unbeheizten Raumes sind in den folgenden Abschnitten zusammengestellt.

a) Einfamilienhaus (siehe Fig. 9)

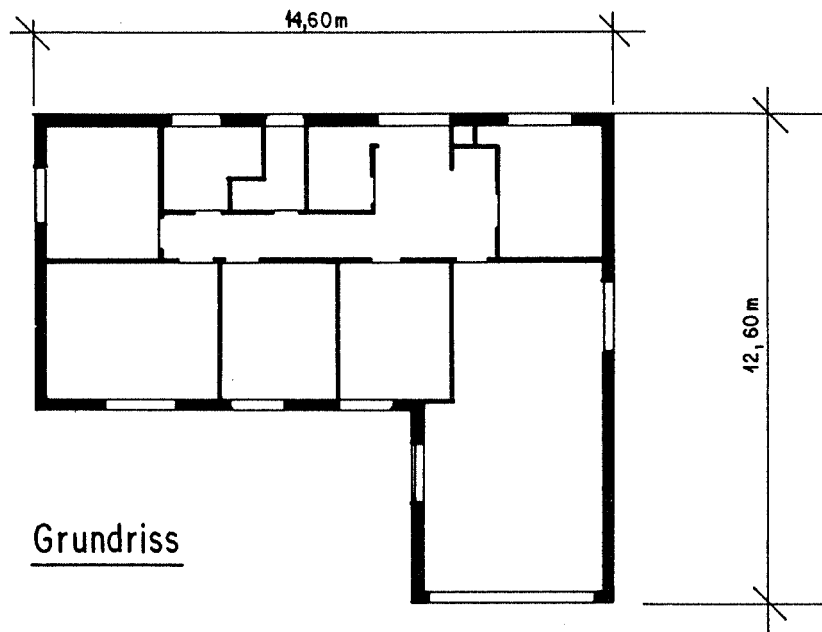
| | N m ² | E m ² | S m ² | W m ² | Total |
|---------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| Fassade | 38,6 | 33,2 | 38,6 | 33,2 | 143,6 m ² |
| minimale Fenster- fläche | 8,0 | 2,0 | 8,9 | 4,1 | 23,0 m ² |
| maximale Fenster- fläche | 10,0 | 4,0 | 18,8 | 6,7 | 39,5 m ² |
| Dach über beheiztem Raum | | | | | 131,6 m ² |
| Kellerdecke unter beheiztem Raum | | | | | 131,6 m ² |
| beheiztes Volumen | | | | | 333,8 m ³ |
| spezifischer Wärmeverlust des Kellers | | | | | 174,6 W/K |

Der spezifische Wärmeverlust des Kellers setzt sich zusammen aus:

| | |
|--|-----------|
| - 5,5 m ² Garagetor | 11,0 W/K |
| - 16 m ² Kellerwand an Aussenluft | 56,0 W/K |
| - 49,2 m Länge der Kellerwand mit Erdberührung (Höhe 2,4 m) | 78,7 W/K |
| - 49,2 m Länge Umrandung des Kellerbodens (Tiefe 2,4 m) | 22,1 W/K |
| - 4 m Länge Umrandung des Kellerbodens (ebenerdig) | 6,8 W/K |
| | 174,6 W/K |

Die Abtrennung zwischen Wohngeschoss und Keller geschieht durch eine ebene Fläche. Details bei der Kellertreppe werden keine berücksichtigt.

Einfamilienhaus



Grundriss

Querschnitt

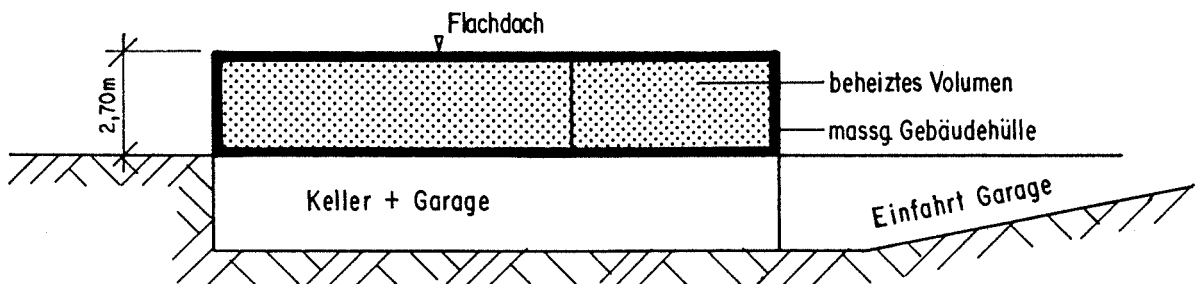


Fig. 9

b) 6-Familienhaus (siehe Fig. 10)

| | N m ² | E m ² | S m ² | W m ² | Total |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| Fassade | 123,9 | 86,7 | 146,6 | 86,7 | 443,9 m ² |
| minimale Fenster- fläche | 25,2 | - | 37,2 | - | 62,4 m ² |
| maximale Fenster- fläche | 54,0 | - | 63,6 | - | 117,6 m ² |
| Dach über beheiztem Raum | | | | | 178,0 m ² |
| Trennfläche zwischen beheiztem und unbeheiztem Raum | | | | | 291,1 m ² |
| beheiztes Volumen | | | | | 1178,0 m ³ |
| Spezifischer Wärmeverlust des unbeheizten Raumes | | | | | 305,0 W/K |

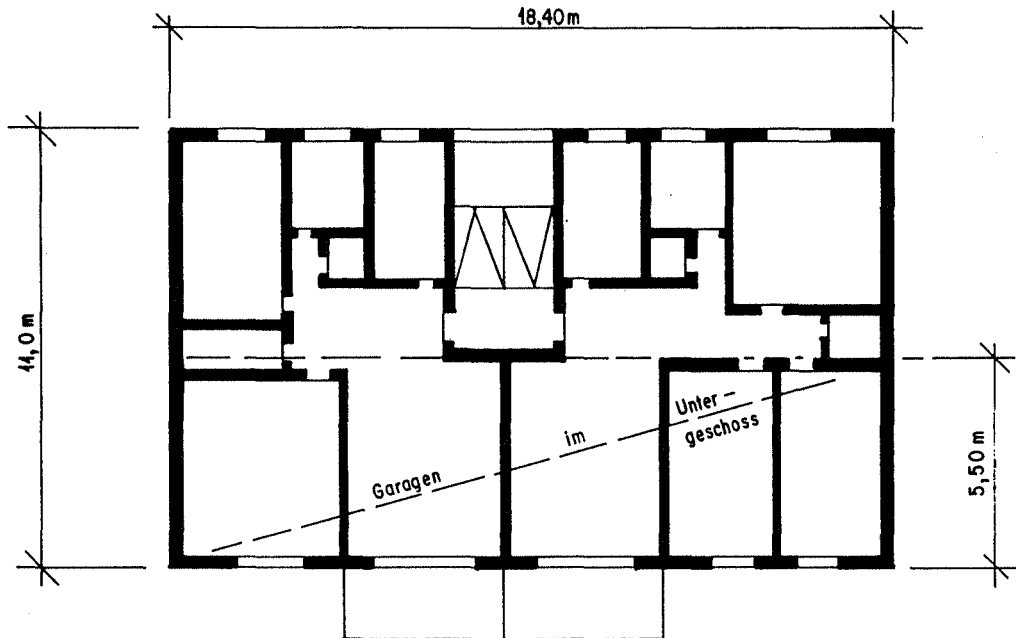
Der spezifische Wärmeverlust des unbeheizten
Raumes setzt sich zusammen aus:

| | |
|---|-----------|
| - 5 m ² Treppenhaus Mauerwerk | 3,0 W/K |
| - 17,7 m ² Treppenhaus Verglasung | 35,4 W/K |
| - 16 m ² Dach über Treppenhaus | 9,6 W/K |
| - 22 m ² Kellerwand ohne Erdberührung | 77,0 W/K |
| - 35,5 m ² Länge Kellerwand mit Erdberührung (Höhe 2,4 m) | 63,2 W/K |
| - 33 m ² Garagentore | 66,0 W/K |
| - 39,5 m Länge Kellerbodenumrandung in 2,4 m Tiefe | 17,8 W/K |
| - 18,1 m Länge Kellerbodenumrandung (ebenerdig) | 33,0 W/K |
| | 305,0 W/K |

Sechsfamilienhaus



Grundriss



Querschnitt

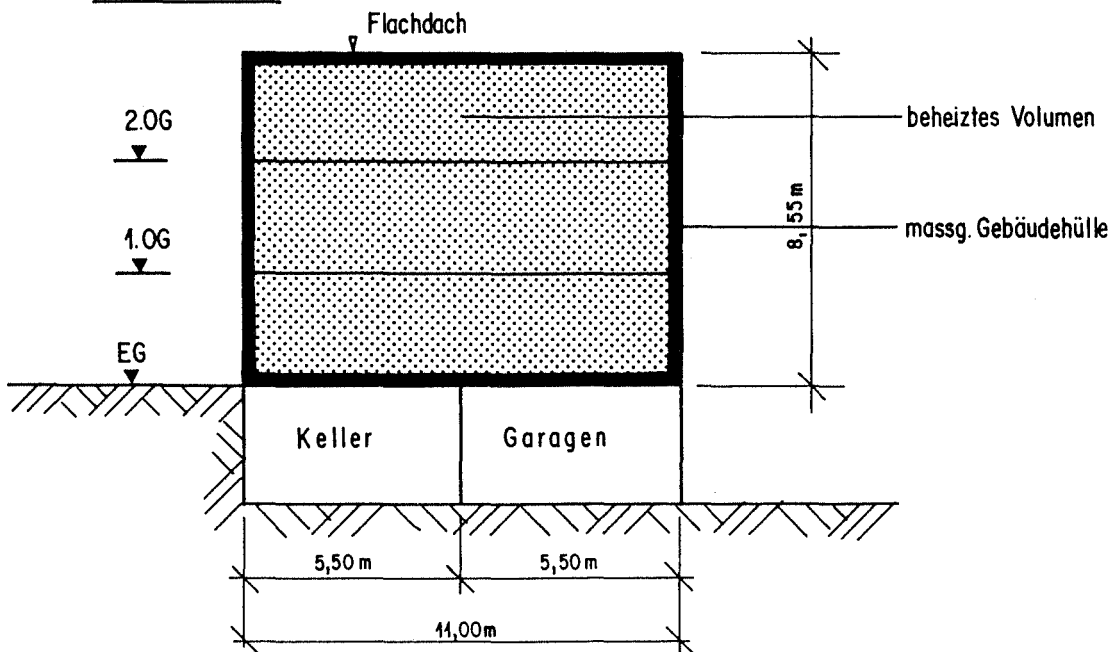


Fig. 10

c) 12 Familienhaus (siehe Fig. 11)

| | N m ² | E m ² | S m ² | W m ² | Total |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| Fassade | 234,1 | 86,7 | 280,0 | 86,7 | 687,5 m ² |
| minimale Fenster- fläche | 50,4 | - | 74,4 | - | 124,8 m ² |
| maximale Fenster- fläche | 87,0 | - | 127,2 | - | 214,2 m ² |
| Dach über beheiztem Raum | | | | | 339,3 m ² |
| Trennflächen zwischen beheiztem Raum und unbeheiztem Raum | | | | | 564,5 m ² |
| beheiztes Volumen | | | | | 2217,8 m ³ |
| spezifischer Wärmeverlust des unbeheizten Raumes | | | | | 533,0 W/K |

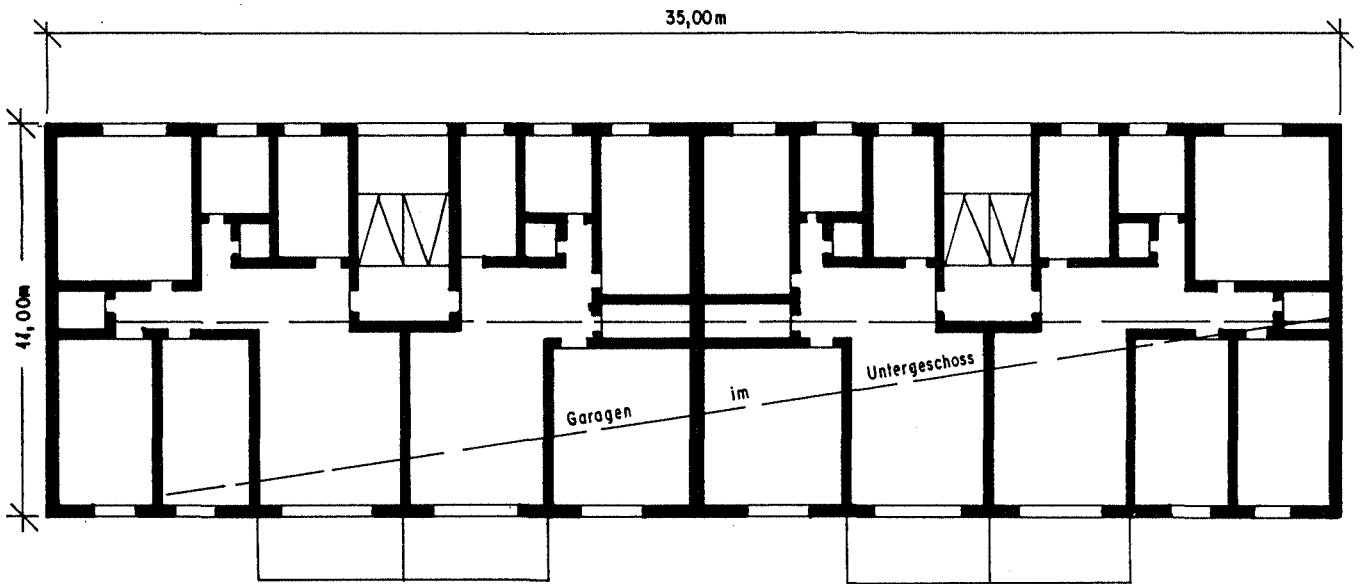
Der spezifische Wärmeverlust des unbeheizten
Raumes setzt sich zusammen aus:

| | | | |
|--------|----------------|---|-----------|
| - 32 | m ² | Dach über Treppenhaus | 19,2 W/K |
| - 10 | m ² | Treppenhaus Mauerwerk | 6,0 W/K |
| - 35,4 | m ² | Treppenhaus Verglasung | 70,8 W/K |
| - 35,6 | m ² | Kellerwand ohne Erdberührung | 124,6 W/K |
| - 57,0 | m | Länge Kellerwand mit Erdberührung (Höhe 2,4 m) | 91,2 W/K |
| - 57,0 | m | Länge Kellerbodenumrandung (in 2,4 m Tiefe) | 26,2 W/K |
| - 35,0 | m | Länge Kellerbodenumrandung (ebenerdig) | 63,0 W/K |
| - 66,0 | m ² | Garagentore | 132,0 W/K |
| | | | <hr/> |
| | | | 533,0 W/K |

Zwölffamilienhaus



Grundriss



Querschnitt

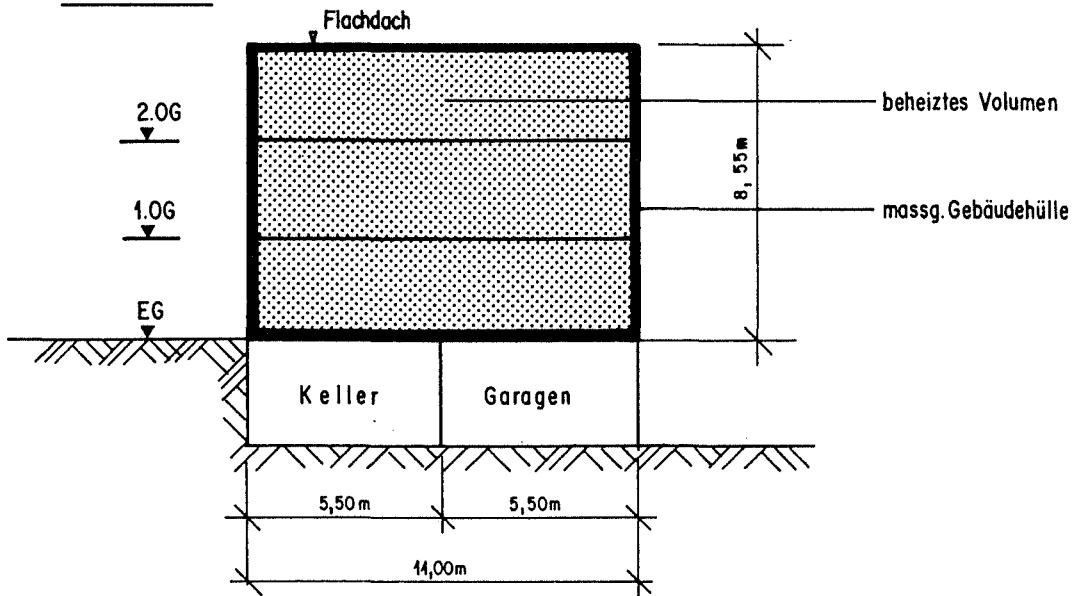


Fig. 11

d) 12-stöckiges Hochhaus (siehe Fig. 12)

| | N m ² | E m ² | S m ² | W m ² | Total |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| Fassade | 906,3*) | 647,0 | 647,0 | 647,0 | 2847,3 m ² |
| minimale Fensterfläche | 31,2 | 136,2 | 142,8 | 136,2 | 446,4 m ² |
| maximale Fensterfläche | 85,5 | 246,6 | 256,2 | 246,6 | 834,9 m ² |
| Dachfläche über beheiztem Raum | | | | | 348,9 m ² |
| Trennfläche zwischen beheiztem und unbeheiztem Raum | | | | | 1149,8 m ² |
| Beheiztes Volumen | | | | | 8826,0 m ³ |
| Spezifischer Wärmeverlust des unbeheizten Raumes | | | | | 415,1 W/K |

*) In der Fläche der Nordfassade sind 348 m² für die an Aussenluft grenzende Fussbodenfläche des 1. Wohngeschosses enthalten, da beide Flächen analog behandelt werden.

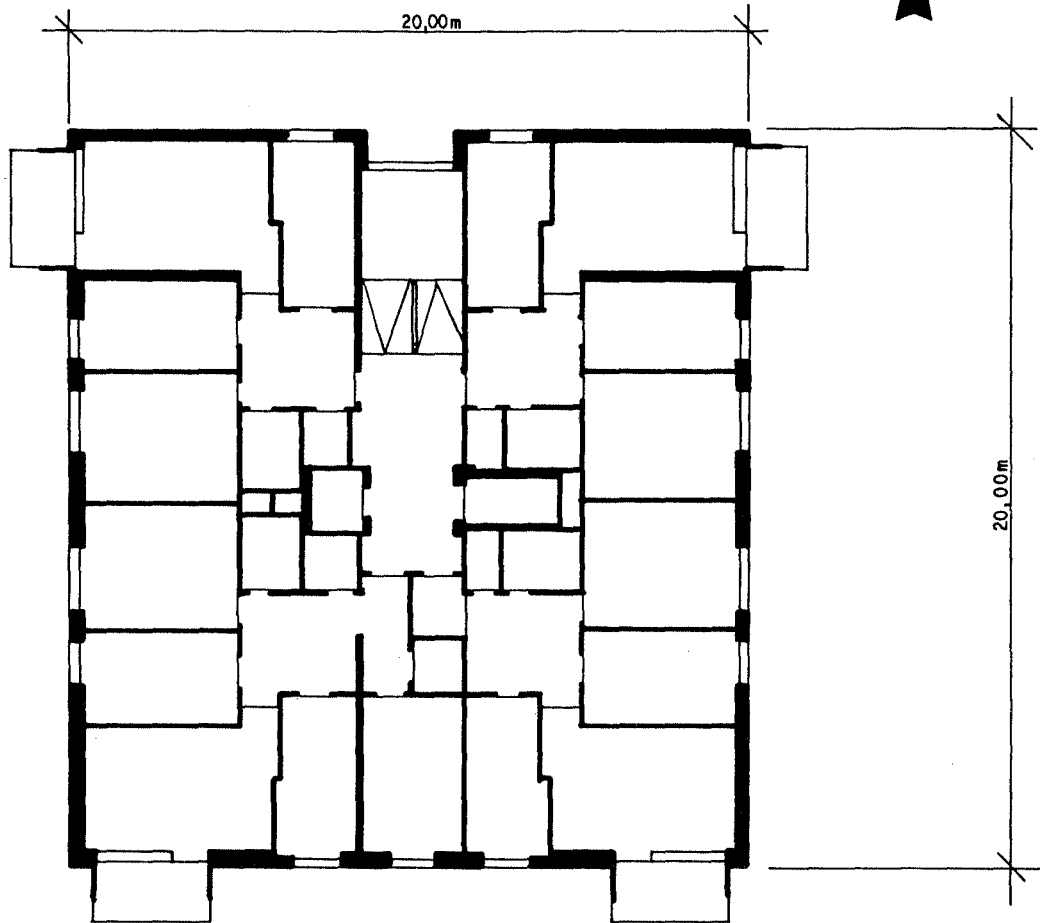
Der spezifische Wärmeverlust des unbeheizten Raumes setzt sich zusammen aus:

| | | |
|------------------------|---|-----------|
| - 88,7 m ² | Treppenhausverglasung | 177,4 W/K |
| - 39,1 m ² | Dach über Treppenhaus | 23,5 W/K |
| - 102,0 m ² | Aussenwände der Eingangshalle (mittlerer k-Wert 1,5 W/m ² K) | 153,0 W/K |
| - 34 m | Länge Umrandung des Bodens der Eingangshalle (ebenerdig) | 61,2 W/K |
| | | 415,1 W/K |

Da das beheizte Volumen nur bis ins 1. Obergeschoss reicht, wird der Einfluss des Kellers nicht berücksichtigt. Der Keller wird analog wie Erdreich behandelt.

Hochhaus

Grundriss



Querschnitt

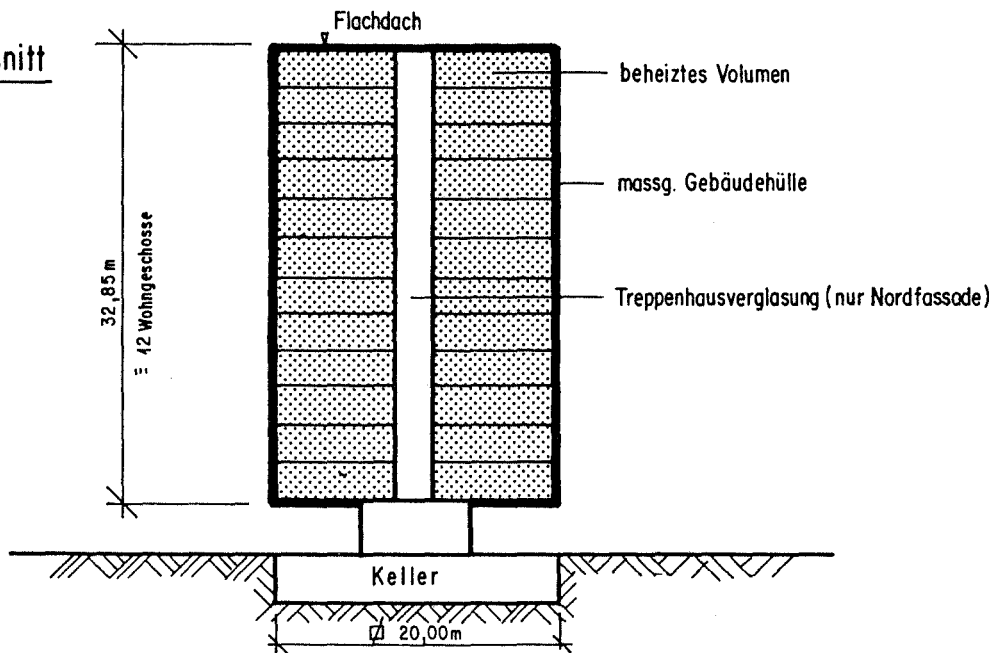


Fig. 12

3. Tabellenteil A: Spezifische Wärmeverluste

Die Tabellen sind für 8 verschiedene Gebäudevarianten erstellt worden:

| | |
|--|-------------|
| - Einfamilienhaus, Fensterflächen minimale Lösung | A 1 - A 9 |
| - Einfamilienhaus, Fensterflächen maximale Lösung | A 10 - A 18 |
| - 6-Familienhaus, Fensterflächen minimale Lösung | A 19 - A 27 |
| - 6-Familienhaus, Fensterflächen maximale Lösung | A 28 - A 36 |
| - 12-Familienhaus, Fensterflächen minimale Lösung | A 37 - A 45 |
| - 12-Familienhaus, Fensterflächen maximale Lösung | A 46 - A 54 |
| - 12-stöckiges Hochhaus, Fensterflächen minimale Lösung | A 55 - A 63 |
| - 12-stöckiges Hochhaus, Fensterflächen maximale Lösung | A 64 - A 72 |

Die neun Tabellen pro Gebäudevariante teilen sich folgendermassen auf:

Eine Tabelle enthält alle Fälle mit einer der folgenden Kombinationen der k-Werte für Dach und Mauerwerk.

| | | | |
|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| 0,9 / 0,9 | 0,9 / 0,6 | 0,9 / 0,3 | |
| 0,6 / 0,9 | 0,6 / 0,6 | 0,6 / 0,3 | |
| 0,3 / 0,9 | 0,3 / 0,6 | 0,3 / 0,3 | W/m ² K |

Innerhalb einer Tabelle finden sich acht Kombinationen der folgenden Parameter:

- Fenster k-Werte 3,1 und 2,1 W/m² K
- k-Werte für Trennflächen zwischen
beheizten und unbeheizten Räumen 1,5 und 0,6 W/m² K
- Luftwechselzahlen 1,0 und 0,5 h⁻¹

Für Gebäudegrössen, die zwischen den gewählten Modellhäusern liegen und für k-Werte, die in der Tabelle nicht aufgeführt sind, lassen sich die Tabellenwerte sinngemäss interpolieren.

EINFAMILIENHAUS / FENSTERFLAECHEANTEIL MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | KELLER | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 504.4W/K | 118.4W/K | 108.5W/K | 71.3W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.51W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 23.5 % | 21.5 % | 14.1 % | 18.4 % | 22.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 447.7W/K | 118.4W/K | 108.5W/K | 71.3W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.34W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 26.5 % | 24.2 % | 15.9 % | 20.7 % | 12.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 466.1W/K | 118.4W/K | 108.5W/K | 71.3W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.40W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 25.4 % | 23.3 % | 15.3 % | 11.7 % | 24.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 409.4W/K | 118.4W/K | 108.5W/K | 71.3W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | 1.23W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 28.9 % | 26.5 % | 17.4 % | 13.3 % | 13.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 481.4W/K | 118.4W/K | 108.5W/K | 48.3W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.44W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 24.6 % | 22.5 % | 10.0 % | 19.2 % | 23.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 424.7W/K | 118.4W/K | 108.5W/K | 48.3W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.27W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 27.9 % | 25.6 % | 11.4 % | 21.8 % | 13.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 443.1W/K | 118.4W/K | 108.5W/K | 48.3W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.33W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 26.7 % | 24.5 % | 10.9 % | 12.3 % | 25.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 386.4W/K | 118.4W/K | 108.5W/K | 48.3W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | 1.16W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 30.7 % | 28.1 % | 12.5 % | 14.1 % | 14.7 % | |

EINFAMILIENHAUS / FENSTERFLAECHEANTEIL MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | KELLER | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 468.2W/K | 118.4W/K | 72.4W/K | 71.3W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.40W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 25.3 % | 15.5 % | 15.2 % | 19.8 % | 24.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 411.5W/K | 118.4W/K | 72.4W/K | 71.3W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.23W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 28.8 % | 17.6 % | 17.3 % | 22.5 % | 13.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 430.0W/K | 118.4W/K | 72.4W/K | 71.3W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.29W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 27.5 % | 16.8 % | 16.6 % | 12.6 % | 26.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 373.2W/K | 118.4W/K | 72.4W/K | 71.3W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | 1.12W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 31.7 % | 19.4 % | 19.1 % | 14.6 % | 15.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 445.2W/K | 118.4W/K | 72.4W/K | 48.3W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.33W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 26.6 % | 16.3 % | 10.8 % | 20.8 % | 25.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 388.5W/K | 118.4W/K | 72.4W/K | 48.3W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.16W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 30.5 % | 18.6 % | 12.4 % | 23.8 % | 14.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 407.0W/K | 118.4W/K | 72.4W/K | 48.3W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.22W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 29.1 % | 17.8 % | 11.9 % | 13.4 % | 27.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 350.2W/K | 118.4W/K | 72.4W/K | 48.3W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | 1.05W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 33.8 % | 20.7 % | 13.8 % | 15.5 % | 16.2 % | |

EINFAMILIENHAUS / FENSTERFLAECHEANTEIL MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | KELLER | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 432.1W/K | 118.4W/K | 36.2W/K | 71.3W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.29W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 27.4 % | 8.4 % | 16.5 % | 21.4 % | 26.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 375.3W/K | 118.4W/K | 36.2W/K | 71.3W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.12W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 31.6 % | 9.6 % | 19.0 % | 24.7 % | 15.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 393.8W/K | 118.4W/K | 36.2W/K | 71.3W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.18W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 30.1 % | 9.2 % | 18.1 % | 13.8 % | 28.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 337.0W/K | 118.4W/K | 36.2W/K | 71.3W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | 1.01W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 35.1 % | 10.7 % | 21.2 % | 16.1 % | 16.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 409.1W/K | 118.4W/K | 36.2W/K | 48.3W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.23W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 29.0 % | 8.8 % | 11.8 % | 22.7 % | 27.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 352.3W/K | 118.4W/K | 36.2W/K | 48.3W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.06W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 33.6 % | 10.3 % | 13.7 % | 26.3 % | 16.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 370.8W/K | 118.4W/K | 36.2W/K | 48.3W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.11W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 31.9 % | 9.8 % | 13.0 % | 14.7 % | 30.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 314.0W/K | 118.4W/K | 36.2W/K | 48.3W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | .94W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 37.7 % | 11.5 % | 15.4 % | 17.3 % | 18.1 % | |

EINFAMILIENHAUS / FENSTERFLAECHEANTEIL MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | KELLER | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 464.9W/K | 79.0W/K | 108.5W/K | 71.3W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.39W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 17.0 % | 23.3 % | 15.3 % | 19.9 % | 24.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 408.2W/K | 79.0W/K | 108.5W/K | 71.3W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.22W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 19.3 % | 26.6 % | 17.5 % | 22.7 % | 13.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 426.7W/K | 79.0W/K | 108.5W/K | 71.3W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.28W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 18.5 % | 25.4 % | 16.7 % | 12.7 % | 26.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 369.9W/K | 79.0W/K | 108.5W/K | 71.3W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | 1.11W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 21.3 % | 29.3 % | 19.3 % | 14.7 % | 15.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 441.9W/K | 79.0W/K | 108.5W/K | 48.3W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.32W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 17.9 % | 24.6 % | 10.9 % | 21.0 % | 25.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 385.2W/K | 79.0W/K | 108.5W/K | 48.3W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.15W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 20.5 % | 28.2 % | 12.5 % | 24.1 % | 14.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 403.7W/K | 79.0W/K | 108.5W/K | 48.3W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.21W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 19.6 % | 26.9 % | 12.0 % | 13.5 % | 28.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 346.9W/K | 79.0W/K | 108.5W/K | 48.3W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | 1.04W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 22.8 % | 31.3 % | 13.9 % | 15.7 % | 16.4 % | |

EINFAMILIENHAUS / FENSTERFLAECHEANTEIL MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | KELLER | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 428.8W/K | 79.0W/K | 72.4W/K | 71.3W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.28W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 18.4 % | 16.9 % | 16.6 % | 21.6 % | 26.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 372.0W/K | 79.0W/K | 72.4W/K | 71.3W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.11W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 21.2 % | 19.5 % | 19.2 % | 24.9 % | 15.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 390.5W/K | 79.0W/K | 72.4W/K | 71.3W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.17W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 20.2 % | 18.5 % | 18.3 % | 13.9 % | 29.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 333.7W/K | 79.0W/K | 72.4W/K | 71.3W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | 1.00W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 23.7 % | 21.7 % | 21.4 % | 16.3 % | 17.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 405.8W/K | 79.0W/K | 72.4W/K | 48.3W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.22W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 19.5 % | 17.8 % | 11.9 % | 22.8 % | 28.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 349.0W/K | 79.0W/K | 72.4W/K | 48.3W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.05W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 22.6 % | 20.7 % | 13.8 % | 26.5 % | 16.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 367.5W/K | 79.0W/K | 72.4W/K | 48.3W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.10W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 21.5 % | 19.7 % | 13.1 % | 14.8 % | 30.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 310.7W/K | 79.0W/K | 72.4W/K | 48.3W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | .93W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 25.4 % | 23.3 % | 15.5 % | 17.5 % | 18.3 % | |

EINFAMILIENHAUS / FENSTERFLAECHEANTEIL MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | KELLER | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 392.6W/K | 79.0W/K | 36.2W/K | 71.3W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.18W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 20.1 % | 9.2 % | 18.2 % | 23.6 % | 28.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 335.8W/K | 79.0W/K | 36.2W/K | 71.3W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.01W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 23.5 % | 10.8 % | 21.2 % | 27.6 % | 16.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 354.3W/K | 79.0W/K | 36.2W/K | 71.3W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.06W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 22.3 % | 10.2 % | 20.1 % | 15.3 % | 32.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 297.6W/K | 79.0W/K | 36.2W/K | 71.3W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | .89W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 26.5 % | 12.2 % | 24.0 % | 18.3 % | 19.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 369.6W/K | 79.0W/K | 36.2W/K | 48.3W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.11W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 21.4 % | 9.8 % | 13.1 % | 25.1 % | 30.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 312.8W/K | 79.0W/K | 36.2W/K | 48.3W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | .94W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 25.2 % | 11.6 % | 15.4 % | 29.6 % | 18.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 331.3W/K | 79.0W/K | 36.2W/K | 48.3W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | .99W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 23.8 % | 10.9 % | 14.6 % | 16.4 % | 34.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 274.6W/K | 79.0W/K | 36.2W/K | 48.3W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | .82W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 28.8 % | 13.2 % | 17.6 % | 19.8 % | 20.7 % | |

EINFAMILIENHAUS / FENSTERFLAECHEANTEIL MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | KELLER | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 425.5W/K | 39.5W/K | 108.5W/K | 71.3W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.27W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.3 % | 25.5 % | 16.8 % | 21.8 % | 26.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 368.7W/K | 39.5W/K | 108.5W/K | 71.3W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.10W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.7 % | 29.4 % | 19.3 % | 25.1 % | 15.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 387.2W/K | 39.5W/K | 108.5W/K | 71.3W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.16W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.2 % | 28.0 % | 18.4 % | 14.0 % | 29.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 330.4W/K | 39.5W/K | 108.5W/K | 71.3W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | .99W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.9 % | 32.8 % | 21.6 % | 16.5 % | 17.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 402.5W/K | 39.5W/K | 108.5W/K | 48.3W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.21W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.8 % | 27.0 % | 12.0 % | 23.0 % | 28.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 345.7W/K | 39.5W/K | 108.5W/K | 48.3W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.04W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.4 % | 31.4 % | 14.0 % | 26.8 % | 16.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 364.2W/K | 39.5W/K | 108.5W/K | 48.3W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.09W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.8 % | 29.8 % | 13.3 % | 14.9 % | 31.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 307.4W/K | 39.5W/K | 108.5W/K | 48.3W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | .92W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.8 % | 35.3 % | 15.7 % | 17.7 % | 18.5 % | |

EINFAMILIENHAUS / FENSTERFLAECHEANTEIL MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | KELLER | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 389.3W/K | 39.5W/K | 72.4W/K | 71.3W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.17W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.1 % | 18.6 % | 18.3 % | 23.8 % | 29.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 332.5W/K | 39.5W/K | 72.4W/K | 71.3W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.00W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.9 % | 21.8 % | 21.4 % | 27.9 % | 17.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 351.0W/K | 39.5W/K | 72.4W/K | 71.3W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.05W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.2 % | 20.6 % | 20.3 % | 15.5 % | 32.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 294.3W/K | 39.5W/K | 72.4W/K | 71.3W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | .88W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.4 % | 24.6 % | 24.2 % | 18.5 % | 19.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 366.3W/K | 39.5W/K | 72.4W/K | 48.3W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.10W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.8 % | 19.8 % | 13.2 % | 25.3 % | 31.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 309.5W/K | 39.5W/K | 72.4W/K | 48.3W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | .93W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.8 % | 23.4 % | 15.6 % | 29.9 % | 18.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 328.0W/K | 39.5W/K | 72.4W/K | 48.3W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | .98W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.0 % | 22.1 % | 14.7 % | 16.6 % | 34.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 271.3W/K | 39.5W/K | 72.4W/K | 48.3W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | .81W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 14.6 % | 26.7 % | 17.8 % | 20.0 % | 20.9 % | |

EINFAMILIENHAUS / FENSTERFLAECHEANTEIL MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | KELLER | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 353.1W/K | 39.5W/K | 36.2W/K | 71.3W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.06W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.2 % | 10.2 % | 20.2 % | 26.2 % | 32.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 296.4W/K | 39.5W/K | 36.2W/K | 71.3W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | .89W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.3 % | 12.2 % | 24.1 % | 31.3 % | 19.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 314.8W/K | 39.5W/K | 36.2W/K | 71.3W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | .94W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.5 % | 11.5 % | 22.6 % | 17.3 % | 36.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 258.1W/K | 39.5W/K | 36.2W/K | 71.3W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | .77W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 15.3 % | 14.0 % | 27.6 % | 21.1 % | 22.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 330.1W/K | 39.5W/K | 36.2W/K | 48.3W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | .99W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.0 % | 11.0 % | 14.6 % | 28.1 % | 34.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 273.4W/K | 39.5W/K | 36.2W/K | 48.3W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | .82W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 14.4 % | 13.2 % | 17.7 % | 33.9 % | 20.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 291.8W/K | 39.5W/K | 36.2W/K | 48.3W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | .87W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.5 % | 12.4 % | 16.6 % | 18.6 % | 38.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 235.1W/K | 39.5W/K | 36.2W/K | 48.3W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | .70W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 16.8 % | 15.4 % | 20.5 % | 23.1 % | 24.1 % | |

EINFAMILIENHAUS / FENSTERFLAECHEANTEIL MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | KELLER | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 540.7W/K | 118.4W/K | 93.7W/K | 122.5W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.62W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 21.9 % | 17.3 % | 22.6 % | 17.1 % | 21.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 484.0W/K | 118.4W/K | 93.7W/K | 122.5W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.45W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 24.5 % | 19.4 % | 25.3 % | 19.1 % | 11.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 502.4W/K | 118.4W/K | 93.7W/K | 122.5W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.51W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 23.6 % | 18.6 % | 24.4 % | 10.8 % | 22.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 445.7W/K | 118.4W/K | 93.7W/K | 122.5W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | 1.34W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 26.6 % | 21.0 % | 27.5 % | 12.2 % | 12.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 501.2W/K | 118.4W/K | 93.7W/K | 82.9W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.50W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 23.6 % | 18.7 % | 16.5 % | 18.5 % | 22.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 444.5W/K | 118.4W/K | 93.7W/K | 82.9W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.33W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 26.6 % | 21.1 % | 18.7 % | 20.8 % | 12.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 462.9W/K | 118.4W/K | 93.7W/K | 82.9W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.39W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 25.6 % | 20.2 % | 17.9 % | 11.7 % | 24.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 406.2W/K | 118.4W/K | 93.7W/K | 82.9W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | 1.22W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 29.2 % | 23.1 % | 20.4 % | 13.4 % | 14.0 % | |

EINFAMILIENHAUS / FENSTERFLAECHEANTEIL MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | KELLER | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 509.5W/K | 118.4W/K | 62.5W/K | 122.5W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.53W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 23.2 % | 12.3 % | 24.0 % | 18.2 % | 22.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 452.7W/K | 118.4W/K | 62.5W/K | 122.5W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.36W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 26.2 % | 13.8 % | 27.0 % | 20.5 % | 12.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 471.2W/K | 118.4W/K | 62.5W/K | 122.5W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.41W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 25.1 % | 13.3 % | 26.0 % | 11.5 % | 24.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 414.5W/K | 118.4W/K | 62.5W/K | 122.5W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | 1.24W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 28.6 % | 15.1 % | 29.5 % | 13.1 % | 13.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 470.0W/K | 118.4W/K | 62.5W/K | 82.9W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.41W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 25.2 % | 13.3 % | 17.6 % | 19.7 % | 24.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 413.2W/K | 118.4W/K | 62.5W/K | 82.9W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.24W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 28.7 % | 15.1 % | 20.1 % | 22.4 % | 13.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 431.7W/K | 118.4W/K | 62.5W/K | 82.9W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.29W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 27.4 % | 14.5 % | 19.2 % | 12.6 % | 26.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 375.0W/K | 118.4W/K | 62.5W/K | 82.9W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | 1.12W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 31.6 % | 16.7 % | 22.1 % | 14.5 % | 15.1 % | |

EINFAMILIENHAUS / FENSTERFLAECHEANTEIL MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | KELLER | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|---|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 478.3W/K | 118.4W/K | 31.2W/K | 122.5W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.43W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 24.8 % | 6.5 % | 25.6 % | 19.4 % | 23.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 421.5W/K | 118.4W/K | 31.2W/K | 122.5W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.26W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 28.1 % | 7.4 % | 29.1 % | 22.0 % | 13.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 440.0W/K | 118.4W/K | 31.2W/K | 122.5W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.32W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 26.9 % | 7.1 % | 27.8 % | 12.4 % | 25.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 383.2W/K | 118.4W/K | 31.2W/K | 122.5W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | 1.15W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 30.9 % | 8.1 % | 32.0 % | 14.2 % | 14.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 438.8W/K | 118.4W/K | 31.2W/K | 82.9W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.31W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 27.0 % | 7.1 % | 18.9 % | 21.1 % | 25.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 382.0W/K | 118.4W/K | 31.2W/K | 82.9W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.14W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 31.0 % | 8.2 % | 21.7 % | 24.3 % | 14.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 400.5W/K | 118.4W/K | 31.2W/K | 82.9W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.20W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 29.6 % | 7.8 % | 20.7 % | 13.6 % | 28.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 343.7W/K | 118.4W/K | 31.2W/K | 82.9W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | 1.03W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 34.5 % | 9.1 % | 24.1 % | 15.8 % | 16.5 % | |

EINFAMILIENHAUS / FENSTERFLAECHEANTEIL MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | KELLER | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 501.2W/K | 79.0W/K | 93.7W/K | 122.5W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.50W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 15.8 % | 18.7 % | 24.4 % | 18.5 % | 22.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 444.5W/K | 79.0W/K | 93.7W/K | 122.5W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.33W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 17.8 % | 21.1 % | 27.5 % | 20.8 % | 12.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 463.0W/K | 79.0W/K | 93.7W/K | 122.5W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.39W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 17.1 % | 20.2 % | 26.4 % | 11.7 % | 24.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 406.2W/K | 79.0W/K | 93.7W/K | 122.5W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | 1.22W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 19.4 % | 23.1 % | 30.1 % | 13.4 % | 14.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 461.7W/K | 79.0W/K | 93.7W/K | 82.9W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.38W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 17.1 % | 20.3 % | 18.0 % | 20.1 % | 24.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 405.0W/K | 79.0W/K | 93.7W/K | 82.9W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.21W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 19.5 % | 23.1 % | 20.5 % | 22.9 % | 14.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 423.5W/K | 79.0W/K | 93.7W/K | 82.9W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.27W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 18.6 % | 22.1 % | 19.6 % | 12.8 % | 26.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 366.7W/K | 79.0W/K | 93.7W/K | 82.9W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | 1.10W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 21.5 % | 25.5 % | 22.6 % | 14.8 % | 15.5 % | |

EINFAMILIENHAUS / FENSTERFLAECHEANTEIL MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | KELLER | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 470.0W/K | 79.0W/K | 62.5W/K | 122.5W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.41W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 16.8 % | 13.3 % | 26.1 % | 19.7 % | 24.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 413.3W/K | 79.0W/K | 62.5W/K | 122.5W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.24W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 19.1 % | 15.1 % | 29.6 % | 22.4 % | 13.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 431.7W/K | 79.0W/K | 62.5W/K | 122.5W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.29W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 18.3 % | 14.5 % | 28.4 % | 12.6 % | 26.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 375.0W/K | 79.0W/K | 62.5W/K | 122.5W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | 1.12W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 21.1 % | 16.7 % | 32.7 % | 14.5 % | 15.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 430.5W/K | 79.0W/K | 62.5W/K | 82.9W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.29W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 18.3 % | 14.5 % | 19.3 % | 21.5 % | 26.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 373.8W/K | 79.0W/K | 62.5W/K | 82.9W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.12W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 21.1 % | 16.7 % | 22.2 % | 24.8 % | 15.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 392.2W/K | 79.0W/K | 62.5W/K | 82.9W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.18W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 20.1 % | 15.9 % | 21.1 % | 13.9 % | 28.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 335.5W/K | 79.0W/K | 62.5W/K | 82.9W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | 1.01W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 23.5 % | 18.6 % | 24.7 % | 16.2 % | 16.9 % | |

EINFAMILIENHAUS / FENSTERFLAECHEANTEIL MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | KELLER | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 438.8W/K | 79.0W/K | 31.2W/K | 122.5W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.31W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 18.0 % | 7.1 % | 27.9 % | 21.1 % | 25.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 382.0W/K | 79.0W/K | 31.2W/K | 122.5W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.14W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 20.7 % | 8.2 % | 32.1 % | 24.3 % | 14.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 400.5W/K | 79.0W/K | 31.2W/K | 122.5W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.20W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 19.7 % | 7.8 % | 30.6 % | 13.6 % | 28.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 343.8W/K | 79.0W/K | 31.2W/K | 122.5W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | 1.03W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 23.0 % | 9.1 % | 35.6 % | 15.8 % | 16.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 399.3W/K | 79.0W/K | 31.2W/K | 82.9W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.20W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 19.8 % | 7.8 % | 20.8 % | 23.2 % | 28.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 342.5W/K | 79.0W/K | 31.2W/K | 82.9W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.03W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 23.1 % | 9.1 % | 24.2 % | 27.0 % | 16.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 361.0W/K | 79.0W/K | 31.2W/K | 82.9W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.08W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 21.9 % | 8.7 % | 23.0 % | 15.1 % | 31.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 304.3W/K | 79.0W/K | 31.2W/K | 82.9W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | .91W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 26.0 % | 10.3 % | 27.3 % | 17.9 % | 18.6 % | |

EINFAMILIENHAUS / FENSTERFLAECHEANTEIL MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | KELLER | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 461.8W/K | 39.5W/K | 93.7W/K | 122.5W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.38W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 8.6 % | 20.3 % | 26.5 % | 20.1 % | 24.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 405.0W/K | 39.5W/K | 93.7W/K | 122.5W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.21W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.7 % | 23.1 % | 30.2 % | 22.9 % | 14.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 423.5W/K | 39.5W/K | 93.7W/K | 122.5W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.27W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.3 % | 22.1 % | 28.9 % | 12.8 % | 26.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 366.7W/K | 39.5W/K | 93.7W/K | 122.5W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | 1.10W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.8 % | 25.5 % | 33.4 % | 14.8 % | 15.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 422.3W/K | 39.5W/K | 93.7W/K | 82.9W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.27W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.3 % | 22.2 % | 19.6 % | 21.9 % | 26.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 365.5W/K | 39.5W/K | 93.7W/K | 82.9W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.10W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.8 % | 25.6 % | 22.7 % | 25.3 % | 15.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 384.0W/K | 39.5W/K | 93.7W/K | 82.9W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.15W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.3 % | 24.4 % | 21.6 % | 14.2 % | 29.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 327.2W/K | 39.5W/K | 93.7W/K | 82.9W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | .98W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.1 % | 28.6 % | 25.3 % | 16.6 % | 17.3 % | |

EINFAMILIENHAUS / FENSTERFLAECHEANTEIL MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | KELLER | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 430.5W/K | 39.5W/K | 62.5W/K | 122.5W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.29W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.2 % | 14.5 % | 28.4 % | 21.5 % | 26.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 373.8W/K | 39.5W/K | 62.5W/K | 122.5W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.12W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.6 % | 16.7 % | 32.8 % | 24.8 % | 15.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 392.2W/K | 39.5W/K | 62.5W/K | 122.5W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.18W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.1 % | 15.9 % | 31.2 % | 13.9 % | 28.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 335.5W/K | 39.5W/K | 62.5W/K | 122.5W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | 1.01W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.8 % | 18.6 % | 36.5 % | 16.2 % | 16.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 391.0W/K | 39.5W/K | 62.5W/K | 82.9W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.17W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.1 % | 16.0 % | 21.2 % | 23.7 % | 29.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 334.3W/K | 39.5W/K | 62.5W/K | 82.9W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.00W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.8 % | 18.7 % | 24.8 % | 27.7 % | 17.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 352.7W/K | 39.5W/K | 62.5W/K | 82.9W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.06W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.2 % | 17.7 % | 23.5 % | 15.4 % | 32.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 296.0W/K | 39.5W/K | 62.5W/K | 82.9W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | .89W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.3 % | 21.1 % | 28.0 % | 18.4 % | 19.2 % | |

EINFAMILIENHAUS / FENSTERFLAECHEANTEIL MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | KELLER | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 399.3W/K | 39.5W/K | 31.2W/K | 122.5W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.20W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.9 % | 7.8 % | 30.7 % | 23.2 % | 28.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 342.6W/K | 39.5W/K | 31.2W/K | 122.5W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | 1.03W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.5 % | 9.1 % | 35.7 % | 27.0 % | 16.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 361.0W/K | 39.5W/K | 31.2W/K | 122.5W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | 1.08W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.9 % | 8.7 % | 33.9 % | 15.1 % | 31.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 304.3W/K | 39.5W/K | 31.2W/K | 122.5W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | .91W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.0 % | 10.3 % | 40.2 % | 17.9 % | 18.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 359.8W/K | 39.5W/K | 31.2W/K | 82.9W/K | 92.7W/K | 113.5W/K | 1.08W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.0 % | 8.7 % | 23.1 % | 25.8 % | 31.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 303.1W/K | 39.5W/K | 31.2W/K | 82.9W/K | 92.7W/K | 56.7W/K | .91W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.0 % | 10.3 % | 27.4 % | 30.6 % | 18.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 321.5W/K | 39.5W/K | 31.2W/K | 82.9W/K | 54.4W/K | 113.5W/K | .96W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.3 % | 9.7 % | 25.8 % | 16.9 % | 35.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 264.8W/K | 39.5W/K | 31.2W/K | 82.9W/K | 54.4W/K | 56.7W/K | .79W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 14.9 % | 11.8 % | 31.3 % | 20.5 % | 21.4 % | |

6-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1277.1W/K | 160.2W/K | 343.4W/K | 193.4W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | 1.08W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.5 % | 26.9 % | 15.1 % | 14.1 % | 31.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1076.8W/K | 160.2W/K | 343.4W/K | 193.4W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .91W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 14.9 % | 31.9 % | 18.0 % | 16.7 % | 18.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1208.6W/K | 160.2W/K | 343.4W/K | 193.4W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | 1.03W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.3 % | 28.4 % | 16.0 % | 9.2 % | 33.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1008.3W/K | 160.2W/K | 343.4W/K | 193.4W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .86W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 15.9 % | 34.1 % | 19.2 % | 11.0 % | 19.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1214.7W/K | 160.2W/K | 343.4W/K | 131.0W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | 1.03W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.2 % | 28.3 % | 10.8 % | 14.8 % | 33.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1014.4W/K | 160.2W/K | 343.4W/K | 131.0W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .86W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 15.8 % | 33.8 % | 12.9 % | 17.7 % | 19.7 % | |

6-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1223.7W/K | 106.8W/K | 343.4W/K | 193.4W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | 1.04W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 8.7 % | 28.1 % | 15.8 % | 14.7 % | 32.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1023.4W/K | 106.8W/K | 343.4W/K | 193.4W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .87W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.4 % | 33.5 % | 18.9 % | 17.5 % | 19.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1155.2W/K | 106.8W/K | 343.4W/K | 193.4W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .98W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.2 % | 29.7 % | 16.7 % | 9.6 % | 34.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 954.9W/K | 106.8W/K | 343.4W/K | 193.4W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .81W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.2 % | 36.0 % | 20.3 % | 11.6 % | 21.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1161.3W/K | 106.8W/K | 343.4W/K | 131.0W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | .99W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.2 % | 29.6 % | 11.3 % | 15.5 % | 34.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 961.0W/K | 106.8W/K | 343.4W/K | 131.0W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .82W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.1 % | 35.7 % | 13.6 % | 18.7 % | 20.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1092.8W/K | 106.8W/K | 343.4W/K | 131.0W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .93W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.8 % | 31.4 % | 12.0 % | 10.2 % | 36.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 892.5W/K | 106.8W/K | 343.4W/K | 131.0W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .76W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.0 % | 38.5 % | 14.7 % | 12.4 % | 22.4 % | |

6-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1170.3W/K | 53.4W/K | 343.4W/K | 193.4W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | .99W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.6 % | 29.3 % | 16.5 % | 15.3 % | 34.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 970.0W/K | 53.4W/K | 343.4W/K | 193.4W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .82W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.5 % | 35.4 % | 19.9 % | 18.5 % | 20.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1101.8W/K | 53.4W/K | 343.4W/K | 193.4W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .94W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.8 % | 31.2 % | 17.6 % | 10.1 % | 36.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 901.5W/K | 53.4W/K | 343.4W/K | 193.4W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .77W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.9 % | 38.1 % | 21.5 % | 12.3 % | 22.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1107.9W/K | 53.4W/K | 343.4W/K | 131.0W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | .94W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.8 % | 31.0 % | 11.8 % | 16.2 % | 36.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 907.6W/K | 53.4W/K | 343.4W/K | 131.0W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .77W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.9 % | 37.8 % | 14.4 % | 19.8 % | 22.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1039.4W/K | 53.4W/K | 343.4W/K | 131.0W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .88W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.1 % | 33.0 % | 12.6 % | 10.7 % | 38.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 839.1W/K | 53.4W/K | 343.4W/K | 131.0W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .71W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.4 % | 40.9 % | 15.6 % | 13.2 % | 23.9 % | |

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1162.6W/K | 160.2W/K | 228.9W/K | 193.4W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | .99W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.8 % | 19.7 % | 16.6 % | 15.4 % | 34.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 962.4W/K | 160.2W/K | 228.9W/K | 193.4W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .82W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 16.6 % | 23.8 % | 20.1 % | 18.7 % | 20.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1094.1W/K | 160.2W/K | 228.9W/K | 193.4W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .93W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 14.6 % | 20.9 % | 17.7 % | 10.2 % | 36.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 893.9W/K | 160.2W/K | 228.9W/K | 193.4W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .76W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 17.9 % | 25.6 % | 21.6 % | 12.4 % | 22.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1100.2W/K | 160.2W/K | 228.9W/K | 131.0W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | .93W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 14.6 % | 20.8 % | 11.9 % | 16.3 % | 36.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 900.0W/K | 160.2W/K | 228.9W/K | 131.0W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .76W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 17.8 % | 25.4 % | 14.6 % | 20.0 % | 22.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1031.7W/K | 160.2W/K | 228.9W/K | 131.0W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .88W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 15.5 % | 22.2 % | 12.7 % | 10.8 % | 38.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 831.5W/K | 160.2W/K | 228.9W/K | 131.0W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .71W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 19.3 % | 27.5 % | 15.8 % | 13.4 % | 24.1 % | |

6-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1109.2W/K | 106.8W/K | 228.9W/K | 193.4W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | .94W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.6 % | 20.6 % | 17.4 % | 16.2 % | 36.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 909.0W/K | 106.8W/K | 228.9W/K | 193.4W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .77W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.7 % | 25.2 % | 21.3 % | 19.8 % | 22.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1040.7W/K | 106.8W/K | 228.9W/K | 193.4W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .88W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.3 % | 22.0 % | 18.6 % | 10.7 % | 38.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 840.5W/K | 106.8W/K | 228.9W/K | 193.4W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .71W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.7 % | 27.2 % | 23.0 % | 13.2 % | 23.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1046.8W/K | 106.8W/K | 228.9W/K | 131.0W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | .89W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.2 % | 21.9 % | 12.5 % | 17.2 % | 38.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 846.6W/K | 106.8W/K | 228.9W/K | 131.0W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .72W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.6 % | 27.0 % | 15.5 % | 21.2 % | 23.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 978.3W/K | 106.8W/K | 228.9W/K | 131.0W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .83W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.9 % | 23.4 % | 13.4 % | 11.4 % | 40.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 778.1W/K | 106.8W/K | 228.9W/K | 131.0W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .66W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.7 % | 29.4 % | 16.8 % | 14.3 % | 25.7 % | |

6-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1055.8W/K | 53.4W/K | 228.9W/K | 193.4W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | .90W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.1 % | 21.7 % | 18.3 % | 17.0 % | 37.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 855.6W/K | 53.4W/K | 228.9W/K | 193.4W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .73W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.2 % | 26.8 % | 22.6 % | 21.0 % | 23.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 987.3W/K | 53.4W/K | 228.9W/K | 193.4W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .84W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.4 % | 23.2 % | 19.6 % | 11.2 % | 40.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 787.1W/K | 53.4W/K | 228.9W/K | 193.4W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .67W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.8 % | 29.1 % | 24.6 % | 14.1 % | 25.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 993.4W/K | 53.4W/K | 228.9W/K | 131.0W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | .84W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.4 % | 23.0 % | 13.2 % | 18.1 % | 40.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 793.2W/K | 53.4W/K | 228.9W/K | 131.0W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .67W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.7 % | 28.9 % | 16.5 % | 22.6 % | 25.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 924.9W/K | 53.4W/K | 228.9W/K | 131.0W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .79W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.8 % | 24.7 % | 14.2 % | 12.0 % | 43.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 724.7W/K | 53.4W/K | 228.9W/K | 131.0W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .62W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 7.4 % | 31.6 % | 18.1 % | 15.3 % | 27.6 % | |

6-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1048.2W/K | 160.2W/K | 114.5W/K | 193.4W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | .89W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 15.3 % | 10.9 % | 18.5 % | 17.1 % | 38.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 847.9W/K | 160.2W/K | 114.5W/K | 193.4W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .72W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 18.9 % | 13.5 % | 22.8 % | 21.2 % | 23.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 979.7W/K | 160.2W/K | 114.5W/K | 193.4W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .83W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 16.4 % | 11.7 % | 19.7 % | 11.3 % | 40.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 779.4W/K | 160.2W/K | 114.5W/K | 193.4W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .66W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 20.6 % | 14.7 % | 24.8 % | 14.2 % | 25.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 985.8W/K | 160.2W/K | 114.5W/K | 131.0W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | .84W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 16.3 % | 11.6 % | 13.3 % | 18.2 % | 40.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 785.5W/K | 160.2W/K | 114.5W/K | 131.0W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .67W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 20.4 % | 14.6 % | 16.7 % | 22.9 % | 25.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 917.3W/K | 160.2W/K | 114.5W/K | 131.0W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .78W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 17.5 % | 12.5 % | 14.3 % | 12.1 % | 43.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 717.0W/K | 160.2W/K | 114.5W/K | 131.0W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .61W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 22.3 % | 16.0 % | 18.3 % | 15.5 % | 27.9 % | |

6-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 994.8W/K | 106.8W/K | 114.5W/K | 193.4W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | .84W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.7 % | 11.5 % | 19.4 % | 18.1 % | 40.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 794.5W/K | 106.8W/K | 114.5W/K | 193.4W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .67W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.4 % | 14.4 % | 24.3 % | 22.6 % | 25.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 926.3W/K | 106.8W/K | 114.5W/K | 193.4W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .79W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.5 % | 12.4 % | 20.9 % | 12.0 % | 43.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 726.0W/K | 106.8W/K | 114.5W/K | 193.4W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .62W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 14.7 % | 15.8 % | 26.6 % | 15.3 % | 27.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 932.4W/K | 106.8W/K | 114.5W/K | 131.0W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | .79W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.5 % | 12.3 % | 14.1 % | 19.3 % | 43.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 732.1W/K | 106.8W/K | 114.5W/K | 131.0W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .62W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 14.6 % | 15.6 % | 17.9 % | 24.5 % | 27.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 863.9W/K | 106.8W/K | 114.5W/K | 131.0W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .73W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.4 % | 13.2 % | 15.2 % | 12.9 % | 46.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 663.6W/K | 106.8W/K | 114.5W/K | 131.0W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .56W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 16.1 % | 17.2 % | 19.7 % | 16.7 % | 30.2 % | |

6-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 941.4W/K | 53.4W/K | 114.5W/K | 193.4W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | .80W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.7 % | 12.2 % | 20.5 % | 19.1 % | 42.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 741.1W/K | 53.4W/K | 114.5W/K | 193.4W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .63W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 7.2 % | 15.4 % | 26.1 % | 24.2 % | 27.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 872.9W/K | 53.4W/K | 114.5W/K | 193.4W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .74W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.1 % | 13.1 % | 22.2 % | 12.7 % | 45.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 672.6W/K | 53.4W/K | 114.5W/K | 193.4W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .57W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 7.9 % | 17.0 % | 28.8 % | 16.5 % | 29.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 879.0W/K | 53.4W/K | 114.5W/K | 131.0W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | .75W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.1 % | 13.0 % | 14.9 % | 20.4 % | 45.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 678.7W/K | 53.4W/K | 114.5W/K | 131.0W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .58W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 7.9 % | 16.9 % | 19.3 % | 26.5 % | 29.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 810.5W/K | 53.4W/K | 114.5W/K | 131.0W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .69W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.6 % | 14.1 % | 16.2 % | 13.7 % | 49.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 610.2W/K | 53.4W/K | 114.5W/K | 131.0W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .52W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 8.8 % | 18.8 % | 21.5 % | 18.2 % | 32.8 % | |

6-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1398.5W/K | 160.2W/K | 293.7W/K | 364.6W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | 1.19W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.5 % | 21.0 % | 26.1 % | 12.8 % | 28.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1198.3W/K | 160.2W/K | 293.7W/K | 364.6W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | 1.02W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.4 % | 24.5 % | 30.4 % | 15.0 % | 16.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1330.0W/K | 160.2W/K | 293.7W/K | 364.6W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | 1.13W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.0 % | 22.1 % | 27.4 % | 8.4 % | 30.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1129.8W/K | 160.2W/K | 293.7W/K | 364.6W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .96W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 14.2 % | 26.0 % | 32.3 % | 9.8 % | 17.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1280.9W/K | 160.2W/K | 293.7W/K | 247.0W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | 1.09W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.5 % | 22.9 % | 19.3 % | 14.0 % | 31.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1080.7W/K | 160.2W/K | 293.7W/K | 247.0W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .92W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 14.8 % | 27.2 % | 22.9 % | 16.6 % | 18.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1212.4W/K | 160.2W/K | 293.7W/K | 247.0W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | 1.03W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.2 % | 24.2 % | 20.4 % | 9.2 % | 33.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1012.2W/K | 160.2W/K | 293.7W/K | 247.0W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .86W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 15.8 % | 29.0 % | 24.4 % | 11.0 % | 19.8 % | |

6-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1345.1W/K | 106.8W/K | 293.7W/K | 364.6W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | 1.14W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 7.9 % | 21.8 % | 27.1 % | 13.3 % | 29.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1144.9W/K | 106.8W/K | 293.7W/K | 364.6W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .97W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.3 % | 25.7 % | 31.8 % | 15.7 % | 17.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1276.6W/K | 106.8W/K | 293.7W/K | 364.6W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | 1.08W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 8.4 % | 23.0 % | 28.6 % | 8.7 % | 31.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1076.4W/K | 106.8W/K | 293.7W/K | 364.6W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .91W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.9 % | 27.3 % | 33.9 % | 10.3 % | 18.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1227.5W/K | 106.8W/K | 293.7W/K | 247.0W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | 1.04W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 8.7 % | 23.9 % | 20.1 % | 14.6 % | 32.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1027.3W/K | 106.8W/K | 293.7W/K | 247.0W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .87W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.4 % | 28.6 % | 24.0 % | 17.5 % | 19.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1159.0W/K | 106.8W/K | 293.7W/K | 247.0W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .98W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.2 % | 25.3 % | 21.3 % | 9.6 % | 34.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 958.8W/K | 106.8W/K | 293.7W/K | 247.0W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .81W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.1 % | 30.6 % | 25.8 % | 11.6 % | 20.9 % | |

6-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1291.7W/K | 53.4W/K | 293.7W/K | 364.6W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | 1.10W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.1 % | 22.7 % | 28.2 % | 13.9 % | 31.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1091.5W/K | 53.4W/K | 293.7W/K | 364.6W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .93W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.9 % | 26.9 % | 33.4 % | 16.5 % | 18.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1223.2W/K | 53.4W/K | 293.7W/K | 364.6W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | 1.04W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.4 % | 24.0 % | 29.8 % | 9.1 % | 32.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1023.0W/K | 53.4W/K | 293.7W/K | 364.6W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .87W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.2 % | 28.7 % | 35.6 % | 10.9 % | 19.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1174.1W/K | 53.4W/K | 293.7W/K | 247.0W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | 1.00W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.5 % | 25.0 % | 21.0 % | 15.3 % | 34.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 973.9W/K | 53.4W/K | 293.7W/K | 247.0W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .83W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.5 % | 30.2 % | 25.4 % | 18.4 % | 20.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1105.6W/K | 53.4W/K | 293.7W/K | 247.0W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .94W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.8 % | 26.6 % | 22.3 % | 10.0 % | 36.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 905.4W/K | 53.4W/K | 293.7W/K | 247.0W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .77W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.9 % | 32.4 % | 27.3 % | 12.3 % | 22.1 % | |

6-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1300.6W/K | 160.2W/K | 195.8W/K | 364.6W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | 1.10W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.3 % | 15.1 % | 28.0 % | 13.8 % | 30.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1100.4W/K | 160.2W/K | 195.8W/K | 364.6W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .93W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 14.6 % | 17.8 % | 33.1 % | 16.3 % | 18.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1232.1W/K | 160.2W/K | 195.8W/K | 364.6W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | 1.05W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.0 % | 15.9 % | 29.6 % | 9.0 % | 32.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1031.9W/K | 160.2W/K | 195.8W/K | 364.6W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .88W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 15.5 % | 19.0 % | 35.3 % | 10.8 % | 19.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1183.0W/K | 160.2W/K | 195.8W/K | 247.0W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | 1.00W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.5 % | 16.5 % | 20.9 % | 15.2 % | 33.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 982.8W/K | 160.2W/K | 195.8W/K | 247.0W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .83W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 16.3 % | 19.9 % | 25.1 % | 18.3 % | 20.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1114.5W/K | 160.2W/K | 195.8W/K | 247.0W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .95W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 14.4 % | 17.6 % | 22.2 % | 10.0 % | 35.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 914.3W/K | 160.2W/K | 195.8W/K | 247.0W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .78W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 17.5 % | 21.4 % | 27.0 % | 12.1 % | 21.9 % | |

6-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1247.2W/K | 106.8W/K | 195.8W/K | 364.6W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | 1.06W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 8.6 % | 15.7 % | 29.2 % | 14.4 % | 32.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1047.0W/K | 106.8W/K | 195.8W/K | 364.6W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .89W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.2 % | 18.7 % | 34.8 % | 17.2 % | 19.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1178.7W/K | 106.8W/K | 195.8W/K | 364.6W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | 1.00W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.1 % | 16.6 % | 30.9 % | 9.4 % | 34.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 978.5W/K | 106.8W/K | 195.8W/K | 364.6W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .83W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.9 % | 20.0 % | 37.3 % | 11.4 % | 20.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1129.6W/K | 106.8W/K | 195.8W/K | 247.0W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | .96W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.5 % | 17.3 % | 21.9 % | 15.9 % | 35.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 929.4W/K | 106.8W/K | 195.8W/K | 247.0W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .79W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.5 % | 21.1 % | 26.6 % | 19.3 % | 21.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1061.1W/K | 106.8W/K | 195.8W/K | 247.0W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .90W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.1 % | 18.5 % | 23.3 % | 10.5 % | 37.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 860.9W/K | 106.8W/K | 195.8W/K | 247.0W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .73W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.4 % | 22.7 % | 28.7 % | 12.9 % | 23.3 % | |

6-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1193.8W/K | 53.4W/K | 195.8W/K | 364.6W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | 1.01W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.5 % | 16.4 % | 30.5 % | 15.0 % | 33.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 993.6W/K | 53.4W/K | 195.8W/K | 364.6W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .84W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.4 % | 19.7 % | 36.7 % | 18.1 % | 20.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1125.3W/K | 53.4W/K | 195.8W/K | 364.6W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .96W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.7 % | 17.4 % | 32.4 % | 9.9 % | 35.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 925.1W/K | 53.4W/K | 195.8W/K | 364.6W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .79W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.8 % | 21.2 % | 39.4 % | 12.0 % | 21.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1076.2W/K | 53.4W/K | 195.8W/K | 247.0W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | .91W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.0 % | 18.2 % | 22.9 % | 16.7 % | 37.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 876.0W/K | 53.4W/K | 195.8W/K | 247.0W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .74W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.1 % | 22.4 % | 28.2 % | 20.5 % | 22.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1007.7W/K | 53.4W/K | 195.8W/K | 247.0W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .86W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.3 % | 19.4 % | 24.5 % | 11.0 % | 39.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 807.5W/K | 53.4W/K | 195.8W/K | 247.0W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .69W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.6 % | 24.2 % | 30.6 % | 13.8 % | 24.8 % | |

6-FAMILIENHAUS, FEN RFLAECHE MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1202.7W/K | 160.2W/K | 97.9W/K | 364.6W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | 1.02W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 13.3 % | 8.1 % | 30.3 % | 14.9 % | 33.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1002.5W/K | 160.2W/K | 97.9W/K | 364.6W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .85W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 16.0 % | 9.8 % | 36.4 % | 17.9 % | 20.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1134.2W/K | 160.2W/K | 97.9W/K | 364.6W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .96W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 14.1 % | 8.6 % | 32.1 % | 9.8 % | 35.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 934.0W/K | 160.2W/K | 97.9W/K | 364.6W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .79W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 17.2 % | 10.5 % | 39.0 % | 11.9 % | 21.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1085.1W/K | 160.2W/K | 97.9W/K | 247.0W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | .92W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 14.8 % | 9.0 % | 22.8 % | 16.5 % | 36.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 884.9W/K | 160.2W/K | 97.9W/K | 247.0W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .75W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 18.1 % | 11.1 % | 27.9 % | 20.3 % | 22.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1016.6W/K | 160.2W/K | 97.9W/K | 247.0W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .86W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 15.8 % | 9.6 % | 24.3 % | 10.9 % | 39.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 316.4W/K | 160.2W/K | 97.9W/K | 247.0W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .69W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 19.6 % | 12.0 % | 30.3 % | 13.6 % | 24.5 % | |

6-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1149.3W/K | 106.8W/K | 97.9W/K | 364.6W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | .98W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.3 % | 8.5 % | 31.7 % | 15.6 % | 34.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 949.1W/K | 106.8W/K | 97.9W/K | 364.6W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .81W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.3 % | 10.3 % | 38.4 % | 18.9 % | 21.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1080.8W/K | 106.8W/K | 97.9W/K | 364.6W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .92W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.9 % | 9.1 % | 33.7 % | 10.3 % | 37.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 880.6W/K | 106.8W/K | 97.9W/K | 364.6W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .75W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.1 % | 11.1 % | 41.4 % | 12.6 % | 22.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1031.7W/K | 106.8W/K | 97.9W/K | 247.0W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | .88W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.4 % | 9.5 % | 23.9 % | 17.4 % | 38.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 831.5W/K | 106.8W/K | 97.9W/K | 247.0W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .71W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.8 % | 11.8 % | 29.7 % | 21.6 % | 24.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 963.2W/K | 106.8W/K | 97.9W/K | 247.0W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .82W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.1 % | 10.2 % | 25.6 % | 11.5 % | 41.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 763.0W/K | 106.8W/K | 97.9W/K | 247.0W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .65W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 14.0 % | 12.8 % | 32.4 % | 14.6 % | 26.2 % | |

6-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1095.9W/K | 53.4W/K | 97.9W/K | 364.6W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | .93W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.9 % | 8.9 % | 33.3 % | 16.4 % | 36.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 895.7W/K | 53.4W/K | 97.9W/K | 364.6W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .76W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.0 % | 10.9 % | 40.7 % | 20.0 % | 22.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1027.4W/K | 53.4W/K | 97.9W/K | 364.6W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .87W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.2 % | 9.5 % | 35.5 % | 10.8 % | 39.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 827.2W/K | 53.4W/K | 97.9W/K | 364.6W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .70W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.5 % | 11.8 % | 44.1 % | 13.4 % | 24.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 978.3W/K | 53.4W/K | 97.9W/K | 247.0W/K | 179.6W/K | 400.5W/K | .83W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.5 % | 10.0 % | 25.2 % | 18.4 % | 40.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 778.1W/K | 53.4W/K | 97.9W/K | 247.0W/K | 179.6W/K | 200.3W/K | .66W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.9 % | 12.6 % | 31.7 % | 23.1 % | 25.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 909.8W/K | 53.4W/K | 97.9W/K | 247.0W/K | 111.1W/K | 400.5W/K | .77W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.9 % | 10.8 % | 27.1 % | 12.2 % | 44.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 709.6W/K | 53.4W/K | 97.9W/K | 247.0W/K | 111.1W/K | 200.3W/K | .60W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 7.5 % | 13.8 % | 34.8 % | 15.7 % | 28.2 % | |

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2279.4W/K | 305.4W/K | 506.0W/K | 386.9W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | 1.03W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 13.4 % | 22.2 % | 17.0 % | 14.4 % | 33.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1902.4W/K | 305.4W/K | 506.0W/K | 386.9W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .86W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 16.1 % | 26.6 % | 20.3 % | 17.2 % | 19.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2159.4W/K | 305.4W/K | 506.0W/K | 386.9W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .97W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 14.1 % | 23.4 % | 17.9 % | 9.6 % | 34.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1782.4W/K | 305.4W/K | 506.0W/K | 386.9W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .80W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 17.1 % | 28.4 % | 21.7 % | 11.6 % | 21.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2154.6W/K | 305.4W/K | 506.0W/K | 262.1W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .97W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 14.2 % | 23.5 % | 12.2 % | 15.2 % | 35.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1777.6W/K | 305.4W/K | 506.0W/K | 262.1W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .80W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 17.2 % | 28.5 % | 14.7 % | 18.4 % | 21.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2034.6W/K | 305.4W/K | 506.0W/K | 262.1W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .92W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 15.0 % | 24.9 % | 12.9 % | 10.2 % | 37.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1657.6W/K | 305.4W/K | 506.0W/K | 262.1W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .75W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 18.4 % | 30.5 % | 15.8 % | 12.5 % | 22.7 % | |

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2177.6W/K | 203.6W/K | 506.0W/K | 386.9W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .98W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.3 % | 23.2 % | 17.8 % | 15.0 % | 34.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1800.6W/K | 203.6W/K | 506.0W/K | 386.9W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .81W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.3 % | 28.1 % | 21.5 % | 18.2 % | 20.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2057.6W/K | 203.6W/K | 506.0W/K | 386.9W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .93W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.9 % | 24.6 % | 18.8 % | 10.1 % | 36.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1680.6W/K | 203.6W/K | 506.0W/K | 386.9W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .76W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.1 % | 30.1 % | 23.0 % | 12.3 % | 22.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2052.8W/K | 203.6W/K | 506.0W/K | 262.1W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .93W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.9 % | 24.6 % | 12.8 % | 15.9 % | 36.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1675.8W/K | 203.6W/K | 506.0W/K | 262.1W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .76W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.1 % | 30.2 % | 15.6 % | 19.5 % | 22.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1932.8W/K | 203.6W/K | 506.0W/K | 262.1W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .87W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.5 % | 26.2 % | 13.6 % | 10.7 % | 39.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1555.8W/K | 203.6W/K | 506.0W/K | 262.1W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .70W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.1 % | 32.5 % | 16.8 % | 13.3 % | 24.2 % | |

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2075.8W/K | 101.8W/K | 506.0W/K | 386.9W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .94W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.9 % | 24.4 % | 18.6 % | 15.8 % | 36.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1698.8W/K | 101.8W/K | 506.0W/K | 386.9W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .77W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.0 % | 29.8 % | 22.8 % | 19.3 % | 22.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1955.8W/K | 101.8W/K | 506.0W/K | 386.9W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .88W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.2 % | 25.9 % | 19.8 % | 10.6 % | 38.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1578.8W/K | 101.8W/K | 506.0W/K | 386.9W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .71W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.4 % | 32.0 % | 24.5 % | 13.1 % | 23.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1951.0W/K | 101.8W/K | 506.0W/K | 262.1W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .88W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.2 % | 25.9 % | 13.4 % | 16.8 % | 38.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1574.0W/K | 101.8W/K | 506.0W/K | 262.1W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .71W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.5 % | 32.1 % | 16.7 % | 20.8 % | 24.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1831.0W/K | 101.8W/K | 506.0W/K | 262.1W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .83W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.6 % | 27.6 % | 14.3 % | 11.3 % | 41.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1454.0W/K | 101.8W/K | 506.0W/K | 262.1W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .66W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 7.0 % | 34.8 % | 18.0 % | 14.2 % | 25.9 % | |

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2110.7W/K | 305.4W/K | 337.3W/K | 386.9W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .95W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 14.5 % | 16.0 % | 18.3 % | 15.5 % | 35.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1733.7W/K | 305.4W/K | 337.3W/K | 386.9W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .78W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 17.6 % | 19.5 % | 22.3 % | 18.9 % | 21.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1990.7W/K | 305.4W/K | 337.3W/K | 386.9W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .90W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 15.3 % | 16.9 % | 19.4 % | 10.4 % | 37.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1613.7W/K | 305.4W/K | 337.3W/K | 386.9W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .73W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 18.9 % | 20.9 % | 24.0 % | 12.8 % | 23.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1985.9W/K | 305.4W/K | 337.3W/K | 262.1W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .90W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 15.4 % | 17.0 % | 13.2 % | 16.5 % | 38.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1608.9W/K | 305.4W/K | 337.3W/K | 262.1W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .73W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 19.0 % | 21.0 % | 16.3 % | 20.3 % | 23.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1865.9W/K | 305.4W/K | 337.3W/K | 262.1W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .84W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 16.4 % | 18.1 % | 14.0 % | 11.1 % | 40.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1488.9W/K | 305.4W/K | 337.3W/K | 262.1W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .67W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 20.5 % | 22.7 % | 17.6 % | 13.9 % | 25.3 % | |

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2008.9W/K | 203.6W/K | 337.3W/K | 386.9W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .91W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.1 % | 16.8 % | 19.3 % | 16.3 % | 37.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1631.9W/K | 203.6W/K | 337.3W/K | 386.9W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .74W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.5 % | 20.7 % | 23.7 % | 20.0 % | 23.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1888.9W/K | 203.6W/K | 337.3W/K | 386.9W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .85W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.8 % | 17.9 % | 20.5 % | 11.0 % | 39.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1511.9W/K | 203.6W/K | 337.3W/K | 386.9W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .68W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.5 % | 22.3 % | 25.6 % | 13.7 % | 24.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1884.1W/K | 203.6W/K | 337.3W/K | 262.1W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .85W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.8 % | 17.9 % | 13.9 % | 17.4 % | 40.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1507.1W/K | 203.6W/K | 337.3W/K | 262.1W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .68W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.5 % | 22.4 % | 17.4 % | 21.7 % | 25.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1764.1W/K | 203.6W/K | 337.3W/K | 262.1W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .80W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.5 % | 19.1 % | 14.9 % | 11.7 % | 42.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1387.1W/K | 203.6W/K | 337.3W/K | 262.1W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .63W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 14.7 % | 24.3 % | 18.9 % | 14.9 % | 27.2 % | |

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1907.1W/K | 101.8W/K | 337.3W/K | 386.9W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .86W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.3 % | 17.7 % | 20.3 % | 17.2 % | 39.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1530.1W/K | 101.8W/K | 337.3W/K | 386.9W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .69W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.7 % | 22.0 % | 25.3 % | 21.4 % | 24.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1787.1W/K | 101.8W/K | 337.3W/K | 386.9W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .81W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.7 % | 18.9 % | 21.6 % | 11.6 % | 42.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1410.1W/K | 101.8W/K | 337.3W/K | 386.9W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .64W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 7.2 % | 23.9 % | 27.4 % | 14.7 % | 26.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1782.3W/K | 101.8W/K | 337.3W/K | 262.1W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .80W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.7 % | 18.9 % | 14.7 % | 18.4 % | 42.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1405.3W/K | 101.8W/K | 337.3W/K | 262.1W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .63W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 7.2 % | 24.0 % | 18.6 % | 23.3 % | 26.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1662.3W/K | 101.8W/K | 337.3W/K | 262.1W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .75W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.1 % | 20.3 % | 15.8 % | 12.5 % | 45.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1285.3W/K | 101.8W/K | 337.3W/K | 262.1W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .58W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 7.9 % | 26.2 % | 20.4 % | 16.1 % | 29.3 % | |

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1942.1W/K | 305.4W/K | 168.7W/K | 386.9W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .88W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 15.7 % | 8.7 % | 19.9 % | 16.8 % | 38.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1565.0W/K | 305.4W/K | 168.7W/K | 386.9W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .71W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 19.5 % | 10.8 % | 24.7 % | 20.9 % | 24.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1822.1W/K | 305.4W/K | 168.7W/K | 386.9W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .82W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 16.8 % | 9.3 % | 21.2 % | 11.4 % | 41.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1445.0W/K | 305.4W/K | 168.7W/K | 386.9W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .65W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 21.1 % | 11.7 % | 26.8 % | 14.3 % | 26.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1817.3W/K | 305.4W/K | 168.7W/K | 262.1W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .82W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 16.8 % | 9.3 % | 14.4 % | 18.0 % | 41.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1440.2W/K | 305.4W/K | 168.7W/K | 262.1W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .65W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 21.2 % | 11.7 % | 18.2 % | 22.7 % | 26.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1697.3W/K | 305.4W/K | 168.7W/K | 262.1W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .77W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 18.0 % | 9.9 % | 15.4 % | 12.2 % | 44.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1320.2W/K | 305.4W/K | 168.7W/K | 262.1W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .60W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 23.1 % | 12.8 % | 19.9 % | 15.7 % | 28.6 % | |

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1840.3W/K | 203.6W/K | 168.7W/K | 386.9W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .83W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.1 % | 9.2 % | 21.0 % | 17.8 % | 41.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1463.2W/K | 203.6W/K | 168.7W/K | 386.9W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .66W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.9 % | 11.5 % | 26.4 % | 22.4 % | 25.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1720.3W/K | 203.6W/K | 168.7W/K | 386.9W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .78W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.8 % | 9.8 % | 22.5 % | 12.0 % | 43.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1343.2W/K | 203.6W/K | 168.7W/K | 386.9W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .61W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 15.2 % | 12.6 % | 28.8 % | 15.4 % | 28.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1715.5W/K | 203.6W/K | 168.7W/K | 262.1W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .77W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.9 % | 9.8 % | 15.3 % | 19.1 % | 44.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1338.4W/K | 203.6W/K | 168.7W/K | 262.1W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .60W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 15.2 % | 12.6 % | 19.6 % | 24.4 % | 28.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1595.5W/K | 203.6W/K | 168.7W/K | 262.1W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .72W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.8 % | 10.6 % | 16.4 % | 13.0 % | 47.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1218.4W/K | 203.6W/K | 168.7W/K | 262.1W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .55W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 16.7 % | 13.8 % | 21.5 % | 17.0 % | 30.9 % | |

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1738.5W/K | 101.8W/K | 168.7W/K | 386.9W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .78W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.9 % | 9.7 % | 22.3 % | 18.8 % | 43.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1361.5W/K | 101.8W/K | 168.7W/K | 386.9W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .61W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 7.5 % | 12.4 % | 28.4 % | 24.0 % | 27.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1618.5W/K | 101.8W/K | 168.7W/K | 386.9W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .73W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.3 % | 10.4 % | 23.9 % | 12.8 % | 46.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1241.5W/K | 101.8W/K | 168.7W/K | 386.9W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .56W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 8.2 % | 13.6 % | 31.2 % | 16.7 % | 30.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1613.7W/K | 101.8W/K | 168.7W/K | 262.1W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .73W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.3 % | 10.5 % | 16.2 % | 20.3 % | 46.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1236.7W/K | 101.8W/K | 168.7W/K | 262.1W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .56W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 8.2 % | 13.6 % | 21.2 % | 26.5 % | 30.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1493.7W/K | 101.8W/K | 168.7W/K | 262.1W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .67W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.8 % | 11.3 % | 17.5 % | 13.9 % | 50.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1116.7W/K | 101.8W/K | 168.7W/K | 262.1W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .50W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.1 % | 15.1 % | 23.5 % | 18.5 % | 33.8 % | |

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2476.1W/K | 305.4W/K | 425.5W/K | 664.0W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | 1.12W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.3 % | 17.2 % | 26.8 % | 13.2 % | 30.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2099.0W/K | 305.4W/K | 425.5W/K | 664.0W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .95W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 14.5 % | 20.3 % | 31.6 % | 15.6 % | 18.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2356.1W/K | 305.4W/K | 425.5W/K | 664.0W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | 1.06W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.0 % | 18.1 % | 28.2 % | 8.8 % | 32.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1979.0W/K | 305.4W/K | 425.5W/K | 664.0W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .89W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 15.4 % | 21.5 % | 33.6 % | 10.5 % | 19.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2261.9W/K | 305.4W/K | 425.5W/K | 449.8W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | 1.02W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.5 % | 18.8 % | 19.9 % | 14.5 % | 33.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1884.8W/K | 305.4W/K | 425.5W/K | 449.8W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .85W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 16.2 % | 22.6 % | 23.9 % | 17.4 % | 20.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2141.9W/K | 305.4W/K | 425.5W/K | 449.8W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .97W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 14.3 % | 19.9 % | 21.0 % | 9.7 % | 35.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1764.8W/K | 305.4W/K | 425.5W/K | 449.8W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .80W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 17.3 % | 24.1 % | 25.5 % | 11.7 % | 21.4 % | |

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2374.3W/K | 203.6W/K | 425.5W/K | 664.0W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | 1.07W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 8.6 % | 17.9 % | 28.0 % | 13.8 % | 31.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1997.2W/K | 203.6W/K | 425.5W/K | 664.0W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .90W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 10.2 % | 21.3 % | 33.2 % | 16.4 % | 18.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2254.3W/K | 203.6W/K | 425.5W/K | 664.0W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | 1.02W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 9.0 % | 18.9 % | 29.5 % | 9.2 % | 33.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1877.2W/K | 203.6W/K | 425.5W/K | 664.0W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .85W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 10.8 % | 22.7 % | 35.4 % | 11.0 % | 20.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2160.1W/K | 203.6W/K | 425.5W/K | 449.8W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .97W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 9.4 % | 19.7 % | 20.8 % | 15.1 % | 34.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1783.0W/K | 203.6W/K | 425.5W/K | 449.8W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .80W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 11.4 % | 23.9 % | 25.2 % | 18.3 % | 21.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2040.1W/K | 203.6W/K | 425.5W/K | 449.8W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .92W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 10.0 % | 20.9 % | 22.0 % | 10.2 % | 37.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1663.0W/K | 203.6W/K | 425.5W/K | 449.8W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .75W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 12.2 % | 25.6 % | 27.0 % | 12.5 % | 22.7 % | |

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHEN MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2272.5W/K | 101.8W/K | 425.5W/K | 664.0W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | 1.02W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.5 % | 18.7 % | 29.2 % | 14.4 % | 33.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1895.5W/K | 101.8W/K | 425.5W/K | 664.0W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .85W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.4 % | 22.4 % | 35.0 % | 17.3 % | 19.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2152.5W/K | 101.8W/K | 425.5W/K | 664.0W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .97W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.7 % | 19.8 % | 30.8 % | 9.6 % | 35.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1775.5W/K | 101.8W/K | 425.5W/K | 664.0W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .80W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.7 % | 24.0 % | 37.4 % | 11.7 % | 21.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2058.3W/K | 101.8W/K | 425.5W/K | 449.8W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .93W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.9 % | 20.7 % | 21.9 % | 15.9 % | 36.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1681.3W/K | 101.8W/K | 425.5W/K | 449.8W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .76W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.1 % | 25.3 % | 26.8 % | 19.5 % | 22.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1938.3W/K | 101.8W/K | 425.5W/K | 449.8W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .87W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.3 % | 22.0 % | 23.2 % | 10.7 % | 38.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1561.3W/K | 101.8W/K | 425.5W/K | 449.8W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .70W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.5 % | 27.3 % | 28.8 % | 13.3 % | 24.1 % | |

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2334.2W/K | 305.4W/K | 283.7W/K | 664.0W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | 1.05W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.1 % | 12.2 % | 28.4 % | 14.0 % | 32.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1957.2W/K | 305.4W/K | 283.7W/K | 664.0W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .88W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 15.6 % | 14.5 % | 33.9 % | 16.7 % | 19.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2214.2W/K | 305.4W/K | 283.7W/K | 664.0W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | 1.00W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.8 % | 12.8 % | 30.0 % | 9.4 % | 34.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1837.2W/K | 305.4W/K | 283.7W/K | 664.0W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .83W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 16.6 % | 15.4 % | 36.1 % | 11.3 % | 20.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2120.0W/K | 305.4W/K | 283.7W/K | 449.8W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .96W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 14.4 % | 13.4 % | 21.2 % | 15.4 % | 35.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1743.0W/K | 305.4W/K | 283.7W/K | 449.8W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .79W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 17.5 % | 16.3 % | 25.8 % | 18.8 % | 21.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2000.0W/K | 305.4W/K | 283.7W/K | 449.8W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .90W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 15.3 % | 14.2 % | 22.5 % | 10.4 % | 37.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1623.0W/K | 305.4W/K | 283.7W/K | 449.8W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .73W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 18.8 % | 17.5 % | 27.7 % | 12.8 % | 23.2 % | |

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2232.4W/K | 203.6W/K | 283.7W/K | 664.0W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | 1.01W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.1 % | 12.7 % | 29.7 % | 14.7 % | 33.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1855.4W/K | 203.6W/K | 283.7W/K | 664.0W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .84W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.0 % | 15.3 % | 35.8 % | 17.6 % | 20.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2112.4W/K | 203.6W/K | 283.7W/K | 664.0W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .95W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 9.6 % | 13.4 % | 31.4 % | 9.8 % | 35.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1735.4W/K | 203.6W/K | 283.7W/K | 664.0W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .78W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 11.7 % | 16.3 % | 38.3 % | 11.9 % | 21.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2018.2W/K | 203.6W/K | 283.7W/K | 449.8W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .91W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.1 % | 14.1 % | 22.3 % | 16.2 % | 37.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1641.2W/K | 203.6W/K | 283.7W/K | 449.8W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .74W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 12.4 % | 17.3 % | 27.4 % | 19.9 % | 23.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1898.2W/K | 203.6W/K | 283.7W/K | 449.8W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .86W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 10.7 % | 14.9 % | 23.7 % | 10.9 % | 39.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1521.2W/K | 203.6W/K | 283.7W/K | 449.8W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .69W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.4 % | 18.6 % | 29.6 % | 13.6 % | 24.8 % | |

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|---|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2130.6W/K | 101.8W/K | 283.7W/K | 664.0W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .96W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 4.8 % | 13.3 % | 31.2 % | 15.4 % | 35.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1753.6W/K | 101.8W/K | 283.7W/K | 664.0W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .79W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 5.8 % | 16.2 % | 37.9 % | 18.7 % | 21.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2010.6W/K | 101.8W/K | 283.7W/K | 664.0W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .91W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 5.1 % | 14.1 % | 33.0 % | 10.3 % | 37.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1633.6W/K | 101.8W/K | 283.7W/K | 664.0W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .74W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 6.2 % | 17.4 % | 40.6 % | 12.7 % | 23.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1916.4W/K | 101.8W/K | 283.7W/K | 449.8W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .86W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 5.3 % | 14.8 % | 23.5 % | 17.1 % | 39.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1539.4W/K | 101.8W/K | 283.7W/K | 449.8W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .69W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 6.6 % | 18.4 % | 29.2 % | 21.2 % | 24.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1796.4W/K | 101.8W/K | 283.7W/K | 449.8W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .81W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 5.7 % | 15.8 % | 25.0 % | 11.5 % | 42.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1419.4W/K | 101.8W/K | 283.7W/K | 449.8W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .64W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 7.2 % | 20.0 % | 31.7 % | 14.6 % | 26.6 % | |

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHEN MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2192.4W/K | 305.4W/K | 141.8W/K | 664.0W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .99W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 13.9 % | 6.5 % | 30.3 % | 14.9 % | 34.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1815.4W/K | 305.4W/K | 141.8W/K | 664.0W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .82W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 16.8 % | 7.8 % | 36.6 % | 18.0 % | 20.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2072.4W/K | 305.4W/K | 141.8W/K | 664.0W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .93W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 14.7 % | 6.8 % | 32.0 % | 10.0 % | 36.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1695.4W/K | 305.4W/K | 141.8W/K | 664.0W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .76W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 18.0 % | 8.4 % | 39.2 % | 12.2 % | 22.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1978.2W/K | 305.4W/K | 141.8W/K | 449.8W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .89W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 15.4 % | 7.2 % | 22.7 % | 16.5 % | 38.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1601.2W/K | 305.4W/K | 141.8W/K | 449.8W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .72W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 19.1 % | 8.9 % | 28.1 % | 20.4 % | 23.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1858.2W/K | 305.4W/K | 141.8W/K | 449.8W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .84W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 16.4 % | 7.6 % | 24.2 % | 11.1 % | 40.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1481.2W/K | 305.4W/K | 141.8W/K | 449.8W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .67W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 20.6 % | 9.6 % | 30.4 % | 14.0 % | 25.5 % | |

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 2090.6W/K | 203.6W/K | 141.8W/K | 664.0W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .94W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 9.7 % | 6.8 % | 31.8 % | 15.6 % | 36.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1713.6W/K | 203.6W/K | 141.8W/K | 664.0W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .77W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 11.9 % | 8.3 % | 38.8 % | 19.1 % | 22.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1970.6W/K | 203.6W/K | 141.8W/K | 664.0W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .89W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 10.3 % | 7.2 % | 33.7 % | 10.5 % | 38.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1593.6W/K | 203.6W/K | 141.8W/K | 664.0W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .72W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 12.8 % | 8.9 % | 41.7 % | 13.0 % | 23.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1876.4W/K | 203.6W/K | 141.8W/K | 449.8W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .85W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 10.8 % | 7.6 % | 24.0 % | 17.4 % | 40.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1499.4W/K | 203.6W/K | 141.8W/K | 449.8W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .68W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 13.6 % | 9.5 % | 30.0 % | 21.8 % | 25.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1756.4W/K | 203.6W/K | 141.8W/K | 449.8W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .79W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 11.6 % | 8.1 % | 25.6 % | 11.8 % | 42.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1379.4W/K | 203.6W/K | 141.8W/K | 449.8W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .62W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 14.8 % | 10.3 % | 32.6 % | 15.0 % | 27.3 % | |

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHEN MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1988.8W/K | 101.8W/K | 141.8W/K | 664.0W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .90W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.1 % | 7.1 % | 33.4 % | 16.4 % | 37.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1611.8W/K | 101.8W/K | 141.8W/K | 664.0W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .73W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.3 % | 8.8 % | 41.2 % | 20.3 % | 23.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1868.8W/K | 101.8W/K | 141.8W/K | 664.0W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .84W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.4 % | 7.6 % | 35.5 % | 11.1 % | 40.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1491.8W/K | 101.8W/K | 141.8W/K | 664.0W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .67W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.8 % | 9.5 % | 44.5 % | 13.9 % | 25.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1774.6W/K | 101.8W/K | 141.8W/K | 449.8W/K | 327.1W/K | 754.1W/K | .80W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.7 % | 8.0 % | 25.3 % | 18.4 % | 42.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1397.6W/K | 101.8W/K | 141.8W/K | 449.8W/K | 327.1W/K | 377.0W/K | .63W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 7.3 % | 10.1 % | 32.2 % | 23.4 % | 27.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1654.6W/K | 101.8W/K | 141.8W/K | 449.8W/K | 207.1W/K | 754.1W/K | .75W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.2 % | 8.6 % | 27.2 % | 12.5 % | 45.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 1277.6W/K | 101.8W/K | 141.8W/K | 449.8W/K | 207.1W/K | 377.0W/K | .58W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 8.0 % | 11.1 % | 35.2 % | 16.2 % | 29.5 % | |

12-STOECKIGES HOCHHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 7194.1W/K | 314.0W/K | 2160.8W/K | 1383.8W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .82W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.4 % | 30.0 % | 19.2 % | 4.7 % | 41.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5693.7W/K | 314.0W/K | 2160.8W/K | 1383.8W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .65W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.5 % | 38.0 % | 24.3 % | 5.9 % | 26.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 7118.7W/K | 314.0W/K | 2160.8W/K | 1383.8W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .81W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.4 % | 30.4 % | 19.4 % | 3.6 % | 42.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5618.2W/K | 314.0W/K | 2160.8W/K | 1383.8W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .64W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.6 % | 38.5 % | 24.6 % | 4.6 % | 26.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6747.7W/K | 314.0W/K | 2160.8W/K | 937.4W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .76W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.7 % | 32.0 % | 13.9 % | 5.0 % | 44.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5247.3W/K | 314.0W/K | 2160.8W/K | 937.4W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .59W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.0 % | 41.2 % | 17.9 % | 6.4 % | 28.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6672.3W/K | 314.0W/K | 2160.8W/K | 937.4W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .76W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.7 % | 32.4 % | 14.0 % | 3.9 % | 45.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5171.8W/K | 314.0W/K | 2160.8W/K | 937.4W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .59W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.1 % | 41.8 % | 18.1 % | 5.0 % | 29.0 % | |

12-STOECKIGES HOCHHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 7089.4W/K | 209.3W/K | 2160.8W/K | 1383.8W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .80W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 3.0 % | 30.5 % | 19.5 % | 4.7 % | 42.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5589.0W/K | 209.3W/K | 2160.8W/K | 1383.8W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .63W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 3.7 % | 38.7 % | 24.8 % | 6.0 % | 26.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 7014.0W/K | 209.3W/K | 2160.8W/K | 1383.8W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .79W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 3.0 % | 30.8 % | 19.7 % | 3.7 % | 42.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5513.6W/K | 209.3W/K | 2160.8W/K | 1383.8W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .62W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 3.8 % | 39.2 % | 25.1 % | 4.7 % | 27.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6643.0W/K | 209.3W/K | 2160.8W/K | 937.4W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .75W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 3.2 % | 32.5 % | 14.1 % | 5.0 % | 45.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5142.6W/K | 209.3W/K | 2160.8W/K | 937.4W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .58W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.1 % | 42.0 % | 18.2 % | 6.5 % | 29.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6567.6W/K | 209.3W/K | 2160.8W/K | 937.4W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .74W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 3.2 % | 32.9 % | 14.3 % | 3.9 % | 45.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5067.2W/K | 209.3W/K | 2160.8W/K | 937.4W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .57W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.1 % | 42.6 % | 18.5 % | 5.1 % | 29.6 % | |

12-STOECKIGES HOCHHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|---|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6984.7W/K | 104.7W/K | 2160.8W/K | 1383.8W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .79W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.5 % | 30.9 % | 19.8 % | 4.8 % | 43.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5484.3W/K | 104.7W/K | 2160.8W/K | 1383.8W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .62W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.9 % | 39.4 % | 25.2 % | 6.1 % | 27.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6909.3W/K | 104.7W/K | 2160.8W/K | 1383.8W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .78W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.5 % | 31.3 % | 20.0 % | 3.8 % | 43.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5408.9W/K | 104.7W/K | 2160.8W/K | 1383.8W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .61W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.9 % | 39.9 % | 25.6 % | 4.8 % | 27.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6538.3W/K | 104.7W/K | 2160.8W/K | 937.4W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .74W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.6 % | 33.0 % | 14.3 % | 5.1 % | 45.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5037.9W/K | 104.7W/K | 2160.8W/K | 937.4W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .57W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 2.1 % | 42.9 % | 18.6 % | 6.6 % | 29.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6462.9W/K | 104.7W/K | 2160.8W/K | 937.4W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .73W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.6 % | 33.4 % | 14.5 % | 4.0 % | 46.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4962.5W/K | 104.7W/K | 2160.8W/K | 937.4W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .56W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 2.1 % | 43.5 % | 18.9 % | 5.2 % | 30.2 % | |

12-STOECKIGES HOCHHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6473.8W/K | 314.0W/K | 1440.5W/K | 1383.8W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .73W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.9 % | 22.3 % | 21.4 % | 5.2 % | 46.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4973.4W/K | 314.0W/K | 1440.5W/K | 1383.8W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .56W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.3 % | 29.0 % | 27.8 % | 6.7 % | 30.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6398.4W/K | 314.0W/K | 1440.5W/K | 1383.8W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .72W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.9 % | 22.5 % | 21.6 % | 4.1 % | 46.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4898.0W/K | 314.0W/K | 1440.5W/K | 1383.8W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .55W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.4 % | 29.4 % | 28.3 % | 5.3 % | 30.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6027.4W/K | 314.0W/K | 1440.5W/K | 937.4W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .68W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.2 % | 23.9 % | 15.6 % | 5.6 % | 49.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4527.0W/K | 314.0W/K | 1440.5W/K | 937.4W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .51W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.9 % | 31.8 % | 20.7 % | 7.4 % | 33.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5952.0W/K | 314.0W/K | 1440.5W/K | 937.4W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .67W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.3 % | 24.2 % | 15.8 % | 4.4 % | 50.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4451.6W/K | 314.0W/K | 1440.5W/K | 937.4W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .50W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 7.1 % | 32.4 % | 21.1 % | 5.8 % | 33.7 % | |

12-STOECKIGES HOCHHAUS, FENSTERFLAECHEEN MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6369.1W/K | 209.3W/K | 1440.5W/K | 1383.8W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .72W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 3.3 % | 22.6 % | 21.7 % | 5.3 % | 47.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4868.7W/K | 209.3W/K | 1440.5W/K | 1383.8W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .55W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.3 % | 29.6 % | 28.4 % | 6.9 % | 30.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6293.7W/K | 209.3W/K | 1440.5W/K | 1383.8W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .71W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 3.3 % | 22.9 % | 22.0 % | 4.1 % | 47.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4793.3W/K | 209.3W/K | 1440.5W/K | 1383.8W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .54W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.4 % | 30.1 % | 28.9 % | 5.4 % | 31.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5922.7W/K | 209.3W/K | 1440.5W/K | 937.4W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .67W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 3.5 % | 24.3 % | 15.8 % | 5.6 % | 50.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4422.3W/K | 209.3W/K | 1440.5W/K | 937.4W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .50W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.7 % | 32.6 % | 21.2 % | 7.6 % | 33.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5847.3W/K | 209.3W/K | 1440.5W/K | 937.4W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .66W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 3.6 % | 24.6 % | 16.0 % | 4.4 % | 51.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4346.9W/K | 209.3W/K | 1440.5W/K | 937.4W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .49W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.8 % | 33.1 % | 21.6 % | 6.0 % | 34.5 % | |

12-STOECKIGES HOCHHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6264.5W/K | 104.7W/K | 1440.5W/K | 1383.8W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .71W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.7 % | 23.0 % | 22.1 % | 5.3 % | 47.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4764.0W/K | 104.7W/K | 1440.5W/K | 1383.8W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .54W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 2.2 % | 30.2 % | 29.0 % | 7.0 % | 31.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6189.0W/K | 104.7W/K | 1440.5W/K | 1383.8W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .70W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.7 % | 23.3 % | 22.4 % | 4.2 % | 48.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4688.6W/K | 104.7W/K | 1440.5W/K | 1383.8W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .53W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 2.2 % | 30.7 % | 29.5 % | 5.5 % | 32.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5818.1W/K | 104.7W/K | 1440.5W/K | 937.4W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .66W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.8 % | 24.8 % | 16.1 % | 5.8 % | 51.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4317.6W/K | 104.7W/K | 1440.5W/K | 937.4W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .49W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 2.4 % | 33.4 % | 21.7 % | 7.7 % | 34.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5742.6W/K | 104.7W/K | 1440.5W/K | 937.4W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .65W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.8 % | 25.1 % | 16.3 % | 4.5 % | 52.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4242.2W/K | 104.7W/K | 1440.5W/K | 937.4W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .48W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 2.5 % | 34.0 % | 22.1 % | 6.1 % | 35.4 % | |

12-STOECKIGES HOCHHAUS, FENSTERFLAECHEEN MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5753.5W/K | 314.0W/K | 720.3W/K | 1383.8W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .65W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.5 % | 12.5 % | 24.1 % | 5.8 % | 52.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4253.1W/K | 314.0W/K | 720.3W/K | 1383.8W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .48W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 7.4 % | 16.9 % | 32.5 % | 7.9 % | 35.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5678.1W/K | 314.0W/K | 720.3W/K | 1383.8W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .64W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.5 % | 12.7 % | 24.4 % | 4.6 % | 52.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4177.7W/K | 314.0W/K | 720.3W/K | 1383.8W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .47W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 7.5 % | 17.2 % | 33.1 % | 6.2 % | 35.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5307.1W/K | 314.0W/K | 720.3W/K | 937.4W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .60W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.9 % | 13.6 % | 17.7 % | 6.3 % | 56.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 3806.7W/K | 314.0W/K | 720.3W/K | 937.4W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .43W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 8.2 % | 18.9 % | 24.6 % | 8.8 % | 39.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5231.7W/K | 314.0W/K | 720.3W/K | 937.4W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .59W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.0 % | 13.8 % | 17.9 % | 5.0 % | 57.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 3731.3W/K | 314.0W/K | 720.3W/K | 937.4W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .42W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 8.4 % | 19.3 % | 25.1 % | 6.9 % | 40.2 % | |

12-STOECKIGES HOCHHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5648.9W/K | 209.3W/K | 720.3W/K | 1383.8W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .64W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 3.7 % | 12.8 % | 24.5 % | 5.9 % | 53.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4148.4W/K | 209.3W/K | 720.3W/K | 1383.8W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .47W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.0 % | 17.4 % | 33.4 % | 8.1 % | 36.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5573.4W/K | 209.3W/K | 720.3W/K | 1383.8W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .63W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 3.8 % | 12.9 % | 24.8 % | 4.6 % | 53.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4073.0W/K | 209.3W/K | 720.3W/K | 1383.8W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .46W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.1 % | 17.7 % | 34.0 % | 6.4 % | 36.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5202.5W/K | 209.3W/K | 720.3W/K | 937.4W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .59W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.0 % | 13.8 % | 18.0 % | 6.4 % | 57.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 3702.0W/K | 209.3W/K | 720.3W/K | 937.4W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .42W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.7 % | 19.5 % | 25.3 % | 9.0 % | 40.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5127.0W/K | 209.3W/K | 720.3W/K | 937.4W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .58W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.1 % | 14.0 % | 18.3 % | 5.1 % | 58.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 3626.6W/K | 209.3W/K | 720.3W/K | 937.4W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .41W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.8 % | 19.9 % | 25.8 % | 7.1 % | 41.4 % | |

12-STOECKIGES HOCHHAUS, FENSTERFLAECHEEN MINIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5544.2W/K | 104.7W/K | 720.3W/K | 1383.8W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .63W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.9 % | 13.0 % | 25.0 % | 6.0 % | 54.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4043.8W/K | 104.7W/K | 720.3W/K | 1383.8W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .46W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 2.6 % | 17.8 % | 34.2 % | 8.3 % | 37.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5468.8W/K | 104.7W/K | 20.3W/K | 1383.8W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .62W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.9 % | 3.2 % | 25.3 % | 4.7 % | 54.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 3968.4W/K | 104.7W/K | 720.3W/K | 1383.8W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .45W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 2.6 % | 18.2 % | 34.9 % | 6.5 % | 37.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5097.8W/K | 104.7W/K | 720.3W/K | 937.4W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .58W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 2.1 % | 14.1 % | 18.4 % | 6.6 % | 58.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 3597.4W/K | 104.7W/K | 720.3W/K | 937.4W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .41W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 2.9 % | 20.0 % | 26.1 % | 9.3 % | 41.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5022.4W/K | 104.7W/K | 720.3W/K | 937.4W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .57W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 2.1 % | 14.3 % | 18.7 % | 5.2 % | 59.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 3522.0W/K | 104.7W/K | 720.3W/K | 937.4W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .40W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 3.0 % | 20.5 % | 26.6 % | 7.4 % | 42.6 % | |

12-STOECKIGES HOCHHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 8049.4W/K | 314.0W/K | 1810.9W/K | 2589.1W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .91W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 3.9 % | 22.5 % | 32.2 % | 4.2 % | 37.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6549.0W/K | 314.0W/K | 1810.9W/K | 2589.1W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .74W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 4.8 % | 27.7 % | 39.5 % | 5.1 % | 22.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 7974.0W/K | 314.0W/K | 1810.9W/K | 2589.1W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .90W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 3.9 % | 22.7 % | 32.5 % | 3.3 % | 37.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6473.6W/K | 314.0W/K | 1810.9W/K | 2589.1W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .73W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 4.9 % | 28.0 % | 40.0 % | 4.0 % | 23.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 7214.2W/K | 314.0W/K | 1810.9W/K | 1753.9W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .82W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 4.4 % | 25.1 % | 24.3 % | 4.6 % | 41.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5713.8W/K | 314.0W/K | 1810.9W/K | 1753.9W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .65W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 5.5 % | 31.7 % | 30.7 % | 5.9 % | 26.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 7138.8W/K | 314.0W/K | 1810.9W/K | 1753.9W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .81W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 4.4 % | 25.4 % | 24.6 % | 3.6 % | 42.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5638.4W/K | 314.0W/K | 1810.9W/K | 1753.9W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .64W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 5.6 % | 32.1 % | 31.1 % | 4.6 % | 26.6 % | |

12-STOECKIGES HOCHHAUS, FENSTERFLAECHEEN MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 7944.8W/K | 209.3W/K | 1810.9W/K | 2589.1W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .90W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 2.6 % | 22.8 % | 32.6 % | 4.2 % | 37.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6444.3W/K | 209.3W/K | 1810.9W/K | 2589.1W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .73W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 3.2 % | 28.1 % | 40.2 % | 5.2 % | 23.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 7869.3W/K | 209.3W/K | 1810.9W/K | 2589.1W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .89W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 2.7 % | 23.0 % | 32.9 % | 3.3 % | 38.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6368.9W/K | 209.3W/K | 1810.9W/K | 2589.1W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .72W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 3.3 % | 28.4 % | 40.7 % | 4.1 % | 23.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 7109.6W/K | 209.3W/K | 1810.9W/K | 1753.9W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .81W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 2.9 % | 25.5 % | 24.7 % | 4.7 % | 42.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5609.1W/K | 209.3W/K | 1810.9W/K | 1753.9W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .64W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 3.7 % | 32.3 % | 31.3 % | 6.0 % | 26.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 7034.1W/K | 209.3W/K | 1810.9W/K | 1753.9W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .80W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 3.0 % | 25.7 % | 24.9 % | 3.7 % | 42.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5533.7W/K | 209.3W/K | 1810.9W/K | 1753.9W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .63W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 3.8 % | 32.7 % | 31.7 % | 4.7 % | 27.1 % | |

12-STOECKIGES HOCHHAUS, FENSTERFLAECHEEN MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 7840.1W/K | 104.7W/K | 1810.9W/K | 2589.1W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .89W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.3 % | 23.1 % | 33.0 % | 4.3 % | 38.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6339.7W/K | 104.7W/K | 1810.9W/K | 2589.1W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .72W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.7 % | 28.6 % | 40.8 % | 5.3 % | 23.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 7764.7W/K | 104.7W/K | 1810.9W/K | 2589.1W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .88W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.3 % | 23.3 % | 33.3 % | 3.3 % | 38.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6264.3W/K | 104.7W/K | 1810.9W/K | 2589.1W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .71W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.7 % | 28.9 % | 41.3 % | 4.1 % | 24.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 7004.9W/K | 104.7W/K | 1810.9W/K | 1753.9W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .79W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.5 % | 25.9 % | 25.0 % | 4.8 % | 42.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5504.5W/K | 104.7W/K | 1810.9W/K | 1753.9W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .62W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.9 % | 32.9 % | 31.9 % | 6.1 % | 27.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6929.5W/K | 104.7W/K | 1810.9W/K | 1753.9W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .79W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.5 % | 26.1 % | 25.3 % | 3.7 % | 43.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .90W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5429.1W/K | 104.7W/K | 1810.9W/K | 1753.9W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .62W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.9 % | 33.4 % | 32.3 % | 4.8 % | 27.6 % | |

12-STOECKIGES HOCHHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 7445.8W/K | 314.0W/K | 1207.3W/K | 2589.1W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .84W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.2 % | 16.2 % | 34.8 % | 4.5 % | 40.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5945.4W/K | 314.0W/K | 1207.3W/K | 2589.1W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .67W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.3 % | 20.3 % | 43.5 % | 5.6 % | 25.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 7370.4W/K | 314.0W/K | 1207.3W/K | 2589.1W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .84W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.3 % | 16.4 % | 35.1 % | 3.5 % | 40.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5870.0W/K | 314.0W/K | 1207.3W/K | 2589.1W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .67W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 5.3 % | 20.6 % | 44.1 % | 4.4 % | 25.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6610.6W/K | 314.0W/K | 1207.3W/K | 1753.9W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .75W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.8 % | 18.3 % | 26.5 % | 5.1 % | 45.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5110.2W/K | 314.0W/K | 1207.3W/K | 1753.9W/K | 334.5W/K | 1500.4W/K | .58W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.1 % | 23.6 % | 34.3 % | 6.5 % | 29.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6535.2W/K | 314.0W/K | 1207.3W/K | 1753.9W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .74W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.8 % | 18.5 % | 26.8 % | 4.0 % | 45.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5034.8W/K | 314.0W/K | 1207.3W/K | 1753.9W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .57W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 6.2 % | 24.0 % | 34.8 % | 5.1 % | 29.8 % | |

12-STOECKIGES HOCHHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 7341.1W/K | 209.3W/K | 1207.3W/K | 2589.1W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .83W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 2.9 % | 16.4 % | 35.3 % | 4.6 % | 40.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5840.7W/K | 209.3W/K | 1207.3W/K | 2589.1W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .66W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 3.6 % | 20.7 % | 44.3 % | 5.7 % | 25.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 7265.7W/K | 209.3W/K | 1207.3W/K | 2589.1W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .82W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 2.9 % | 16.6 % | 35.6 % | 3.6 % | 41.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5765.3W/K | 209.3W/K | 1207.3W/K | 2589.1W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .65W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 3.6 % | 20.9 % | 44.9 % | 4.5 % | 26.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6505.9W/K | 209.3W/K | 1207.3W/K | 1753.9W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .74W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 3.2 % | 18.6 % | 27.0 % | 5.1 % | 46.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5005.5W/K | 209.3W/K | 1207.3W/K | 1753.9W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .57W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 4.2 % | 24.1 % | 35.0 % | 6.7 % | 30.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6430.5W/K | 209.3W/K | 1207.3W/K | 1753.9W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .73W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 3.3 % | 18.8 % | 27.3 % | 4.0 % | 46.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4930.1W/K | 209.3W/K | 1207.3W/K | 1753.9W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .56W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 4.2 % | 24.5 % | 35.6 % | 5.3 % | 30.4 % | |

12-STOECKIGES HOCHHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 7236.5W/K | 104.7W/K | 1207.3W/K | 2589.1W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .82W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.4 % | 16.7 % | 35.8 % | 4.6 % | 41.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5736.0W/K | 104.7W/K | 1207.3W/K | 2589.1W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .65W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.8 % | 21.0 % | 45.1 % | 5.8 % | 26.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 7161.0W/K | 104.7W/K | 1207.3W/K | 2589.1W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .81W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.5 % | 16.9 % | 36.2 % | 3.6 % | 41.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5660.6W/K | 104.7W/K | 1207.3W/K | 2589.1W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .64W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.8 % | 21.3 % | 45.7 % | 4.6 % | 26.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6401.3W/K | 104.7W/K | 1207.3W/K | 1753.9W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .73W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.6 % | 18.9 % | 27.4 % | 5.2 % | 46.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4900.8W/K | 104.7W/K | 1207.3W/K | 1753.9W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .56W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 2.1 % | 24.6 % | 35.8 % | 6.8 % | 30.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6325.8W/K | 104.7W/K | 1207.3W/K | 1753.9W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .72W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.7 % | 19.1 % | 27.7 % | 4.1 % | 47.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4825.4W/K | 104.7W/K | 1207.3W/K | 1753.9W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .55W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 2.2 % | 25.0 % | 36.3 % | 5.4 % | 31.1 % | |

12-STOECKIGES HOCHHAUS, FENSTERFLAECHEEN MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6842.2W/K | 314.0W/K | 603.6W/K | 2589.1W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .78W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 4.6 % | 8.8 % | 37.8 % | 4.9 % | 43.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5341.8W/K | 314.0W/K | 603.6W/K | 2589.1W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .61W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 5.9 % | 11.3 % | 48.5 % | 6.3 % | 28.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6766.8W/K | 314.0W/K | 603.6W/K | 2589.1W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .77W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 4.6 % | 8.9 % | 38.3 % | 3.8 % | 44.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5266.3W/K | 314.0W/K | 603.6W/K | 2589.1W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .60W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 6.0 % | 11.5 % | 49.2 % | 4.9 % | 28.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6007.0W/K | 314.0W/K | 603.6W/K | 1753.9W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .68W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 5.2 % | 10.0 % | 29.2 % | 5.6 % | 50.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4506.6W/K | 314.0W/K | 603.6W/K | 1753.9W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .51W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 7.0 % | 13.4 % | 38.9 % | 7.4 % | 33.3 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5931.6W/K | 314.0W/K | 603.6W/K | 1753.9W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .67W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 5.3 % | 10.2 % | 29.6 % | 4.4 % | 50.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .90W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4431.1W/K | 314.0W/K | 603.6W/K | 1753.9W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .50W/M3.K |
| RELATIV IN %: | 100.0 % | 7.1 % | 13.6 % | 39.6 % | 5.8 % | 33.9 % | |

12-STOECKIGES HOCHHAUS, FENSTERFLAECHEEN MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6737.5W/K | 209.3W/K | 603.6W/K | 2589.1W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .76W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 3.1 % | 9.0 % | 38.4 % | 5.0 % | 44.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5237.1W/K | 209.3W/K | 603.6W/K | 2589.1W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .59W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.0 % | 11.5 % | 49.4 % | 6.4 % | 28.6 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6662.1W/K | 209.3W/K | 603.6W/K | 2589.1W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .75W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 3.1 % | 9.1 % | 38.9 % | 3.9 % | 45.0 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5161.7W/K | 209.3W/K | 603.6W/K | 2589.1W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .58W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.1 % | 11.7 % | 50.2 % | 5.0 % | 29.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5902.3W/K | 209.3W/K | 603.6W/K | 1753.9W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .67W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 3.5 % | 10.2 % | 29.7 % | 5.7 % | 50.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4401.9W/K | 209.3W/K | 603.6W/K | 1753.9W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .50W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.8 % | 13.7 % | 39.8 % | 7.6 % | 34.1 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5826.9W/K | 209.3W/K | 603.6W/K | 1753.9W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .66W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 3.6 % | 10.4 % | 30.1 % | 4.4 % | 51.5 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .60W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4326.5W/K | 209.3W/K | 603.6W/K | 1753.9W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .49W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 4.8 % | 14.0 % | 40.5 % | 6.0 % | 34.7 % | |

12-STOECKIGES HOCHHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMALE LOESUNG

| | TOTAL | DACH | MAUER | FENSTER | INDIREKT | LUFTWECHSEL | 'G-WERT' |
|------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6632.8W/K | 104.7W/K | 603.6W/K | 2589.1W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .75W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.6 % | 9.1 % | 39.0 % | 5.0 % | 45.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5132.4W/K | 104.7W/K | 603.6W/K | 2589.1W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .58W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 2.0 % | 11.8 % | 50.4 % | 6.5 % | 29.2 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 6557.4W/K | 104.7W/K | 603.6W/K | 2589.1W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .74W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.6 % | 9.2 % | 39.5 % | 4.0 % | 45.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=3.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5057.0W/K | 104.7W/K | 603.6W/K | 2589.1W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .57W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 2.1 % | 11.9 % | 51.2 % | 5.1 % | 29.7 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5797.6W/K | 104.7W/K | 603.6W/K | 1753.9W/K | 334.6W/K | 3000.8W/K | .66W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.8 % | 10.4 % | 30.3 % | 5.8 % | 51.8 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K=1.50W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4297.2W/K | 104.7W/K | 603.6W/K | 1753.9W/K | 334.6W/K | 1500.4W/K | .49W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 2.4 % | 14.0 % | 40.8 % | 7.8 % | 34.9 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N=1.00H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 5722.2W/K | 104.7W/K | 603.6W/K | 1753.9W/K | 259.2W/K | 3000.8W/K | .65W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 1.8 % | 10.5 % | 30.7 % | 4.5 % | 52.4 % | |
| EINGESETZTE PARAMETER | | K= .30W/K.M2 | K= .30W/K.M2 | K=2.10W/K.M2 | K= .60W/K.M2 | N= .50H-1 | |
| SPEZIFISCHER WAERMEVERBRAUCH | | | | | | | |
| ABSOLUT IN W/K: | 4221.8W/K | 104.7W/K | 603.6W/K | 1753.9W/K | 259.2W/K | 1500.4W/K | .48W/M3.K |
| RELATIV IN % : | 100.0 % | 2.5 % | 14.3 % | 41.5 % | 6.1 % | 35.5 % | |

IV Referenzjahressätze von Wetterdaten für Energieverbrauchs- berechnungen

1. Strahlungsdaten

Für die Berechnung des Energiehaushaltes von Gebäuden ist die auf die einzelnen Fassadenflächen anfallende Sonnenenergie eine wichtige Grösse. Direkte Messungen von Sonnenenergien auf die nach den vier Himmelsrichtungen orientierten Vertikalebene existieren in der Schweiz nur von der Station Locarno-Monti. Ferner sind Messungen der Global- und der Diffusstrahlung auf die Horizontalebene von den Stationen in Davos und Zürich-Kloten erhältlich. Alle diese Strahlungsdaten sind in Form einer Stundenwert-Datenbank über eine Dauer von ca. 10 Jahren zusammengestellt worden.

Alle übrigen schweizerischen Wetterstationen erfassen nur die Sonnenscheindauer. Für den Bauphysiker, der Energieverbrauchs-berechnungen für Gebäude irgendwo in der Schweiz durchführen will, stellen sich somit zwei Probleme:

Erstens muss eine Methode gefunden werden, die es erlaubt, die tägliche Globalstrahlung aus der Sonnenscheindauer zu berechnen und zweitens müssen die Zusammenhänge zwischen der Globalstrahlung auf die Horizontalebene und der Strahlung auf die nach den vier Himmelsrichtungen orientierten Vertikalebene bekannt sein.

a) Berechnung der Globalstrahlung aus der Sonnenscheindauer

Für die drei Stationen Zürich, Davos und Locarno sind unter anderem die Globalstrahlung und die Sonnenscheindauer gemessen worden. Zwischen den Tagessummen dieser beiden Messgrössen kann nun eine Korrelationsfunktion gesucht werden, für die folgender Ansatz sinnvoll ist:

$$G_H = G_{H_0} \left(a + b \frac{SD}{SD_0} \right) \quad (17)$$

G_H = Globalstrahlung auf Horizontalebene

G_{H_0} = Extraterrestrische Globalstrahlung

SD = gemessene Sonnenscheindauer

SD_0 = maximal mögliche Sonnenscheindauer

a, b = Regressionskoeffizienten

Eine genauere Analyse der Daten zeigt, dass Gleichung (17) nur für den Fall $SD > 0$ benutzt werden sollte und man den Fall $SD = 0$ gesondert betrachten muss.

$$\text{für } SD = 0 \quad G_H = G_{H_0} \cdot a' \quad (18)$$

Die Regressionskoeffizienten a, b, a' sind aus dem 10-jährigen Datensatz monatsweise für alle drei Stationen bestimmt worden. Die Zahlenwerte entstammen einer vertraulichen Mitteilung der SMA, Abteilung für technische Meteorologie, und können hier nicht wiedergegeben werden.

Aus dem statistischen Charakter der Regressionsanalyse folgt, dass die für den einzelnen Tag gerechneten Werte nicht stimmen. Wenn man sie aber für Jahresenergieverbrauchsrechnungen benutzt, mitteln sich diese Fehler wieder aus.

Vergleicht man die monatsweisen Koeffizienten a und b von den Stationen Locarno und Zürich, stellt man fest, dass sich diese nirgends um mehr als 20 % voneinander unterscheiden, obwohl das Klima dieser beiden Stationen recht unterschiedlich ist. Aus dieser Tatsache kann vermutet werden, dass diese Koeffizienten auf beliebige schweizerische Stationen im Unterland übertragen werden können mit einer Genauigkeit von ± 10 %. In dieser Arbeit wurden für alle schweizerischen Mittellandstationen die Mittelwertkoeffizienten der Stationen Zürich und Locarno verwendet.

Die Koeffizienten der Station Davos weichen signifikant von den übrigen ab, was vor allem auf die unterschiedliche Höhenlage zurückzuführen ist. Für Stationen, die höher als 1000 m ü.M. liegen, gelangen deshalb die "Davoser Koeffizienten" zur Anwendung.

b) Berechnung der Globalstrahlung auf vertikale Ebenen aus Messwerten auf die Horizontalebene

Die Verteilung der Sonneneinstrahlung auf verschieden orientierte Flächen ist stark von atmosphärischen Bedingungen abhängig, über die nicht genügend Messdaten vorhanden sind. Es sollen deshalb Umrechnungsfaktoren bestimmt werden, die wenigstens im statistischen Monatsmittel gültig sind.

Aus den Daten von Locarno-Monti können solche Umrechnungsfaktoren direkt durch den Vergleich der gemessenen Monatssummen der Einstrahlung auf die einzelnen Flächen ermittelt werden.

$$V_G = \frac{G_V}{G_H} \quad (19)$$

V_G = Umrechnungsfaktor für Globalstrahlung
 G_H = Globalstrahlung auf Horizontalebene
 G_V = Globalstrahlung auf Vertikalebene

Für jede Orientierung der Vertikalbene gilt ein eigener Umrechnungsfaktor. Die erhaltenen Werte gemäss Gleichung (19) sind in Tabelle 6 zusammengestellt, wobei für die Ost- und Westfassaden der Mittelwert von beiden eingesetzt wird.

Für eine Beurteilung der Uebertragbarkeit der Umrechnungsfaktoren auf andere Stationen müssen unbedingt weitere Messdaten herangezogen werden.

Die Messdaten von Zürich-Kloten und Davos können allerdings nicht direkt verwendet werden, da sie nur Werte für die Global- und Diffusstrahlung auf die Horizontalebene umfassen. Insbesondere kann daraus die Verteilung der diffusen Strahlung auf anders orientierte Flächen nicht abgeleitet werden. Dafür muss man wiederum die Messdaten von Locarno-Monti heranziehen.

Tabelle 6: Umrechnungsfaktoren für Globalstrahlung V_G , bestimmt aus den Messdaten von Locarno-Monti

| Monat | Monatssumme auf Horizontalebene G_H MJ/m ² | Umrechnung für Vertikalebene | | |
|-----------|--|------------------------------|----------|-------|
| | | Süd | West/Ost | Nord |
| Januar | 179,6 | 1,932 | 0,637 | 0,238 |
| Februar | 231,9 | 1,382 | 0,581 | 0,215 |
| März | 380,5 | 0,989 | 0,562 | 0,193 |
| April | 493,9 | 0,656 | 0,513 | 0,189 |
| Mai | 624,1 | 0,505 | 0,482 | 0,206 |
| Juni | 666,8 | 0,446 | 0,475 | 0,216 |
| Juli | 628,3 | 0,496 | 0,474 | 0,206 |
| August | 549,6 | 0,617 | 0,508 | 0,192 |
| September | 391,0 | 0,861 | 0,538 | 0,183 |
| Oktober | 294,7 | 1,169 | 0,566 | 0,198 |
| November | 142,3 | 1,666 | 0,594 | 0,227 |
| Dezember | 143,6 | 2,070 | 0,639 | 0,244 |

Aus der Differenz zwischen Global- und Diffusstrahlung auf die Horizontalebene lässt sich die direkte Strahlung ermitteln, die sich leicht auf anders orientierte Flächen umrechnen lässt.

$$I_N = (G_H - D_H) / \cos \varphi_H \quad (20)$$

$$I_V = I_N \cdot \cos \varphi_V$$

I ist die direkte Strahlung und φ der Winkel zwischen der Einfallrichtung der Sonne und der Flächennormalen (Indices: H = Horizontalebene, V = Vertikalebene, N = Normalebene, d.h. Ebene senkrecht zur Einfallrichtung der Sonne). Die Winkel φ_H und φ_V lassen sich leicht aus dem Datum, der Uhrzeit und der geographischen Lage nach Angaben aus einer Publikation von Heindl und Koch⁸⁾ berechnen.

Den diffusen Strahlungsanteil auf eine Vertikalebene erhält man aus der Differenz zwischen der gemessenen Globalstrahlung und der gerechneten direkten Strahlung.

$$D_V = G_V - I_V \quad (21)$$

Damit lassen sich nun Umrechnungsfaktoren für die Diffusstrahlung bestimmen

$$V_D = D_V / D_H \quad (22)$$

Diese Umrechnungsfaktoren V_D , bestimmt aus den Messdaten von Locarno-Monti, sind in Tabelle 7 in Form von Monatsmittelwerten zusammengestellt und deren jahreszeitlicher Verlauf in Fig. 13 aufgetragen.

Unter der Annahme einer isotropen Verteilung der diffusen Strahlung und eines Reflexionskoeffizienten der Erdoberfläche von 30 % würde man für V_D einen Wert von 0,65 erwarten unabhängig von der Fassadenorientierung. Die diffuse Strahlung kann wegen der sogenannten Zirkumsolarstrahlung, die im diffusen Anteil mitgemessen wird, stark anisotrop sein. Die Werte für V_D liegen deshalb zwischen 0,88 für Südfassaden im September und 0,34 für Nordfassaden im Juli.

Mit Hilfe der Umrechnungsfaktoren V_D lassen sich auch die Messdaten von Zürich und Davos auf die Vertikalebenen umrechnen, wobei die Anwendung der Faktoren V_D von Locarno sicher vernünftiger Werte liefert, als die Annahme der isotropen Verteilung der Diffusstrahlung.

$$\begin{aligned} G_V &= I_V + V_D \cdot D_H \\ &= (G_H - D_H) \frac{\cos \varphi_V}{\cos \varphi_H} + V_D \cdot D_H \end{aligned} \quad (23)$$

VERTEILUNG DER DIFFUSEN STRAHLUNG

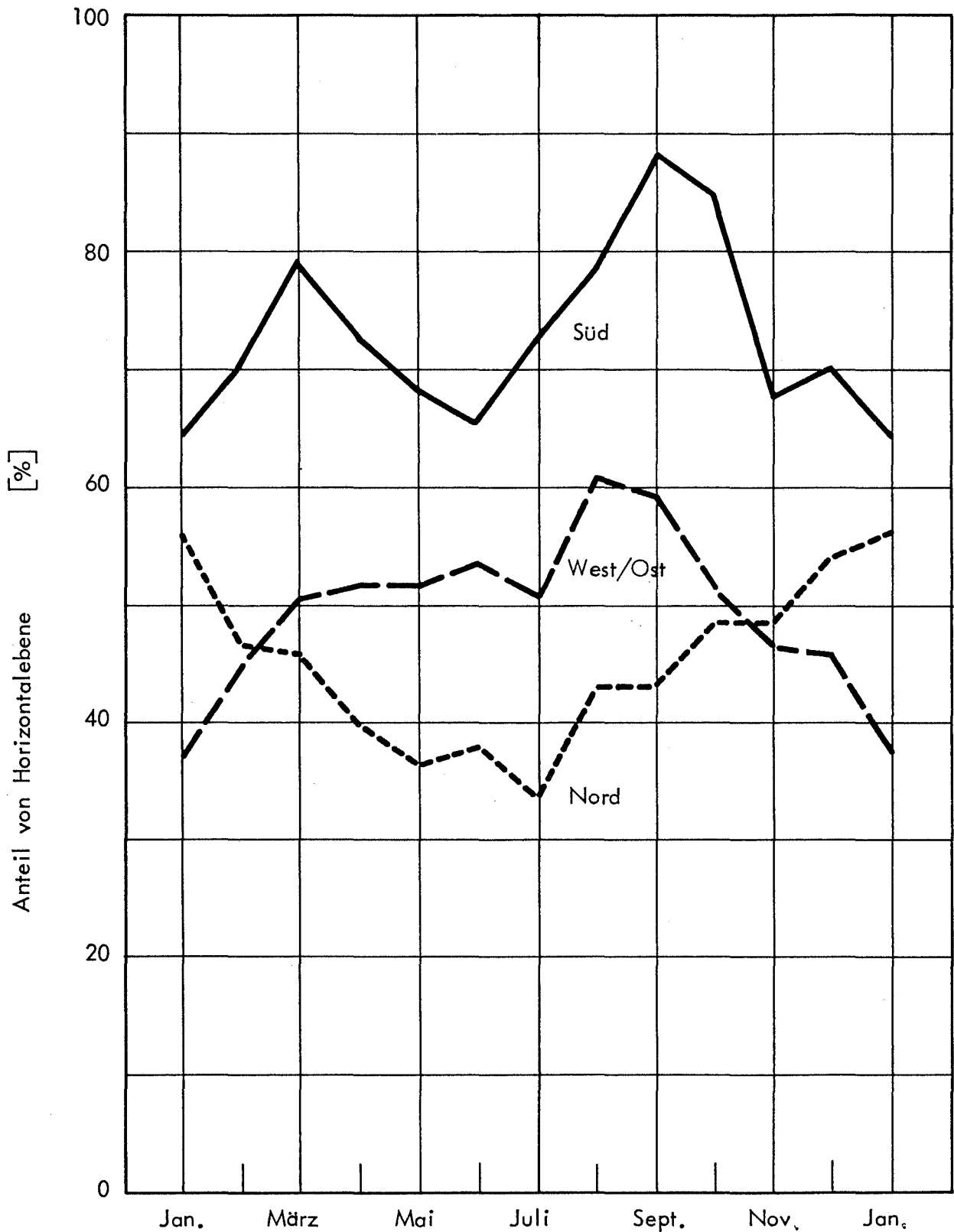


Fig. 13: Verteilung der diffusen Strahlung auf verschieden orientierte Fassaden in % der auf die Horizontalebene anfallenden Diffusstrahlung, gerechnet aus den Messdaten von Locarno-Monti

Tabelle 7 Umrechnungsfaktoren für Diffusstrahlung V_D , bestimmt aus den Messdaten von Locarno-Monti

| Monat | Umrechnungsfaktoren für Vertikalebene | | |
|-----------|---------------------------------------|----------|-------|
| | Süd | West/Ost | Nord |
| Januar | 0,641 | 0,369 | 0,562 |
| Februar | 0,701 | 0,454 | 0,464 |
| März | 0,788 | 0,504 | 0,457 |
| April | 0,727 | 0,516 | 0,397 |
| Mai | 0,681 | 0,515 | 0,360 |
| Juni | 0,565 | 0,536 | 0,377 |
| Juli | 0,726 | 0,505 | 0,335 |
| August | 0,786 | 0,609 | 0,430 |
| September | 0,883 | 0,580 | 0,431 |
| Oktober | 0,845 | 0,525 | 0,484 |
| November | 0,673 | 0,459 | 0,483 |
| Dezember | 0,698 | 0,456 | 0,540 |

Aus den Monatssummen der gemessenen Globalstrahlung auf die Horizontalebene und der rechnerisch ermittelten auf die Vertikalebene können wiederum Umrechnungsfaktoren V_G gemäss Gleichung (19) ermittelt werden (siehe Tabellen 8 und 9). In Fig. 14 sind die monatlichen Werte für V_G für Süd- und Nordfassaden und die Mittelwerte der Ost- und Westfassaden gemeinsam für die drei untersuchten Stationen dargestellt. Wesentliche Unterschiede zwischen den einzelnen Stationen treten nur in den tiefsten Wintermonaten auf, wo die Strahlungsmengen ohnehin gering sind. Daraus lässt sich schliessen, dass der Mittelwert dieser Faktoren mit guter Näherung auch für andere Stationen angewendet werden kann.

Es muss darauf hingewiesen werden, dass diese Rechenmethoden keine exakte Rekonstruktion der Strahlungsdaten aus der gemessenen Sonnenscheindauer erlauben. Die monatsweisen Umrechnungsfaktoren

sind Mittelwerte aus einer 10-jährigen Messreihe. Die Einzelwerte können sich von Jahr zu Jahr ohne weiteres um einen Faktor zwei unterscheiden. Für eine Abschätzung des Einflusses der Sonneneinstrahlung auf den Jahresenergieverbrauch von Wohnbauten bringt die Anwendung dieser Methode sicher brauchbare Resultate.

Tabelle 8 Umrechnungsfaktoren V_G für Zürich

| Monat | Monatssumme auf Horizontalebene GH MJ/m ² | Umrechnungsfaktoren für Vertikalebene | | |
|-----------|--|---------------------------------------|----------|-------|
| | | Süd | Ost/West | Nord |
| Januar | 85,8 | 1,128 | 0,485 | 0,456 |
| Februar | 153,2 | 1,159 | 0,514 | 0,309 |
| März | 288,0 | 0,947 | 0,532 | 0,289 |
| April | 395,2 | 0,701 | 0,524 | 0,235 |
| Mai | 528,3 | 0,531 | 0,501 | 0,216 |
| Juni | 600,7 | 0,481 | 0,492 | 0,232 |
| Juli | 646,7 | 0,518 | 0,492 | 0,226 |
| August | 488,5 | 0,567 | 0,536 | 0,234 |
| September | 365,4 | 0,908 | 0,584 | 0,226 |
| Oktober | 213,1 | 1,181 | 0,676 | 0,291 |
| November | 95,9 | 1,233 | 0,629 | 0,345 |
| Dezember | 67,0 | 1,192 | 0,542 | 0,442 |

Tabelle 9 Umrechnungsfaktoren V_G für Davos

| Monat | Monatssumme auf Horizontal- alebene G_H MJ/m ² | Umrechnungsfaktoren für Vertikal- ebene | | |
|-----------|--|--|----------|-------|
| | | Süd | Ost/West | Nord |
| Januar | 173,7 | 1,735 | 0,528 | 0,281 |
| Februar | 244,0 | 1,253 | 0,457 | 0,251 |
| März | 391,8 | 0,998 | 0,521 | 0,245 |
| April | 512,4 | 0,695 | 0,509 | 0,234 |
| Mai | 588,1 | 0,536 | 0,493 | 0,20) |
| Juni | 549,6 | 0,470 | 0,495 | 0,224 |
| Juli | 541,7 | 0,492 | 0,459 | 0,179 |
| August | 482,6 | 0,629 | 0,513 | 0,197 |
| September | 424,0 | 0,915 | 0,528 | 0,159 |
| Oktober | 306,8 | 1,348 | 0,568 | 0,168 |
| November | 156,1 | 1,598 | 0,595 | 0,241 |
| Dezember | 137,7 | 1,982 | 0,642 | 0,283 |

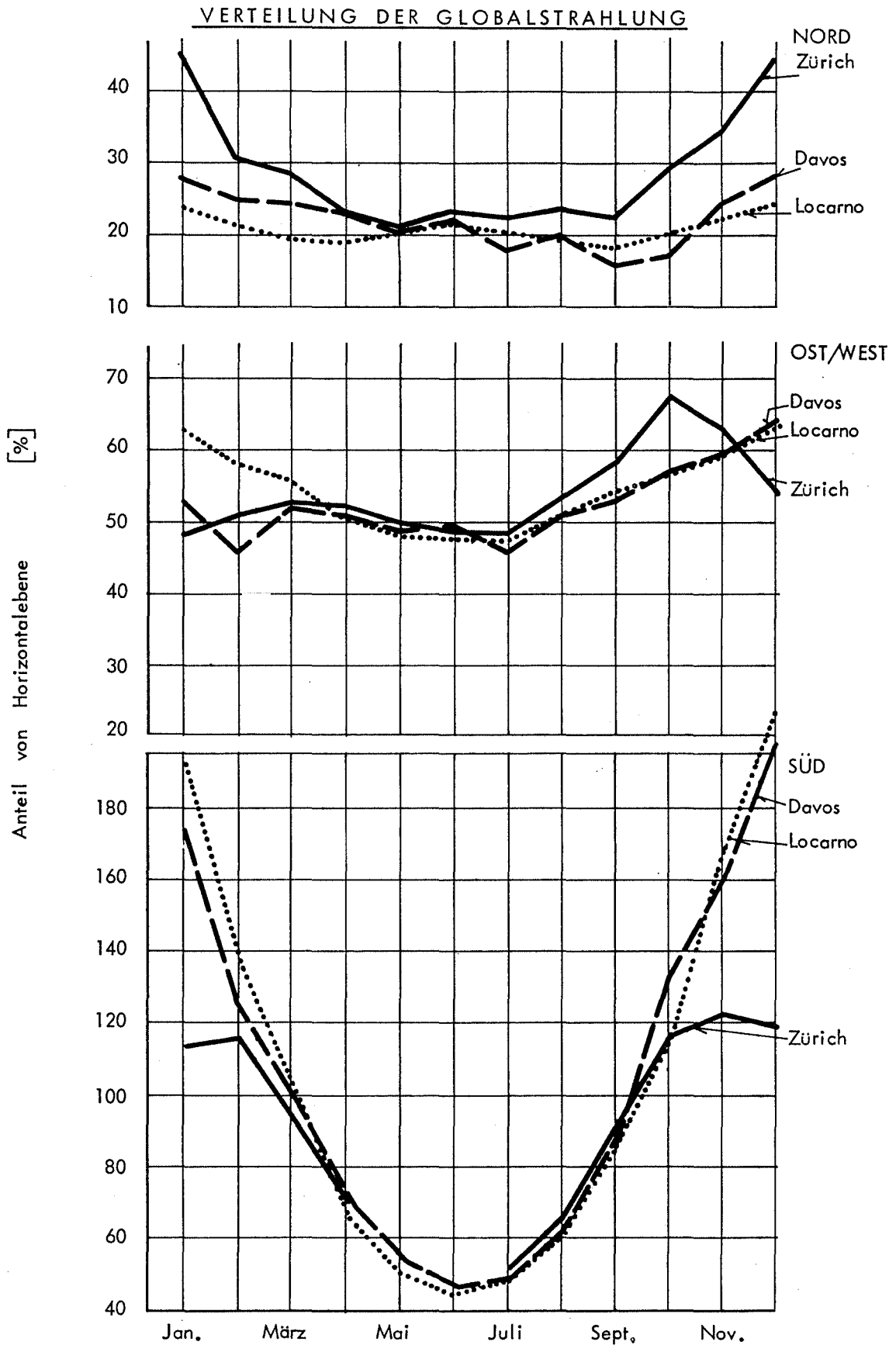


Fig. 14: Verteilung der Globalstrahlung auf verschiedene Fasadensachenrichtungen in % der Globalstrahlung auf die Horizontalebene für die Stationen Zürich, Davos und Locarno-Monti.

2. Referenzjahressätze

Für Energieverbrauchsrechnungen ist es notwendig, das jährliche Klima zu quantifizieren. Eine einfache Methode ist die Angabe von jährlichen oder monatlichen Werten für Heizgradtage, die einem langjährigen Mittelwert entsprechen. Für die Berücksichtigung des Einflusses der Sonnenstrahlung kann nicht mit monatlichen Mittelwerten gerechnet werden, da die täglichen Strahlungsmengen stark schwanken. Gerade diese Schwankungen sind für eine Abschätzung der Ausnützbarkeit wichtig. Es müssen deshalb tägliche Klimadaten ausgewählt werden, die die natürlichen Schwankungen enthalten, aber trotzdem möglichst dem langjährigen Mittelwert entsprechen. Das Auswahlverfahren wird im folgenden beschrieben.

a) Langfristige Klimatrends

Bei der Bildung von Mittelwerten über Klimadaten stellt sich sofort die Frage, welche Perioden dafür berücksichtigt werden sollen. Allein der massive Rückgang der Gletscher innerhalb unseres Jahrhunderts zeigt, dass langfristige Klimatrends vorhanden sind. Ein Mittelwert der Temperatur über die letzten hundert Jahre wird kaum der heute gültigen mittleren Temperatur entsprechen.

In einem ersten Schritt musste der Verlauf dieser langfristigen Trends abgeklärt werden. In den Fig. 15 und 16 sind die jährlichen Mitteltemperaturen aufgeteilt nach Sommer- (April - September) und Winterhalbjahr (Januar - März und Oktober - Dezember) für die Stationen Zürich und La Chaux-de-Fonds über die Periode von 1900 - 1970 aufgezeichnet. Die eingezeichneten Regressionsgeraden zeigen einen Temperaturanstieg zwischen $0,015$ und $0,024^{\circ}\text{C}$ pro Jahr. Die mittleren Temperaturen sind also am Ende der Periode ca. $1,5^{\circ}\text{C}$ höher als zu Beginn. Es ist daher sicher sinnvoll, sich für die Auswahl von Referenzdaten auf einen Zeitraum von 20 Jahren zu beschränken. Leider umfasst die zur Verfügung stehende Datenbank nur Daten bis 1970, so dass die Auswahl nicht dem aktuellsten Stand angepasst werden kann.

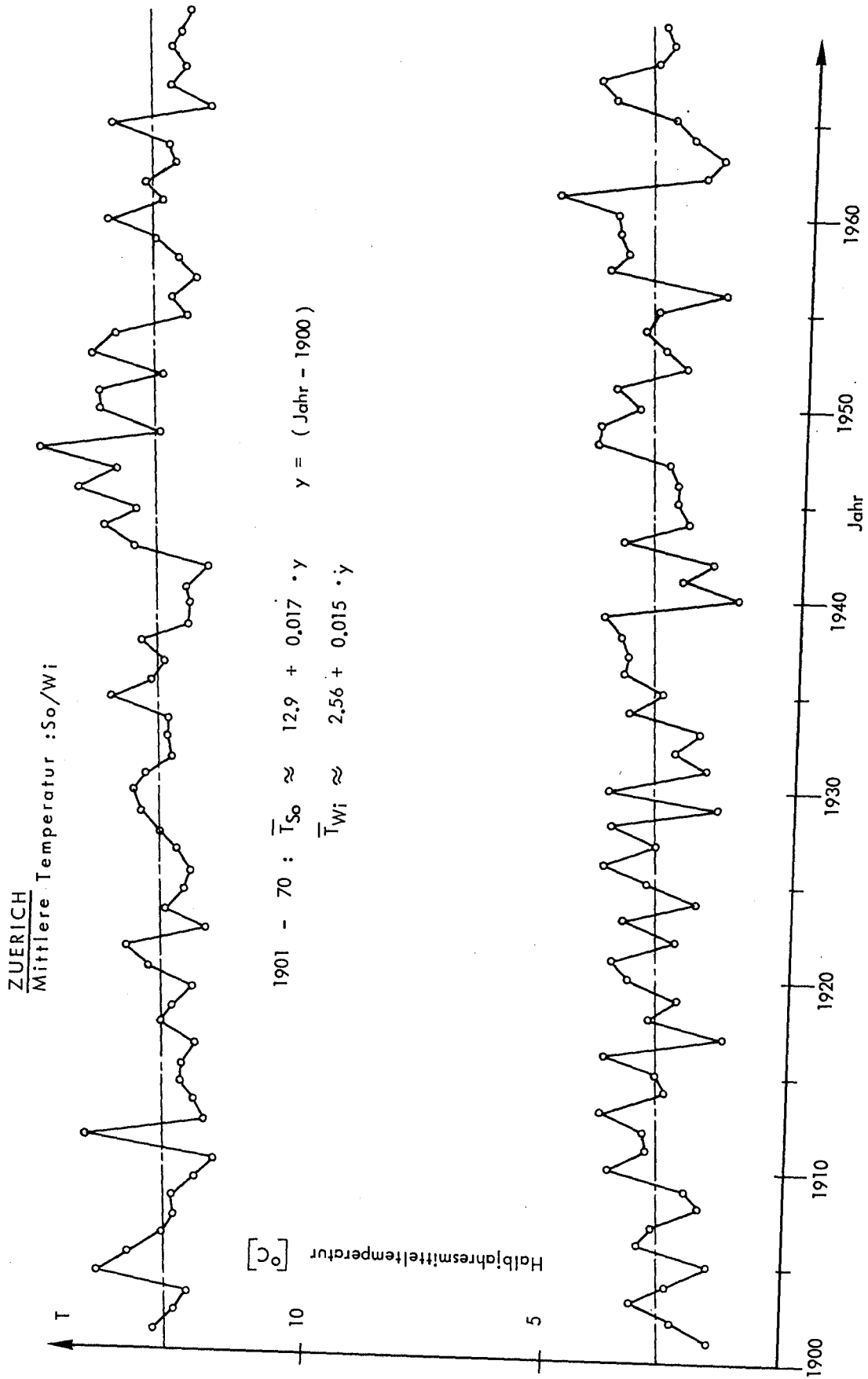


Fig. 15 Langfristige Entwicklung der Jahres-Mitteltemperaturen für Zürich (getrennt nach Sommer- und Winter-Halbjahr)

LA CHAUX - DE - FONDS

Mittlere Temperatur: So / Wi

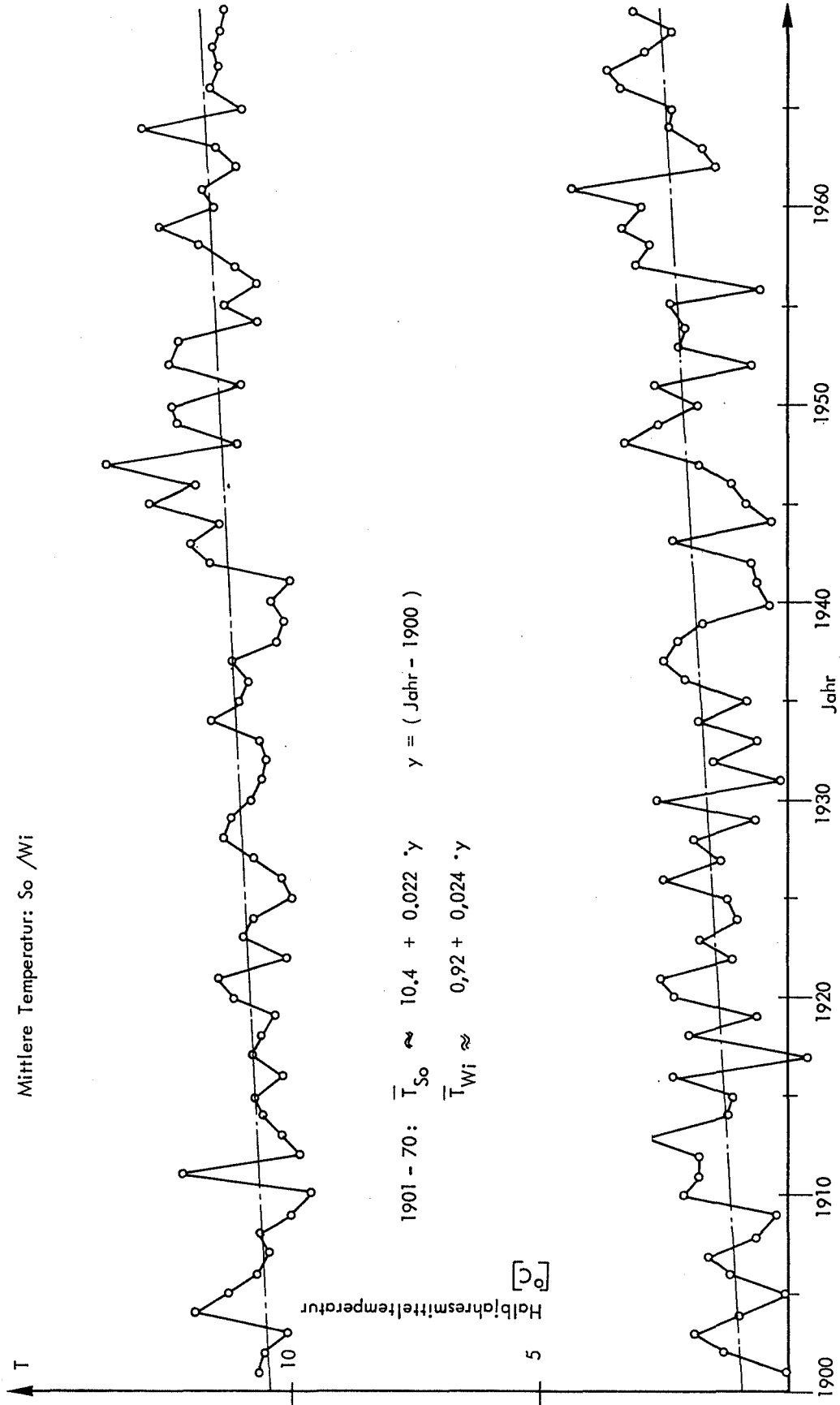


Fig. 16 Langfristige Entwicklung der Jahres-Mitteltemperaturen für La Chaux-de-Fonds (getrennt nach Sommer- und Winter-Halbjahr)

6-FAMILIENHAUS, MITTLERE FENSTERFLAECHE

MITTLERE AUSFUEHRUNGSVARIANTE DES GEBAEUDES ZUM STUDIUM DES KLIMAEINFLUSSES,
KEINE BEDIENUNG DER ROLLAEDEN WAEHREND DER NACHT

WETTERSTATION: STATION NR 5 ZUERICH
TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/55, 7/58, 8/60, 9/64, 10/63, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 1027.4 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 32.9 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 21 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 39698. | 15756. | 55454. | 12194. | 82.2 | 45433. | 1771. | 61.1 |
| FEBRUAR | 34050. | 13106. | 47156. | 13716. | 77.8 | 36489. | 1503. | 57.8 |
| MAERZ | 28921. | 10305. | 39226. | 19173. | 67.1 | 26354. | 1266. | 49.6 |
| APRIL | 20690. | 6150. | 26840. | 17898. | 57.0 | 16642. | 893. | 44.4 |
| MAI | 12961. | 3424. | 16384. | 19274. | 40.5 | 8572. | 521. | 39.2 |
| JUNI | 6748. | 1725. | 8473. | 18784. | 28.0 | 3223. | 223. | 34.5 |
| JULI | 3859. | 856. | 4715. | 19350. | 16.5 | 1525. | 115. | 31.6 |
| AUGUST | 5795. | 1347. | 7142. | 19532. | 25.8 | 2107. | 162. | 31.0 |
| SEPTEMBER | 8844. | 2227. | 11071. | 19690. | 33.9 | 4393. | 308. | 34.0 |
| OKTOBER | 19595. | 5310. | 24905. | 16805. | 60.0 | 14830. | 880. | 40.1 |
| NOVEMBER | 28716. | 9231. | 37947. | 11570. | 76.3 | 29122. | 1368. | 50.7 |
| DEZEMBER | 36880. | 13034. | 49914. | 10970. | 81.8 | 40945. | 1669. | 58.4 |

TOT. JAHR 246758. 82469. 329227. 198956. 50.1 229632. 10678. 51.2

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0

12-FAMILIENHAUS, MITTLERE FENSTERFLAECHE

MITTLERE AUSFUEHRUNGSVARIANTE DES GEBAEUES ZUM STUDIUM DES KLIMAEINFLUSSES,
KEINE BETRIEBUNG DER ROLLAEDEN WAERHEND DER NACHT

WETTERSTATION: STATION NR 5 ZUERICH
TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/55, 7/58, 8/60, 9/64, 10/63, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 1841.8 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 58.9 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 69821. | 29663. | 99484. | 24015. | 80.8 | 80071. | 3146. | 60.6 |
| FEBRUAR | 59888. | 24675. | 84563. | 26882. | 76.3 | 64054. | 2664. | 57.3 |
| MAERZ | 50867. | 19400. | 70267. | 37286. | 65.4 | 45866. | 2225. | 49.1 |
| APRIL | 36389. | 11578. | 47968. | 34617. | 55.4 | 28799. | 1559. | 44.0 |
| MAI | 22795. | 6445. | 29241. | 37057. | 39.2 | 14699. | 900. | 38.9 |
| JUNI | 11869. | 3247. | 15117. | 35989. | 26.9 | 5432. | 377. | 34.3 |
| JULI | 6788. | 1611. | 8399. | 37193. | 15.8 | 2527. | 192. | 31.4 |
| AUGUST | 10193. | 2536. | 12729. | 37687. | 24.6 | 3451. | 268. | 30.7 |
| SEPTEMBER | 15554. | 4193. | 19747. | 38257. | 32.4 | 7342. | 520. | 33.6 |
| OKTOBER | 34464. | 9997. | 44462. | 32866. | 58.0 | 25408. | 1523. | 39.7 |
| NOVEMBER | 50506. | 17378. | 67884. | 22812. | 74.6 | 50867. | 2415. | 50.1 |
| DEZEMBER | 64864. | 24539. | 89403. | 21658. | 80.4 | 72000. | 2959. | 57.9 |

TOT. JAHR 434000. 155264. 589263. 386319. 48.9 400517. 18747. 50.9

=====

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0

12-STOECKIGES HOCHHAUS, MITTLERE FENSTERFLAECHE

MITTLERE AUSFUEHRUNGSVARIANTE DES GEBAEUDES ZUM STUDIUM DES KLIMAEINFLUSSES,
KEINE BEDIENUNG DER ROLLAEDEN WAEHREND DER NACHT

WETTERSTATION: STATION NR 5 ZUERICH
TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/55, 7/58, 8/60, 9/64, 10/63, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 5925.0 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 189.6 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 150 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 203222. | 118048. | 321270. | 78700. | 80.7 | 257727. | 10123. | 60.6 |
| FEBRUAR | 174309. | 98196. | 272505. | 88923. | 75.9 | 205006. | 8543. | 57.1 |
| MAERZ | 148053. | 77206. | 225259. | 129864. | 63.6 | 142670. | 6980. | 48.7 |
| APRIL | 105915. | 46077. | 151992. | 129365. | 51.7 | 85097. | 4686. | 43.2 |
| MAI | 66348. | 25650. | 91999. | 145588. | 35.0 | 41044. | 2554. | 38.3 |
| JUNI | 34547. | 12923. | 47470. | 143842. | 23.3 | 13905. | 976. | 33.9 |
| JULI | 19757. | 6411. | 26168. | 146039. | 13.6 | 6319. | 492. | 30.6 |
| AUGUST | 29667. | 10092. | 39759. | 144617. | 21.6 | 8555. | 677. | 30.1 |
| SEPTEMBER | 45272. | 16686. | 61958. | 138782. | 29.9 | 20437. | 1476. | 33.0 |
| OKTOBER | 100311. | 39786. | 140097. | 113520. | 55.9 | 76593. | 4655. | 39.2 |
| NOVEMBER | 147002. | 69160. | 216161. | 77453. | 73.6 | 159185. | 7647. | 49.6 |
| DEZEMBER | 188793. | 97656. | 286449. | 72112. | 79.9 | 228813. | 9458. | 57.6 |

TOT. JAHR 1263198. 617890. 1881088. 1408805. 45.1 1245352. 58266. 50.9

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0

EINFAMILIENHAUS, MITTLERE FENSTERFLAECHE

MITTLERE AUSFUEHRUNGSVARIANTE DES GEBAEUDES ZUM STUDIUM DES KLIMAEINFLUSSES,
KEINE BEDIENUNG DER ROLLAEDEN WAEHREND DER NACHT

WETTERSTATION: STATION NR 7 BERN
TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/54, 7/58, 8/64, 9/69, 10/50, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 397.9 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 12.7 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 17399. | 4432. | 21831. | 3293. | 87.2 | 18960. | 715. | 63.1 |
| FEBRUAR | 14436. | 3522. | 17958. | 3850. | 82.2 | 14793. | 597. | 59.0 |
| MAERZ | 12713. | 2632. | 15345. | 5664. | 72.7 | 11228. | 530. | 50.5 |
| APRIL | 8856. | 1759. | 10615. | 5783. | 62.8 | 6986. | 374. | 44.5 |
| MAI | 5611. | 956. | 6567. | 6453. | 45.7 | 3617. | 220. | 39.1 |
| JUNI | 2701. | 379. | 3080. | 6295. | 27.5 | 1350. | 98. | 32.8 |
| JULI | 1658. | 257. | 1915. | 6886. | 19.2 | 593. | 46. | 30.7 |
| AUGUST | 2208. | 341. | 2549. | 6513. | 24.1 | 981. | 74. | 31.7 |
| SEPTEMBER | 3493. | 498. | 3991. | 5935. | 41.6 | 1524. | 113. | 32.0 |
| OKTOBER | 8565. | 1630. | 10195. | 4941. | 64.8 | 6994. | 376. | 44.2 |
| NOVEMBER | 12225. | 2558. | 14783. | 2988. | 82.4 | 12320. | 559. | 52.5 |
| DEZEMBER | 16013. | 3723. | 19736. | 2805. | 87.1 | 17292. | 679. | 60.7 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 105877. | 22688. | 128565. | 61408. | 52.0 | 96638. | 4380. | 52.5 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0

6-FAMILIENHAUS, MITTLERE FENSTERFLAECHE

MITTLERE AUSFUEHRUNGSVARIANTE DES GEBAEUDES ZUM STUDIUM DES KLIMAEINFLUSSES,
KEINE BEDIENUNG DER ROLLAEDEN WAEHREND DER NACHT

WETTERSTATION: STATION NR 7 BERN
TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/54, 7/58, 8/64, 9/69, 10/50, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 1027.4 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 32.9 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 21 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
|-------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|

| | | | | | | | | |
|-----------|--------|--------|--------|--------|------|--------|-------|------|
| JANUAR | 40822. | 15642. | 56464. | 12633. | 82.4 | 46053. | 1784. | 61.5 |
| FEBRUAR | 33871. | 12430. | 46301. | 13725. | 77.6 | 35651. | 1484. | 57.2 |
| MAERZ | 29829. | 9290. | 39118. | 18539. | 68.2 | 26466. | 1293. | 48.7 |
| APRIL | 20779. | 6207. | 26986. | 17924. | 59.0 | 16404. | 899. | 43.4 |
| MAI | 13164. | 3375. | 16539. | 19083. | 43.1 | 8309. | 518. | 38.2 |
| JUNI | 6338. | 1336. | 7674. | 18387. | 26.1 | 2875. | 214. | 31.9 |
| JULI | 3889. | 907. | 4796. | 20070. | 17.8 | 1230. | 98. | 30.0 |
| AUGUST | 5181. | 1204. | 6385. | 19601. | 22.3 | 2014. | 155. | 30.9 |
| SEPTEMBER | 8195. | 1759. | 9954. | 18739. | 36.9 | 3034. | 232. | 31.1 |
| OKTOBER | 20095. | 5754. | 25849. | 16773. | 59.2 | 15914. | 879. | 43.1 |
| NOVEMBER | 28682. | 9027. | 37710. | 11432. | 76.9 | 28922. | 1370. | 50.2 |
| DEZEMBER | 37571. | 13137. | 50709. | 11177. | 82.0 | 41545. | 1683. | 58.8 |

| | | | | | | | | |
|-----------|---------|--------|---------|---------|------|---------|--------|------|
| TOT. JAHR | 248417. | 80069. | 328486. | 198081. | 50.5 | 228416. | 10611. | 51.3 |
|-----------|---------|--------|---------|---------|------|---------|--------|------|

=====

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0

12-FAMILIENHAUS, MITTLERE FENSTERFLAECHE

MITTLERE AUSFUEHRUNGSVARIANTE DES GEBAEUDES ZUM STUDIUM DES KLIMAEINFLUSSES,
KEINE BETRIEBUNG DER ROLLAEDEN WAERHEND DER NACHT

WETTERSTATION: STATION NR 7 BERN
TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/54, 7/58, 8/64, 9/69, 10/50, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 1841.8 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 58.9 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 71799. | 29449. | 101248. | 24863. | 81.1 | 81091. | 3167. | 61.0 |
| FEBRUAR | 59573. | 23402. | 82975. | 26900. | 76.1 | 62508. | 2629. | 56.6 |
| MAERZ | 52463. | 17489. | 69953. | 36072. | 66.5 | 45950. | 2272. | 48.2 |
| APRIL | 36546. | 11686. | 48232. | 34667. | 57.4 | 28347. | 1567. | 43.1 |
| MAI | 23153. | 6355. | 29508. | 36697. | 41.7 | 14209. | 893. | 37.9 |
| JUNI | 11147. | 2516. | 13664. | 35244. | 25.2 | 4778. | 359. | 31.7 |
| JULI | 6840. | 1708. | 8548. | 38548. | 17.0 | 2005. | 161. | 29.7 |
| AUGUST | 9112. | 2266. | 11379. | 37818. | 21.4 | 3296. | 256. | 30.6 |
| SEPTEMBER | 14414. | 3311. | 17726. | 36434. | 35.2 | 4903. | 379. | 30.8 |
| OKTOBER | 35344. | 10832. | 46176. | 32805. | 57.3 | 27385. | 1524. | 42.8 |
| NOVEMBER | 50447. | 16995. | 67442. | 22543. | 75.2 | 50490. | 2420. | 49.7 |
| DEZEMBER | 66081. | 24733. | 90814. | 22057. | 80.6 | 73040. | 2985. | 58.3 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 436919. | 150744. | 587663. | 384649. | 49.3 | 398003. | 18612. | 50.9 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0

12-STOECKIGES HOCHHAUS, MITTLERE FENSTERFLAECHE

MITTLERE AUSFUEHRUNGSVARIANTE DES GEBAEUES ZUM STUDIUM DES KLIMAEINFLUSSES,
KEINE BEDIENUNG DER ROLLAEDEN WAEHREND DER NACHT

WETTERSTATION: STATION NR 7 BERN
TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/54, 7/58, 8/64, 9/69, 10/50, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 5925.0 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 189.6 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 150 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 208977. | 117196. | 326173. | 81184. | 80.9 | 260480. | 10179. | 60.9 |
| FEBRUAR | 173392. | 93132. | 266524. | 88981. | 75.6 | 199225. | 8412. | 56.4 |
| MAERZ | 152699. | 69601. | 222300. | 125693. | 64.6 | 141138. | 7084. | 47.4 |
| APRIL | 106369. | 46507. | 152876. | 129558. | 53.6 | 83411. | 4695. | 42.3 |
| MAI | 67389. | 25289. | 92678. | 144105. | 37.2 | 39063. | 2503. | 37.2 |
| JUNI | 32446. | 10013. | 42459. | 140694. | 21.8 | 11751. | 908. | 30.8 |
| JULI | 19909. | 6796. | 26705. | 151618. | 14.5 | 4686. | 386. | 28.9 |
| AUGUST | 26523. | 9019. | 35541. | 145085. | 18.9 | 8192. | 651. | 29.9 |
| SEPTEMBER | 41954. | 13178. | 55133. | 132117. | 32.1 | 12760. | 1005. | 30.2 |
| OKTOBER | 102872. | 43109. | 145981. | 113312. | 55.3 | 83339. | 4675. | 42.4 |
| NOVEMBER | 146831. | 67634. | 214465. | 76597. | 74.1 | 157692. | 7658. | 49.0 |
| DEZEMBER | 192334. | 98430. | 290764. | 73296. | 80.1 | 232037. | 9533. | 58.0 |
| TOT. JAHR | 1271695. | 599903. | 1871598. | 1402241. | 45.5 | 1233774. | 57690. | 50.9 |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0

EINFAMILIENHAUS, MITTLERE FENSTERFLAECHE

MITTLERE AUSFUEHRUNGSVARIANTE DES GEBAEUDES ZUM STUDIUM DES KLIMAEINFLUSSES,
KEINE BEDIENUNG DER ROLLAEDEN WAEHREND DER NACHT

WETTERSTATION: STATION NR 9 GENF
TESTMONATE : 1/65, 2/62, 3/68, 4/51, 5/55, 6/68, 7/63, 8/64, 9/55, 10/59, 11/67, 12/68,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -9.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 397.9 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 11.9 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 14905. | 3691. | 18596. | 3277. | 85.4 | 15798. | 630. | 59.7 |
| FEBRUAR | 12827. | 3412. | 16239. | 3677. | 80.8 | 13266. | 545. | 57.9 |
| MAERZ | 10944. | 2608. | 13553. | 5982. | 67.7 | 9504. | 461. | 49.1 |
| APRIL | 7454. | 1223. | 8677. | 6178. | 57.9 | 5101. | 300. | 40.4 |
| MAI | 4065. | 627. | 4692. | 7194. | 38.1 | 1952. | 136. | 34.1 |
| JUNI | 1890. | 359. | 2248. | 7114. | 22.8 | 624. | 48. | 30.9 |
| JULI | 265. | 39. | 305. | 7395. | 3.3 | 61. | 5. | 28.8 |
| AUGUST | 881. | 142. | 1024. | 7109. | 11.6 | 200. | 17. | 28.4 |
| SEPTEMBER | 2729. | 448. | 3177. | 6342. | 29.0 | 1339. | 92. | 34.5 |
| OKTOBER | 7089. | 1240. | 8329. | 5186. | 60.2 | 5208. | 310. | 40.0 |
| NOVEMBER | 10548. | 2140. | 12688. | 3120. | 80.1 | 10189. | 490. | 49.5 |
| DEZEMBER | 14130. | 3381. | 17510. | 2745. | 86.7 | 15129. | 613. | 58.7 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 87727. | 19311. | 107038. | 65320. | 43.9 | 78372. | 3648. | 51.2 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0

6-FAMILIENHAUS, MITTLERE FENSTERFLAECHE

MITTLERE AUSFUEHRUNGSVARIANTE DES GEBAEUDES ZUM STUDIUM DES KLIMAEINFLUSSES,
KEINE BEDIENUNG DER ROLLAEDEN WAEHREND DER NACHT

WETTERSTATION: STATION NR 9 GENF
TESTMONATE : 1/65, 2/62, 3/68, 4/51, 5/55, 6/68, 7/63, 8/64, 9/55, 10/59, 11/67, 12/68,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -9.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 1027.4 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 30.8 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 21 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 34972. | 13026. | 47997. | 12585. | 80.1 | 37919. | 1562. | 57.8 |
| FEBRUAR | 30095. | 12041. | 42136. | 13226. | 76.1 | 32073. | 1358. | 56.2 |
| MAERZ | 25679. | 9205. | 34884. | 19404. | 63.5 | 22567. | 1127. | 47.7 |
| APRIL | 17489. | 4316. | 21805. | 18925. | 54.0 | 11589. | 703. | 39.2 |
| MAI | 9538. | 2214. | 11752. | 20868. | 35.6 | 4319. | 309. | 33.3 |
| JUNI | 4433. | 1267. | 5700. | 20329. | 21.4 | 1347. | 106. | 30.2 |
| JULI | 623. | 139. | 762. | 21293. | 3.1 | 109. | 9. | 27.7 |
| AUGUST | 2068. | 502. | 2570. | 21078. | 10.5 | 355. | 31. | 27.6 |
| SEPTEMBER | 6403. | 1582. | 7985. | 19808. | 26.1 | 2820. | 199. | 33.7 |
| OKTOBER | 16632. | 4375. | 21008. | 17453. | 54.6 | 11475. | 706. | 38.7 |
| NOVEMBER | 24748. | 7552. | 32300. | 11811. | 74.0 | 23563. | 1188. | 47.2 |
| DEZEMBER | 33152. | 11931. | 45083. | 10998. | 81.2 | 36156. | 1518. | 56.7 |

TOT. JAHR 205832. 68149. 273982. 207779. 43.2 184292. 8817. 49.8
=====

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0

12-FAMILIENHAUS, MITTLERE FENSTERFLAECHE

MITTLERE AUSFUEHRUNGSVARIANTE DES GEBAEUDES ZUM STUDIUM DES KLIMAEINFLUSSES,
KEINE BEDIENUNG DER ROLLAEDEN WAEHREND DER NACHT

WETTERSTATION: STATION NR 9 GENF
TESTMONATE : 1/65, 2/62, 3/68, 4/51, 5/55, 6/68, 7/63, 8/64, 9/55, 10/59, 11/67, 12/68,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -9.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 1841.8 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 55.3 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 61508. | 24523. | 86031. | 24770. | 78.6 | 66560. | 2769. | 57.2 |
| FEBRUAR | 52931. | 22669. | 75601. | 25937. | 74.5 | 56272. | 2406. | 55.7 |
| MAERZ | 45164. | 17331. | 62495. | 37729. | 61.8 | 39188. | 1978. | 47.2 |
| APRIL | 30760. | 8126. | 38886. | 36567. | 52.3 | 19779. | 1213. | 38.8 |
| MAI | 16776. | 4168. | 20943. | 40060. | 34.3 | 7218. | 521. | 33.0 |
| JUNI | 7797. | 2385. | 10182. | 38883. | 20.5 | 2206. | 175. | 29.9 |
| JULI | 1096. | 261. | 1357. | 40851. | 2.9 | 171. | 15. | 27.4 |
| AUGUST | 3638. | 945. | 4582. | 40617. | 9.9 | 542. | 47. | 27.4 |
| SEPTEMBER | 11261. | 2978. | 14239. | 38484. | 24.9 | 4670. | 332. | 33.5 |
| OKTOBER | 29253. | 8237. | 37490. | 34116. | 52.6 | 19530. | 1213. | 38.3 |
| NOVEMBER | 43527. | 14219. | 57745. | 23278. | 72.2 | 40946. | 2091. | 46.6 |
| DEZEMBER | 58309. | 22462. | 80771. | 21711. | 79.7 | 63468. | 2691. | 56.2 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 362020. | 128303. | 490324. | 403003. | 42.1 | 320551. | 15451. | 49.4 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0

12-STOECKIGES HOCHHAUS, MITTLERE FENSTERFLAECHE

MITTLERE AUSFUEHRUNGSVARIANTE DES GEBAEUDES ZUM STUDIUM DES KLIMAEINFLUSSES,
KEINE BEDIENUNG DER ROLLAEDEN WAEHREND DER NACHT

WETTERSTATION: STATION NR 9 GENF
TESTMONATE : 1/65, 2/62, 3/68, 4/51, 5/55, 6/68, 7/63, 8/64, 9/55, 10/59, 11/67, 12/68,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -9.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 5925.0 W/K OBERFLAECHE-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 177.8 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 150 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 179026. | 97592. | 276618. | 80912. | 78.4 | 213178. | 8886. | 57.1 |
| FEBRUAR | 154062. | 90216. | 244278. | 85991. | 74.1 | 180551. | 7720. | 55.7 |
| MAERZ | 131455. | 68969. | 200424. | 131387. | 59.9 | 121670. | 6201. | 46.7 |
| APRIL | 89531. | 32337. | 121868. | 136839. | 48.2 | 55864. | 3511. | 37.9 |
| MAI | 48827. | 16586. | 65413. | 157964. | 30.1 | 17891. | 1335. | 31.9 |
| JUNI | 22695. | 9490. | 32185. | 156072. | 17.4 | 4989. | 407. | 29.2 |
| JULI | 3189. | 1040. | 4229. | 161102. | 2.4 | 370. | 33. | 26.9 |
| AUGUST | 10588. | 3759. | 14347. | 156213. | 8.5 | 1066. | 95. | 26.8 |
| SEPTEMBER | 32776. | 11853. | 44629. | 139609. | 22.8 | 12779. | 919. | 33.1 |
| OKTOBER | 85144. | 32780. | 117924. | 117738. | 50.6 | 58339. | 3669. | 37.9 |
| NOVEMBER | 126688. | 56586. | 183274. | 78934. | 71.0 | 127253. | 6590. | 46.0 |
| DEZEMBER | 169713. | 89390. | 259104. | 72272. | 79.1 | 201914. | 8600. | 55.9 |

TOT. JAHR 1053695. 510599. 1564293. 1475033. 38.5 995864. 47966. 49.4
=====

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0

EINFAMILIENHAUS, MITTLERE FENSTERFLAECHE

MITTLERE AUSFUEHRUNGSVARIANTE DES GEBAEUDES ZUM STUDIUM DES KLIMAEINFLUSSES,
KEINE BEDIENUNG DER ROLLAEDEN WAEHREND DER NACHT

WETTERSTATION: STATION NR 20 LUGANO
TESTMONATE : 1/60, 2/67, 3/54, 4/51, 5/59, 6/61, 7/55, 8/69, 9/56, 10/55, 11/61, 12/61,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -3.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 397.9 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 9.5 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 14273. | 3244. | 17517. | 3844. | 81.8 | 14373. | 539. | 63.4 |
| FEBRUAR | 11588. | 2467. | 14055. | 4291. | 75.0 | 10838. | 435. | 59.3 |
| MAERZ | 9754. | 1796. | 11550. | 5367. | 67.2 | 7943. | 387. | 48.9 |
| APRIL | 6167. | 1034. | 7201. | 6194. | 53.0 | 3918. | 233. | 40.0 |
| MAI | 2732. | 383. | 3115. | 6685. | 30.1 | 1105. | 76. | 34.4 |
| JUNI | 1022. | 144. | 1167. | 6837. | 10.5 | 451. | 30. | 36.0 |
| JULI | 107. | 13. | 121. | 7196. | 1.3 | 26. | 2. | 27.9 |
| AUGUST | 468. | 66. | 534. | 7039. | 5.7 | 136. | 10. | 31.4 |
| SEPTEMBER | 1310. | 172. | 1482. | 6171. | 18.0 | 371. | 28. | 31.4 |
| OKTOBER | 5458. | 856. | 6314. | 5690. | 51.7 | 3375. | 208. | 38.7 |
| NOVEMBER | 9774. | 1871. | 11645. | 3682. | 74.7 | 8893. | 409. | 51.7 |
| DEZEMBER | 13079. | 2826. | 15906. | 3415. | 81.9 | 13109. | 510. | 61.2 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 75733. | 14874. | 90607. | 66410. | 39.3 | 64538. | 2869. | 53.6 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0

6-FAMILIENHAUS, MITTLERE FENSTERFLAECHE

MITTLERE AUSFUEHRUNGSVARIANTE DES GEBAEUDES ZUM STUDIUM DES KLIMAEINFLUSSES,
KEINE BEDIENUNG DER ROLLAEDEN WAEHREND DER NACHT

WETTERSTATION: STATION NR 20 LUGANO
TESTMONATE : 1/60, 2/67, 3/54, 4/51, 5/59, 6/61, 7/55, 8/69, 9/56, 10/55, 11/61, 12/61,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -3.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 1027.4 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 24.7 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 21 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 33488. | 11450. | 44937. | 14275. | 76.3 | 34043. | 1327. | 61.1 |
| FEBRUAR | 27190. | 8706. | 35895. | 14992. | 69.8 | 25431. | 1063. | 57.0 |
| MAERZ | 22886. | 6338. | 29223. | 17738. | 62.4 | 18155. | 927. | 46.6 |
| APRIL | 14470. | 3648. | 18117. | 18966. | 49.5 | 8737. | 539. | 38.6 |
| MAI | 6410. | 1353. | 7763. | 19641. | 27.9 | 2289. | 162. | 33.6 |
| JUNI | 2399. | 509. | 2909. | 19671. | 10.0 | 941. | 64. | 34.9 |
| JULI | 252. | 47. | 299. | 20815. | 1.3 | 37. | 3. | 26.8 |
| AUGUST | 1098. | 233. | 1331. | 20905. | 5.1 | 260. | 20. | 30.4 |
| SEPTEMBER | 3074. | 607. | 3682. | 19359. | 15.7 | 643. | 50. | 30.8 |
| OKTOBER | 12807. | 3021. | 15828. | 18849. | 46.3 | 7103. | 457. | 37.0 |
| NOVEMBER | 22932. | 6604. | 29536. | 13423. | 68.8 | 20294. | 986. | 49.0 |
| DEZEMBER | 30688. | 9974. | 40662. | 12994. | 76.0 | 30787. | 1249. | 58.7 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 177692. | 52490. | 230183. | 211629. | 38.5 | 148720. | 6848. | 51.7 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0

12-FAMILIENHAUS, MITTLERE FENSTERFLAECHE

MITTLERE AUSFUEHRUNGSVARIANTE DES GEBAEUDES ZUM STUDIUM DES KLIMAEINFLUSSES,
KEINE BEDIENUNG DER ROLLAEDEN WAEHREND DER NACHT

WETTERSTATION: STATION NR 20 LUGANO
TESTMONATE : 1/60, 2/67, 3/54, 4/51, 5/59, 6/61, 7/55, 8/69, 9/56, 10/55, 11/61, 12/61,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -3.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 1841.8 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 44.2 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 58898. | 21556. | 80454. | 28040. | 74.7 | 59512. | 2345. | 60.4 |
| FEBRUAR | 47822. | 16390. | 64212. | 29344. | 68.1 | 44238. | 1871. | 56.3 |
| MAERZ | 40251. | 11932. | 52183. | 34539. | 60.6 | 31262. | 1620. | 46.0 |
| APRIL | 25449. | 6868. | 32317. | 36645. | 47.8 | 14808. | 923. | 38.2 |
| MAI | 11273. | 2548. | 13821. | 37750. | 26.6 | 3770. | 269. | 33.4 |
| JUNI | 4219. | 959. | 5179. | 37651. | 9.6 | 1574. | 108. | 34.7 |
| JULI | 443. | 89. | 532. | 39950. | 1.2 | 56. | 5. | 26.5 |
| AUGUST | 1932. | 438. | 2370. | 40288. | 4.8 | 418. | 33. | 30.1 |
| SEPTEMBER | 5407. | 1144. | 6550. | 37622. | 14.7 | 1016. | 79. | 30.6 |
| OKTOBER | 22525. | 5688. | 28213. | 36808. | 44.4 | 11879. | 773. | 36.6 |
| NOVEMBER | 40333. | 12433. | 52766. | 26402. | 66.9 | 35091. | 1731. | 48.3 |
| DEZEMBER | 53975. | 18778. | 72753. | 25577. | 74.3 | 53745. | 2207. | 58.0 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 312527. | 98823. | 411350. | 410616. | 37.5 | 257369. | 11964. | 51.2 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0

12-STOECKIGES HOCHHAUS, MITTLERE FENSTERFLAECHE

MITTLERE AUSFUEHRUNGSVARIANTE DES GEBAEUDES ZUM STUDIUM DES KLIMAEINFLUSSES,
KEINE BEDIENUNG DER ROLLAEDEN WAEHREND DER NACHT

WETTERSTATION: STATION NR 20 LUGANO
TESTMONATE : 1/60, 2/67, 3/54, 4/51, 5/59, 6/61, 7/55, 8/69, 9/56, 10/55, 11/61, 12/61,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -3.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 5925.0 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 142.2 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 150 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 171429. | 85784. | 257213. | 90489. | 74.6 | 189682. | 7505. | 60.2 |
| FEBRUAR | 139190. | 65226. | 204416. | 96564. | 67.5 | 139207. | 5944. | 55.8 |
| MAERZ | 117155. | 47483. | 164639. | 120323. | 58.4 | 94348. | 4996. | 45.0 |
| APRIL | 74072. | 27331. | 101403. | 137136. | 43.8 | 41330. | 2640. | 37.3 |
| MAI | 32812. | 10140. | 42952. | 148442. | 22.6 | 9341. | 679. | 32.8 |
| JUNI | 12281. | 3817. | 16098. | 150864. | 7.9 | 4173. | 291. | 34.1 |
| JULI | 1289. | 356. | 1644. | 157392. | 1.0 | 114. | 11. | 25.8 |
| AUGUST | 5623. | 1745. | 7368. | 154905. | 4.1 | 951. | 77. | 29.4 |
| SEPTEMBER | 15737. | 4551. | 20288. | 136460. | 13.0 | 2526. | 198. | 30.4 |
| OKTOBER | 65561. | 22637. | 88197. | 126829. | 42.4 | 34446. | 2280. | 36.0 |
| NOVEMBER | 117392. | 49479. | 166871. | 88862. | 65.8 | 108377. | 5439. | 47.4 |
| DEZEMBER | 157099. | 74729. | 231828. | 83734. | 73.9 | 169933. | 7028. | 57.6 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 909639. | 393277. | 1302916. | 1492000. | 34.1 | 794429. | 37087. | 51.0 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0

EINFAHILIENHAUS, MITTLERE FENSTERFLAECHE

MITTLERE AUSFUEHRUNGSVARIANTE DES GEBAEUDES ZUM STUDIUM DES KLIMAEINFLUSSES,
KEINE BEDIENUNG DER ROLLAEDEN WAEHREND DER NACHT

WETTERSTATION: STATION NR 15 DAVOS
TESTMONATE : 1/59, 2/54, 3/56, 4/69, 5/68, 6/51, 7/56, 8/53, 9/54, 10/50, 11/69, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -17.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 397.9 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 15.1 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 21614. | 5312. | 26926. | 4175. | 86.5 | 23313. | 864. | 64.2 |
| FEBRUAR | 19029. | 4604. | 23633. | 4608. | 83.6 | 19778. | 755. | 62.4 |
| MAERZ | 18331. | 4449. | 22780. | 6506. | 77.8 | 17715. | 739. | 57.1 |
| APRIL | 13934. | 3135. | 17069. | 6651. | 71.4 | 12318. | 587. | 49.9 |
| MAI | 10217. | 1970. | 12187. | 6704. | 64.1 | 7890. | 447. | 42.0 |
| JUNI | 6901. | 1046. | 7946. | 6233. | 54.2 | 4570. | 291. | 37.4 |
| JULI | 5693. | 914. | 6608. | 6674. | 46.8 | 3481. | 230. | 36.0 |
| AUGUST | 6324. | 926. | 7250. | 6328. | 50.4 | 4063. | 263. | 36.8 |
| SEPTEMBER | 7803. | 1223. | 9026. | 5999. | 57.7 | 5567. | 335. | 39.6 |
| OKTOBER | 12612. | 2358. | 14970. | 5758. | 71.1 | 10875. | 555. | 46.6 |
| NOVEMBER | 16176. | 3795. | 19971. | 4322. | 81.6 | 16444. | 702. | 55.8 |
| DEZEMBER | 20138. | 4721. | 24859. | 3754. | 87.4 | 21578. | 829. | 62.0 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 158772. | 34452. | 193224. | 67712. | 67.4 | 147592. | 6597. | 53.3 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0

6-FAMILIENHAUS, MITTLERE FENSTERFLAECHE

MITTLERE AUSFUEHRUNGSVARIANTE DES GEBAEUDES ZUM STUDIUM DES KLIMAEINFLUSSES,
KEINE BEDIENUNG DER ROLLAEDEN WAEHREND DER NACHT

WETTERSTATION: STATION NR 15 DAVOS
TESTMONATE : 1/59, 2/54, 3/56, 4/69, 5/68, 6/51, 7/56, 8/53, 9/54, 10/50, 11/69, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -17.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 1027.4 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 39.0 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 21 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 50713. | 18747. | 69460. | 15262. | 82.3 | 56907. | 2161. | 62.7 |
| FEBRUAR | 44647. | 16248. | 60895. | 15903. | 79.6 | 48240. | 1888. | 60.8 |
| MAERZ | 43010. | 15699. | 58709. | 20827. | 74.2 | 43261. | 1845. | 55.8 |
| APRIL | 32693. | 11063. | 43756. | 20125. | 68.4 | 29993. | 1461. | 48.9 |
| MAI | 23972. | 6953. | 30925. | 19687. | 61.3 | 18856. | 1092. | 41.1 |
| JUNI | 16191. | 3691. | 19882. | 18239. | 51.3 | 10516. | 684. | 36.6 |
| JULI | 13358. | 3227. | 16585. | 19561. | 44.3 | 7917. | 535. | 35.3 |
| AUGUST | 14839. | 3267. | 18106. | 19140. | 47.2 | 9068. | 602. | 35.9 |
| SEPTEMBER | 18309. | 4315. | 22624. | 18907. | 53.4 | 12533. | 777. | 38.4 |
| OKTOBER | 29591. | 8321. | 37912. | 19039. | 66.1 | 25325. | 1330. | 45.3 |
| NOVEMBER | 37955. | 13392. | 51346. | 15259. | 76.9 | 39605. | 1742. | 54.1 |
| DEZEMBER | 47250. | 16659. | 63909. | 14005. | 82.9 | 52305. | 2068. | 60.2 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 372527. | 121582. | 494109. | 215955. | 64.6 | 354527. | 16184. | 52.2 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0

12-FAMILIENHAUS, MITTLERE FENSTERFLAECHE

MITTLERE AUSFUEHRUNGSVARIANTE DES GEBAEUDES ZUM STUDIUM DES KLIMAEINFLUSSES,
KEINE BEDIENUNG DER ROLLAEDEN WAEHREND DER NACHT

WETTERSTATION: STATION NR 15 DAVOS
TESTMONATE : 1/59, 2/54, 3/56, 4/69, 5/68, 6/51, 7/56, 8/53, 9/54, 10/50, 11/69, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -17.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 1841.8 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 70.0 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 89195. | 35295. | 124490. | 29949. | 80.9 | 100249. | 3836. | 62.2 |
| FEBRUAR | 78526. | 30590. | 109116. | 31104. | 78.2 | 84801. | 3347. | 60.3 |
| MAERZ | 75646. | 29557. | 105204. | 40456. | 72.7 | 75802. | 3262. | 55.3 |
| APRIL | 57501. | 20828. | 78329. | 38845. | 66.9 | 52356. | 2573. | 48.4 |
| MAI | 42162. | 13090. | 55252. | 37835. | 59.7 | 32649. | 1907. | 40.8 |
| JUNI | 28477. | 6949. | 35425. | 34968. | 49.8 | 17999. | 1180. | 36.3 |
| JULI | 23494. | 6076. | 29570. | 37591. | 42.8 | 13474. | 916. | 35.0 |
| AUGUST | 26098. | 6152. | 32250. | 36946. | 45.6 | 15405. | 1030. | 35.6 |
| SEPTEMBER | 32201. | 8124. | 40325. | 36757. | 51.5 | 21383. | 1336. | 38.1 |
| OKTOBER | 52045. | 15666. | 67711. | 37173. | 64.2 | 43830. | 2321. | 45.0 |
| NOVEMBER | 66755. | 25212. | 91967. | 29959. | 75.4 | 69389. | 3082. | 53.6 |
| DEZEMBER | 83103. | 31364. | 114468. | 27535. | 81.5 | 92021. | 3669. | 59.7 |

TOT. JAHR 655204. 228901. 884105. 419116. 63.2 619360. 28461. 51.8
=====

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0

12-STOECKIGES HOCHHAUS, MITTLERE FENSTERFLAECHE

 MITTLERE AUSFUEHRUNGSVARIANTE DES GEBAEUDES ZUM STUDIUM DES KLIMAEINFLUSSES,
 KEINE BEDIENUNG DER ROLLAEDEN WAEHREND DER NACHT

WETTERSTATION: STATION NR 15 DAVOS
 TESTMONATE : 1/59, 2/54, 3/56, 4/69, 5/68, 6/51, 7/56, 8/53, 9/54, 10/50, 11/69, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -17.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 5925.0 W/K OBERFLAECHEN-
 INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 225.2 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
 NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 150 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
 BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 259611. | 140459. | 400070. | 96079. | 81.0 | 322244. | 12332. | 62.2 |
| FEBRUAR | 228558. | 121735. | 350293. | 102024. | 77.8 | 270890. | 10723. | 60.1 |
| MAERZ | 220176. | 117626. | 337802. | 140754. | 71.1 | 237770. | 10323. | 54.8 |
| APRIL | 167362. | 82887. | 250249. | 145566. | 63.4 | 157942. | 7921. | 47.5 |
| MAI | 122718. | 52092. | 174809. | 148792. | 54.8 | 93259. | 5592. | 39.7 |
| JUNI | 82884. | 27653. | 110537. | 139529. | 44.5 | 48452. | 3252. | 35.5 |
| JULI | 68380. | 24180. | 92560. | 147678. | 38.1 | 36259. | 2512. | 34.4 |
| AUGUST | 75961. | 24481. | 100442. | 141619. | 41.1 | 42250. | 2877. | 35.0 |
| SEPTEMBER | 93725. | 32330. | 126055. | 133296. | 48.2 | 61745. | 3922. | 37.5 |
| OKTOBER | 151482. | 62344. | 213825. | 128064. | 62.3 | 134028. | 7168. | 44.5 |
| NOVEMBER | 194298. | 100334. | 294632. | 100167. | 74.6 | 219888. | 9823. | 53.3 |
| DEZEMBER | 241880. | 124818. | 366698. | 89540. | 81.3 | 293908. | 11753. | 59.5 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 1907034. | 910939. | 2817973. | 1513106. | 59.4 | 1918635. | 88199. | 51.8 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0

b) Auswahl von Testmonaten

Die beiden Forderungen, dass die Klimadaten einerseits die natürlichen Schwankungen enthalten sollen und andererseits aber den langjährigen Mittelwerten entsprechen müssen, widersprechen einander.

Dieser Widerspruch wird gelöst in dem aus der 20-jährigen Periode für jeden Monat derjenige ausgewählt wird, der am bestem dem Mittelwert entspricht.

Der Energieverbrauch eines Wohngebäudes wird hauptsächlich durch die Lufttemperatur und die Sonneneinstrahlung beeinflusst, so dass sicher die Abweichung von beiden Mittelwerten bei der Auswahl der Testmonate gleichzeitig berücksichtigt werden müssen.

Aus diesen Ueberlegungen lässt sich das Auswahlkriterium definieren. Temperaturen und Sonnenscheindauern ergeben um das 20-jährige Mittel Gauss'sche Verteilungen mit der Breite σ_{T_M} und σ_{SD_M} (M = Index für alle Monate). Die Abweichung jedes Monatsmittels wird in Relation zur Streubreite der Verteilung gesetzt. Die so entstehenden dimensionslosen Grössen können für die Temperatur und die Sonnenscheindauer aufsummiert werden. Das Auswahlkriterium AK lautet explizit:

$$AK_M = \left(\frac{T_{i,M} - \bar{T}_M}{\sigma_{T,M}} \right)^2 + 0,25 \left(\frac{SD_{i,M} - \overline{SD}_M}{\sigma_{SD,M}} \right)^2 \quad (24)$$

Das Auswahlkriterium muss für den ausgewählten Monat ein Minimum sein (i = Index für Jahr, 1951 - 1970; überstrichene Grössen sind 20-jährige Mittelwerte).

Da die Sonneneinstrahlung nur ca. einen Viertel des Energiehaushaltes ausmacht, wurde die Abweichung der Sonnenscheindauer ebenfalls nur mit einem Gewicht von 25 % gewertet. Die so ausgewählten Testmonate hat man schliesslich zu einem sogenannten Test-Referenzjahr zusammengestellt.

c) Inhalt des Tages-Datensatzes

Die vorgehend beschriebenen Test-Referenzjahre enthalten für jeden Tag einen Datensatz mit den notwendigen Angaben für Energieverbrauchsrechnungen nach einem stationären Modell. Diese Datensätze beruhen auf einer durch die MZA zusammengestellten Datenbank. Sie enthält unter anderem die folgenden für uns wichtigen Parameter:

drei tägliche Messungen der Lufttemperatur, der Windrichtung und der Windstärke, gemessen je um 7, 13 und 21 Uhr, sowie die tägliche Sonnenscheindauer.

Die Meteorologen definieren aus den drei täglichen Temperaturmessungen den Tagesmittelwert \bar{T} über den gesamten Tag:

$$\bar{T} = (T_1 + T_2 + 2 T_3) / 4 \quad (25)$$

(Die drei Temperaturen T_1 , T_2 und T_3 entsprechen den drei täglichen Ablesungen).

Da für ein Gebäude der Betriebszustand während der Tages- und der Nachtperiode oft unterschiedlich ist (geschlossene Rolläden, Nachtabsenkung der Temperatur), ist es wünschenswert, auch die Temperaturmittelwerte nach diesen Perioden aufzuteilen.

Eine Mitteltemperatur über die Tagesperiode \bar{T}_t (7 Uhr bis 21 Uhr) lässt sich folgendermassen definieren:

(zwischen den einzelnen Ablesungen wird ein linearer Temperaturverlauf angenommen)

$$\begin{aligned} \bar{T}_t &= \left(\frac{T_1 + T_2}{2} \right) \frac{6}{14} + \left(\frac{T_2 + T_3}{2} \right) \frac{8}{14} \\ &= \frac{3}{14} T_1 + \frac{7}{14} T_2 + \frac{4}{14} T_3 \end{aligned} \quad (26)$$

Hat man die Definitionen für das Gesamttagesmittel \bar{T} und das Mittel über die Tagesperiode \bar{T}_t getroffen, folgt daraus auch die Definition des Mittels für die Nachtperiode, da der zeitlich gewogene Mittelwert des Mittels über die Tages- und die Nachtperiode wieder dem Gesamt-Tagesmittel entsprechen muss:

$$\bar{T} = \frac{14}{24} \bar{T}_t + \frac{10}{24} \bar{T}_n \quad (27)$$

Setzt man die Werte für \bar{T} und \bar{T}_t aus den Gleichungen (25) und (26) in Gleichung (27) ein erhält man:

$$\bar{T}_n = \frac{3}{10} T_1 - \frac{1}{10} T_2 + \frac{8}{10} T_3$$

Der tägliche Datensatz umfasst neben Tag und Monat die Temperaturen \bar{T} , \bar{T}_t und \bar{T}_n , die gemäss Kapitel IV/1 ermittelten Tagessummen der Globalstrahlung auf die Horizontalebene G_H und auf die nach den Haupt-Himmelsrichtungen orientierten Vertikalebene G_V . Die drei Messwerte für Windrichtung und Windstärke sind unverändert übernommen worden.

3. Tabellenteil B: Monatsmittelwerte der Klimadaten

An Klimadaten, die für bauphysikalische Berechnungen geeignet sind, herrscht ein ausgesprochener Mangel, insbesondere sind Strahlungsdaten auf Fassadenflächen kaum zu finden. Im Rahmen dieser Arbeit sind die entsprechenden Klimadaten für 14 Stationen zu Test-Referenzjahren aufbereitet worden. Die einzelnen Tagesdaten hier aufzulisten wäre zu umfangreich, doch sollen wenigstens die Monatsmittelwerte in Form der nachfolgenden Tabellen verfügbar gemacht werden.

Der Inhalt des Tabellenteils B setzt sich wie folgt zusammen:

| Station Nr. | Ort | Seite |
|-------------|-------------------|-------|
| 1 | Basel | B 1 |
| 2 | La Chaux-de-Fonds | B 2 |
| 3 | St. Gallen | B 3 |
| 5 | Zürich | B 4 |
| 7 | Bern | B 5 |
| 8 | Neuenburg | B 6 |
| 9 | Genf | B 7 |
| 10 | Lausanne | B 8 |
| 11 | Montreux | B 9 |
| 12 | Sion | B 10 |
| 15 | Davos | B 11 |
| 20 | Lugano | B 12 |
| 23 | Altdorf | B 13 |
| 44 | Bad Ragaz | B 14 |

Die Stationsnummer bezieht sich auf die Numerierung innerhalb des Stationsnetzes der SMA.

STATION NR 1 BASEL

| MONAT | JAHR | TEMPERATUREN | | | | GLOBALSTRAHLUNGEN | | | HEIZGRADTAGE | |
|-------|------|--------------|------|------|--------|-------------------|-------|-------|--------------|-------|
| | | GTM | TM | NM | GH | GS | GOW | GN | HGT20 | HGT22 |
| 1 | 50 | .3 | .9 | -.5 | 3731. | 5963. | 2052. | 1213. | 611. | 673. |
| 2 | 62 | 1.1 | 1.7 | .2 | 6207. | 7852. | 3209. | 1601. | 530. | 586. |
| 3 | 65 | 5.0 | 5.9 | 3.8 | 10267. | 10041. | 5523. | 2485. | 441. | 509. |
| 4 | 60 | 8.6 | 9.9 | 6.7 | 14651. | 10021. | 7545. | 3209. | 318. | 396. |
| 5 | 67 | 13.3 | 14.5 | 11.6 | 18577. | 9734. | 9140. | 3901. | 90. | 225. |
| 6 | 61 | 16.6 | 17.9 | 14.7 | 19842. | 9246. | 9663. | 4445. | 34. | 68. |
| 7 | 53 | 18.4 | 19.6 | 16.7 | 19265. | 9671. | 9151. | 3930. | 9. | 11. |
| 8 | 69 | 17.2 | 18.5 | 15.4 | 15719. | 9966. | 8158. | 3269. | 33. | 79. |
| 9 | 56 | 14.9 | 16.4 | 12.8 | 13402. | 11995. | 7371. | 2533. | 16. | 74. |
| 10 | 63 | 9.7 | 11.0 | 7.9 | 7865. | 9697. | 4742. | 1722. | 277. | 374. |
| 11 | 67 | 4.9 | 5.7 | 3.7 | 4105. | 6154. | 2488. | 887. | 454. | 514. |
| 12 | 70 | .7 | 1.2 | .0 | 2937. | 5134. | 1783. | 949. | 598. | 660. |

JAHR: GEWAELHTES JAHR FUER DEN BETREFFENDEN MONAT
 GTM: MONATSMITTEL DER GESAMTTAGESMITTEL
 TM: " " TAGESMITTEL (0700-2100)
 NM: " " NACHTMITTEL (2100-0700)
 GH: MONATSMITTEL DER GLOBALSTRAHLUNG AUF EINE HORIZONTALE FLAECHE
 GS: " " " " " SUEDFASSADE
 GOW: " " " " " OST- ODER WESTFASSADE
 GN: " " " " " NORDFASSADE
 HGT20: HEIZGRADTAGE 20/12
 HGT22: " 22/14

[GTM] = GRAD CELSIUS
 [TM] = GRAD CELSIUS
 [NM] = GRAD CELSIUS
 [GH] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GS] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GOW] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GN] = KJ/(TAGE*M**2)
 [HGT20]= GRAD CELSIUS*TAG
 [HGT22]= GRAD CELSIUS*TAG

STATION NR 2 LA CHAUX-DE-FONDS

| MONAT | JAHR | TEMPERATUREN | | | | GLOBALSTRAHLUNGEN | | | HEIZGRADTAGE | |
|-------|------|--------------|------|------|--------|-------------------|-------|-------|--------------|-------|
| | | GTM | TM | NM | GH | GS | GOW | GN | HGT20 | HGT22 |
| 1 | 58 | -1.1 | -0.5 | -1.9 | 3732. | 5964. | 2053. | 1213. | 653. | 715. |
| 2 | 51 | -0.1 | 0.5 | -1.0 | 6211. | 7857. | 3211. | 1602. | 563. | 619. |
| 3 | 56 | 2.4 | 3.4 | 1.1 | 10784. | 10546. | 5802. | 2610. | 544. | 606. |
| 4 | 60 | 5.9 | 6.8 | 4.6 | 14862. | 10165. | 7654. | 3255. | 423. | 483. |
| 5 | 67 | 10.5 | 11.5 | 9.0 | 18676. | 9786. | 9189. | 3922. | 253. | 315. |
| 6 | 55 | 13.8 | 14.7 | 12.4 | 18907. | 8811. | 9208. | 4235. | 76. | 170. |
| 7 | 58 | 15.8 | 16.8 | 14.4 | 19183. | 9630. | 9112. | 3913. | 34. | 96. |
| 8 | 69 | 14.6 | 15.5 | 13.2 | 16133. | 10229. | 8373. | 3356. | 100. | 154. |
| 9 | 54 | 12.6 | 13.7 | 11.1 | 13053. | 11682. | 7179. | 2467. | 137. | 217. |
| 10 | 70 | 8.2 | 9.2 | 6.8 | 8750. | 10788. | 5276. | 1916. | 325. | 420. |
| 11 | 57 | 3.4 | 4.1 | 2.3 | 4567. | 6846. | 2767. | 986. | 499. | 559. |
| 12 | 68 | -0.2 | 0.3 | -1.0 | 3160. | 5523. | 1918. | 1021. | 627. | 689. |

JAHR: GEWAEHLTES JAHR FUER DEN BETREFFENDEN MONAT
 GTM: MONATSMITTEL DER GESAMTTAGESMITTEL
 TM: " " TAGESMITTEL (0700-2100)
 NM: " " NACHTMITTEL (2100-0700)
 GH: MONATSMITTEL DER GLOBALSTRAHLUNG AUF EINE HORIZONTALE FLAECHE
 GS: " " " " SUEDFASSADE
 GOW: " " " " OST- ODER WESTFASSADE
 GN: " " " " NORDFASSADE
 HGT20: HEIZGRADTAGE 20/12
 HGT22: " 22/14

[GTM] = GRAD CELSIUS
 [TM] = GRAD CELSIUS
 [NM] = GRAD CELSIUS
 [GH] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GS] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GOW] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GN] = KJ/(TAGE*M**2)
 [HGT20]= GRAD CELSIUS*TAG
 [HGT22]= GRAD CELSIUS*TAG

STATION NR 3 ST. GALLEN

| MONAT | JAHR | TEMPERATUREN | | | | GLOBALSTRAHLUNGEN | | | HEIZGRADTAGE | |
|-------|------|--------------|------|------|--------|-------------------|--------|-------|--------------|-------|
| | | GTM | TM | NM | GH | GS | GOW | GN | HGT20 | HGT22 |
| 1 | 68 | -1.6 | -1.1 | -2.2 | 3301. | 5275. | 1815. | 1073. | 670. | 732. |
| 2 | 68 | 1.4 | 2.0 | .5 | 5940. | 7514. | 3071. | 1532. | 522. | 578. |
| 3 | 65 | 2.6 | 3.3 | 1.5 | 9390. | 9184. | 5052. | 2272. | 524. | 584. |
| 4 | 69 | 6.4 | 7.3 | 5.1 | 13310. | 9104. | 6854. | 2915. | 383. | 462. |
| 5 | 68 | 10.8 | 12.0 | 9.2 | 16836. | 8822. | 8283. | 3535. | 222. | 318. |
| 6 | 68 | 14.9 | 16.0 | 13.2 | 21377. | 9962. | 10410. | 4788. | 63. | 139. |
| 7 | 70 | 16.1 | 17.1 | 14.6 | 18913. | 9494. | 8984. | 3858. | 71. | 111. |
| 8 | 69 | 15.3 | 16.4 | 13.6 | 15843. | 10044. | 8223. | 3295. | 83. | 125. |
| 9 | 67 | 12.8 | 13.9 | 11.2 | 11205. | 10028. | 6163. | 2118. | 175. | 221. |
| 10 | 70 | 8.2 | 9.3 | 6.7 | 7680. | 9469. | 4631. | 1682. | 334. | 422. |
| 11 | 67 | 3.8 | 4.4 | 2.9 | 3514. | 5267. | 2129. | 759. | 487. | 547. |
| 12 | 66 | .6 | 1.0 | .0 | 2500. | 4370. | 1517. | 807. | 602. | 664. |

JAHR: GEWAELHTES JAHR FUER DEN BETREFFENDEN MONAT

GTM: MONATSMITTEL DER GESAMTTAGESMITTEL

TM: " " TAGESMITTEL (0700-2100)

NM: " " NACHTMITTEL (2100-0700)

GH: MONATSMITTEL DER GLOBALSTRAHLUNG AUF EINE HORIZONTALE FLAECHE

GS: " " " " SUEDFASSADE

GOW: " " " " OST- ODER WESTFASSADE

GN: " " " " NORDFASSADE

HGT20: HEIZGRADTAGE 20/12

HGT22: " 22/14

[GTM] = GRAD CELSIUS

[TM] = GRAD CELSIUS

[NM] = GRAD CELSIUS

[GH] = KJ/(TAGE*M**2)

[GS] = KJ/(TAGE*M**2)

[GOW] = KJ/(TAGE*M**2)

[GN] = KJ/(TAGE*M**2)

[HGT20]= GRAD CELSIUS*TAG

[HGT22]= GRAD CELSIUS*TAG

STATION NR 5 ZUERICH

| MONAT | JAHR | TEMPERATUREN | | | | GLOBALSTRAHLUNGEN | | | HEIZGRADTAGE | |
|-------|------|--------------|------|------|--------|-------------------|-------|-------|--------------|-------|
| | | GTM | TM | NM | GH | GS | GOW | GN | HGT20 | HGT22 |
| 1 | 52 | -9 | -3 | -1.8 | 3484. | 5568. | 1916. | 1132. | 649. | 711. |
| 2 | 62 | .1 | .7 | -.9 | 6609. | 8360. | 3417. | 1705. | 558. | 614. |
| 3 | 56 | 4.5 | 5.6 | 2.9 | 11851. | 11591. | 6376. | 2868. | 481. | 543. |
| 4 | 57 | 8.3 | 9.3 | 6.7 | 14780. | 10109. | 7612. | 3237. | 318. | 400. |
| 5 | 67 | 12.6 | 14.0 | 10.6 | 18988. | 9950. | 9342. | 3987. | 146. | 254. |
| 6 | 55 | 15.6 | 17.2 | 13.4 | 20368. | 9491. | 9919. | 4562. | 48. | 101. |
| 7 | 58 | 17.7 | 19.0 | 15.9 | 19782. | 9930. | 9396. | 4035. | 0. | 53. |
| 8 | 60 | 16.5 | 17.9 | 14.6 | 16976. | 10763. | 8810. | 3531. | 0. | 45. |
| 9 | 64 | 14.4 | 15.9 | 12.3 | 14310. | 12807. | 7870. | 2705. | 52. | 160. |
| 10 | 63 | 9.1 | 10.3 | 7.5 | 8124. | 10017. | 4899. | 1779. | 307. | 399. |
| 11 | 67 | 4.1 | 4.6 | 3.3 | 3671. | 5503. | 2225. | 793. | 477. | 537. |
| 12 | 60 | .5 | .9 | -.1 | 2539. | 4438. | 1541. | 820. | 605. | 667. |

JAHR: GEWAELHTES JAHR FUER DEN BETREFFENDEN MONAT
 GTM: MONATSMITTEL DER GESAMTTAGESMITTEL
 TM: " " TAGESMITTEL (0700-2100)
 NM: " " NACHTMITTEL (2100-0700)
 GH: MONATSMITTEL DER GLOBALSTRAHLUNG AUF EINE HORIZONTALE FLAECHE
 GS: " " " " " SUEDFASSADE
 GOW: " " " " " OST- ODER WESTFASSADE
 GN: " " " " " NORDFASSADE
 HGT20: HEIZGRADTAGE 20/12
 HGT22: " 22/14

[GTM] = GRAD CELSIUS
 [TM] = GRAD CELSIUS
 [NM] = GRAD CELSIUS
 [GH] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GS] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GOW] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GN] = KJ/(TAGE*M**2)
 [HGT20]= GRAD CELSIUS*TAG
 [HGT22]= GRAD CELSIUS*TAG

STATION NR 7 BERN

| MONAT | JAHR | TEMPERATUREN | | | | GLOBALSTRAHLUNGEN | | | HEIZGRADTAGE | |
|-------|------|--------------|------|------|--------|-------------------|-------|-------|--------------|-------|
| | | GTM | TM | NM | GH | GS | GOW | GN | HGT20 | HGT22 |
| 1 | 52 | -1.5 | -0.9 | -2.3 | 3753. | 5997. | 2064. | 1220. | 666. | 728. |
| 2 | 62 | .2 | .7 | -0.5 | 6617. | 8370. | 3421. | 1707. | 555. | 611. |
| 3 | 56 | 4.0 | 5.0 | 2.6 | 11258. | 11011. | 6057. | 2725. | 495. | 557. |
| 4 | 57 | 8.2 | 9.2 | 6.2 | 14814. | 10133. | 7629. | 3244. | 328. | 407. |
| 5 | 67 | 12.4 | 13.4 | 11.0 | 18704. | 9801. | 9202. | 3928. | 151. | 252. |
| 6 | 54 | 16.2 | 17.1 | 14.8 | 19719. | 9189. | 9603. | 4417. | 9. | 107. |
| 7 | 58 | 17.6 | 18.7 | 16.2 | 20890. | 10487. | 9923. | 4262. | 0. | 25. |
| 8 | 64 | 17.0 | 18.0 | 15.4 | 17157. | 10877. | 8904. | 3569. | 16. | 46. |
| 9 | 69 | 14.7 | 15.8 | 13.2 | 13293. | 11897. | 7311. | 2512. | 25. | 101. |
| 10 | 50 | 8.9 | 9.8 | 7.5 | 8099. | 9986. | 4884. | 1774. | 310. | 406. |
| 11 | 67 | 4.1 | 4.7 | 3.3 | 3574. | 5358. | 2166. | 772. | 476. | 536. |
| 12 | 60 | .1 | .5 | -0.4 | 2656. | 4643. | 1612. | 858. | 616. | 678. |

JAHR: GEWAELHTES JAHR FUER DEN BETREFFENDEN MONAT
 GTM: MONATSMITTEL DER GESAMTTAGESMITTEL
 TM: " " TAGESMITTEL (0700-2100)
 NM: " " NACHTMITTEL (2100-0700)
 GH: MONATSMITTEL DER GLOBALSTRAHLUNG AUF EINE HORIZONTALE FLAECHE
 GS: " " " " " SUEDFASSADE
 GOW: " " " " " OST- ODER WESTFASSADE
 GN: " " " " " NORDFASSADE
 HGT20: HEIZGRADTAGE 20/12
 HGT22: " 22/14

[GTM] = GRAD CELSIUS
 [TM] = GRAD CELSIUS
 [NM] = GRAD CELSIUS
 [GH] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GS] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GOW] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GN] = KJ/(TAGE*M**2)
 [HGT20]= GRAD CELSIUS*TAG
 [HGT22]= GRAD CELSIUS*TAG

STATION NR 8 NEUENBURG

| MONAT | JAHR | TEMPERATUREN | | | | GLOBALSTRAHLUNGEN | | | HEIZGRADTAGE | |
|-------|------|--------------|------|------|--------|-------------------|-------|-------|--------------|-------|
| | | GTM | TM | NM | GH | GS | GOW | GN | HGT20 | HGT22 |
| 1 | 68 | -0.0 | 0.3 | -0.5 | 3063. | 4894. | 1684. | 995. | 621. | 683. |
| 2 | 62 | 1.1 | 1.6 | 0.4 | 6795. | 8595. | 3513. | 1753. | 530. | 586. |
| 3 | 66 | 4.4 | 5.2 | 3.4 | 11748. | 11489. | 6320. | 2843. | 467. | 527. |
| 4 | 57 | 9.3 | 10.4 | 7.7 | 15262. | 10439. | 7860. | 3342. | 274. | 374. |
| 5 | 67 | 12.9 | 14.0 | 11.2 | 19513. | 10225. | 9600. | 4098. | 121. | 223. |
| 6 | 65 | 16.5 | 17.4 | 15.3 | 19815. | 9234. | 9650. | 4439. | 81. | 118. |
| 7 | 70 | 18.4 | 19.6 | 16.7 | 20613. | 10348. | 9791. | 4205. | 18. | 40. |
| 8 | 51 | 17.6 | 18.8 | 15.9 | 16722. | 10602. | 8679. | 3478. | 0. | 8. |
| 9 | 54 | 15.4 | 16.4 | 13.9 | 13510. | 12092. | 7431. | 2553. | 48. | 110. |
| 10 | 59 | 9.7 | 10.5 | 8.6 | 7098. | 8752. | 4280. | 1555. | 290. | 381. |
| 11 | 61 | 4.7 | 5.2 | 4.0 | 3301. | 4949. | 2001. | 713. | 459. | 519. |
| 12 | 57 | 1.0 | 1.3 | 0.7 | 2478. | 4332. | 1504. | 801. | 588. | 650. |

JAHR: GEWAELHTES JAHR FUER DEN BETREFFENDEN MONAT
 GTM: MONATSMITTEL DER GESAMTTAGESMITTEL
 TM: " " TAGESMITTEL (0700-2100)
 NM: " " NACHTMITTEL (2100-0700)
 GH: MONATSMITTEL DER GLOBALSTRAHLUNG AUF EINE HORIZONTALA FLAECHE
 GS: " " " " SUEDFASSADE
 GOW: " " " " OST- ODER WESTFASSADE
 GN: " " " " NORDFASSADE
 HGT20: HEIZGRADTAGE 20/12
 HGT22: " 22/14

[GTM] = GRAD CELSIUS
 [TM] = GRAD CELSIUS
 [NM] = GRAD CELSIUS
 [GH] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GS] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GOW] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GN] = KJ/(TAGE*M**2)
 [HGT20]= GRAD CELSIUS*TAG
 [HGT22]= GRAD CELSIUS*TAG

STATION NR 9 GENF

| MONAT | JAHR | TEMPERATUREN | | | | GLOBALSTRAHLUNGEN | | | HEIZGRADTAGE | |
|-------|------|--------------|------|------|--------|-------------------|--------|-------|--------------|-------|
| | | GTM | TM | NM | GH | GS | GOW | GN | HGT20 | HGT22 |
| 1 | 65 | 1.4 | 1.9 | .7 | 3723. | 5950. | 2048. | 1210. | 575. | 637. |
| 2 | 62 | 2.3 | 2.6 | 1.8 | 6196. | 7838. | 3203. | 1599. | 496. | 552. |
| 3 | 68 | 6.1 | 7.0 | 4.8 | 12068. | 11802. | 6492. | 2920. | 431. | 493. |
| 4 | 51 | 9.9 | 10.9 | 8.4 | 16089. | 11005. | 8286. | 3524. | 238. | 350. |
| 5 | 55 | 14.3 | 15.4 | 12.6 | 21359. | 11192. | 10509. | 4485. | 77. | 171. |
| 6 | 68 | 17.4 | 18.3 | 16.3 | 22887. | 10666. | 11146. | 5127. | 0. | 34. |
| 7 | 63 | 20.4 | 21.2 | 19.3 | 22775. | 11433. | 10818. | 4646. | 0. | 0. |
| 8 | 64 | 19.2 | 20.0 | 18.0 | 19093. | 12105. | 9909. | 3971. | 0. | 0. |
| 9 | 55 | 15.8 | 16.6 | 14.6 | 14436. | 12920. | 7940. | 2728. | 29. | 90. |
| 10 | 59 | 10.6 | 11.4 | 9.4 | 8635. | 10647. | 5207. | 1891. | 227. | 345. |
| 11 | 67 | 6.2 | 6.6 | 5.5 | 3839. | 5754. | 2326. | 829. | 415. | 475. |
| 12 | 68 | 2.4 | 2.6 | 2.1 | 2554. | 4465. | 1551. | 825. | 547. | 609. |

Jahr: GEWAELHTES JAHR FUER DEN BETREFFENDEN MONAT

GTM: MONATSMITTEL DER GESAMTTAGESMITTEL

TM: " " TAGESMITTEL (0700-2100)

NM: " " NACHTMITTEL (2100-0700)

GH: MONATSMITTEL DER GLOBALSTRAHLUNG AUF EINE HORIZONTALE FLAECHE

GS: " " " " SUEDFASSADE

GOW: " " " " OST- ODER WESTFASSADE

GN: " " " " NORDFASSADE

HGT20: HEIZGRADTAGE 20/12

HGT22: " 22/14

[GTM] = GRAD CELSIUS

[TM] = GRAD CELSIUS

[NM] = GRAD CELSIUS

[GH] = KJ/(TAGE*M**2)

[GS] = KJ/(TAGE*M**2)

[GOW] = KJ/(TAGE*M**2)

[GN] = KJ/(TAGE*M**2)

[HGT20]= GRAD CELSIUS*TAG

[HGT22]= GRAD CELSIUS*TAG

STATION NR 10 LAUSANNE

| MONAT | JAHR | TEMPERATUREN | | | | GLOBALSTRAHLUNGEN | | | HEIZGRADTAGE | |
|-------|------|--------------|------|------|--------|-------------------|--------|-------|--------------|-------|
| | | GTM | TM | NM | GH | GS | GOW | GN | HGT20 | HGT22 |
| 1 | 58 | .7 | 1.2 | .1 | 3326. | 5315. | 1829. | 1081. | 597. | 659. |
| 2 | 55 | 1.7 | 2.3 | .9 | 6314. | 7987. | 3264. | 1629. | 511. | 567. |
| 3 | 56 | 5.3 | 6.5 | 3.8 | 11555. | 11301. | 6216. | 2796. | 439. | 516. |
| 4 | 51 | 9.0 | 10.1 | 7.5 | 15328. | 10484. | 7894. | 3357. | 296. | 362. |
| 5 | 69 | 13.9 | 14.9 | 12.5 | 20041. | 10502. | 9860. | 4209. | 103. | 184. |
| 6 | 59 | 17.1 | 18.3 | 15.5 | 21803. | 10160. | 10618. | 4884. | 20. | 60. |
| 7 | 53 | 18.9 | 20.1 | 17.2 | 20368. | 10225. | 9675. | 4155. | 0. | 9. |
| 8 | 69 | 17.6 | 18.6 | 16.0 | 18244. | 11567. | 9469. | 3795. | 47. | 83. |
| 9 | 69 | 15.4 | 16.6 | 13.7 | 13812. | 12362. | 7597. | 2611. | 0. | 53. |
| 10 | 59 | 10.2 | 11.1 | 8.9 | 8373. | 10324. | 5049. | 1834. | 270. | 359. |
| 11 | 67 | 5.3 | 6.0 | 4.3 | 3752. | 5624. | 2273. | 810. | 441. | 501. |
| 12 | 66 | 1.8 | 2.2 | 1.1 | 3002. | 5247. | 1822. | 969. | 565. | 627. |

JAHR: GEWAELHTES JAHR FUER DEN BETREFFENDEN MONAT
 GTM: MONATSMITTEL DER GESAMTTAGESMITTEL
 TM: " " TAGESMITTEL (0700-2100)
 NM: " " NACHTMITTEL (2100-0700)
 GH: MONATSMITTEL DER GLOBALSTRAHLUNG AUF EINE HORIZONTALE FLAECHE
 GS: " " " " SUEDFASSADE
 GOW: " " " " OST- ODER WESTFASSADE
 GN: " " " " NORDFASSADE
 HGT20: HEIZGRADTAGE 20/12
 HGT22: " 22/14

[GTM] = GRAD CELSIUS
 [TM] = GRAD CELSIUS
 [NM] = GRAD CELSIUS
 [GH] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GS] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GOW] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GN] = KJ/(TAGE*M**2)
 [HGT20] = GRAD CELSIUS*TAG
 [HGT22] = GRAD CELSIUS*TAG

STATION NR 11 MONTREUX
 41150- HEIZGRADTAGE BOVIS

| MONAT | JAHR | GTM | TM | NM | GH | GS | GOW | GN | HGT20 | HGT22 |
|-------|------|------|------|------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 68 | 2 | 8 | -6 | 3454. | 5519. | 1899. | 1122. | 614. | 676. |
| 2 | 68 | 3.6 | 4.1 | 2.8 | 5822. | 7365. | 3010. | 1502. | 459. | 515. |
| 3 | 69 | 5.6 | 6.2 | 4.7 | 9608. | 9397. | 5169. | 2325. | 431. | 491. |
| 4 | 69 | 8.7 | 9.3 | 7.8 | 13426. | 9184. | 6915. | 2940. | 304. | 383. |
| 5 | 69 | 14.4 | 15.1 | 13.4 | 19716. | 10331. | 9700. | 4140. | 68. | 153. |
| 6 | 68 | 17.1 | 17.8 | 16.0 | 21965. | 10236. | 10697. | 4920. | 0. | 42. |
| 7 | 69 | 19.6 | 20.6 | 18.2 | 22734. | 11413. | 10799. | 4638. | 9. | 39. |
| 8 | 70 | 18.6 | 19.6 | 17.2 | 16741. | 10614. | 8689. | 3482. | 0. | 18. |
| 9 | 69 | 16.3 | 17.2 | 14.4 | 13964. | 12498. | 7680. | 2639. | 0. | 34. |
| 10 | 65 | 10.8 | 11.7 | 9.5 | 8248. | 10170. | 4974. | 1806. | 217. | 340. |
| 11 | 68 | 6.1 | 6.8 | 5.1 | 3887. | 5826. | 2355. | 840. | 410. | 475. |
| 12 | 68 | 2.1 | 2.6 | 1.3 | 2952. | 5161. | 1792. | 954. | 556. | 618. |

JAHR: GEWAELHTES JAHR FUER DEN BETREFFENDEN MONAT
 GTM: MONATSMITTEL DER GESAMTTAGESMITTEL
 TM: " " TAGESMITTEL (0700-2100)
 NM: " " NACHTMITTEL (2100-0700)
 GH: MONATSMITTEL DER GLOBALSTRAHLUNG AUF EINE HORIZONTALE FLAECHE
 GS: " " SUEDFASSADE
 GOW: " " OST- ODER WESTFASSADE
 GN: " " NORDFASSADE
 HGT20: HEIZGRADTAGE 20/12
 HGT22: " " 22/14

UNTERSCHIED TEMPERATURER
 (TAGE*2)
 (TAGE*2)
 (TAGE*2)
 (TAGE*2)
 (TAGE*2)
 (TAGE*2)
 (TAGE*2)
 (TAGE*2)
 (TAGE*2)
 (TAGE*2)

[GTM] = GRAD CELSIUS
 [TM] = GRAD CELSIUS
 [NM] = GRAD CELSIUS
 [GH] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GS] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GOW] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GN] = KJ/(TAGE*M**2)
 [HGT20] = GRAD CELSIUS*TAG
 [HGT22] = GRAD CELSIUS*TAG

STATION NR 12 SION

| MONAT | JAHR | TEMPERATUREN | | | | GLOBALSTRAHLUNGEN | | | HEIZGRADTAGE | |
|-------|------|--------------|------|------|--------|-------------------|--------|-------|--------------|-------|
| | | GTM | TM | NM | GH | GS | GOW | GN | HGT20 | HGT22 |
| 1 | 59 | .2 | 1.2 | -1.2 | 4680. | 7478. | 2574. | 1521. | 614. | 676. |
| 2 | 62 | 1.1 | 2.3 | -.6 | 8333. | 10542. | 4308. | 2150. | 530. | 586. |
| 3 | 56 | 6.1 | 7.5 | 4.2 | 12038. | 11773. | 6476. | 2913. | 415. | 492. |
| 4 | 57 | 10.2 | 12.1 | 7.6 | 17005. | 11631. | 8757. | 3724. | 217. | 316. |
| 5 | 67 | 14.6 | 16.3 | 12.0 | 20619. | 10804. | 10145. | 4330. | 72. | 158. |
| 6 | 63 | 17.5 | 19.3 | 15.0 | 20997. | 9785. | 10226. | 4703. | 0. | 18. |
| 7 | 51 | 19.6 | 21.5 | 16.8 | 22852. | 11472. | 10855. | 4662. | 0. | 0. |
| 8 | 69 | 17.9 | 19.5 | 15.7 | 18249. | 11570. | 9471. | 3796. | 17. | 66. |
| 9 | 54 | 15.3 | 17.1 | 12.6 | 14897. | 13333. | 8194. | 2816. | 38. | 101. |
| 10 | 59 | 10.3 | 12.3 | 7.4 | 10721. | 13219. | 6465. | 2348. | 253. | 356. |
| 11 | 68 | 4.8 | 6.0 | 3.2 | 4913. | 7364. | 2977. | 1061. | 451. | 509. |
| 12 | 68 | .7 | 1.3 | -.1 | 3465. | 6056. | 2103. | 1119. | 598. | 660. |

JAHR: GEWAELHTES JAHR FUER DEN BETREFFENDEN MONAT
 GTM: MONATSMITTEL DER GESAMTTAGESMITTEL
 TM: " " TAGESMITTEL (0700-2100)
 NM: " " NACHTMITTEL (2100-0700)
 GH: MONATSMITTEL DER GLOBALSTRAHLUNG AUF EINE HORIZONTALER FLAECHE
 GS: " " " " SUEDFASSADE
 GOW: " " " " OST- ODER WESTFASSADE
 GN: " " " " NORDFASSADE
 HGT20: HEIZGRADTAGE 20/12
 HGT22: " 22/14

[GTM] = GRAD CELSIUS
 [TM] = GRAD CELSIUS
 [NM] = GRAD CELSIUS
 [GH] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GS] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GOW] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GN] = KJ/(TAGE*M**2)
 [HGT20] = GRAD CELSIUS*TAG
 [HGT22] = GRAD CELSIUS*TAG

| MONAT | JAHR | TEMPERATUREN | | | | GLOBALSTRAHLUNGEN | | | HEIZGRADTAGE | |
|-------|------|--------------|------|------|--------|-------------------|-------|-------|--------------|-------|
| | | GTM | TM | NM | GH | GS | GOW | GN | HGT20 | HGT22 |
| 1 | 59 | -6.4 | -5.3 | -8.0 | 5364. | 8572. | 2950. | 1743. | 820. | 882. |
| 2 | 54 | -5.8 | -4.3 | -7.2 | 8454. | 10694. | 4371. | 2121. | 723. | 779. |
| 3 | 56 | -2.6 | -1.3 | -4.3 | 13399. | 13104. | 7209. | 3243. | 700. | 762. |
| 4 | 69 | 2.0 | 3.3 | .2 | 17618. | 12051. | 9073. | 3858. | 539. | 599. |
| 5 | 68 | 7.0 | 8.2 | 5.1 | 19602. | 10271. | 9644. | 4116. | 391. | 467. |
| 6 | 51 | 10.6 | 11.9 | 8.7 | 19479. | 9077. | 9486. | 4363. | 236. | 296. |
| 7 | 56 | 12.3 | 13.7 | 10.2 | 20107. | 10094. | 9551. | 4102. | 164. | 248. |
| 8 | 53 | 11.5 | 12.8 | 9.7 | 16553. | 10495. | 8591. | 3443. | 182. | 272. |
| 9 | 54 | 9.5 | 10.9 | 7.4 | 13473. | 12058. | 7410. | 2546. | 253. | 369. |
| 10 | 50 | 4.1 | 5.9 | 1.7 | 9887. | 12191. | 5962. | 2165. | 492. | 554. |
| 11 | 69 | -7 | .6 | -2.5 | 6240. | 9354. | 3782. | 1348. | 621. | 681. |
| 12 | 60 | -4.7 | -3.7 | -6.1 | 4266. | 7456. | 2589. | 1378. | 766. | 828. |

JAHR: GEWAELHTES JAHR FUER DEN BETREFFENDEN MONAT
 GTM: MONATSMITTEL DER GESAMTTAGESMITTEL
 TM: " " TAGESMITTEL (0700-2100)
 NM: " " NACHTMITTEL (2100-0700)
 GH: MONATSMITTEL DER GLOBALSTRAHLUNG AUF EINE HORIZONTALE FLAECHE
 GS: " " " " SUEDFASSADE
 GOW: " " " " OST- ODER WESTFASSADE
 GN: " " " " NORDFASSADE
 HGT20: HEIZGRADTAGE 20/12
 HGT22: " 22/14

[GTM] = GRAD CELSIUS
 [TM] = GRAD CELSIUS
 [NM] = GRAD CELSIUS
 [GH] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GS] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GOW] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GN] = KJ/(TAGE*M**2)
 [HGT20] = GRAD CELSIUS*TAG
 [HGT22] = GRAD CELSIUS*TAG

STATION NR 20 LUGANO

| MONAT | JAHR | TEMPERATUREN | | | | GLOBALSTRAHLUNGEN | | | HEIZGRADTAGE | |
|-------|------|--------------|------|------|--------|-------------------|--------|-------|--------------|-------|
| | | GTM | TM | NM | GH | GS | GOW | GN | HGT20 | HGT22 |
| 1 | 60 | 2.2 | 3.3 | .6 | 4760. | 7606. | 2618. | 1547. | 552. | 614. |
| 2 | 67 | 3.9 | 4.9 | 2.5 | 7685. | 9721. | 3973. | 1983. | 444. | 507. |
| 3 | 54 | 7.5 | 8.7 | 5.8 | 10491. | 10260. | 5644. | 2539. | 375. | 435. |
| 4 | 51 | 11.5 | 12.9 | 9.5 | 16141. | 11041. | 8313. | 3535. | 193. | 304. |
| 5 | 59 | 15.7 | 17.2 | 13.7 | 19534. | 10236. | 9611. | 4102. | 27. | 66. |
| 6 | 61 | 19.0 | 20.2 | 17.2 | 21814. | 10166. | 10624. | 4886. | 8. | 19. |
| 7 | 55 | 21.4 | 23.0 | 19.1 | 22038. | 11063. | 10468. | 4496. | 0. | 0. |
| 8 | 69 | 20.6 | 22.1 | 18.4 | 18711. | 11863. | 9711. | 3892. | 0. | 0. |
| 9 | 56 | 17.7 | 19.2 | 15.6 | 13956. | 12490. | 7676. | 2638. | 0. | 8. |
| 10 | 55 | 12.5 | 14.0 | 10.4 | 9737. | 12006. | 5872. | 2132. | 101. | 244. |
| 11 | 61 | 7.1 | 8.1 | 5.6 | 4962. | 7437. | 3007. | 1072. | 387. | 447. |
| 12 | 61 | 3.6 | 4.5 | 2.3 | 3690. | 6451. | 2240. | 1192. | 509. | 571. |

JAHR: GEWAELHTES JAHR FUER DEN BETREFFENDEN MONAT
 GTM: MONATSMITTEL DER GESAMTTAGESMITTEL
 TM: " " TAGESMITTEL (0700-2100)
 NM: " " NACHTMITTEL (2100-0700)
 GH: MONATSMITTEL DER GLOBALSTRAHLUNG AUF EINE HORIZONTALTALE FLAECHE
 GS: " " " " SUEDFASSADE
 GOW: " " " " OST- ODER WESTFASSADE
 GN: " " " " NORDFASSADE
 HGT20: HEIZGRADTAGE 20/12
 HGT22: " 22/14

[GTM] = GRAD CELSIUS
 [TM] = GRAD CELSIUS
 [NM] = GRAD CELSIUS
 [GH] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GS] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GOW] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GN] = KJ/(TAGE*M**2)
 [HGT20]= GRAD CELSIUS*TAG
 [HGT22]= GRAD CELSIUS*TAG

| MONAT | JAHR | TEMPERATUREN | | | | GLOBALSTRAHLUNGEN | | | HEIZGRADTAGE | |
|-------|------|--------------|------|------|--------|-------------------|--------|-------|--------------|-------|
| | | GTM | TM | NM | GH | GS | GOW | GN | HGT20 | HGT22 |
| 1 | 60 | .8 | 1.6 | -.2 | 3727. | 5956. | 2050. | 1211. | 582. | 649. |
| 2 | 62 | 1.1 | 1.8 | .1 | 7189. | 9094. | 3717. | 1855. | 530. | 586. |
| 3 | 65 | 4.6 | 5.4 | 3.6 | 10635. | 10401. | 5722. | 2574. | 462. | 522. |
| 4 | 60 | 8.7 | 10.0 | 7.0 | 15196. | 10394. | 7826. | 3328. | 309. | 398. |
| 5 | 68 | 12.7 | 13.7 | 11.1 | 18422. | 9653. | 9063. | 3869. | 145. | 224. |
| 6 | 57 | 16.1 | 17.1 | 14.7 | 20797. | 9692. | 10128. | 4659. | 18. | 50. |
| 7 | 58 | 17.5 | 18.4 | 16.2 | 19942. | 10011. | 9473. | 4068. | 0. | 26. |
| 8 | 64 | 16.9 | 18.2 | 15.2 | 16490. | 10455. | 8558. | 3430. | 9. | 28. |
| 9 | 62 | 14.6 | 15.8 | 12.9 | 14949. | 13380. | 8222. | 2825. | 89. | 167. |
| 10 | 69 | 9.9 | 11.2 | 8.1 | 10036. | 12375. | 6052. | 2198. | 277. | 375. |
| 11 | 61 | 5.1 | 5.9 | 3.9 | 4586. | 6874. | 2779. | 991. | 444. | 502. |
| 12 | 60 | 1.2 | 1.7 | .4 | 2902. | 5072. | 1761. | 937. | 584. | 646. |

JAHR: GEWAELHTES JAHR FUER DEN BETREFFENDEN MONAT
 GTM: MONATSMITTEL DER GESAMTTAGESMITTEL
 TM: " " TAGESMITTEL (0700-2100)
 NM: " " NACHTMITTEL (2100-0700)
 GH: MONATSMITTEL DER GLOBALSTRAHLUNG AUF EINE HORIZONTALE FLAECHE
 GS: " " " " SUEDFASSADE
 GOW: " " " " OST- ODER WESTFASSADE
 GN: " " " " NORDFASSADE
 HGT20: HEIZGRADTAGE 20/12
 HGT22: " 22/14

[GTM] = GRAD CELSIUS
 [TM] = GRAD CELSIUS
 [NM] = GRAD CELSIUS
 [GH] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GS] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GOW] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GN] = KJ/(TAGE*M**2)
 [HGT20]= GRAD CELSIUS*TAG
 [HGT22]= GRAD CELSIUS*TAG

| MONAT | JAHR | TEMPERATUREN | | | | GLOBALSTRAHLUNGEN | | | HEIZGRADTAGE | |
|-------|------|--------------|------|------|--------|-------------------|--------|-------|--------------|-------|
| | | GTM | TM | NM | GH | GS | GOW | GN | HGT20 | HGT22 |
| 1 | 59 | - .1 | .6 | -1.0 | 4386. | 7008. | 2412. | 1425. | 622. | 684. |
| 2 | 59 | 1.9 | 3.5 | - .3 | 10118. | 12799. | 5231. | 2610. | 507. | 563. |
| 3 | 60 | 7.6 | 8.6 | 6.2 | 11786. | 11527. | 6341. | 2852. | 358. | 439. |
| 4 | 60 | 8.7 | 10.0 | 6.9 | 15700. | 10739. | 8085. | 3438. | 297. | 398. |
| 5 | 59 | 13.7 | 15.0 | 11.8 | 21155. | 11085. | 10408. | 4443. | 104. | 148. |
| 6 | 59 | 15.9 | 16.9 | 14.5 | 17519. | 8164. | 8532. | 3924. | 51. | 88. |
| 7 | 59 | 19.0 | 20.3 | 17.0 | 21398. | 10742. | 10164. | 4365. | 17. | 21. |
| 8 | 60 | 16.8 | 18.1 | 14.9 | 16971. | 10760. | 8808. | 3530. | 8. | 62. |
| 9 | 59 | 15.3 | 16.7 | 13.4 | 16392. | 14671. | 9016. | 3098. | 9. | 70. |
| 10 | 59 | 9.8 | 11.3 | 7.5 | 10547. | 13004. | 6360. | 2310. | 275. | 361. |
| 11 | 59 | 3.4 | 4.4 | 1.9 | 4925. | 7382. | 2984. | 1064. | 499. | 559. |
| 12 | 60 | .5 | 1.1 | - .4 | 2972. | 5195. | 1804. | 960. | 606. | 668. |

JAHR: GEWAEHLTES JAHR FUER DEN BETREFFENDEN MONAT
 GTM: MONATSMITTEL DER GESAMTTAGESMITTEL
 TM: " " TAGESMITTEL (0700-2100)
 NM: " " NACHTMITTEL (2100-0700)
 GH: MONATSMITTEL DER GLOBALSTRAHLUNG AUF EINE HORIZONTALE FLAECHE
 GS: " " " " SUEDFASSADE
 GOW: " " " " OST- ODER WESTFASSADE
 GN: " " " " NORDFASSADE
 HGT20: HEIZGRADTAGE 20/12
 HGT22: " 22/14

[GTM] = GRAD CELSIUS
 [TM] = GRAD CELSIUS
 [NM] = GRAD CELSIUS
 [GH] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GS] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GOW] = KJ/(TAGE*M**2)
 [GN] = KJ/(TAGE*M**2)
 [HGT20]= GRAD CELSIUS*TAG
 [HGT22]= GRAD CELSIUS*TAG

V. Berechnung des jährlichen Heizenergieverbrauchs auf Grund von Tages-Energiebilanzen

1. Allgemeines über Rechenmethoden

Für die Berechnung des Energieverbrauches von Gebäuden bieten sich diverse Methoden von sehr unterschiedlichem Rechenaufwand an. Der Rechenaufwand hängt in erster Linie davon ab, wie detailliert die Klimadaten berücksichtigt werden.

Die einfachste Methode verarbeitet nur die Jahresmittelwerte der Klimadaten, z.B. in Form von Heizgradtagen. Diese Rechenmethode ist sehr einfach und von Hand durchführbar, erlaubt aber nur eine grobe Abschätzung des Energieverbrauches.

Die eigentliche Simulation des Gebäude-Energiehaushaltes auf der Basis von Stundenwerten der Klimadaten stellt den anderen Extremfall dar. Ein sinnvolles Rechenmodell muss in diesem Fall auch die dynamischen Eigenschaften des Gebäudes enthalten. Die Anwendung dieser Methode bedingt einen entsprechend grossen Rechenaufwand, der nur mittels einer Grossrechenanlage zu bewältigen ist. Ihr Einsatzgebiet liegt vor allem bei klimatisierten Gebäuden.

Bis anhin sind in der Schweiz Stundenwerte von Klimadaten nur auf den Flugplätzen Zürich und Genf erfasst worden. Seit 1976 wurde mit dem Aufbau eines automatischen Stationsnetzes begonnen, so dass in Zukunft stündliche Werte von einer grösseren Anzahl von Stationen zur Verfügung stehen werden.

Hingegen steht in der Schweiz eine grosse Datenbank von Tageswetterdaten zur Verfügung. Sie umfasst über 50 Stationen über eine Zeitspanne von teilweise bis zu 70 Jahren. Deshalb liegt der Schluss nahe, als Mittelweg eine Rechenmethode zu wählen, die auf diesen Tageswetterdaten basiert. Sie kann die Klimaschwankungen von Tag zu Tag, insbesondere die täglich unterschiedliche Sonneneinstrahlung, mit einem bescheidenen Rechenaufwand angemessen berücksichtigen und ist für die Behandlung von nicht klimatisierten Wohnbauten geeignet.

Es wurde deshalb eine einfache Rechenmethode für die Bestimmung des Jahresenergieverbrauches von Wohnbauten entwickelt auf der Basis von Tagesenergiebilanzen und dafür ein Rechenprogramm erstellt. Die physikalischen Grundlagen dieses Rechenprogrammes werden im folgenden beschrieben.

2. Das Rechenmodell

Die Rechnung beruht darauf, dass für jeden Tag des Jahres die notwendige Heizenergie aus der Differenz zwischen Wärme-Verlusten und -Gewinnen berechnet wird, wobei die Gewinne je nach Grösse in unterschiedlichem Mass ausgenutzt werden. Der tägliche Wärmebedarf wird dann in eine Menge von verbranntem Heizöl, die ja für die Luftverschmutzung verantwortlich ist, umgerechnet, wobei der lastabhängige Wirkungsgrad eines herkömmlichen Heizkessels mit Oelbrenner berücksichtigt wird.

a) Verluste

Ausgangspunkt für die Berechnung des Wärmebedarfes ist der spezifische Transmissionswärmeverlust W_{Tr} (spezifischer Wärmeverlust ohne Luftwechselanteil, siehe Gleichung (15))

$$W_{Tr} = W_{Tr,F} + W_{Tr,W} = W_{sp} - \dot{Q}_{Luft}/\Delta T \quad (28)$$

Dieser Transmissionswärmebedarf wird aufgeteilt in denjenigen durch die Fenster $W_{Tr,F}$ und denjenigen durch die übrigen Bauteile $W_{Tr,W}$. Damit wird der tägliche Transmissionswärmeverlust nach einem stationären Modell berechnet, das die unterschiedlichen Innen- und Aussentemperaturen für die Tages- und Nachtperiode berücksichtigt.

$$Q_{Tr} = W_{Tr,M}(14 \cdot (T_{it} + T_{at}) + 10 \cdot (T_{in} - T_{an})) \cdot 3,6 \quad (29) \\ + W_{Tr,F}(14 \cdot (T_{it} + T_{at}) + 10 \cdot (T_{in} - T_{an}) \cdot r) \cdot 3,6$$

Q_{Tr} = täglicher Transmissionswärmeverlust in KJoule/Tag

T_i = Innentemperatur t = Tagesperiode

T_a = Aussentemperatur n = Nachtperiode

Mit dem Faktor r können eventuelle Änderungen der Fenster- k -Werte berücksichtigt werden, die während der Nachtperiode durch das Schliessen von Rolläden oder ähnlichen Vorrichtungen entstehen.

Die Aufteilung in eine Tagesperiode von 14 Stunden und eine Nachtperiode von 10 Stunden entspricht nicht der Wirklichkeit (Nachtabsenkung der Innentemperatur während ca. 6 - 8 Stunden), ist aber durch die existierenden Wetterdaten bedingt. Der dadurch entstehende Fehler kann so korrigiert werden, dass die Absenkung der Innentemperatur entsprechend der zu langen Zeitperiode kleiner gewählt wird.

Für die Berechnung des Wärmeverlustes durch Luftwechsel wird nicht mehr mit einer festen Luftwechselzahl gearbeitet, sondern sie wird täglich entsprechend den mittleren klimatischen Begebenheiten des Tages bestimmt.

Der Luftaustausch innerhalb eines Gebäudes geschieht einerseits durch Diffusion durch Oeffnungen in der Gebäudehülle oder andererseits durch Strömungen, hervorgerufen durch Druckdifferenzen.

Druckdifferenzen über die Gebäudehülle können sowohl durch Wind als auch durch den sog. Kamineffekt entstehen, der durch die unterschiedlichen Temperaturen und den damit verbundenen Dichteunterschieden bewirkt wird.

Petersen⁸⁾ hat für die Beschreibung des Luftwechsels ein einfaches Modell aufgestellt:

$$n = A + B \cdot \Delta T + D \cdot V_W \quad h^{-1} \quad (30)$$

Gleichung (30) enthält einen konstanten Term, der im wesentlichen die Diffusion beschreibt, einen weiteren proportional zur Temperaturdifferenz für den Kamineffekt und einen dritten proportional zur Windgeschwindigkeit für die Windeffekte.

Aus einer grossen Zahl von Messdaten sind die Koeffizienten A , B und D bestimmt oder wenigstens für sie ein möglicher Bereich ermittelt worden.

$$\begin{aligned} A &\approx 0,1 && \text{h}^{-1} \\ B &\approx 0,011 - 0,022 && \text{k} \cdot \text{h}^{-1} \\ D &\approx 0,034 - 0,068 && \text{m/sec} \cdot \text{h}^{-1} \end{aligned}$$

Die angegebenen Bereiche der Koeffizienten decken die ganze Spanne zwischen einem extrem undichten und einem extrem dichten Haus ab. Das Rechenprogramm sieht vor, die Luftdichtigkeit der Gebäude in drei Kategorien gut, mittel und schlecht zu behandeln, was dem minimalen, dem mittleren und dem maximalen Wert der Koeffizienten entspricht.

Als Temperaturdifferenz für die Bestimmung der Luftwechselzahl wird die Differenz zwischen der Innentemperatur der Tagesperiode und dem 24 h-Mittel der Aussentemperatur genommen.

Messdaten von mittleren Windgeschwindigkeiten existieren nicht, sondern nur drei tägliche Ablesungen von Momentanwerten. Der Mittelwert dieser drei Ablesungen dient deshalb als Mass für die mittlere Windgeschwindigkeit des Tages und wird in Gleichung (30) eingesetzt. Mit Hilfe der so ermittelten Luftwechselzahl n wird der tägliche Lüftungsbedingte Wärmeverlust berechnet (siehe auch Gleichung (14)):

$$Q_{\text{Luft}} = 0,34 \cdot V \cdot n \cdot 3,6 (14 \cdot (T_{\text{it}} - T_{\text{at}}) + 10 \cdot (T_{\text{in}} - T_{\text{an}})) \quad (31)$$

Q_{Luft} = täglicher Wärmeverlust durch Luftwechsel
(in kJoule/Tag)

V = beheiztes Volumen

0,34 = spezifische Wärme pro m^3 für schweizerische
Mittellandverhältnisse

Der gesamt tägliche Wärmebedarf ist somit:

$$Q_{\text{TOT}} = Q_{\text{Tr}} + Q_{\text{Luft}} \quad (32)$$

b) Gewinne

Auf der Gewinnseite stehen einmal die Wärmeabgabe der Personen und die Wärmeproduktion durch den Verbrauch von elektrischer oder anderer Energie (Heizung, ausgenommen). Dieser Betrag wird mit 10'000 kJoule/Tag Person angenommen:

$$Q_I = m \cdot 10'000 \text{ kJoule} \quad (33)$$

Q_I = Energiegewinn durch innere Wärmequellen

m = Anzahl Bewohner

Der grösste Energiegewinn stammt von der Sonneneinstrahlung.

Ein Teil der Sonnenenergie dringt durch die Fenster. Es wird angenommen, dass etwa die Hälfte der aussen auf die Fensterfläche fallenden Strahlungsenergie in den Raum eindringt.

$$Q_{SF} = \left(\sum_j A_{Fj} G_j \right) \cdot 0,5 \quad (34)$$

Q_{SF} = Strahlungsenergiegewinn durch Fenster

G_j = tägliche Globalstrahlung auf Fläche mit der Orientierung j

A_{Fj} = Fensterfläche mit Orientierung j

Zusätzlichen Strahlungsenergiegewinn erhält man durch die Absorption der Sonneneinstrahlung auf den undurchsichtigen Gebäudeteilen. Der Beitrag der absorbierten Sonnenenergie ist in Kapitel II/5 (siehe Gleichungen (8) und (9)) berechnet worden.

$$Q_{SW} = \sum_j k_j / \alpha_a \cdot \eta \cdot G_j \cdot A_{Wj} \quad (35)$$

Q_{SW} = Strahlungsenergiegewinn durch undurchsichtige Flächen

A_{Wj} = Wand- resp. Dachfläche mit Orientierung j

k_j = zugehöriger k -Wert

η = Absorptionskoeffizient

α_a = äusserer Wärmeübergangskoeffizient

Der gesamte Wärmegewinn ist somit

$$Q_{Gew} = Q_I + Q_{SF} + Q_{SW} \quad (36)$$

Q_{Gew} = Gesamtsumme aller Wärmegewinne eines Tages
(in kJoule/Tag)

c) Wärmebilanz

Die Differenz zwischen Wärmeverlust und -Gewinn muss durch die Heizung gedeckt werden. Bei der Bildung dieser Wärmebilanz muss aber berücksichtigt werden, dass die Gewinne nicht immer voll ausgenützt werden können. Insbesondere die Strahlungsgewinne fallen innert weniger Stunden an und können zeitweise zu einem "Ueberheizen" und damit zu einem erhöhten Wärmeverlust oder sogar zu einem Ablüften der Ueberschusswärme führen. Diesem Umstand wird in der Bilanz mit einem Ausnutzungsfaktor β Rechnung getragen ($\beta \leq 1$)

$$Q_{\text{Heiz}} = Q_{\text{Tot}} - \beta \cdot Q_{\text{Gew}} \quad (37)$$

Q_{Heiz} = täglicher Netto-Wärmebedarf, der durch die Heizung gedeckt werden muss

Sobald $Q_{\text{Heiz}} < 0$ wird, setzt man die Grösse = 0, d.h. die Temperatur steigt im Gebäude ohne Heizung über den verlangten Sollwert.

Je grösser das Verhältnis des Energiegewinnes zum Verlust ist, um so schlechter wird die Ausnutzung sein. Ferner wird für die Ausnutzung auch die Wärmekapazität C_W eines Gebäudes eine Rolle spielen. Man erwartet also, dass der Ausnutzungsfaktor β eine Funktion der Grössen $Q_{\text{Gew}}/Q_{\text{Tot}}$ und C_W sein wird.

Für die funktionale Abhängigkeit von β wurde empirisch folgender Ausdruck gewählt:

$$\beta = \frac{0,97}{1 + \frac{C_W Q_{\text{Tot}}}{Q_{\text{Gew}}}} + 0,03 \quad (38)$$

Der Faktor C_W , mit dem die unterschiedliche Wärmekapazität verschiedener Bautypen berücksichtigt werden kann, ist eine dimensionslose Grösse, die etwa bei 0,7 liegt für eine extreme Leichtbauweise, bei 1,0 für normale Wohnbauten und bei 1,4 für extrem speicherfähige Bauten. Der relative Restanteil an notwendiger Heizenergie, wie er sich aus der Verwendung von β gemäss Gleichung (38) ergibt, ist in Fig. 17 als Funktion des Verhältnisses $Q_{\text{Gew}}/Q_{\text{Tot}}$ für die erwähnten drei Gewichtsklassen aufgezeichnet.

Diese mit Hilfe einiger Erfahrung grob abgeschätzten Kurven stimmen gut mit analogen Kurven in einer Veröffentlichung des U.S. Department of Housing and Urban Development⁹⁾ über passive Sonnenhäuser überein.

Es liegt allerdings in der Natur des Rechenmodells mit Tagesenergiebilanzen, dass die Speichereffekte nur auf eine grobe Art berücksichtigt werden können. Speichereffekte spielen vor allem eine Rolle bei der Beurteilung der Einflüsse auf den Energieverbrauch von Bauweisen mit unterschiedlicher Masse oder der Nachtabenkung der Innentemperatur.

Alle in Abschnitt V/4 und V/6 gemachten Aussagen dürfen deshalb nicht als Absolutangaben gewertet werden. Die Größenordnung und Tendenz der berechneten Einflüsse ist aber sicher richtig.

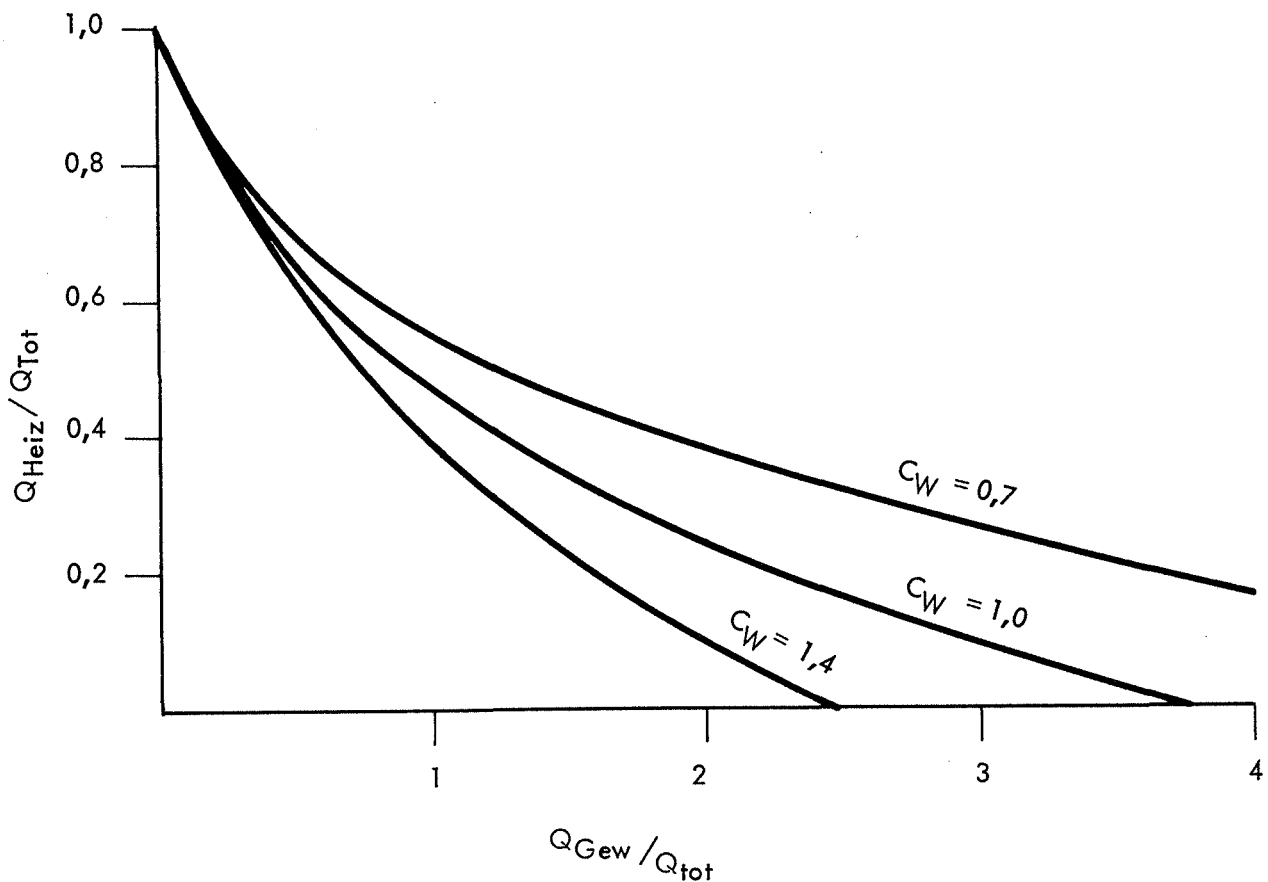


Fig. 17 Relativer Anteil der Heizung an der Heizlast als Funktion des Verhältnisses von Wärmegewinnen zur Heizlast für verschiedene Wärmespeicher Kapazitäten C_W der Gebäude

d) Heizölverbrauch

Da in der Schweiz der grösste Teil der Wohnbauten mit Oelfeuerungen beheizt wird und diese in den Städten auch den grössten Teil zur Luftverschmutzung beitragen, scheint es sinnvoll den im letzten Abschnitt berechneten Wärmebedarf in den entsprechenden Heizölbedarf umzurechnen:

$$m_{\text{Oel}} = \frac{Q_{\text{Heiz}}}{42'000 \cdot \eta_{\text{H}}} \quad (39)$$

m_{Oel} = Menge des verbrannten Heizöls in kg

η_{H} = Gesamtwirkungsgrad der Heizkesselanlage

Der Heizwert des Heizöls wird zu 42'000 kJoule/kg angenommen.

Der Wirkungsgrad der Heizkesselanlage ist keine Konstante, sondern variiert je nach Lastzustand zwischen 25 % und 80 %. Im vorliegenden Rechenprogramm gelangt eine Wirkungsgradkurve einer möglichst herkömmlichen Heizanlage zur Anwendung. Sie wurde einer durch das Institut de Thermique Applique der ETHL¹⁰⁾ durchgeführten Messreihe entnommen. Diese Kurve ist in Fig. 18 dargestellt.

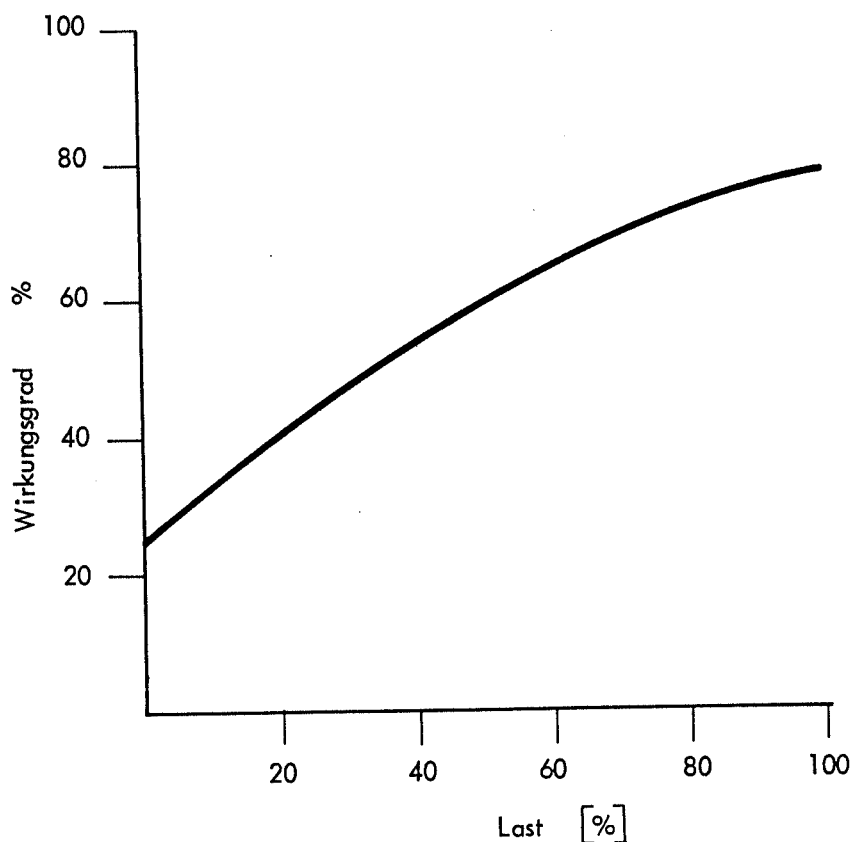


Fig. 18 Wirkungsgradkurve der Oelheizung, wie sie im Rechenprogramm angenommen wird.

e) Das Rechenprogramm JAENV

Für die Durchführung von Energiebedarfsberechnungen nach dem oben beschriebenen Modell wurde das Rechenprogramm JAENV entwickelt.

Die notwendigen Eingabedaten sind:

- Dach-, Fassaden und Fensterflächen, für jede Orientierung separat
- Trennfläche zwischen beheizten und unbeheizten Räumen
- k-Werte und Basisluftwechselzahl
- beheiztes Volumen
- spezifischer Wärmeverlust des unbeheizten Volumens
- Wärmespeicherverhalten des Gesamtgebäudes
- Kategorie für die Qualität der Luftdichtigkeit der Gebäudehülle
- Wärmeübergangskoeffizient und Absorptionskoeffizient für Sonnenstrahlung der äusseren Oberfläche
- Faktor für die Verbesserung des Fenster-k-Wertes bei geschlossenem Rolladen
- Innentemperaturen für Tag und Nacht
- Auslegungstemperatur für die Heizanlage
- Anzahl Bewohner und innere Wärmequellen pro Person und Tag
- tägliche Klimadaten

Die Aufbereitung der notwendigen täglichen Klimadaten ist in Kapitel IV beschrieben.

Die Wirkungsgrad-Last-Abhängigkeit der Ölheizung ist fest im Programm eingebaut.

Als Resultat liefert das Programm monatsweise und für das ganze Jahr:

- Transmissionswärmeverlust
- Lüftungswärmeverlust
- Wärmegewinn durch Strahlung und innere Wärmequellen
- mittlerer Ausnutzungsgrad der Wärmegewinne

- Nettowärmebedarf
- Heizölbedarf
- mittleren Wirkungsgrad der Oelheizung

Der Ausdruck der Resultate erfolgt in Form einer übersichtlichen Tabelle (siehe Tabellenteil C). Zusätzlich erscheint eine Meldung über die Anzahl Tage mit ungenügender Heizleistung und die grösste erreichte Auslastung der Heizanlage.

3. Abhängigkeit des Energieverbrauches vom Aussenklima

Um den Einfluss des Aussenklimas auf den Energieverbrauch zu demonstrieren, wurden alle vier Modellhäuser in einer mittleren Ausführungsvariante mit folgenden Randbedingungen durchgerechnet.

- k-Wert von Wand und Dach $0,6 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- k-Wert der Fenster $3,1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- k-Wert der Trennflächen zwischen beheizten und unbeheizten Räumen $1,0 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- Innentemperatur während des Tages $21 \text{ }^\circ\text{C}$
- Innentemperatur während der Nacht $16 \text{ }^\circ\text{C}$
- Der Fenster k-Wert bleibt tags und nachts konstant (keine Rolladenbedienung)
- Mittlere Wärmekapazität C_W (siehe Gleichung 38) $1,0$
- Basisluftwechselzahl (siehe Gleichung 30) $0,2 \text{ h}^{-1}$
(Die Basisluftwechselzahl beträgt ca. $0,1 \text{ h}^{-1}$
Mit dem erhöhten Wert von $0,2 \text{ h}^{-1}$ wird ein zeitweiliges Oeffnen der Fenster zum Lüften mit berücksichtigt.)
- Für die Luftdichtigkeit der Gebäudehülle wurde mittlere Qualität angenommen.
- Tiefste Aussentemperatur zur Auslegung der Heizung gemäss SIA 380.

Der Energieverbrauch der vier Modellhäuser wurde für je 5 verschiedene Klimatas errechnet, nämlich für die Stationen Lugano, Genf, Bern, Zürich und Davos. Die Details der monatlichen Energiebilanzen sind im Tabellenteil C, Seiten C 1 bis C 20 zu finden.

Eine Zusammenstellung aller jährlichen Oelverbräuche sowohl für das ganze Haus als auch bezogen auf den m^3 beheiztes Volumen ist in Tabelle 10 zu finden. In Fig. 19 sind die Oelverbrauchsdaten pro m^3 als Funktion der Heizgrad-Tage dargestellt. Es zeigt sich, dass der Energieverbrauch auch bei Berücksichtigung der Strahlungsgewinne ziemlich gut proportional zu den Heizgradtagen ist. Einzig im "sonnigen Tessin" fallen die Strahlungsgewinne stärker ins Gewicht als bei den übrigen Stationen.

Gleichzeitig sind in Tabelle 10 die resultierenden Wirkungsgrade η_H des Oelheizkessels angegeben. Für die angenommene Lastabhängigkeit des Wirkungsgrades (siehe Fig. 18) ergibt sich in allen Fällen ein mittlerer Jahreswirkungsgrad von etwas über 50 %. Für unser Rechenmodell, das mit Tagessummen arbeitet, wurde jeweils die Heizlast über den ganzen Tag als konstant angenommen, was natürlich nicht der Wirklichkeit entspricht. Die errechneten Wirkungsgrade sind daher etwas zu tief.

In diesem Wirkungsgrad ist eine kleine Abnahme mit zunehmendem Gebäudevolumen festzustellen. Das rührt davon her, dass - bei gleichen Dimensionierungskriterien für alle vier Häuser - der Anteil der inneren Wärmequellen mit dem Volumen und der Anzahl Bewohner zunimmt und damit die Heizlasten, bezogen auf die maximale Last, etwas abnehmen.

Die für die ganze Heizperiode gültigen Luftwechselzahlen wurden rückwärts aus dem jährlichen Wärmebedarf für die Lüftung (siehe Tabellenteil C) und der Anzahl Heizgradtage ermittelt. Es ergeben sich folgende Werte:

| | | | |
|--------|----------------------|--------|----------------------|
| Lugano | 0,52 h ⁻¹ | Zürich | 0,59 h ⁻¹ |
| Genf | 0,58 h ⁻¹ | Davos | 0,56 h ⁻¹ |
| Bern | 0,57 h ⁻¹ | | |

Diese Luftwechselzahlen sind einerseits durch die Aussentemperaturen und andererseits durch die Windhäufigkeit und Stärke beeinflusst. So ist die für Genf ermittelte Luftwechselzahl trotz temperaturmässig mildem Klima wegen der grossen Häufigkeit starker Winde relativ hoch, für Davos hingegen ergibt sich trotz erheblich kälterem Klima dank seiner windgeschützten Lage ein kleinerer Wert.

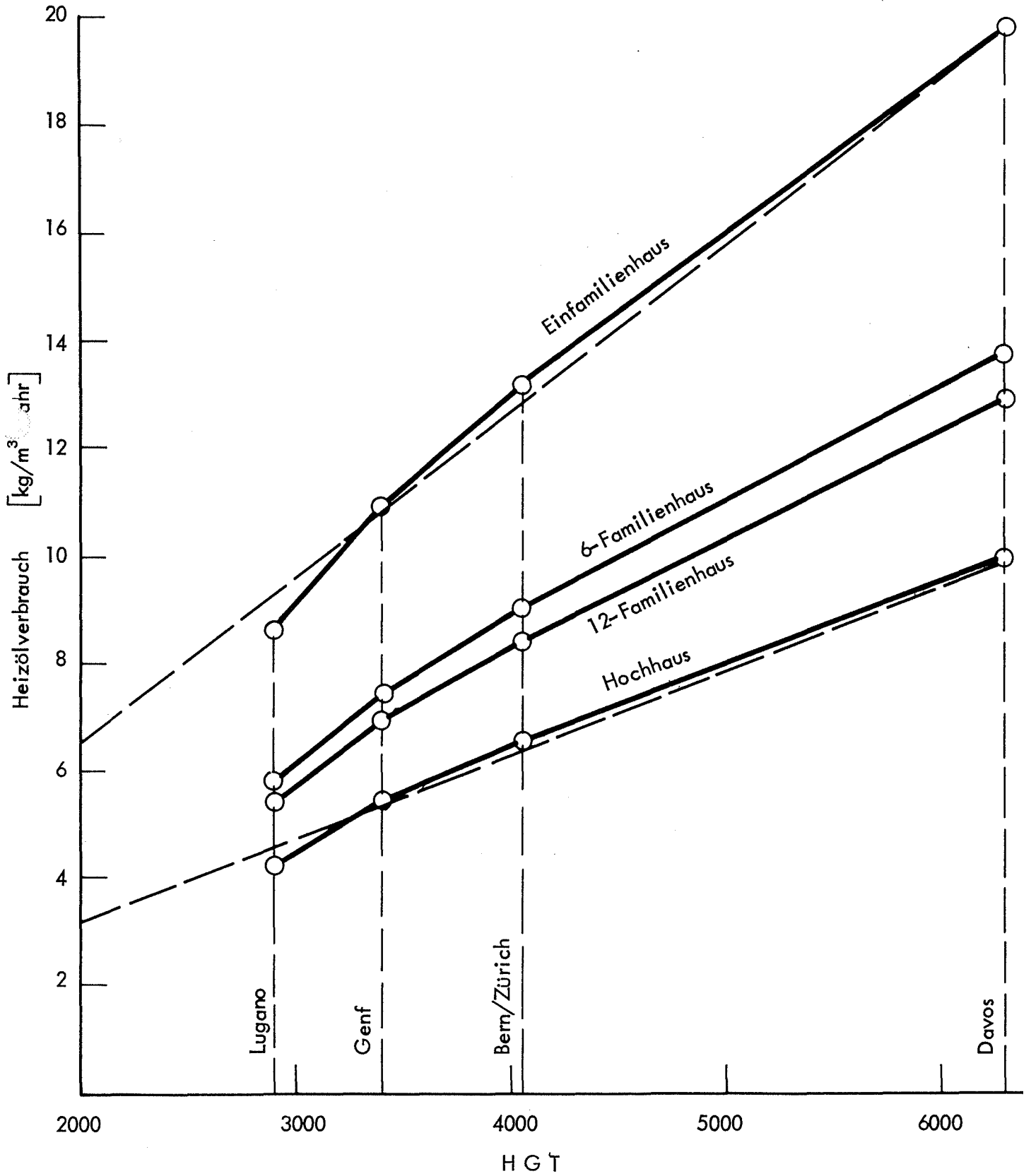


Fig. 19 Spezifischer Heizölverbrauch pro m³ beheiztes Volumen als Funktion der Heizgradtage (mit Extrapolationsgeraden durch den Nullpunkt).

Tabelle 10: Heizölverbrauch der Modellhäuser für verschiedene Klimastationen

| Ort | HGT | Einfamilienhaus | | | 6-Familienhaus | | | 12-Familienhaus | | | Hochhaus | | |
|--------|------|-----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|----------------|---------------|-------------|----------------|---------------|
| | | Total kg | m^{-3} kg | η_H % | Total kg | m^{-3} kg | η_H % | Total kg | m^{-3} kg | η_H % | Total kg | m^{-3} kg | η_H % |
| Lugano | 2905 | 2869 | 8,60 | 53,6 | 6848 | 5,81 | 51,7 | 11964 | 5,39 | 51,2 | 37087 | 4,20 | 51,0 |
| Genf | 3395 | 3648 | 10,93 | 51,2 | 8817 | 7,48 | 49,8 | 15451 | 6,97 | 49,4 | 47966 | 5,43 | 49,4 |
| Bern | 4051 | 4380 | 13,12 | 52,5 | 10611 | 9,01 | 51,3 | 18612 | 8,39 | 50,9 | 57690 | 6,54 | 50,9 |
| Zürich | 4063 | 4394 | 13,16 | 52,4 | 10678 | 9,06 | 51,2 | 18747 | 8,45 | 50,9 | 58266 | 6,60 | 50,9 |
| Davos | 6312 | 6597 | 19,76 | 53,3 | 16184 | 13,74 | 52,2 | 28461 | 12,83 | 51,8 | 88199 | 9,99 | 51,8 |

4. Abhängigkeit des Energieverbrauches von der Gebäudekonstruktion

Für den Einfluss der Gebäudekonstruktion auf den Energieverbrauch zeigen sich die folgenden drei Problemkreise:

- k-Werte der Gebäudehülle
- Anteile der Fensterflächen
- Wärmespeicherverhalten

Um die Grösse des Einflusses jedes dieser Problemkreise zu untersuchen, wurde eine grosse Anzahl von Beispielen durchgerechnet. In die Untersuchungen wurden sowohl das Einfamilienhaus als auch das 12-Familienhaus, je mit den Wetterdaten von Zürich und Davos, einbezogen.

Diese beiden Gebäude wurden je mit drei verschiedenen Varianten von k-Werten durchgerechnet.

| k-Wert Variante | Dach/Wand | Fenster | Innere Trennflächen |
|--------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Gut | 0,3 W/m ² K | 2,1 W/m ² K | 0,6 W/m ² K |
| Mittelmässig | 0,6 W/m ² K | 3,1 W/m ² K | 1,5 W/m ² K |
| Schlecht | 0,9 W/m ² K | 3,1 W/m ² K | 1,5 W/m ² K |

Die Qualität der Luftdichtigkeit wurde ebenfalls mit den Kategorien gut, mittelmässig oder schlecht berücksichtigt.

Die daraus resultierenden Luftwechselzahlen für das Jahresmittel sind

| Qualität der Gebäudehülle | Zürich | Davos |
|------------------------------|----------------------|----------------------|
| Gut | 0,45 h ⁻¹ | 0,43 h ⁻¹ |
| Mittelmässig | 0,59 h ⁻¹ | 0,56 h ⁻¹ |
| Schlecht | 0,72 h ⁻¹ | 0,68 h ⁻¹ |

Für die Fenstergrößen sind ebenfalls drei Varianten ausgewählt worden; (siehe Kapitel III, Beschreibung der Modellbauten):

- Alle Fenster entsprechen der Maximalvariante.
- Nur die nach Süden orientierten Fenster entsprechen der Maximalvariante, die restlichen Fenster haben nur minimale Größe.
- Alle Fenster entsprechen der Minimalvariante.

Das Speichervermögen wurde in Form von vier verschiedenen Ausnutzungskurven (siehe Gleichung (38)) berücksichtigt. Die mit dem Speicherfaktor mitvariierenden Randbedingungen sind die folgenden:

| Bauart | Speicherfaktor C_W | Innentemperatur nachts | Reduktionsfaktor für Fenster-k-Wert nachts |
|------------|----------------------|------------------------|--|
| Leicht | 0,7 | 16 °C | 1,0 |
| Mittel | 1,0 | 16 °C | 1,0 |
| Halbschwer | 1,2 | 17 °C | 0,85 |
| Schwer | 1,4 | 18 °C | 0,5 |

Eine gute Ausnutzung der Wärmegewinne bedingt ein systematisches Schliessen der Rolläden während der Nacht. Für die Variante "halbschwer" wurde die Verwendung normaler Rolläden mit einer Verbesserung des Fenster-k-Wertes um 15 % und für die Variante "schwer" der Einsatz von wärmegeprägten Klappläden mit einer Verbesserung um 50 % angenommen. Andererseits kann die Temperatur in einem thermisch trägen Gebäude nachts nicht gleich schnell abgesenkt werden wie in einem thermisch leichten Gebäude, so dass als Innentemperatur während der Nachtperiode für die Variante "halbschwer" 17 °C und für die Variante schwer 18 °C eingesetzt wurde.

Die detaillierten Resultate aller gerechneten Beispiele der Bauart "mittel" sind im Tabellenteil C, Seiten C 21 - C 56, monatsweise und im Jahrestotal tabelliert.

Die Ölverbrauchsdaten aller 144 gerechneten Fälle sind in den Tabellen 11 bis 14 zusammengestellt.

Eine graphische Zusammenstellung aller Varianten mit der Bauweise leicht, mittel und schwer ist in Fig. 20 (Einfamilienhaus) und Fig. 21 (12-Familienhaus) zu finden, wo der Oelverbrauch gegen die drei Varianten der Fenstergrösse je für das Klima von Zürich und Davos aufgetragen ist. In jeder Darstellung sind drei Kurvengruppen zu finden, die den k-Wert-Varianten gut, mittelmässig und schlecht entsprechen. Jede Gruppe umfasst wiederum drei Kurven, die den drei Varianten mit den Bauweisen leicht, mittel und schwer entsprechen.

Die Figuren 20 und 21 erlauben eine klare Beurteilung der Wichtigkeit der verschiedenen Einflüsse auf den Energieverbrauch.

Der wichtigste Parameter ist offensichtlich der mittlere k-Wert der Gebäudehülle. Der Energieverbrauch für die beiden k-Wert-Varianten gut und schlecht unterscheidet sich um mehr als einen Faktor 2. Hier zeichnet sich klar ab, dass für eine Reduktion des Heizölverbrauchs der k-Wert die wichtigste Rolle spielt.

Die Empfindlichkeit des Energieverbrauches auf unterschiedliches Speicherverhalten der Gebäude ist um eine Grössenordnung kleiner. Die Unterschiede zwischen der extrem leichten und der extrem schweren Bauweise betragen beim Einfamilienhaus maximal 10 % und beim 12-Familienhaus etwas über 15 %. Die Unterschiede fallen relativ klein aus, da zwei Effekte auftreten, die einander entgegenwirken. Einerseits kann der schwere Bau die Wärmegewinne besser ausnützen, andererseits kann er aber gerade wegen seiner Trägheit von der Nachtabsenkung der Innentemperatur weniger profitieren.

Ueberraschend klein ist der Einfluss der Fenstergrösse auf den Energieverbrauch. Für Bauten mit grossen Fenstern liegt er etwas höher als bei Bauten mit kleinen Fenstern. Der Unterschied ist jedoch gering und er wird um so geringer, je träger das Gebäude ist. Die Fig. 22 (Einfamilienhaus) und Fig. 23 (12-Familienhaus) zeigen den monatlichen Energieverbrauch im Klima von Davos als Vergleich zwischen den Varianten mit maximaler und mit minimaler Fenstergrösse (Bauweise "schwer", guter k-Wert).

| Variante k-Wert | Therm. Trägheit | Fenstergrösse maximal | Südfenster maximal Rest min. | Fenstergrösse minimal |
|--|--------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| Tabelle 11 Einfamilienhaus - Oelverbrauch im Klima von Zürich in kg | | | | |
| gut | a | 2917 | 2808 | 2719 |
| | b | 2747 | 2650 | 2601 |
| | c | 2700 | 2616 | 2596 |
| | d | 2593 | 2530 | 2557 |
| mittel- mässig | a | 4952 | 4787 | 4627 |
| | b | 4765 | 4615 | 4497 |
| | c | 4755 | 4618 | 4532 |
| | d | 4652 | 4546 | 4516 |
| schlecht | a | 5972 | 5835 | 5718 |
| | b | 5775 | 5661 | 5576 |
| | c | 5789 | 5680 | 5638 |
| | d | 5714 | 5636 | 5651 |
| Tabelle 12 Einfamilienhaus - Oelverbrauch im Klima von Davos in kg | | | | |
| gut | a | 4407 | 4246 | 4114 |
| | b | 4176 | 4037 | 3966 |
| | c | 4090 | 3969 | 3943 |
| | d | 3907 | 3823 | 3866 |
| mittel- mässig | a | 7456 | 7210 | 6966 |
| | b | 7228 | 7004 | 6818 |
| | c | 7179 | 6978 | 6839 |
| | d | 6985 | 6833 | 6780 |
| schlecht | a | 8976 | 8771 | 8591 |
| | b | 8741 | 8557 | 8433 |
| | c | 8721 | 8561 | 8484 |
| | d | 8563 | 8451 | 8457 |

Therm. Trägheit: a = Bauweise leicht
 b = Bauweise mittel
 c = Bauweise halbschwer
 d = Bauweise schwer

| Variante k-Wert | Therm. Trägheit | Fenstergrösse maximal | Südfenster maximal Rest min. | Fenstergrösse minimal |
|--|--------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| Tabelle 13 12-Familienhaus - Oelverbrauch im Klima von Zürich in kg | | | | |
| gut | a | 13292 | 12571 | 11993 |
| | b | 12214 | 11530 | 11157 |
| | c | 11801 | 11155 | 10938 |
| | d | 11080 | 10540 | 10545 |
| mittel- mässig | a | 21447 | 20392 | 19426 |
| | b | 20329 | 19314 | 18550 |
| | c | 20050 | 19084 | 18495 |
| | d | 19269 | 18452 | 18167 |
| schlecht | a | 25342 | 24427 | 23686 |
| | b | 24194 | 23319 | 22783 |
| | c | 24028 | 23205 | 22814 |
| | d | 23380 | 22707 | 22645 |
| Tabelle 14 12-Familienhaus - Oelverbrauch im Klima von Davos in kg | | | | |
| gut | a | 20275 | 19192 | 18354 |
| | b | 18824 | 17796 | 17269 |
| | c | 18156 | 17198 | 16915 |
| | d | 16978 | 16206 | 16277 |
| mittel- mässig | a | 32554 | 30971 | 29521 |
| | b | 31141 | 29612 | 38479 |
| | c | 30609 | 29169 | 28303 |
| | d | 29288 | 28089 | 27693 |
| schlecht | a | 38358 | 36989 | 35875 |
| | b | 36949 | 35634 | 34833 |
| | c | 36558 | 35336 | 34797 |
| | d | 35398 | 34420 | 34348 |

Therm.Trägheit: a = Bauweise leicht
b = Bauweise mittel
c = Bauweise halbschwer
d = Bauweise schwer

EINFAMILIENHAUS

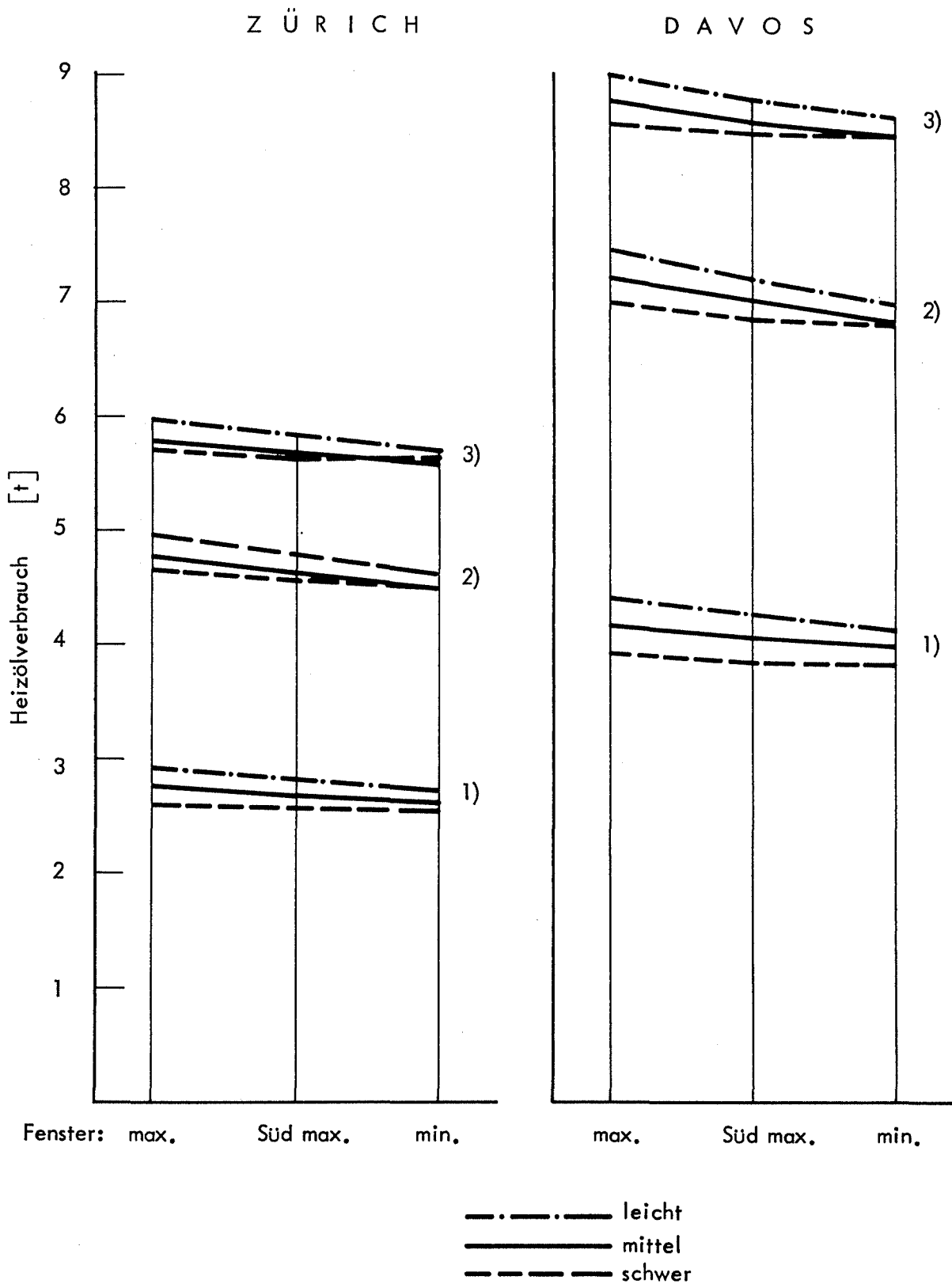


Fig. 20 Heizölverbrauch für diverse Varianten des Einfamilienhauses im Klima von Zürich und Davos als Funktion der Fenstergrösse für verschiedene k-Werte und Wärmekapazitäten (k-Werte 1) =gut, 2) =mittelmässig, 3) =schlecht)

12 - FAMILIENHAUS

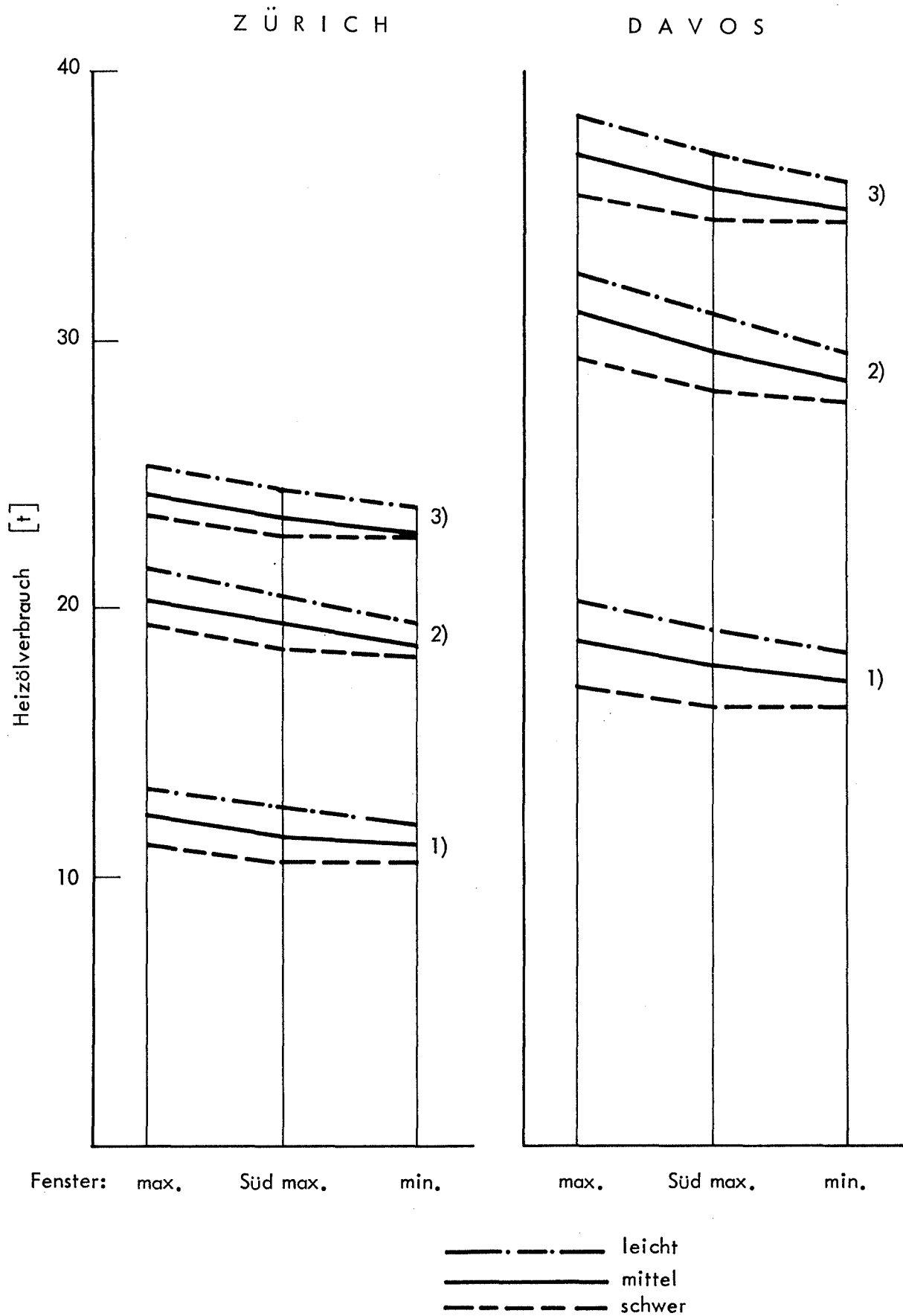


Fig. 21 Heizölverbrauch für diverse Varianten des 12-Familienhauses im Klima von Zürich und Davos als Funktion der Fenstergrösse für verschiedene Wärmekapazitäten und k-Werte (k-Werte 1) =gut, 2) =mittelmässig, 3) =schlecht)

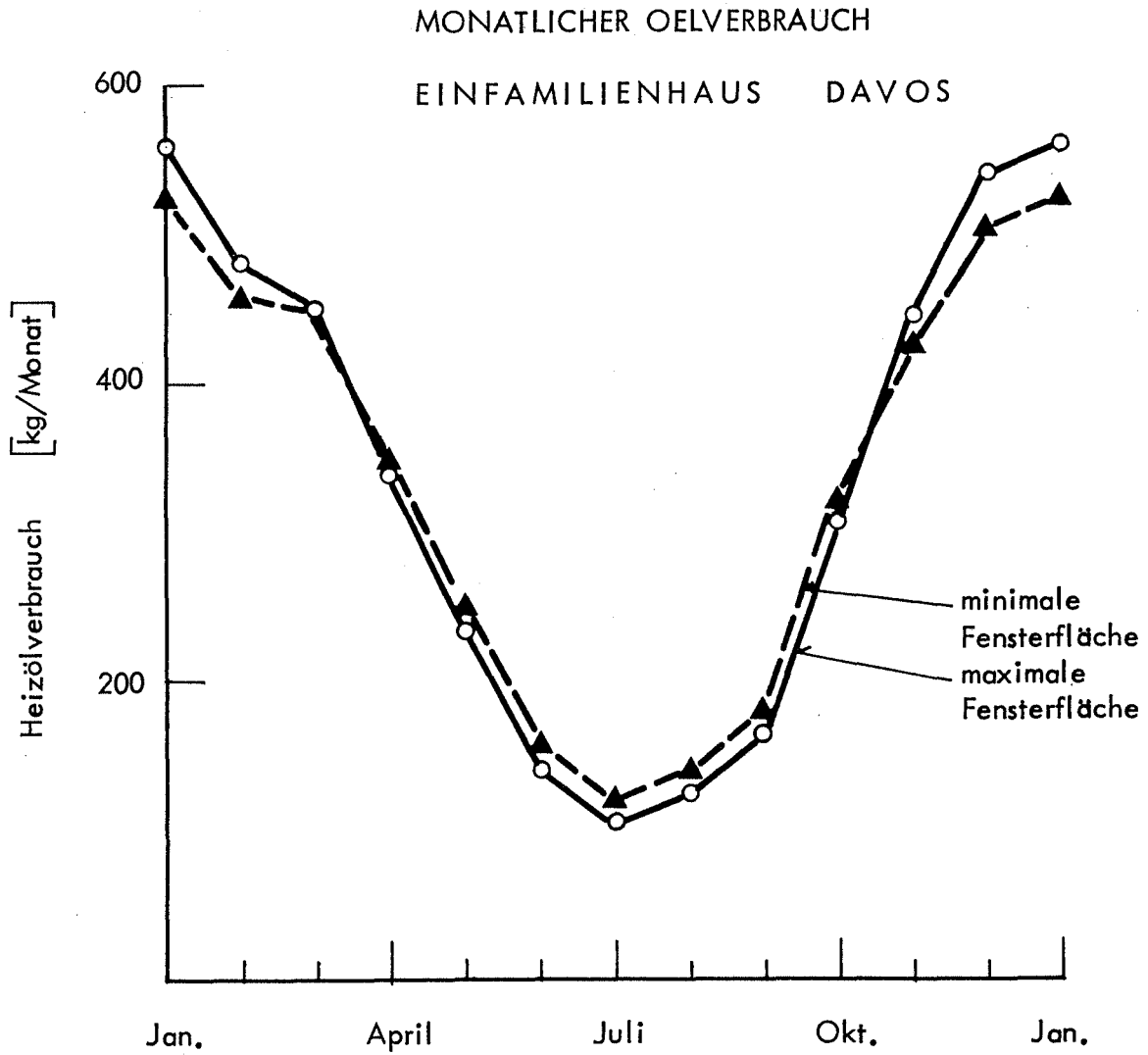


Fig. 22 Monatlicher Oelverbrauch des Einfamilienhauses im Klima von Davos (k-Wert Variante gut, Bauweise schwer) als Vergleich zwischen maximaler und minimaler Fenstergrösse.

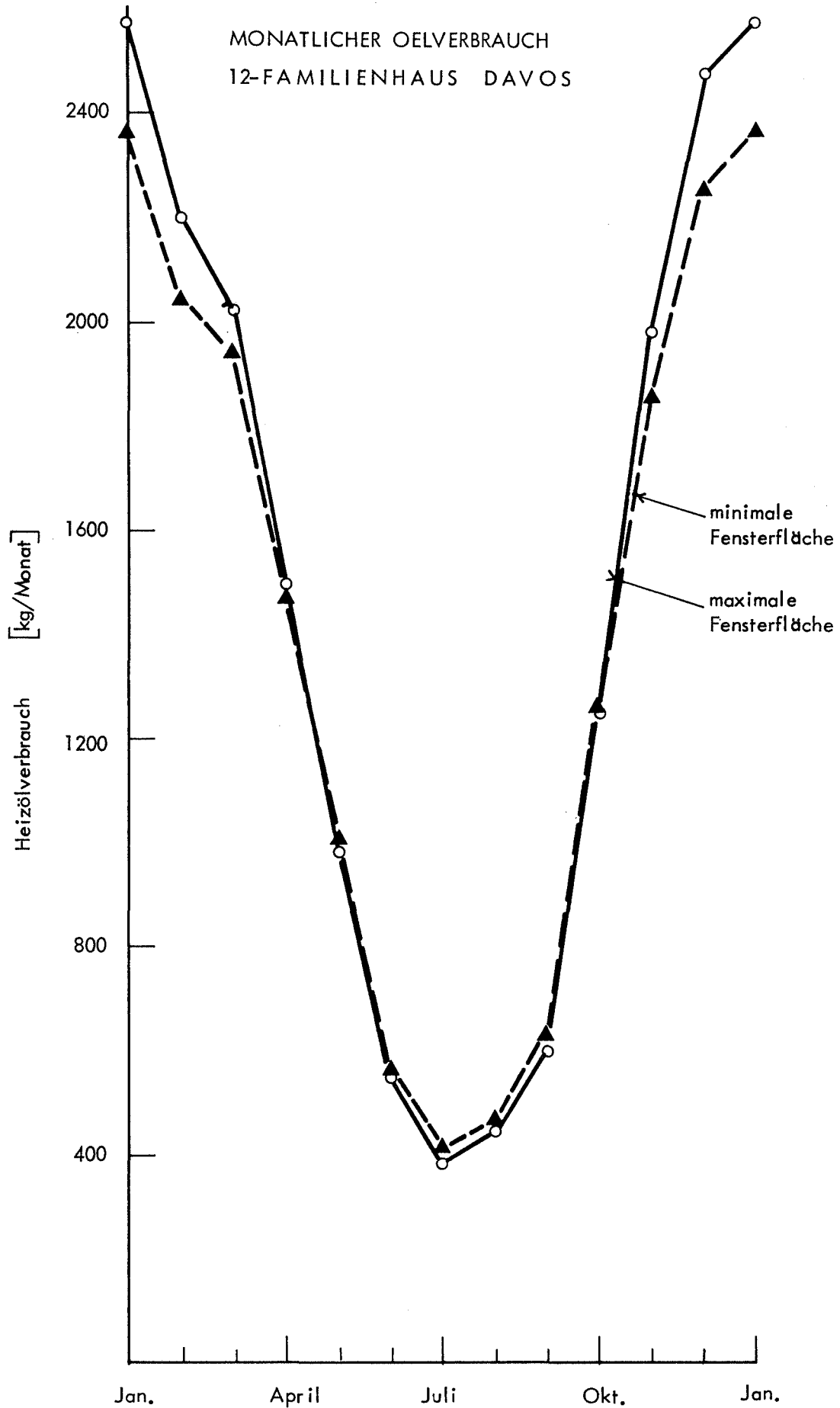


Fig. 23 Monatlicher Oelverbrauch des 12-Familienhauses im Klima von Davos (k-Wert Variante gut, Bauweise schwer als Vergleich zwischen maximaler und minimaler Fenstergrösse).

Aus dem Vergleich der beiden Kurven sieht man, dass die Fensterfläche im Winter auf der Verlustseite steht, im Sommer dafür aber einen kleinen Gewinn abwirft. Da dieser Gewinn im Sommer aber eher schlecht ausgenutzt werden kann, bleibt in der Jahresbilanz für das Fenster eher ein kleiner negativer Saldo stehen.

5. Einfluss der Dimensionierung der Heizung auf den Ölverbrauch

Die tiefsten Aussentemperaturen, für die eine Heizung dimensioniert werden sollte, werden durch die SIA-Empfehlung 380 vorgeschrieben. Die Auslegungstemperaturen sind anhand statistischer Ueberlegungen so festgelegt worden, dass diese Grenze nur mit einer geringen Wahrscheinlichkeit unterschritten wird. Das führt dazu, dass die Heizanlage, die ihren besten Wirkungsgrad bei Vollast erreicht, praktisch immer im Teillastbereich arbeitet.

Für eine Verbesserung des Wirkungsgrades der Ölheizung kann nun der Heizkessel kleiner dimensioniert werden, was natürlich dazu führt, dass an extrem kalten Tagen der Wärmebedarf des Gebäudes nicht mehr gedeckt werden kann. Für die Mankodeckung müsste dann ein Hilfs-Heizsystem (Cheminée, Holzofen, etc.) zur Verfügung stehen, das allerdings relativ einfach sein kann, da es nur selten in Betrieb genommen werden muss.

Entsprechende Rechnungen wurden für das Einfamilienhaus und das 12-Familienhaus im Klima von Zürich und Davos durchgeführt. Die vom SIA empfohlenen Auslegungstemperaturen (-11°C für Zürich und -18°C für Davos) wurden schrittweise um 7°C erhöht. Durch die Mitberücksichtigung der Wärmegewinne trat für Zürich kein einziger Tag mit ungenügender Heizleistung auf, obwohl der kälteste Tag ein Mittel von $-6,7^{\circ}\text{C}$ aufwies (Auslegungstemperatur -4°C).

In Davos betrug das kälteste Tagesmittel $-17,6^{\circ}\text{C}$. Hier genügte noch die Heizungsanlage, die für -14°C ausgelegt war. Bei einer Auslegungstemperatur von -11°C musste das Hilfssystem an zwei Tagen in Betrieb genommen werden. Die verwendeten Wetterdaten sind allerdings nach den mittleren Monatstemperaturen und nicht nach der Häufigkeitsverteilung von kalten Tagen ausgesucht worden.

Die errechneten Oelverbrauchsdaten sind in Tabelle 15 zusammengestellt. Darin ist die für die Mankodeckung notwendige Wärmemenge unter Berücksichtigung eines Wirkungsgrades der Hilfsheizung in Heizöl umgerechnet worden.

Es zeigt sich, dass bei einer wesentlich kleineren Dimensionierung der Heizanlage (Erhöhung der Auslegungstemperatur um 7°C) Heizöleinsparungen von 8 - 10 % möglich sind. Diese Einsparungen sind allerdings sehr stark von der Wirkungsgradcharakteristik des Heizkessels abhängig, dazu bedingen sie zusätzlich Investitionen für ein Hilfs-Heizsystem. Wesentliche Einsparungen lassen sich nur erzielen, wenn die Auslegungstemperatur kräftig heraufgesetzt wird. Die Empfindlichkeit des Heizölverbrauchs auf die Auslegungstemperatur ist mit 1,4 %/K für Zürich und 1,1%/K für Davos relativ gering. Die in Tabelle 15 ebenfalls angegebenen Werte für den Gesamt-Wirkungsgrad liegen alle zwischen 50 % und 60 %. Sie sind damit deutlich tiefer, als die Werte, die üblicherweise mit 60 % bis 70 % angegeben werden. Das mag einerseits daran liegen, dass die im Rechenprogramm verwendete Wirkungsgradcharakteristik ein eher schlechtes Beispiel darstellt, und andererseits am verwendeten Rechenmodell, wo die auftretende Last gleichmässig über den ganzen Tag verteilt wurde.

Eine Studie von Brötzenberger¹²⁾ über den feuerungstechnischen Wirkungsgrad von Oelzentralheizungen in der Umgebung von Wien hat allerdings ergeben, dass dessen Mittelwert bei 71 % liegt. Dieses Resultat lässt befürchten, dass die Gesamt-Wirkungsgrade unter 60 % liegen und die errechneten Werte damit gar nicht allzu stark von der Praxis abweichen.

Tabelle 15 Heizölverbrauch bei unterschiedlicher Dimensionierung der Heizanlage

| | Auslegungs- temp. °C | Einfamilienhaus | | | 12-Familienhaus | | |
|--------|----------------------------|---------------------------------|--|--|---------------------------------|--|--|
| | | Heiz- ölver- brauch kg | Jahres- wir- kungs- grad % | Anzahl Tage mit ungenügen- der Hei- zung | Heiz- ölver- brauch kg | Jahres- wir- kungs- grad % | Anzahl Tage mit ungenügen- der Hei- zung |
| Zürich | -11 | 4394 | 52,4 | - | 18747 | 50,9 | - |
| | -10 | 4337 | 53,1 | - | 18509 | 51,5 | - |
| | -9 | 4280 | 53,8 | - | 18266 | 52,2 | - |
| | -8 | 4222 | 54,6 | - | 18017 | 52,9 | - |
| | -7 | 4162 | 55,4 | - | 17763 | 53,7 | - |
| | -6 | 4102 | 56,2 | - | 17505 | 54,5 | - |
| | -5 | 4040 | 57,0 | - | 17242 | 55,3 | - |
| | -4 | 3978 | 57,9 | - | 16975 | 56,2 | - |
| Davos | -18 | 6666 | 52,7 | - | 28753 | 51,3 | - |
| | -17 | 6597 | 53,3 | - | 28461 | 51,8 | - |
| | -16 | 6527 | 53,8 | - | 28164 | 52,4 | - |
| | -15 | 6457 | 54,4 | - | 27862 | 52,9 | - |
| | -14 | 6385 | 55,0 | - | 27555 | 53,5 | - |
| | -13 | 6313 | 55,7 | 1 | 57242 | 54,1 | - |
| | -12 | 6240 | 56,3 | 2 | 26928 | 54,8 | 1 |
| | -11 | 6166 | 57,0 | 2 | 26614 | 55,4 | 2 |

6. Einfluss der Innentemperatur auf den Ölverbrauch

Eine weitere Reihe von Berechnungen galt der Untersuchung des Einflusses der gewählten Innentemperatur auf den Heizölverbrauch. In die Untersuchung einbezogen wurde wiederum das Einfamilienhaus und das 12-Familienhaus in einer mittleren Ausführung (k-Wert mittelmässig, mittlere Fenstergrösse) mit den Klimadaten von Zürich und Davos.

Die Berechnungen sind in zwei Gruppen unterteilt. Bei der einen Gruppe wurde die Innentemperatur während der Tagesperiode zwischen 19°C und 23°C variiert. Die Innentemperatur während der Nachtperiode blieb dabei konstant auf 16°C .

Die Resultate sind in Tabelle 16 zusammengestellt und in Fig. 24 aufgezeichnet.

Eine zweite Gruppe von Berechnungen erstreckte sich auf die Nachtabsenkung der Innentemperatur. Die Tages-Innentemperatur wurde dabei konstant auf 21°C gehalten und dabei die Absenkung während der Nachtperiode zwischen 0°C und 6°C variiert. Die Resultate für den Jahresölverbrauch sind in Tabelle 17 zu finden und in Fig. 25 dargestellt.

Die Abhängigkeit des Ölverbrauches von der Innentemperatur ist in beiden Fällen nahezu linear.

Es wurden folgende Empfindlichkeiten errechnet:

| | | Tagesperiode | | Nachtperiode | |
|-----------------|--------|--------------|---------|--------------|---------|
| | | absolut | relativ | absolut | relativ |
| Einfamilienhaus | Zürich | 263 kg/K | 6 %/K | 138 kg/K | 3 %/K |
| | Davos | 308 kg/K | 4,6 %/K | 151 kg/K | 2,2 %/K |
| 12-Familienhaus | Zürich | 1185 kg/K | 6,3 %/K | 610 kg/K | 3,1 %/K |
| | Davos | 1437 kg/K | 5,0 %/K | 689 kg/K | 2,3 %/K |

Die prozentuale Abnahme des Heizölverbrauches bei einer Temperaturabsenkung um 1°C ist bei der Tagesperiode etwa doppelt so gross wie bei der Nachtperiode, obwohl das Verhältnis der in diesem Modell verwendeten Zeitperioden nur 1,4 beträgt. Das rührt davon her, dass bei der Wahl einer tieferen Tagestemperatur gleichzeitig auch die Heizung kleiner dimensioniert wird.

Tabelle 16 Heizölverbrauch in Abhängigkeit der gewählten Innentemperatur (Nachttemperatur konstant 16°C)

| Innen- temperatur °C | Zürich | | Davos | |
|----------------------------|---------|----------|---------|----------|
| | E F H | 12-F H | E F H | 12-F H |
| 19 | 3885 kg | 16455 kg | 6054 kg | 25925 kg |
| 20 | 4136 kg | 17582 kg | 6358 kg | 27323 kg |
| 21 | 4394 kg | 18747 kg | 6666 kg | 28753 kg |
| 22 | 4661 kg | 19947 kg | 6977 kg | 30204 kg |
| 23 | 4936 kg | 21195 kg | 7289 kg | 31673 kg |

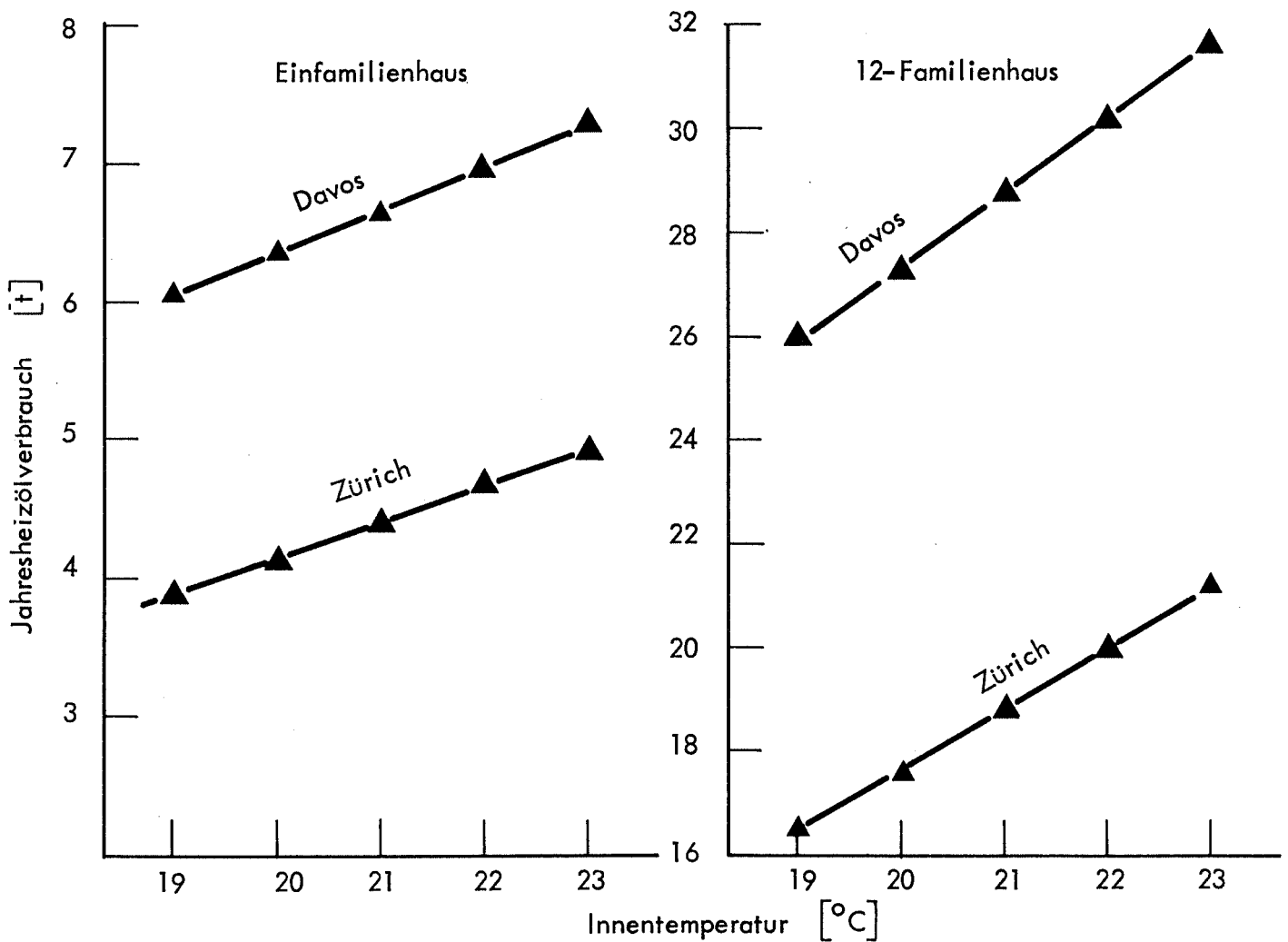


Fig. 24 Einfluss der gewählten Innentemperatur auf den Heizölverbrauch

Tabelle 17 Heizölverbrauch in Abhängigkeit der Nachtabsenkung
(Tagestemperatur konstant 21°C)

| Nachtabsenkung °C | Zürich | | Davos | |
|----------------------|---------|----------|---------|----------|
| | E F H | 12-F H | E F H | 12-F H |
| 0 | 5089 kg | 21814 kg | 7417 kg | 32185 kg |
| 1 | 4948 kg | 21190 kg | 7270 kg | 31512 kg |
| 2 | 4808 kg | 20569 kg | 7121 kg | 30833 kg |
| 3 | 4669 kg | 19953 kg | 6971 kg | 30147 kg |
| 4 | 4531 kg | 19345 kg | 6820 kg | 29452 kg |
| 5 | 4394 kg | 18747 kg | 6666 kg | 28753 kg |
| 6 | 4259 kg | 18151 kg | 6511 kg | 28050 kg |

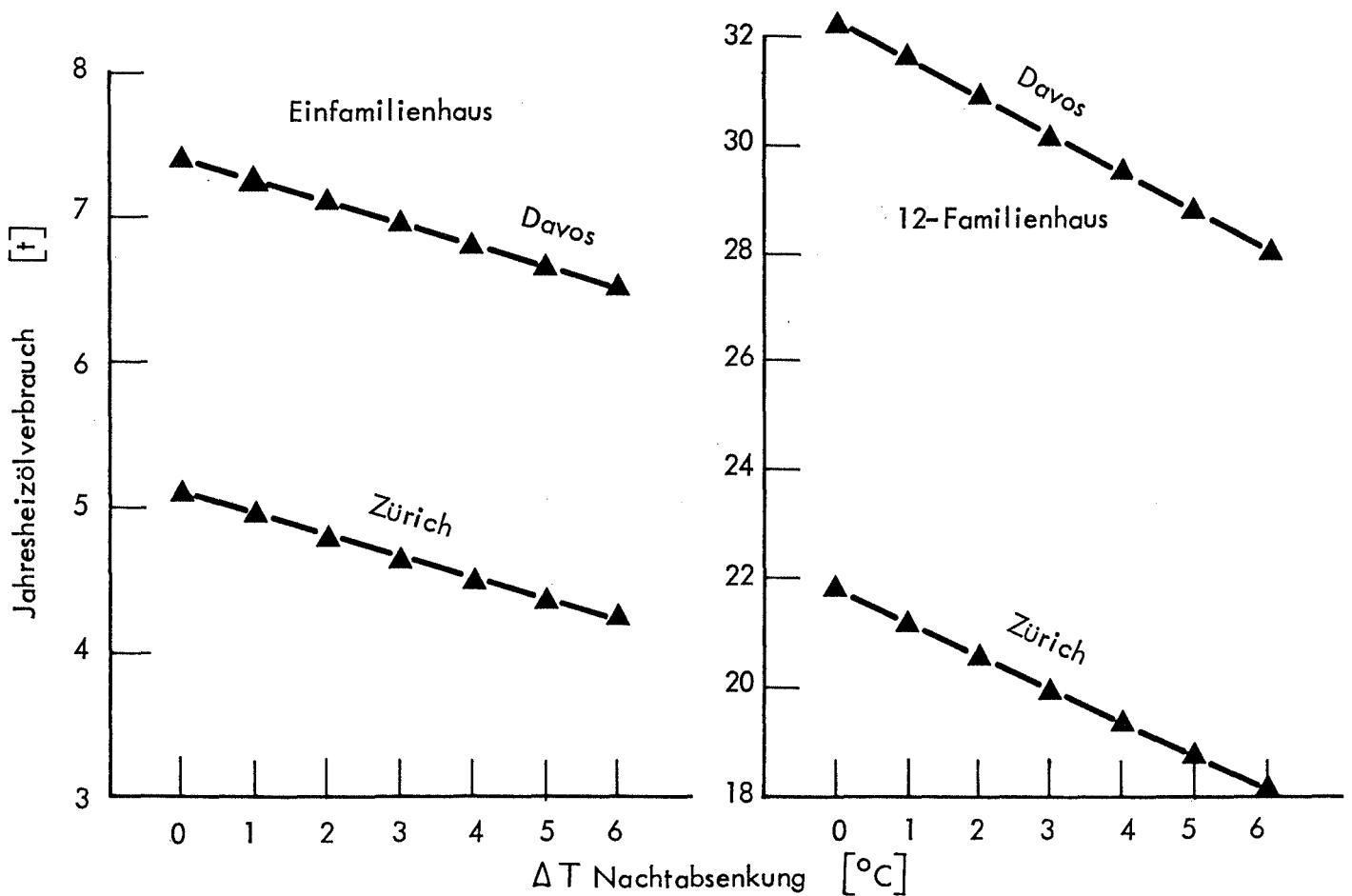


Fig. 25 Einfluss der Nachtabsenkung der Innentemperatur auf den Heizölverbrauch

In bewohnten Räumen ist der Spielraum für eine Absenkung der Raumtemperatur aus Komfortgründen sehr gering. Die Empfindlichkeit von 5 bis 6 %/K Temperaturabsenkungen (bezogen auf eine Tagesperiode von 14 h) zeigt jedoch, dass die Innentemperatur ein wichtiger Faktor ist. Wesentliche Heizöleinsparungen können erzielt werden, indem durch eine gute Regelung ein Ueberheizen der Räume nach Möglichkeit verhindert werden kann. Weitere ins Gewicht fallende Einsparungen sind möglich, wenn durch technische Massnahmen dafür gesorgt ist, dass die Komfort-Temperatur von 20 - 21°C nur in den wirklich benutzten Räumen gehalten wird.

7. Tabellenteil C Monatsenergiebilanzen

Dieser Abschnitt enthält Tabellen über die monatsweisen Energiebilanzen. Sie geben insbesondere Auskunft über:

- Transmissionswärmeverlust
- Lüftungswärmeverlust
- Gesamter Wärmeverlust
- Wärmegewinne
- Ausnützbarkeit der Gewinne
- Netto-Wärmebedarf
- Heizölverbrauch
- Mittlerer Wirkungsgrad der im Rechenmodell verwendeten Ölheizung

Ab Tabelle C 21 erscheint als Zusatzinformation die grösste aufgetretene Heizlast (in % der Heizungsdimensionierung).

Die Tabellen sind folgendermassen gegliedert:

Modellhäuser in mittlerer Ausführung im Klima von

| | |
|--------|-------------|
| Zürich | C 1 - C 4 |
| Bern | C 5 - C 8 |
| Genf | C 9 - C 12 |
| Lugano | C 13 - C 16 |
| Davos | C 17 - C 20 |

Modellhäuser mit verschiedenen k-Werten der Gebäudehülle und diversen Fenstergrössen

| | |
|-----------------------------|-------------|
| - Einfamilienhaus in Zürich | C 21 - C 29 |
| - 12-Familienhaus in Zürich | C 30 - C 38 |
| - Einfamilienhaus in Davos | C 39 - C 47 |
| - 12-Familienhaus in Davos | C 47 - C 56 |

EINFAMILIENHAUS, MITTLERE FENSTERFLAECHE

MITTLERE AUSFUEHRUNGSVARIANTE DES GEBAEUDES ZUM STUDIUM DES KLIMAEINFLUSSES,
KEINE BEDIENUNG DER ROLLAEDEN WAEHREND DER NACHT

WETTERSTATION: STATION NR 5 ZUERICH
TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/55, 7/58, 8/60, 9/64, 10/63, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 397.9 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 12.7 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 16920. | 4465. | 21384. | 3146. | 86.9 | 18650. | 708. | 62.7 |
| FEBRUAR | 14512. | 3714. | 18226. | 3847. | 82.2 | 15062. | 603. | 59.5 |
| MAERZ | 12326. | 2920. | 15246. | 5897. | 71.6 | 11025. | 516. | 50.8 |
| APRIL | 8818. | 1743. | 10561. | 5773. | 60.1 | 7089. | 370. | 45.6 |
| MAI | 5524. | 970. | 6494. | 6532. | 42.5 | 3719. | 221. | 40.0 |
| JUNI | 2876. | 489. | 3365. | 6463. | 29.8 | 1441. | 98. | 35.0 |
| JULI | 1645. | 242. | 1887. | 6586. | 17.7 | 719. | 53. | 32.5 |
| AUGUST | 2470. | 382. | 2852. | 6487. | 28.2 | 1024. | 77. | 31.7 |
| SEPTEMBER | 3769. | 631. | 4400. | 6297. | 37.5 | 2039. | 139. | 34.9 |
| OKTOBER | 8352. | 1505. | 9856. | 4952. | 65.7 | 6604. | 378. | 41.6 |
| NOVEMBER | 12239. | 2616. | 14854. | 3036. | 81.7 | 12373. | 558. | 52.8 |
| DEZEMBER | 15718. | 3693. | 19412. | 2736. | 86.8 | 17036. | 673. | 60.3 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 105169. | 23369. | 128538. | 61754. | 51.4 | 96781. | 4394. | 52.4 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0

EINFAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENGIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT GUTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 5 ZUERICH
TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/55, 7/58, 8/60, 9/64, 10/63, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .30 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 287.5 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 2.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 9.2 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .30 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | WAERMEVERLUST DURCH TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KKG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|---|---------------------------------------|----------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------------|
| JANUAR | 11054. | 3378. | 14433. | 3499. | 80.2 | 11627. | 472. | 58.6 |
| FEBRUAR | 9482. | 2821. | 12302. | 4303. | 73.9 | 9120. | 396. | 54.9 |
| MAERZ | 8053. | 2240. | 10293. | 6569. | 61.3 | 6265. | 320. | 46.6 |
| APRIL | 5761. | 1371. | 7133. | 6279. | 50.2 | 3980. | 222. | 42.7 |
| MAI | 3609. | 778. | 4387. | 6980. | 34.3 | 1994. | 124. | 38.3 |
| JUNI | 1879. | 394. | 2273. | 6847. | 23.2 | 682. | 48. | 33.8 |
| JULI | 1075. | 201. | 1275. | 7012. | 13.5 | 331. | 25. | 31.0 |
| AUGUST | 1614. | 313. | 1927. | 7031. | 21.3 | 431. | 34. | 30.3 |
| SEPTEMBER | 2463. | 510. | 2973. | 6999. | 28.9 | 951. | 69. | 32.8 |
| OKTOBER | 5456. | 1202. | 6658. | 5569. | 54.5 | 3622. | 221. | 39.0 |
| NOVEMBER | 7996. | 2035. | 10031. | 3372. | 73.4 | 7556. | 366. | 49.2 |
| DEZEMBER | 10269. | 2836. | 13105. | 3023. | 80.2 | 10679. | 449. | 56.7 |

TOT. JAHR 68712. 18078. 86790. 67482. 43.8 57240. 2747. 49.6
=====

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .668

EINFAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENGIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
 AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT MITTELMAESSIGER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 5 ZUERICH
 TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/55, 7/58, 8/60, 9/64, 10/63, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 436.0 W/K OBERFLAECHEN-
 INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 14.0 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
 NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
 BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
|-------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|

| | | | | | | | | |
|-----------|--------|-------|--------|-------|------|--------|------|------|
| JANUAR | 18945. | 4465. | 23409. | 3642. | 86.1 | 20273. | 772. | 62.5 |
| FEBRUAR | 16249. | 3714. | 19963. | 4536. | 81.0 | 16288. | 656. | 59.2 |
| MAERZ | 13802. | 2920. | 16722. | 7019. | 69.9 | 11812. | 558. | 50.4 |
| APRIL | 9874. | 1743. | 11616. | 6799. | 58.6 | 7635. | 400. | 45.4 |
| MAI | 6185. | 970. | 7155. | 7653. | 41.2 | 4001. | 238. | 40.0 |
| JUNI | 3220. | 489. | 3709. | 7542. | 28.9 | 1532. | 104. | 35.0 |
| JULI | 1842. | 242. | 2084. | 7708. | 17.1 | 768. | 56. | 32.5 |
| AUGUST | 2766. | 382. | 3147. | 7649. | 27.1 | 1075. | 81. | 31.6 |
| SEPTEMBER | 4220. | 631. | 4851. | 7518. | 36.0 | 2143. | 147. | 34.7 |
| OKTOBER | 9351. | 1505. | 10856. | 5890. | 63.9 | 7094. | 408. | 41.4 |
| NOVEMBER | 13704. | 2616. | 16319. | 3517. | 80.7 | 13483. | 609. | 52.7 |
| DEZEMBER | 17600. | 3693. | 21293. | 3130. | 86.1 | 18597. | 735. | 60.2 |

| | | | | | | | | |
|-----------|---------|--------|---------|--------|------|---------|-------|------|
| TOT. JAHR | 117757. | 23369. | 141125. | 72603. | 50.2 | 104701. | 4765. | 52.3 |
|-----------|---------|--------|---------|--------|------|---------|-------|------|

=====

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .747

EINFAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT SCHLECHTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 5 ZUERICH
TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/55, 7/58, 8/60, 9/64, 10/63, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .90 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 506.7 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 16.2 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .90 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 22702. | 5551. | 28253. | 3785. | 87.7 | 24933. | 926. | 64.1 |
| FEBRUAR | 19472. | 4607. | 24079. | 4769. | 82.9 | 20125. | 787. | 60.9 |
| MAERZ | 16539. | 3600. | 20139. | 7469. | 72.2 | 14743. | 677. | 51.9 |
| APRIL | 11832. | 2114. | 13946. | 7320. | 60.6 | 9509. | 487. | 46.5 |
| MAI | 7412. | 1162. | 8574. | 8326. | 42.8 | 5008. | 294. | 40.6 |
| JUNI | 3859. | 583. | 4443. | 8237. | 30.2 | 1958. | 132. | 35.4 |
| JULI | 2207. | 284. | 2491. | 8403. | 18.0 | 982. | 71. | 32.9 |
| AUGUST | 3314. | 450. | 3764. | 8266. | 28.6 | 1403. | 104. | 32.0 |
| SEPTEMBER | 5057. | 752. | 5809. | 8037. | 38.0 | 2757. | 186. | 35.3 |
| OKTOBER | 11206. | 1808. | 13014. | 6212. | 66.5 | 8885. | 500. | 42.3 |
| NOVEMBER | 16422. | 3197. | 19618. | 3661. | 82.6 | 16594. | 731. | 54.0 |
| DEZEMBER | 21090. | 4551. | 25641. | 3238. | 87.7 | 22801. | 880. | 61.7 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 141112. | 28659. | 169771. | 77723. | 51.6 | 129697. | 5775. | 53.5 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .785

EINFAMILIENHAUS, SUEDFENSTER MAXIMAL, RESTLICHE FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
 AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT GUTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 5 ZUERICH
 TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/55, 7/58, 8/60, 9/64, 10/63, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .30 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 275.6 W/K OBERFLAECHEN-
 INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 2.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 8.8 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
 NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .30 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
 BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 10423. | 3378. | 13801. | 3329. | 80.3 | 11127. | 452. | 58.6 |
| FEBRUAR | 8940. | 2821. | 11761. | 4039. | 74.3 | 8758. | 380. | 54.9 |
| MAERZ | 7593. | 2240. | 9833. | 6033. | 62.2 | 6081. | 310. | 46.8 |
| APRIL | 5432. | 1371. | 6804. | 5664. | 51.5 | 3887. | 216. | 42.8 |
| MAI | 3403. | 778. | 4181. | 6200. | 35.7 | 1969. | 122. | 38.3 |
| JUNI | 1772. | 394. | 2166. | 6037. | 24.4 | 696. | 49. | 33.8 |
| JULI | 1013. | 201. | 1214. | 6228. | 14.1 | 335. | 26. | 31.1 |
| AUGUST | 1522. | 313. | 1835. | 6298. | 22.2 | 438. | 34. | 30.4 |
| SEPTEMBER | 2322. | 510. | 2832. | 6383. | 29.6 | 942. | 68. | 32.9 |
| OKTOBER | 5145. | 1202. | 6346. | 5169. | 55.2 | 3494. | 213. | 39.0 |
| NOVEMBER | 7540. | 2035. | 9574. | 3197. | 73.6 | 7220. | 350. | 49.1 |
| DEZEMBER | 9683. | 2836. | 12519. | 2889. | 80.3 | 10198. | 429. | 56.5 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 64788. | 18078. | 82866. | 61468. | 45.1 | 55145. | 2650. | 49.5 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .666

EINFAMILIENHAUS, SUEDFENSTER MAXIMAL, RESTLICHE FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT MITTELMAESSIGER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 5 ZUERICH
TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/55, 7/58, 8/60, 9/64, 10/63, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 419.5 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 13.4 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 18068. | 4465. | 22532. | 3474. | 86.3 | 19535. | 744. | 62.5 |
| FEBRUAR | 15497. | 3714. | 19211. | 4275. | 81.4 | 15732. | 632. | 59.3 |
| MAERZ | 13163. | 2920. | 16083. | 6490. | 70.7 | 11492. | 541. | 50.6 |
| APRIL | 9417. | 1743. | 11159. | 6193. | 59.7 | 7459. | 390. | 45.6 |
| MAI | 5899. | 970. | 6869. | 6884. | 42.5 | 3943. | 234. | 40.1 |
| JUNI | 3071. | 489. | 3560. | 6742. | 30.0 | 1540. | 105. | 35.1 |
| JULI | 1757. | 242. | 1999. | 6933. | 17.8 | 767. | 56. | 32.6 |
| AUGUST | 2638. | 382. | 3019. | 6926. | 28.0 | 1079. | 81. | 31.7 |
| SEPTEMBER | 4025. | 631. | 4656. | 6910. | 36.8 | 2111. | 144. | 34.9 |
| OKTOBER | 8918. | 1505. | 10423. | 5496. | 64.5 | 6875. | 394. | 41.5 |
| NOVEMBER | 13069. | 2616. | 15685. | 3344. | 80.9 | 12979. | 587. | 52.7 |
| DEZEMBER | 16785. | 3693. | 20478. | 2999. | 86.2 | 17893. | 708. | 60.2 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 112307. | 23369. | 135676. | 66667. | 51.4 | 101406. | 4615. | 52.3 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .747

EINFAMILIENHAUS, SUEDFENSTER MAXIMAL, RESTLICHE FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENGIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT SCHLECHTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 5 ZUERICH
TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/55, 7/58, 8/60, 9/64, 10/63, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .90 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 492.2 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 15.7 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .90 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
|-------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|

| | | | | | | | | |
|-----------|--------|-------|--------|-------|------|--------|------|------|
| JANUAR | 21930. | 5551. | 27481. | 3620. | 87.9 | 24298. | 901. | 64.2 |
| FEBRUAR | 18810. | 4607. | 23417. | 4511. | 83.3 | 19658. | 767. | 61.0 |
| MAERZ | 15977. | 3600. | 19577. | 6947. | 73.1 | 14500. | 662. | 52.1 |
| APRIL | 11430. | 2114. | 13544. | 6722. | 61.8 | 9387. | 479. | 46.6 |
| MAI | 7160. | 1162. | 8322. | 7567. | 44.1 | 4984. | 291. | 40.7 |
| JUNI | 3728. | 583. | 4311. | 7448. | 31.3 | 1982. | 133. | 35.5 |
| JULI | 2132. | 284. | 2416. | 7639. | 18.7 | 989. | 71. | 33.0 |
| AUGUST | 3202. | 450. | 3652. | 7553. | 29.5 | 1423. | 105. | 32.1 |
| SEPTEMBER | 4885. | 752. | 5637. | 7437. | 38.9 | 2748. | 184. | 35.5 |
| OKTOBER | 10825. | 1808. | 12633. | 5823. | 67.2 | 8717. | 489. | 42.4 |
| NOVEMBER | 15863. | 3197. | 19060. | 3491. | 83.0 | 16164. | 711. | 54.1 |
| DEZEMBER | 20373. | 4551. | 24924. | 3108. | 87.9 | 22193. | 856. | 61.7 |

TOT. JAHR 136316. 28659. 164975. 71867. 52.8 127042. 5651. 53.5
=====

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .786

EINFAMILIENHAUS FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
 AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT GUTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 5 ZUERICH
 TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/55, 7/58, 8/60, 9/64, 10/63, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .30 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 257.8 W/K OBERFLAECHE-
 INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 2.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 8.2 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
 NACHTABSSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .30 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
 BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 9476. | 3378. | 12854. | 2486. | 83.8 | 10770. | 431. | 59.5 |
| FEBRUAR | 8128. | 2821. | 10949. | 2896. | 79.2 | 8655. | 366. | 56.3 |
| MAERZ | 6904. | 2240. | 9143. | 4278. | 68.0 | 6234. | 308. | 48.3 |
| APRIL | 4939. | 1371. | 6310. | 4183. | 56.7 | 3937. | 216. | 43.4 |
| MAI | 3094. | 778. | 3872. | 4694. | 39.6 | 2013. | 124. | 38.6 |
| JUNI | 1611. | 394. | 2005. | 4646. | 27.1 | 744. | 52. | 34.0 |
| JULI | 921. | 201. | 1122. | 4724. | 16.1 | 363. | 27. | 31.4 |
| AUGUST | 1383. | 313. | 1697. | 4660. | 25.6 | 506. | 39. | 30.8 |
| SEPTEMBER | 2111. | 510. | 2621. | 4506. | 34.4 | 1070. | 76. | 33.7 |
| OKTOBER | 4677. | 1202. | 5879. | 3652. | 61.6 | 3630. | 217. | 39.8 |
| NOVEMBER | 6855. | 2035. | 8889. | 2391. | 78.2 | 7021. | 336. | 49.7 |
| DEZEMBER | 8803. | 2836. | 11639. | 2217. | 83.6 | 9786. | 408. | 57.1 |

TOT. JAHR 58902. 18078. 76980. 45332. 49.1 54726. 2601. 50.1

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .674

EINFAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENGIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT MITTELMAESSIGER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 5 ZUERICH
TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/55, 7/58, 8/60, 9/64, 10/63, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 394.7 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 12.6 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 16753. | 4465. | 21217. | 2642. | 88.8 | 18871. | 710. | 63.3 |
| FEBRUAR | 14369. | 3714. | 18083. | 3147. | 85.0 | 15408. | 608. | 60.4 |
| MAERZ | 12205. | 2920. | 15125. | 4758. | 75.4 | 11535. | 529. | 51.9 |
| APRIL | 8731. | 1743. | 10474. | 4731. | 64.3 | 7433. | 384. | 46.1 |
| MAI | 5469. | 970. | 6440. | 5397. | 46.1 | 3952. | 233. | 40.4 |
| JUNI | 2848. | 489. | 3337. | 5370. | 32.6 | 1587. | 107. | 35.3 |
| JULI | 1629. | 242. | 1871. | 5449. | 19.7 | 795. | 58. | 32.9 |
| AUGUST | 2446. | 382. | 2827. | 5309. | 31.2 | 1172. | 87. | 32.0 |
| SEPTEMBER | 3732. | 631. | 4363. | 5058. | 41.4 | 2271. | 152. | 35.5 |
| OKTOBER | 8269. | 1505. | 9774. | 3999. | 70.1 | 6971. | 393. | 42.2 |
| NOVEMBER | 12118. | 2616. | 14734. | 2548. | 84.4 | 12583. | 562. | 53.3 |
| DEZEMBER | 15563. | 3693. | 19257. | 2335. | 86.6 | 17186. | 674. | 60.7 |

| | | | | | | | | |
|-----------|---------|--------|---------|--------|------|--------|-------|------|
| TOT. JAHR | 104132. | 23369. | 127501. | 50744. | 54.7 | 99765. | 4497. | 52.8 |
|-----------|---------|--------|---------|--------|------|--------|-------|------|

=====

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .756

EINFAMILIENHAU FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENGIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT SCHLECHTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 5 ZUERICH
TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/55, 7/58, 8/60, 9/64, 10/63, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .90 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 470.4 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 15.1 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .90 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERNEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 20773. | 5551. | 26324. | 2799. | 90.2 | 23799. | 873. | 64.9 |
| FEBRUAR | 17818. | 4607. | 22424. | 3398. | 86.6 | 19483. | 748. | 62.0 |
| MAERZ | 15134. | 3600. | 18734. | 5238. | 77.4 | 14681. | 656. | 53.3 |
| APRIL | 10826. | 2114. | 12940. | 5280. | 66.0 | 9455. | 477. | 47.2 |
| MAI | 6782. | 1162. | 7944. | 6101. | 47.4 | 5050. | 293. | 41.0 |
| JUNI | 3531. | 583. | 4115. | 6094. | 33.8 | 2055. | 137. | 35.8 |
| JULI | 2020. | 284. | 2304. | 6175. | 20.5 | 1035. | 74. | 33.3 |
| AUGUST | 3033. | 450. | 3483. | 5958. | 32.5 | 1547. | 114. | 32.4 |
| SEPTEMBER | 4628. | 752. | 5380. | 5610. | 43.1 | 2959. | 195. | 36.1 |
| OKTOBER | 10254. | 1808. | 12061. | 4346. | 72.4 | 8915. | 492. | 43.1 |
| NOVEMBER | 15026. | 3197. | 18223. | 2706. | 86.1 | 15893. | 691. | 54.8 |
| DEZEMBER | 19298. | 4551. | 23849. | 2453. | 90.1 | 21639. | 828. | 62.3 |

TOT. JAHR 129122. 28659. 157781. 56157. 55.7 126513. 5576. 54.0

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .796

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENGIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
 AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT GUTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 5 ZUERICH
 TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/55, 7/58, 8/60, 9/64, 10/63, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .30 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 1428.5 W/K OBERFLAECHEN-
 INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 2.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 45.7 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
 NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .30 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
 BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 47861. | 22447. | 70307. | 26035. | 73.5 | 51168. | 2198. | 55.4 |
| FEBRUAR | 41051. | 18741. | 59793. | 29519. | 67.8 | 39783. | 1831. | 51.7 |
| MAERZ | 34868. | 14880. | 49748. | 41217. | 55.8 | 26762. | 1432. | 44.5 |
| APRIL | 24944. | 9111. | 34055. | 37746. | 46.3 | 16590. | 965. | 40.9 |
| MAI | 15626. | 5169. | 20795. | 40068. | 31.7 | 8088. | 522. | 36.9 |
| JUNI | 8136. | 2619. | 10755. | 38765. | 21.1 | 2574. | 185. | 33.2 |
| JULI | 4653. | 1334. | 5987. | 40152. | 12.1 | 1143. | 92. | 29.7 |
| AUGUST | 6987. | 2081. | 9068. | 41058. | 18.7 | 1393. | 113. | 29.2 |
| SEPTEMBER | 10662. | 3390. | 14052. | 42242. | 25.4 | 3342. | 252. | 31.6 |
| OKTOBER | 23624. | 7983. | 31608. | 36258. | 48.1 | 14168. | 911. | 37.0 |
| NOVEMBER | 34620. | 13518. | 48138. | 24639. | 66.2 | 31832. | 1647. | 46.0 |
| DEZEMBER | 44463. | 18841. | 63304. | 23263. | 73.2 | 46279. | 2066. | 53.3 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 297495. | 120113. | 417608. | 420962. | 41.4 | 243122. | 12214. | 47.4 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .607

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENGIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
 AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT MITTELMAESSIGER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 5 ZUERICH
 TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/55, 7/58, 8/60, 9/64, 10/63, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 2006.5 W/K OBERFLAECHEN-
 INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 64.2 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
 NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
 BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | WAERMEVERLUST DURCH TRANSMISSION [MJOULE] | LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|---|----------------------|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 78573. | 29663. | 108236. | 26546. | 80.5 | 86879. | 3419. | 60.5 |
| FEBRUAR | 67394. | 24675. | 92069. | 30316. | 75.5 | 69177. | 2888. | 57.0 |
| MAERZ | 57243. | 19400. | 76643. | 42697. | 64.4 | 49157. | 2400. | 48.8 |
| APRIL | 40951. | 11578. | 52529. | 39381. | 54.3 | 31136. | 1686. | 44.0 |
| MAI | 25653. | 6445. | 32098. | 42124. | 38.4 | 15923. | 973. | 39.0 |
| JUNI | 13357. | 3247. | 16604. | 40868. | 26.3 | 5836. | 405. | 34.3 |
| JULI | 7639. | 1611. | 9250. | 42265. | 15.4 | 2741. | 208. | 31.4 |
| AUGUST | 11471. | 2536. | 14006. | 42979. | 24.0 | 3690. | 286. | 30.7 |
| SEPTEMBER | 17504. | 4193. | 21697. | 43919. | 31.6 | 7820. | 556. | 33.5 |
| OKTOBER | 38784. | 9997. | 48782. | 37349. | 57.0 | 27487. | 1648. | 39.7 |
| NOVEMBER | 56836. | 17378. | 74215. | 25146. | 74.2 | 55566. | 2634. | 50.2 |
| DEZEMBER | 72995. | 24539. | 97534. | 23652. | 80.1 | 78580. | 3226. | 58.0 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 488400. | 155264. | 643664. | 437243. | 48.0 | 433991. | 20329. | 50.8 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .710

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENGIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT SCHLECHTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 5 ZUERICH
TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/55, 7/58, 8/60, 9/64, 10/63, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .90 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 2250.3 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 72.0 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .90 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
|-------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|

| | | | | | | | | |
|-----------|--------|--------|---------|--------|------|---------|-------|------|
| JANUAR | 91527. | 36879. | 128407. | 27058. | 82.6 | 106048. | 4015. | 62.9 |
| FEBRUAR | 78505. | 30609. | 109114. | 31113. | 77.9 | 84873. | 3399. | 59.5 |
| MAERZ | 66680. | 23921. | 90601. | 44177. | 67.1 | 60981. | 2860. | 50.8 |
| APRIL | 47702. | 14045. | 61747. | 41015. | 56.7 | 38482. | 2021. | 45.3 |
| MAI | 29882. | 7722. | 37604. | 44180. | 40.3 | 19818. | 1185. | 39.8 |
| JUNI | 15559. | 3876. | 19435. | 42972. | 27.9 | 7464. | 509. | 34.9 |
| JULI | 8898. | 1888. | 10786. | 44378. | 16.4 | 3529. | 263. | 31.9 |
| AUGUST | 13362. | 2991. | 16353. | 44901. | 25.6 | 4864. | 371. | 31.2 |
| SEPTEMBER | 20390. | 4995. | 25385. | 45597. | 33.6 | 10058. | 698. | 34.3 |
| OKTOBER | 45178. | 12011. | 57190. | 38441. | 59.8 | 34199. | 1995. | 40.8 |
| NOVEMBER | 66207. | 21239. | 87446. | 25652. | 76.6 | 67790. | 3097. | 52.1 |
| DEZEMBER | 85029. | 30237. | 115266. | 24042. | 82.3 | 95483. | 3782. | 60.1 |

| | | | | | | | | |
|-----------|---------|---------|---------|---------|------|---------|--------|------|
| TOT. JAHR | 568919. | 190414. | 759333. | 453525. | 49.8 | 533589. | 24194. | 52.5 |
|-----------|---------|---------|---------|---------|------|---------|--------|------|

=====

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .766

12-FAMILIENHAUS SUEDFENSTER MAXIMAL, RESTLICHE FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENGIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT GUTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 5 ZUERICH
TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/55, 7/58, 8/60, 9/64, 10/63, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .30 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 1362.7 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 2.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 43.6 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .30 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 44360. | 22447. | 66807. | 25401. | 73.1 | 48248. | 2084. | 55.1 |
| FEBRUAR | 38049. | 18741. | 56790. | 28657. | 67.4 | 37484. | 1734. | 51.5 |
| MAERZ | 32318. | 14880. | 47197. | 39612. | 55.5 | 25220. | 1353. | 44.4 |
| APRIL | 23120. | 9111. | 32231. | 35992. | 46.2 | 15606. | 911. | 40.8 |
| MAI | 14483. | 5169. | 19652. | 37836. | 31.8 | 7618. | 493. | 36.8 |
| JUNI | 7541. | 2619. | 10160. | 36293. | 21.2 | 2449. | 176. | 33.1 |
| JULI | 4313. | 1334. | 5646. | 37893. | 12.1 | 1066. | 86. | 29.6 |
| AUGUST | 6476. | 2081. | 8556. | 39071. | 18.6 | 1287. | 105. | 29.1 |
| SEPTEMBER | 9882. | 3390. | 13273. | 40776. | 25.0 | 3062. | 232. | 31.5 |
| OKTOBER | 21896. | 7983. | 29880. | 35262. | 47.5 | 13128. | 849. | 36.8 |
| NOVEMBER | 32088. | 13518. | 45606. | 24210. | 65.5 | 29756. | 1551. | 45.7 |
| DEZEMBER | 41210. | 18841. | 60051. | 22804. | 72.6 | 43490. | 1955. | 53.0 |

TOT. JAHR 275735. 120113. 395849. 403808. 41.5 228414. 11530. 47.2
=====

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .601

12-FAMILIENHAUS, SUEDFENSTER MAXIMAL, RESTLICHE FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENGIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
 AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT MITTELMAESSIGER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 5 ZUERICH
 TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/55, 7/58, 8/60, 9/64, 10/63, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 1915.0 W/K OBERFLAECHE-
 INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 61.3 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
 NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
 BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERHEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 73711. | 29663. | 103374. | 25921. | 80.1 | 82599. | 3256. | 60.4 |
| FEBRUAR | 63224. | 24675. | 87899. | 29465. | 75.2 | 65732. | 2750. | 56.9 |
| MAERZ | 53701. | 19400. | 73101. | 41113. | 64.2 | 46716. | 2283. | 48.7 |
| APRIL | 38417. | 11578. | 49995. | 37650. | 54.3 | 29548. | 1603. | 43.9 |
| MAI | 24065. | 6445. | 30511. | 39921. | 38.5 | 15127. | 926. | 38.9 |
| JUNI | 12531. | 3247. | 15778. | 38429. | 26.5 | 5580. | 388. | 34.3 |
| JULI | 7166. | 1611. | 8777. | 40036. | 15.5 | 2591. | 197. | 31.3 |
| AUGUST | 10761. | 2536. | 13297. | 41019. | 24.0 | 3470. | 269. | 30.7 |
| SEPTEMBER | 16421. | 4193. | 20614. | 42473. | 31.3 | 7316. | 521. | 33.4 |
| OKTOBER | 36384. | 9997. | 46382. | 36367. | 56.5 | 25828. | 1554. | 39.6 |
| NOVEMBER | 53319. | 17378. | 70698. | 24722. | 73.6 | 52493. | 2499. | 50.0 |
| DEZEMBER | 68478. | 24539. | 93017. | 23200. | 79.7 | 74515. | 3068. | 57.8 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 458178. | 155264. | 613442. | 420316. | 48.0 | 411515. | 19314. | 50.7 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .708

12-FAMILIENHAUS, SUEDFENSTER MAXIMAL, RESTLICHE FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT SCHLECHTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 5 ZUERICH
TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/55, 7/58, 8/60, 9/64, 10/63, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .90 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 2169.8 W/K OBERFLAECHE-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 69.4 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .90 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 87249. | 36879. | 124128. | 26441. | 82.5 | 102311. | 3872. | 62.9 |
| FEBRUAR | 74835. | 30609. | 105444. | 30273. | 77.8 | 81881. | 3278. | 59.5 |
| MAERZ | 63563. | 23921. | 87484. | 42614. | 67.1 | 58901. | 2759. | 50.8 |
| APRIL | 45472. | 14045. | 59518. | 39308. | 56.9 | 37144. | 1950. | 45.3 |
| MAI | 28485. | 7722. | 36207. | 42006. | 40.6 | 19167. | 1146. | 39.8 |
| JUNI | 14832. | 3876. | 18707. | 40566. | 28.2 | 7274. | 496. | 34.9 |
| JULI | 8482. | 1888. | 10371. | 42179. | 16.5 | 3411. | 254. | 31.9 |
| AUGUST | 12737. | 2991. | 15728. | 42966. | 25.7 | 4689. | 357. | 31.2 |
| SEPTEMBER | 19437. | 4995. | 24432. | 44170. | 33.5 | 9630. | 669. | 34.3 |
| OKTOBER | 43066. | 12011. | 55078. | 37471. | 59.6 | 32754. | 1913. | 40.8 |
| NOVEMBER | 63112. | 21239. | 84351. | 25234. | 76.3 | 65088. | 2978. | 52.0 |
| DEZEMBER | 81054. | 30237. | 111291. | 23595. | 82.1 | 91920. | 3643. | 60.1 |

TOT. JAHR 542324. 190414. 732738. 436824. 50.0 514171. 23319. 52.5
=====

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .767

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENGIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT GUTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 5 ZUERICH
TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/55, 7/58, 8/60, 9/64, 10/63, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .30 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 1267.6 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 2.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 40.6 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .30 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 39310. | 22447. | 61756. | 20904. | 75.5 | 45972. | 1965. | 55.7 |
| FEBRUAR | 33717. | 18741. | 52458. | 22559. | 71.0 | 36452. | 1654. | 52.5 |
| MAERZ | 28638. | 14880. | 43518. | 30250. | 59.8 | 25435. | 1332. | 45.5 |
| APRIL | 20487. | 9111. | 29598. | 28091. | 50.1 | 15535. | 901. | 41.0 |
| MAI | 12834. | 5169. | 18003. | 29799. | 34.9 | 7610. | 492. | 36.8 |
| JUNI | 6683. | 2619. | 9301. | 28875. | 23.3 | 2579. | 186. | 33.0 |
| JULI | 3822. | 1334. | 5155. | 29872. | 13.5 | 1126. | 90. | 29.8 |
| AUGUST | 5739. | 2081. | 7819. | 30332. | 20.9 | 1469. | 119. | 29.3 |
| SEPTEMBER | 8757. | 3390. | 12147. | 30766. | 28.1 | 3495. | 261. | 31.9 |
| OKTOBER | 19404. | 7983. | 27387. | 27172. | 51.7 | 13335. | 852. | 37.3 |
| NOVEMBER | 28435. | 13518. | 41953. | 19909. | 68.4 | 28337. | 1470. | 45.9 |
| DEZEMBER | 36519. | 18841. | 55360. | 19220. | 74.7 | 41004. | 1835. | 53.2 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 244344. | 120113. | 364457. | 317748. | 44.7 | 222348. | 11157. | 47.5 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .603

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
 AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT MITTELMAESSIGER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 5 ZUERICH
 TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/55, 7/58, 8/60, 9/64, 10/63, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN
 AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 1783.0 W/K OBERFLAECHEN-
 INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 57.1 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
 NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
 BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 66697. | 29663. | 96360. | 21484. | 82.2 | 78708. | 3071. | 61.0 |
| FEBRUAR | 57208. | 24675. | 81883. | 23447. | 78.2 | 63535. | 2613. | 57.9 |
| MAERZ | 48591. | 19400. | 67991. | 31875. | 68.1 | 46293. | 2212. | 49.8 |
| APRIL | 34761. | 11578. | 46339. | 29853. | 58.1 | 28990. | 1557. | 44.3 |
| MAI | 21775. | 6445. | 28221. | 31991. | 41.6 | 14917. | 910. | 39.0 |
| JUNI | 11338. | 3247. | 14585. | 31109. | 28.7 | 5661. | 392. | 34.4 |
| JULI | 6484. | 1611. | 8095. | 32121. | 17.0 | 2643. | 200. | 31.5 |
| AUGUST | 9737. | 2536. | 12273. | 32395. | 26.5 | 3688. | 284. | 30.9 |
| SEPTEMBER | 14858. | 4193. | 19051. | 32595. | 34.7 | 7728. | 541. | 34.0 |
| OKTOBER | 32922. | 9997. | 42919. | 28383. | 60.7 | 25701. | 1527. | 40.1 |
| NOVEMBER | 48246. | 17378. | 65624. | 20478. | 76.2 | 50015. | 2361. | 50.4 |
| DEZENBER | 61962. | 24539. | 86501. | 19663. | 81.5 | 70472. | 2884. | 58.2 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 414579. | 155264. | 569843. | 335394. | 51.1 | 398351. | 18550. | 51.1 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .715

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENGIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
 AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT SCHLECHTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 5 ZUERICH
 TESTMONATE : 1/52, 2/62, 3/56, 4/57, 5/67, 6/55, 7/58, 8/60, 9/64, 10/63, 11/67, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -11.0 GRAD C K-WERT WAND : .90 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 2053.6 W/K OBERFLAECHE-
 INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 65.7 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
 NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .90 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
 BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 81076. | 36879. | 117956. | 22063. | 84.5 | 99313. | 3717. | 63.6 |
| FEBRUAR | 69541. | 30609. | 100150. | 24336. | 80.8 | 80495. | 3166. | 60.5 |
| MAERZ | 59066. | 23921. | 82987. | 33500. | 70.9 | 59226. | 2712. | 52.0 |
| APRIL | 42255. | 14045. | 56301. | 31615. | 60.7 | 37098. | 1926. | 45.9 |
| MAI | 26470. | 7722. | 34192. | 34183. | 43.7 | 19259. | 1145. | 40.0 |
| JUNI | 13783. | 3876. | 17658. | 33343. | 30.4 | 7510. | 509. | 35.1 |
| JULI | 7882. | 1888. | 9770. | 34370. | 18.1 | 3537. | 262. | 32.2 |
| AUGUST | 11836. | 2991. | 14827. | 34458. | 28.4 | 5054. | 382. | 31.5 |
| SEPTEMBER | 18061. | 4995. | 23057. | 34424. | 37.1 | 10290. | 703. | 34.9 |
| OKTOBER | 40020. | 12011. | 52031. | 29595. | 63.8 | 33143. | 1909. | 41.3 |
| NOVEMBER | 58647. | 21239. | 79886. | 21047. | 78.9 | 63270. | 2865. | 52.6 |
| DEZEMBER | 75320. | 30237. | 105557. | 20106. | 83.9 | 88689. | 3487. | 60.6 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 503957. | 190414. | 694371. | 353039. | 53.1 | 506883. | 22783. | 53.0 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .776

EINFAMILIENHAUS FENSTERFLAECHE MAXIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
 AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT GUTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 15 DAVOS
 TESTMONATE : 1/59, 2/54, 3/56, 4/69, 5/68, 6/51, 7/56, 8/53, 9/54, 10/50, 11/69, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -18.0 GRAD C K-WERT WAND : .30 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 287.5 W/K OBERFLAECHEN-
 INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 2.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 11.2 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
 NACHTABSSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .30 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
 BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 14122. | 4055. | 18177. | 4718. | 79.5 | 14425. | 580. | 59.2 |
| FEBRUAR | 12432. | 3522. | 15954. | 5192. | 75.6 | 12026. | 502. | 57.1 |
| MAERZ | 11976. | 3401. | 15378. | 7265. | 68.5 | 10399. | 479. | 51.7 |
| APRIL | 9104. | 2421. | 11525. | 7254. | 61.6 | 7056. | 370. | 45.4 |
| MAI | 6675. | 1556. | 8231. | 7165. | 54.1 | 4355. | 266. | 38.9 |
| JUNI | 4508. | 861. | 5370. | 6601. | 44.8 | 2415. | 162. | 35.4 |
| JULI | 3720. | 745. | 4464. | 7107. | 37.8 | 1781. | 124. | 34.3 |
| AUGUST | 4132. | 768. | 4899. | 6855. | 40.6 | 2115. | 144. | 35.0 |
| SEPTEMBER | 5098. | 1001. | 6099. | 6660. | 47.0 | 2969. | 190. | 37.2 |
| OKTOBER | 8240. | 1872. | 10111. | 6508. | 60.3 | 6185. | 339. | 43.4 |
| NOVEMBER | 10569. | 2914. | 13483. | 4892. | 72.9 | 9915. | 463. | 50.9 |
| DEZEMBER | 13157. | 3626. | 16783. | 4236. | 80.7 | 13364. | 558. | 57.0 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 103733. | 26741. | 130474. | 74454. | 58.4 | 87005. | 4176. | 49.6 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .787

EINFAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
 AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT MITTELMAESSIGER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 15 DAVOS
 TESTMONATE : 1/59, 2/54, 3/56, 4/69, 5/68, 6/51, 7/56, 8/53, 9/54, 10/50, 11/69, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -18.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 436.0 W/K OBERFLAECHEN-
 INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 17.0 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
 NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
 BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 24201. | 5312. | 29513. | 4938. | 85.6 | 25288. | 952. | 63.2 |
| FEBRUAR | 21306. | 4604. | 25910. | 5490. | 82.4 | 21384. | 831. | 61.3 |
| MAERZ | 20525. | 4449. | 24974. | 7774. | 76.4 | 19037. | 810. | 55.9 |
| APRIL | 15602. | 3135. | 18736. | 7874. | 69.9 | 13230. | 642. | 49.0 |
| MAI | 11440. | 1970. | 13410. | 7860. | 62.7 | 8482. | 487. | 41.5 |
| JUNI | 7727. | 1046. | 8772. | 7265. | 52.9 | 4927. | 316. | 37.1 |
| JULI | 6375. | 914. | 7289. | 7814. | 45.5 | 3730. | 248. | 35.7 |
| AUGUST | 7081. | 926. | 8007. | 7455. | 48.9 | 4364. | 284. | 36.5 |
| SEPTEMBER | 8737. | 1223. | 9960. | 7149. | 55.9 | 5966. | 363. | 39.2 |
| OKTOBER | 14121. | 2358. | 16479. | 6899. | 69.3 | 11695. | 606. | 46.0 |
| NOVEMBER | 18113. | 3795. | 21907. | 5138. | 80.3 | 17781. | 773. | 54.8 |
| DEZEMBER | 22548. | 4721. | 27269. | 4416. | 86.6 | 23445. | 915. | 61.0 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 177776. | 34452. | 212228. | 80073. | 66.1 | 159329. | 7228. | 52.5 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .882

EINFAMILIENHAUS FENSTERFLAECHE MAXIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
 AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT SCHLECHTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 15 DAVOS
 TESTMONATE : 1/59, 2/54, 3/56, 4/69, 5/68, 6/51, 7/56, 8/53, 9/54, 10/50, 11/69, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -18.0 GRAD C K-WERT WAND : .90 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 506.7 W/K OBERFLAECHEN-
 INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIENSIONIERUNG : 19.8 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
 NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .90 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
 BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 29001. | 6569. | 35570. | 5158. | 87.2 | 31073. | 1142. | 64.8 |
| FEBRUAR | 25532. | 5687. | 31219. | 5787. | 84.2 | 26345. | 997. | 62.9 |
| MAERZ | 24596. | 5496. | 30092. | 8283. | 78.4 | 23599. | 976. | 57.6 |
| APRIL | 18696. | 3849. | 22545. | 8495. | 72.0 | 16430. | 777. | 50.4 |
| MAI | 13709. | 2384. | 16093. | 8555. | 64.7 | 10558. | 594. | 42.4 |
| JUNI | 9259. | 1230. | 10489. | 7930. | 54.8 | 6146. | 389. | 37.6 |
| JULI | 7639. | 1084. | 8723. | 8521. | 47.3 | 4692. | 309. | 36.2 |
| AUGUST | 8486. | 1084. | 9570. | 8054. | 50.8 | 5476. | 352. | 37.0 |
| SEPTEMBER | 10470. | 1445. | 11915. | 7637. | 58.2 | 7472. | 446. | 39.9 |
| OKTOBER | 16922. | 2844. | 19766. | 7291. | 71.7 | 14535. | 736. | 47.0 |
| NOVEMBER | 21705. | 4675. | 26380. | 5384. | 82.3 | 21950. | 928. | 56.3 |
| DEZEMBER | 27020. | 5816. | 32836. | 4597. | 86.2 | 28784. | 1096. | 62.5 |

 TOT. JAHR 213035. 42163. 255198. 85692. 67.8 197060. 8741. 53.7
 =====

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .929

EINFAMILIENHAUS, SUEDFENSTER MAXIMAL, RESTLICHE FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT GUTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 15 DAVOS
TESTMONATE : 1/59, 2/54, 3/56, 4/69, 5/68, 6/51, 7/56, 8/53, 9/54, 10/50, 11/69, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -18.0 GRAD C K-WERT WAND : .30 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 275.6 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 2.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 10.7 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .30 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
|-------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|

| | | | | | | | | |
|-----------|--------|-------|--------|-------|------|--------|------|------|
| JANUAR | 13315. | 4055. | 17370. | 4457. | 79.7 | 13817. | 556. | 59.2 |
| FEBRUAR | 11722. | 3522. | 15244. | 4854. | 76.1 | 11552. | 482. | 57.1 |
| MAERZ | 11293. | 3401. | 14694. | 6659. | 69.4 | 10074. | 462. | 51.9 |
| APRIL | 8584. | 2421. | 11005. | 6522. | 62.9 | 6901. | 359. | 45.7 |
| MAI | 6294. | 1556. | 7850. | 6361. | 55.7 | 4305. | 262. | 39.2 |
| JUNI | 4251. | 861. | 5112. | 5826. | 46.4 | 2410. | 161. | 35.6 |
| JULI | 3507. | 745. | 4252. | 6310. | 39.2 | 1779. | 123. | 34.4 |
| AUGUST | 3896. | 768. | 4663. | 6146. | 41.9 | 2087. | 142. | 35.1 |
| SEPTEMBER | 4807. | 1001. | 5808. | 6080. | 48.0 | 2891. | 185. | 37.3 |
| OKTOBER | 7769. | 1872. | 9641. | 6022. | 61.0 | 5965. | 327. | 43.5 |
| NOVEMBER | 9965. | 2914. | 12879. | 4595. | 73.3 | 9512. | 445. | 50.9 |
| DEZEMBER | 12406. | 3626. | 16031. | 4012. | 80.8 | 12788. | 534. | 57.0 |

| | | | | | | | | |
|-----------|--------|--------|---------|--------|------|--------|-------|------|
| TOT. JAHR | 97809. | 26741. | 124550. | 67842. | 59.7 | 84080. | 4037. | 49.6 |
|-----------|--------|--------|---------|--------|------|--------|-------|------|

=====

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .787

EINFAMILIENHAUS, SUEDFENSTER MAXIMAL, RESTLICHE FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT MITTELMAESSIGER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 15 DAVOS
TESTMONATE : 1/59, 2/54, 3/56, 4/69, 5/68, 6/51, 7/56, 8/53, 9/54, 10/50, 11/69, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -18.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 419.5 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 16.4 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 23081. | 5312. | 28393. | 4680. | 85.8 | 24379. | 917. | 63.3 |
| FEBRUAR | 20320. | 4604. | 24924. | 5156. | 82.8 | 20655. | 801. | 61.4 |
| MAERZ | 19575. | 4449. | 24024. | 7176. | 77.1 | 18492. | 784. | 56.2 |
| APRIL | 14880. | 3135. | 18014. | 7152. | 71.1 | 12932. | 624. | 49.3 |
| MAI | 10910. | 1970. | 12881. | 7066. | 64.1 | 8348. | 477. | 41.7 |
| JUNI | 7369. | 1046. | 8415. | 6500. | 54.5 | 4874. | 311. | 37.3 |
| JULI | 6079. | 914. | 6994. | 7027. | 46.9 | 3697. | 246. | 35.8 |
| AUGUST | 6753. | 926. | 7679. | 6754. | 50.1 | 4293. | 279. | 36.6 |
| SEPTEMBER | 8333. | 1223. | 9555. | 6576. | 56.8 | 5818. | 353. | 39.2 |
| OKTOBER | 13468. | 2358. | 15826. | 6420. | 70.0 | 11331. | 586. | 46.0 |
| NOVEMBER | 17274. | 3795. | 21069. | 4844. | 80.6 | 17162. | 745. | 54.9 |
| DEZEMBER | 21505. | 4721. | 26225. | 4195. | 86.7 | 22587. | 381. | 61.0 |

TOT. JAHR 169548. 34452. 204000. 73548. 67.2 154569. 7004. 52.5
=====

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .884

EINFAMILIENHAUS, SUEDFENSTER MAXIMAL, RESTLICHE FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT SCHLECHTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 15 DAVOS
TESTMONATE : 1/59, 2/54, 3/56, 4/69, 5/68, 6/51, 7/56, 8/53, 9/54, 10/50, 11/69, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -18.0 GRAD C K-WERT WAND: 0.90 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 492.2 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 19.2 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH: 0.90 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: 50
BASISLUFTWECHSEL : 0.20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 28015. | 6569. | 34585. | 4904. | 87.5 | 30296. | 1112. | 64.9 |
| FEBRUAR | 24664. | 5687. | 30351. | 5458. | 84.6 | 25732. | 971. | 63.1 |
| MAERZ | 25760. | 5496. | 29256. | 7693. | 79.1 | 23168. | 953. | 57.9 |
| APRIL | 18061. | 3849. | 21909. | 7783. | 73.1 | 18220. | 762. | 50.7 |
| MAI | 13243. | 2384. | 15627. | 7772. | 66.1 | 10489. | 586. | 42.6 |
| JUNI | 8944. | 1230. | 10175. | 7175. | 56.3 | 6136. | 386. | 37.8 |
| JULI | 7379. | 1084. | 8463. | 7744. | 48.7 | 4694. | 308. | 36.3 |
| AUGUST | 8197. | 1084. | 9281. | 7362. | 52.1 | 5442. | 349. | 37.1 |
| SEPTEMBER | 10114. | 1445. | 11559. | 7073. | 59.2 | 7371. | 439. | 40.0 |
| OKTOBER | 16347. | 2844. | 19191. | 6818. | 72.5 | 14249. | 720. | 47.1 |
| NOVEMBER | 20967. | 4675. | 25642. | 5094. | 82.7 | 21430. | 904. | 56.4 |
| DEZEMBER | 26102. | 5816. | 31918. | 4378. | 88.4 | 28049. | 1066. | 62.6 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 205794. | 42163. | 247957. | 79255. | 69.0 | 193275. | 8557. | 53.8 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROSSTE HEIZLAST: 1933

EINFAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENGIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT GUTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 15 DAVOS
TESTMONATE : 1/59, 2/54, 3/56, 4/69, 5/68, 6/51, 7/56, 8/53, 9/54, 10/50, 11/69, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -18.0 GRAD C K-WERT WAND : .30 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 257.8 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 2.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 10.1 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .30 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | WAERMEVERLUST DURCH TRANSMISSION [MJOULE] | LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|---|----------------------|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 12105. | 4055. | 16160. | 3158. | 83.8 | 13513. | 533. | 60.4 |
| FEBRUAR | 10657. | 3522. | 14179. | 3391. | 80.9 | 11436. | 465. | 58.6 |
| MAERZ | 10267. | 3401. | 13668. | 4674. | 74.8 | 10170. | 452. | 53.5 |
| APRIL | 7804. | 2421. | 10225. | 4756. | 68.1 | 6987. | 355. | 46.9 |
| MAI | 5722. | 1556. | 7278. | 4805. | 60.4 | 4377. | 262. | 59.9 |
| JUNI | 3865. | 861. | 4726. | 4495. | 50.4 | 2462. | 163. | 35.9 |
| JULI | 3189. | 745. | 3933. | 4781. | 43.4 | 1857. | 128. | 34.7 |
| AUGUST | 3542. | 768. | 4310. | 4556. | 46.9 | 2173. | 146. | 35.3 |
| SEPTEMBER | 4370. | 1001. | 5371. | 4313. | 54.0 | 3041. | 192. | 37.7 |
| OKTOBER | 7063. | 1872. | 8935. | 4176. | 67.5 | 6116. | 329. | 44.3 |
| NOVEMBER | 9060. | 2914. | 11974. | 3224. | 78.5 | 9443. | 431. | 52.2 |
| DEZEMBER | 11279. | 3626. | 14904. | 2882. | 84.5 | 12468. | 511. | 58.1 |

TOT. JAHR 88923. 26741. 115664. 49213. 64.3 84043. 3966. 50.5
=====

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .809

EINFAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
 AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT MITTELMAESSIGER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 15 DAVOS
 TESTMONATE : 1/59, 2/54, 3/56, 4/69, 5/68, 6/51, 7/56, 8/53, 9/54, 10/50, 11/69, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -18.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 394.7 W/K OBERFLAECHEN-
 INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 15.4 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
 NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
 BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 21401. | 5312. | 26713. | 3399. | 88.7 | 23697. | 879. | 64.2 |
| FEBRUAR | 18841. | 4604. | 23445. | 3713. | 86.3 | 20240. | 771. | 62.5 |
| MAERZ | 18150. | 4449. | 22599. | 5217. | 81.2 | 18361. | 760. | 57.5 |
| APRIL | 13797. | 3135. | 16931. | 5409. | 75.2 | 12866. | 609. | 50.3 |
| MAI | 10116. | 1970. | 12086. | 5531. | 68.0 | 8326. | 468. | 42.3 |
| JUNI | 6833. | 1046. | 7878. | 5188. | 58.0 | 4869. | 308. | 37.6 |
| JULI | 5637. | 914. | 6551. | 5519. | 50.7 | 3755. | 248. | 36.1 |
| AUGUST | 6262. | 926. | 7188. | 5186. | 54.6 | 4356. | 281. | 36.9 |
| SEPTEMBER | 7726. | 1223. | 8949. | 4832. | 62.3 | 5939. | 356. | 39.8 |
| OKTOBER | 12487. | 2358. | 14845. | 4598. | 75.3 | 11382. | 578. | 46.9 |
| NOVEMBER | 16017. | 3795. | 19812. | 3492. | 84.6 | 16859. | 718. | 55.9 |
| DEZEMBER | 19939. | 4721. | 24660. | 3081. | 89.3 | 21907. | 843. | 61.9 |

 TOT. JAHR 157207. 34452. 191659. 55166. 70.9 152557. 6818. 53.3
 =====

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .903

EINFAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENGIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT SCHLECHTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 15 DAVOS
TESTMONATE : 1/59, 2/54, 3/56, 4/69, 5/68, 6/51, 7/56, 8/53, 9/54, 10/50, 11/69, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -18.0 GRAD C K-WERT WAND : .90 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 470.4 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 18.3 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .90 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 4 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | WAERMEVERLUST TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|---|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 26537. | 6569. | 33106. | 3640. | 90.0 | 29828. | 1081. | 65.7 |
| FEBRUAR | 23363. | 5687. | 29049. | 4034. | 87.7 | 25510. | 948. | 64.1 |
| MAERZ | 22506. | 5496. | 28002. | 5761. | 82.8 | 23231. | 937. | 59.1 |
| APRIL | 17107. | 3849. | 20956. | 6063. | 76.8 | 16300. | 752. | 51.6 |
| MAI | 12544. | 2384. | 14928. | 6258. | 69.6 | 10570. | 582. | 43.2 |
| JUNI | 8472. | 1230. | 9703. | 5880. | 59.6 | 6198. | 386. | 38.2 |
| JULI | 6990. | 1084. | 8074. | 6256. | 52.2 | 4808. | 313. | 36.6 |
| AUGUST | 7765. | 1084. | 8849. | 5815. | 56.3 | 5573. | 354. | 37.5 |
| SEPTEMBER | 9580. | 1445. | 11025. | 5352. | 64.3 | 7583. | 446. | 40.5 |
| OKTOBER | 15484. | 2844. | 18328. | 5021. | 77.3 | 14446. | 717. | 48.0 |
| NOVEMBER | 19861. | 4675. | 24536. | 3759. | 86.2 | 21296. | 883. | 57.4 |
| DEZEMBER | 24725. | 5816. | 30540. | 3279. | 90.7 | 27567. | 1035. | 63.4 |

TOT. JAHR 194934. 42163. 237097. 61118. 72.3 192909. 8433. 54.5
=====

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .952

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
 AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT GUTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 15 DAVOS
 TESTMONATE : 1/59, 2/54, 3/56, 4/69, 5/68, 6/51, 7/56, 8/53, 9/54, 10/50, 11/69, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -18.0 GRAD C K-WERT WAND : .30 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 1428.5 W/K OBERFLAECHEN-
 INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 2.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 55.7 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
 NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .30 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
 BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 61141. | 26942. | 88083. | 33058. | 73.4 | 63820. | 2702. | 56.2 |
| FEBRUAR | 53828. | 23397. | 77225. | 34478. | 69.9 | 53124. | 2335. | 54.2 |
| MAERZ | 51854. | 22599. | 74452. | 44901. | 63.5 | 45935. | 2207. | 49.6 |
| APRIL | 39415. | 16085. | 55500. | 42575. | 57.5 | 31033. | 1690. | 43.7 |
| MAI | 28901. | 10339. | 39241. | 40942. | 50.4 | 18610. | 1177. | 37.6 |
| JUNI | 19520. | 5722. | 25242. | 37623. | 41.1 | 9789. | 679. | 34.3 |
| JULI | 16104. | 4949. | 21054. | 40598. | 34.5 | 7035. | 504. | 33.2 |
| AUGUST | 17890. | 5100. | 22939. | 40216. | 36.8 | 8197. | 577. | 33.8 |
| SEPTEMBER | 22073. | 6648. | 28721. | 40508. | 42.2 | 11646. | 773. | 35.9 |
| OKTOBER | 35675. | 12435. | 48110. | 41301. | 54.3 | 25675. | 1465. | 41.7 |
| NOVEMBER | 45759. | 19362. | 65121. | 33066. | 66.7 | 43073. | 2124. | 48.3 |
| DEZEMBER | 56965. | 24089. | 81054. | 30232. | 74.2 | 58619. | 2591. | 53.9 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 449125. | 177667. | 626792. | 459499. | 54.5 | 376554. | 18824. | 47.6 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .736

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT MITTELMAESSIGER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 15 DAVOS
TESTMONATE : 1/59, 2/54, 3/56, 4/69, 5/68, 6/51, 7/56, 8/53, 9/54, 10/50, 11/69, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -18.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 2006.5 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 78.3 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 100375. | 35295. | 135670. | 33846. | 80.3 | 108484. | 4213. | 61.3 |
| FEBRUAR | 88369. | 30590. | 118959. | 35497. | 77.3 | 91505. | 3670. | 59.4 |
| MAERZ | 85128. | 29557. | 114685. | 46574. | 71.6 | 81334. | 3565. | 54.3 |
| APRIL | 64708. | 20828. | 85536. | 44523. | 65.8 | 56237. | 2807. | 47.7 |
| MAI | 47447. | 13090. | 60537. | 43065. | 58.8 | 35203. | 2077. | 40.4 |
| JUNI | 32046. | 6949. | 38995. | 39635. | 49.1 | 19535. | 1287. | 36.1 |
| JULI | 26438. | 6076. | 32514. | 42746. | 42.0 | 14567. | 995. | 34.8 |
| AUGUST | 29369. | 6152. | 35521. | 42079. | 44.7 | 16722. | 1123. | 35.5 |
| SEPTEMBER | 36238. | 8124. | 44361. | 42088. | 50.5 | 23106. | 1453. | 37.9 |
| OKTOBER | 58569. | 15666. | 74234. | 42629. | 63.2 | 47312. | 2530. | 44.5 |
| NOVEMBER | 75123. | 25212. | 100335. | 33927. | 74.6 | 75034. | 3383. | 52.8 |
| DEZEMBER | 93520. | 31364. | 124884. | 30887. | 81.1 | 99839. | 4036. | 58.9 |

TOT. JAHR 737331. 228901. 966232. 477496. 62.3 668878. 31141. 51.1
=====

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .258

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MAXIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
 AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT SCHLECHTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 15 DAVOS
 TESTMONATE : 1/59, 2/54, 3/56, 4/69, 5/68, 6/51, 7/56, 8/53, 9/54, 10/50, 11/69, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -18.0 GRAD C K-WERT WAND : .90 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 2250.3 W/K OBERFLAECHEN-
 INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 87.8 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
 NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .90 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
 BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 116923. | 43647. | 160571. | 34634. | 82.4 | 132024. | 4943. | 63.6 |
| FEBRUAR | 102938. | 37782. | 140720. | 36516. | 79.6 | 111661. | 4312. | 61.7 |
| MAERZ | 99163. | 36515. | 135678. | 48247. | 74.0 | 99952. | 4208. | 56.5 |
| APRIL | 75376. | 25571. | 100947. | 46472. | 68.3 | 69230. | 3331. | 49.5 |
| MAI | 55270. | 15840. | 71109. | 45187. | 61.2 | 43450. | 2492. | 41.5 |
| JUNI | 37329. | 8175. | 45505. | 41647. | 51.2 | 24171. | 1564. | 36.8 |
| JULI | 30797. | 7202. | 38000. | 44894. | 44.1 | 18220. | 1223. | 35.5 |
| AUGUST | 34211. | 7204. | 41415. | 43942. | 46.9 | 20821. | 1373. | 36.1 |
| SEPTEMBER | 42212. | 9600. | 51812. | 43667. | 52.9 | 28697. | 1765. | 38.7 |
| OKTOBER | 68224. | 18896. | 87121. | 43958. | 65.8 | 58192. | 3029. | 45.7 |
| NOVEMBER | 87508. | 31062. | 118570. | 34787. | 77.0 | 91784. | 3981. | 54.9 |
| DEZEMBER | 108938. | 38640. | 147578. | 31541. | 83.2 | 121347. | 4728. | 61.1 |

 TOT. JAHR 858890. 280135. 1139024. 495493. 64.5 819549. 36949. 52.8
 =====

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .929

12-FAMILIENHAUS, UEDFENSTER MAXIMAL, RESTLICHE FENSTERFLAE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENGIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
 AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT GUTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 15 DAVOS
 TESTMONATE : 1/59, 2/54, 3/56, 4/69, 5/68, 6/51, 7/56, 8/53, 9/54, 10/50, 11/69, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -18.0 GRAD C K-WERT WAND : .30 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 1362.7 W/K OBERFLAECHE-
 INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 2.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 53.1 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
 NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .30 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
 BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 56669. | 26942. | 83611. | 32082. | 73.0 | 60193. | 2561. | 56.0 |
| FEBRUAR | 49891. | 23397. | 73288. | 33375. | 69.5 | 50086. | 2213. | 53.9 |
| MAERZ | 48061. | 22599. | 70660. | 43086. | 63.3 | 43398. | 2091. | 49.4 |
| APRIL | 36532. | 16085. | 52618. | 40484. | 57.4 | 29373. | 1603. | 43.6 |
| MAI | 26787. | 10339. | 37127. | 38638. | 50.5 | 17625. | 1117. | 37.6 |
| JUNI | 18092. | 5722. | 23814. | 35259. | 41.3 | 9262. | 644. | 34.2 |
| JULI | 14926. | 4949. | 19876. | 38302. | 34.6 | 6624. | 476. | 33.1 |
| AUGUST | 16581. | 5100. | 21681. | 38289. | 36.7 | 7647. | 540. | 33.7 |
| SEPTEMBER | 20459. | 6648. | 27107. | 39129. | 41.7 | 10788. | 719. | 35.7 |
| OKTOBER | 33066. | 12435. | 45501. | 40089. | 53.8 | 23951. | 1373. | 41.5 |
| NOVEMBER | 42412. | 19362. | 61774. | 32336. | 66.1 | 40413. | 2005. | 48.0 |
| DEZEMBER | 52798. | 24089. | 76887. | 29461. | 73.7 | 55172. | 2453. | 53.5 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 416274. | 177667. | 593942. | 440530. | 54.3 | 354531. | 17796. | 47.4 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .731

12-FAMILIENHAUS, SUEDFENSTER MAXIMAL, RESTLICHE FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENGIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEDAEUDEHUELLE
AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT MITTELMAESSIGER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 15 DAVOS
TESTMONATE : 1/59, 2/54, 3/56, 4/69, 5/68, 6/51, 7/56, 8/53, 9/54, 10/50, 11/69, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -18.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 1915.0 W/K OBERFLAECHEN-
INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 74.7 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 94164. | 35295. | 129459. | 32883. | 80.1 | 103133. | 4012. | 61.2 |
| FEBRUAR | 82901. | 30590. | 113490. | 34409. | 77.1 | 86968. | 3495. | 59.3 |
| MAERZ | 79861. | 29557. | 109418. | 44783. | 71.5 | 77416. | 3396. | 54.3 |
| APRIL | 60704. | 20828. | 81532. | 42461. | 65.8 | 53589. | 2676. | 47.7 |
| MAI | 44511. | 13090. | 57601. | 40791. | 59.0 | 33552. | 1981. | 40.3 |
| JUNI | 30063. | 6949. | 37012. | 37302. | 49.3 | 18610. | 1227. | 36.1 |
| JULI | 24802. | 6076. | 30878. | 40480. | 42.1 | 13836. | 947. | 34.8 |
| AUGUST | 27552. | 6152. | 33704. | 40177. | 44.6 | 15780. | 1062. | 35.4 |
| SEPTEMBER | 33995. | 8124. | 42119. | 40726. | 50.1 | 21703. | 1369. | 37.8 |
| OKTOBER | 54944. | 15666. | 70610. | 41433. | 62.7 | 44630. | 2393. | 44.4 |
| NOVEMBER | 70474. | 25212. | 95686. | 33206. | 74.1 | 71074. | 3215. | 52.6 |
| DEZEMBER | 87733. | 31364. | 119097. | 30126. | 80.8 | 94771. | 3841. | 58.8 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 691705. | 228901. | 920606. | 458778. | 62.2 | 635063. | 29612. | 51.1 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .858

12-FAMILIENHAUS, JUEDFENSTER MAXIMAL, RESTLICHE FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
 AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT SCHLECHTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 15 DAVOS
 TESTMONATE : 1/59, 2/54, 3/56, 4/69, 5/68, 6/51, 7/56, 8/53, 9/54, 10/50, 11/69, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -18.0 GRAD C K-WERT WAND : .90 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 2169.8 W/K OBERFLAECHEN-
 INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 84.6 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
 NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .90 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
 BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 111458. | 43647. | 155105. | 33684. | 82.3 | 127369. | 4768. | 63.6 |
| FEBRUAR | 98126. | 37782. | 135908. | 35442. | 79.5 | 107727. | 4159. | 61.7 |
| MAERZ | 94527. | 36515. | 131043. | 46480. | 74.1 | 96603. | 4062. | 56.6 |
| APRIL | 71853. | 25571. | 97424. | 44437. | 68.4 | 67007. | 3219. | 49.6 |
| MAI | 52686. | 15840. | 68526. | 42944. | 61.5 | 42099. | 2412. | 41.6 |
| JUNI | 35584. | 2175. | 43760. | 39345. | 51.7 | 23437. | 1515. | 36.8 |
| JULI | 29358. | 7202. | 36560. | 42658. | 44.4 | 17632. | 1183. | 35.5 |
| AUGUST | 32612. | 7204. | 39816. | 42066. | 47.0 | 20037. | 1322. | 36.1 |
| SEPTEMBER | 40238. | 9600. | 49838. | 42324. | 52.8 | 27490. | 1693. | 38.7 |
| OKTOBER | 65035. | 18896. | 83932. | 42778. | 65.6 | 55864. | 2911. | 45.7 |
| NOVEMBER | 83417. | 31062. | 114479. | 34077. | 76.8 | 88319. | 3334. | 54.9 |
| DEZEMBER | 103845. | 38640. | 142485. | 30791. | 83.0 | 116925. | 4557. | 61.1 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 818739. | 280135. | 1098874. | 477025. | 64.6 | 790509. | 35634. | 52.8 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .932

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
 AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT GUTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 15 DAVOS
 TESTMONATE : 1/59, 2/54, 3/56, 4/69, 5/68, 6/51, 7/56, 8/53, 9/54, 10/50, 11/69, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -18.0 GRAD C K-WERT WAND : .30 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 1267.6 W/K OBERFLAECHEN-
 INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 2.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 49.4 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
 NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .30 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
 BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 50217. | 26942. | 77159. | 25159. | 76.1 | 58008. | 2430. | 56.8 |
| FEBRUAR | 44211. | 23397. | 67608. | 25574. | 73.3 | 48860. | 2114. | 55.0 |
| MAERZ | 42589. | 22599. | 65188. | 32501. | 67.6 | 43215. | 2032. | 50.6 |
| APRIL | 32373. | 16085. | 48458. | 31065. | 61.6 | 29331. | 1570. | 44.5 |
| MAI | 23738. | 10339. | 34077. | 30342. | 54.1 | 17657. | 1105. | 38.0 |
| JUNI | 16032. | 5722. | 21754. | 28165. | 44.4 | 9261. | 640. | 34.5 |
| JULI | 13227. | 4949. | 18176. | 30149. | 37.8 | 6768. | 484. | 33.3 |
| AUGUST | 14693. | 5100. | 19793. | 29812. | 40.3 | 7780. | 548. | 33.8 |
| SEPTEMBER | 18129. | 6648. | 24777. | 29703. | 46.0 | 11119. | 738. | 35.9 |
| OKTOBER | 29302. | 12435. | 41737. | 30243. | 58.4 | 24066. | 1363. | 42.0 |
| NOVEMBER | 37584. | 19362. | 56946. | 25024. | 69.9 | 39444. | 1924. | 48.8 |
| DEZEMBER | 46788. | 24089. | 70877. | 23439. | 76.4 | 52964. | 2321. | 54.3 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 368884. | 177667. | 546551. | 341176. | 58.1 | 348473. | 17269. | 48.0 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .748

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
 AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT MITTELMAESSIGER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 15 DAVOS
 TESTMONATE : 1/59, 2/54, 3/56, 4/69, 5/68, 6/51, 7/56, 8/53, 9/54, 10/50, 11/69, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -18.0 GRAD C K-WERT WAND : .60 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 1783.0 W/K OBERFLAECHEN-
 INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 69.5 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
 NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .60 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
 BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 85204. | 35295. | 120498. | 26051. | 82.6 | 98987. | 3799. | 62.0 |
| FEBRUAR | 75012. | 30590. | 105602. | 26710. | 80.2 | 84187. | 3325. | 60.3 |
| MAERZ | 72261. | 29557. | 101818. | 34338. | 75.1 | 76019. | 3261. | 55.5 |
| APRIL | 54928. | 20828. | 75756. | 33166. | 69.5 | 52714. | 2584. | 48.6 |
| MAI | 40276. | 13090. | 53365. | 32604. | 62.3 | 33041. | 1925. | 40.9 |
| JUNI | 27202. | 6949. | 34151. | 30301. | 52.3 | 18310. | 1200. | 36.3 |
| JULI | 22442. | 6076. | 28518. | 32435. | 45.3 | 13817. | 940. | 35.0 |
| AUGUST | 24930. | 6152. | 31082. | 31813. | 48.2 | 15736. | 1053. | 35.6 |
| SEPTEMBER | 30760. | 8124. | 38884. | 31426. | 54.4 | 21795. | 1363. | 38.1 |
| OKTOBER | 49716. | 15666. | 65382. | 31717. | 67.0 | 44123. | 2337. | 45.0 |
| NOVEMBER | 63768. | 25212. | 88980. | 25991. | 77.4 | 68861. | 3063. | 53.5 |
| DEZEMBER | 79385. | 31364. | 110749. | 24183. | 82.9 | 90695. | 3629. | 59.5 |

 TOT. JAHR 625885. 228901. 854786. 360737. 65.6 618284. 28479. 51.7
 =====

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .277

12-FAMILIENHAUS, FENSTERFLAECHE MINIMAL

REIHE ZUR UNTERSUCHUNG DER ABHAENIGKEIT ENERGIEVERBRAUCH VON DER GEBAEUDEHUELLE
 AUSFUEHRUNGSVARIANTE MIT SCHLECHTER ISOLATION

WETTERSTATION: STATION NR 15 DAVOS
 TESTMONATE : 1/59, 2/54, 3/56, 4/69, 5/68, 6/51, 7/56, 8/53, 9/54, 10/50, 11/69, 12/60,

GEBAEUDE- UND BETRIEBSDATEN

AUSLEGUNGSTEMPERATUR: -18.0 GRAD C K-WERT WAND : .90 W/M2.K SPEZIFISCHER WAERMEBEDARF: 2053.6 W/K OBERFLAECHEN-
 INNENTEMPERATUR : 21.0 GRAD C K-WERT FENSTER: 3.10 W/M2.K HEIZUNGSDIMENSIONIERUNG : 80.1 KW UEBERGANGSKOEFF.: 23.0W/K.M2
 NACHTABSENKUNG : 5.0 GRAD C K-WERT DACH : .90 W/K.M2 ANZAHL BEWOHNER : 42 ABSORPTIONSKOEFF.: .50
 BASISLUFTWECHSEL : .20 H-1

| MONAT | TRANSMISSION [MJOULE] | WAERMEVERLUST DURCH LUEFTUNG [MJOULE] | TOTAL [MJOULE] | WAERMEGEWINN [MJOULE] | MITTLERE AUSNUTZUNG [%] | WAERMEBEDARF [MJOULE] | HEIZOELBEDARF [KG OEL] | MITTLERER WIRKUNGSGRAD [%] |
|-----------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| JANUAR | 103572. | 43647. | 147220. | 26944. | 84.8 | 124384. | 4594. | 64.5 |
| FEBRUAR | 91184. | 37782. | 128966. | 27847. | 82.5 | 106002. | 4023. | 62.7 |
| MAERZ | 87840. | 36515. | 124355. | 36175. | 77.6 | 96272. | 3961. | 57.9 |
| APRIL | 66770. | 25571. | 92340. | 35267. | 72.0 | 66936. | 3153. | 50.5 |
| MAI | 48959. | 15840. | 64798. | 34867. | 64.9 | 42156. | 2380. | 42.2 |
| JUNI | 33067. | 8175. | 41242. | 32438. | 54.7 | 23491. | 1507. | 37.1 |
| JULI | 27281. | 7202. | 34483. | 34721. | 47.6 | 17942. | 1196. | 35.7 |
| AUGUST | 30305. | 7204. | 37509. | 33813. | 50.7 | 20359. | 1334. | 36.3 |
| SEPTEMBER | 37392. | 9600. | 46992. | 33148. | 57.2 | 28043. | 1709. | 39.1 |
| OKTOBER | 60434. | 18896. | 79331. | 33192. | 69.9 | 56124. | 2882. | 46.4 |
| NOVEMBER | 77516. | 31062. | 108578. | 26959. | 80.0 | 87022. | 3713. | 55.8 |
| DEZEMBER | 96499. | 38640. | 135139. | 24927. | 85.1 | 113918. | 4382. | 61.9 |
| ----- | | | | | | | | |
| TOT. JAHR | 760817. | 280135. | 1040952. | 380298. | 67.9 | 782649. | 34833. | 53.5 |
| ===== | | | | | | | | |

ANZAHL TAGE MIT UNGENUEGENDER HEIZUNG: 0 GROESSTE HEIZLAST: .953

VI Ausblick auf eine vereinfachte Rechenmethode und Schlussfolgerungen

1. Berücksichtigung der Wärmegewinne mittels Eigendeckungsgrad

Der Jahres-Wärmeverlust eines Gebäudes ohne Berücksichtigung von Wärmegewinnen (Brutto-Wärmeverlust) lässt sich leicht ermitteln aus dem spezifischen Transmissionswärmeverlust (siehe Gleichungen 28, 31 und 32), der mittleren Luftwechselzahl und der Anzahl Heizgradtage

$$Q_{\text{Brutto}} = \text{HGT} (W_{\text{Tr}} + \bar{n} \cdot 0,34 \cdot V) \cdot 86,4 \text{ (kJoule/Jahr)} \quad (40)$$

Q_{Brutto} = Brutto-Wärmeverlust während eines Jahres

HGT = Heizgradtage

V = beheiztes Gebäudevolumen

\bar{n} = mittlere Luftwechselzahl

Als mittlere Luftwechselzahl \bar{n} hat das angewendete Modell etwa folgende Werte ergeben:

| | | |
|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Gebäudequalität | sehr luftdicht | $\bar{n} = 0,45 \text{ h}^{-1}$ |
| | mittelmässig | $\bar{n} = 0,55 \text{ h}^{-1}$ |
| | luftdurchlässig | $\bar{n} = 0,70 \text{ h}^{-1}$ |

Alle angewendeten Klimadaten haben mittlere Luftwechselzahlen ergeben, die im Bereich von $\pm 0,05 \text{ h}^{-1}$ von den angegebenen Werten liegen.

Dieser Brutto-Wärmeverlust wird nicht von der Heizung allein gedeckt. Die Wärmegewinne (siehe Gleichungen 33 - 36), deren Heizwirksamkeit allerdings um den Ausnutzungsfaktor β reduziert wird, ergeben eine gewisse "Eigendeckung" am Brutto-Wärmeverlust.

Der Eigendeckungsgrad τ wird wie folgt definiert:

$$\tau = \frac{\beta \cdot Q_{\text{Gew}}}{Q_{\text{Brutto}}} \quad (41)$$

Q_{Gew} = jährlicher Wärmegewinn (kJoule/Jahr)

Für eine Abschätzung des jährlichen Netto-Wärmebedarfes Q_{Netto} ergibt sich mit Hilfe von Gleichung (40) folgende einfache Methode:

$$Q_{\text{Netto}} = Q_{\text{Brutto}} (1 - \tau) \quad (42)$$

Die einzige Schwierigkeit ist, die Gesetzmässigkeiten des Eigendeckungsgrades so zu erfassen, dass er auf einfache Weise einem Gebäude zugeordnet werden kann.

Für alle im Kapitel V gerechneten Fälle wurden der Ausnützungsgrad der Wärmegewinne β sowie der Eigendeckungsgrad τ ermittelt. Die Resultate sind in den Tabellen 18 - 22 zusammengestellt.

Die Werte für den Eigendeckungsgrad werden im nächsten Abschnitt analysiert und so dargestellt, dass es möglich ist, für jeden Gebäudetyp und jede Situation einen entsprechenden Wert mit genügender Genauigkeit zu ermitteln.

Tabelle 18 Ausnützungsgrad β der Wärmegewinne und Eigendeckungsgrad τ in %

| Haustyp | Einfamilienhaus | | 6-Familienhaus | | 12-Familienhaus | | Hochhaus | |
|---------|-------------------------|--------|-------------------------|--------|-------------------------|--------|-------------------------|--------|
| G-Wert: | 1,19 W/m ³ K | | 0,87 W/m ³ K | | 0,83 W/m ³ K | | 0,67 W/m ³ K | |
| | β | τ | β | τ | β | τ | β | τ |
| Lugano | 39,3 | 28,8 | 38,5 | 35,4 | 37,5 | 37,4 | 34,1 | 39,1 |
| Genf | 43,9 | 26,8 | 43,2 | 32,8 | 42,1 | 34,6 | 38,5 | 36,3 |
| Bern | 52,0 | 24,8 | 50,5 | 30,5 | 49,3 | 32,3 | 45,5 | 34,1 |
| Zürich | 51,4 | 24,7 | 50,1 | 30,3 | 48,9 | 32,1 | 45,1 | 33,8 |
| Davos | 67,4 | 23,6 | 64,6 | 28,2 | 63,2 | 30,0 | 59,4 | 31,9 |

Tabelle 19 Ausnutzungsgrad β der Wärmegewinne und Eigendeckungsgrad τ in % Einfamilienhaus, Klima Zürich

| Variante k-Wert | Therm. Träg- heit | Fensterfläche maximal | | Südfenster maxi- male Fläche Rest minimal | | Fensterfläche minimal | |
|--------------------|-------------------------|--------------------------|--------|---|--------|--------------------------|--------|
| | | β | τ | β | τ | β | τ |
| gut | a | 38,5 | 29,9 | 39,7 | 29,5 | 43,6 | 25,7 |
| | b | 43,8 | 34,1 | 45,1 | 33,5 | 49,1 | 28,9 |
| | c | 47,3 | 36,2 | 48,7 | 35,4 | 52,9 | 30,4 |
| | d | 49,8 | 38,6 | 51,4 | 37,7 | 55,8 | 32,0 |
| mittel- mässig | a | 44,8 | 23,1 | 45,9 | 22,6 | 49,3 | 19,6 |
| | b | 50,2 | 25,8 | 51,4 | 25,3 | 54,7 | 21,8 |
| | c | 53,9 | 27,2 | 55,2 | 26,6 | 58,5 | 22,7 |
| | d | 56,6 | 28,8 | 58,1 | 28,0 | 61,6 | 23,7 |
| schlecht | a | 46,2 | 21,1 | 47,4 | 20,7 | 50,4 | 17,9 |
| | b | 51,6 | 23,6 | 52,8 | 23,0 | 55,7 | 19,8 |
| | c | 55,4 | 24,8 | 56,6 | 24,1 | 59,6 | 20,7 |
| | d | 58,2 | 26,1 | 59,6 | 25,3 | 62,8 | 21,5 |

Therm. Trägheit: a = Bauweise leicht
 b = Bauweise mittel
 c = Bauweise halbschwer
 d = Bauweise schwer

Tabelle 20 Ausnützungsgrad β der Wärmegewinne und Eigendeckungsgrad τ in %

12-Familienhaus, Klima Zürich

| Variante k-Wert | Therm. Träg- heit | Fensterfläche maximal | | Südfenster maxi- male Fläche Rest minimal | | Fensterfläche minimal | |
|--------------------|-------------------------|--------------------------|--------|---|--------|--------------------------|--------|
| | | β | τ | β | τ | β | τ |
| gut | a | 36,0 | 36,3 | 36,0 | 36,7 | 39,1 | 34,1 |
| | b | 41,4 | 41,7 | 41,5 | 42,3 | 44,7 | 38,9 |
| | c | 44,9 | 44,6 | 45,0 | 45,1 | 48,5 | 41,4 |
| | d | 47,1 | 47,7 | 47,3 | 48,1 | 51,2 | 43,8 |
| mittel- mässig | a | 42,3 | 28,7 | 42,4 | 29,1 | 45,4 | 26,7 |
| | b | 48,0 | 32,6 | 48,0 | 32,9 | 41,1 | 30,1 |
| | c | 51,6 | 34,5 | 51,8 | 34,9 | 55,0 | 31,7 |
| | d | 54,1 | 36,8 | 54,4 | 37,0 | 57,9 | 33,3 |
| schlecht | a | 44,2 | 26,4 | 44,4 | 26,5 | 47,5 | 24,1 |
| | b | 49,8 | 29,7 | 50,0 | 29,8 | 53,1 | 27,0 |
| | c | 53,5 | 33,1 | 53,8 | 31,4 | 57,0 | 28,3 |
| | d | 56,2 | 33,3 | 56,6 | 33,2 | 60,0 | 29,6 |

Therm. Trägheit: a = Bauweise leicht
 b = Bauweise mittel
 c = Bauweise halbschwer
 d = Bauweise schwer

Tabelle 21 Ausnützungsgrad β der Wärmegewinne und Eigendeckungsgrad τ in %
Einfamilienhaus, Klima Davos

| Variante k-Wert | Therm. Träg- heit | Fensterfläche maximal | | Südfenster maxi- male Fläche, Rest minimal | | Fensterfläche minimal | |
|--------------------|-------------------------|--------------------------|--------|--|--------|--------------------------|--------|
| | | β | τ | β | τ | β | τ |
| gut | a | 51,4 | 29,3 | 52,6 | 28,6 | 57,4 | 24,4 |
| | b | 58,4 | 33,3 | 59,7 | 32,5 | 64,3 | 27,4 |
| | c | 62,2 | 35,3 | 63,6 | 34,3 | 68,1 | 28,6 |
| | d | 64,7 | 37,6 | 66,2 | 36,4 | 70,9 | 30,0 |
| mittel- mässig | a | 59,4 | 22,4 | 60,5 | 21,8 | 64,6 | 18,6 |
| | b | 66,1 | 24,9 | 67,2 | 24,2 | 70,9 | 20,4 |
| | c | 69,8 | 26,1 | 70,9 | 25,3 | 74,5 | 21,2 |
| | d | 72,3 | 27,6 | 73,5 | 26,6 | 77,1 | 22,0 |
| schlecht | a | 61,3 | 20,6 | 62,5 | 20,0 | 66,2 | 17,1 |
| | b | 67,8 | 22,8 | 69,0 | 22,1 | 72,3 | 18,6 |
| | c | 71,5 | 23,8 | 72,7 | 23,0 | 75,8 | 19,2 |
| | d | 74,1 | 24,9 | 75,3 | 23,9 | 78,4 | 19,8 |

Therm. Trägheit: a = Bauweise leicht
b = Bauweise mittel
c = Bauweise halbschwer
d = Bauweise schwer

Tabelle 22 Ausnützungsgrad β der Wärmegewinne und Eigendeckungsgrad τ in %

12-Familienhaus, Klima Davos

| Variante k-Wert | Therm. Träg- heit | Fensterfläche maximal | | Südfenster maxi- male Fläche, Rest minimal | | Fensterfläche minimal | |
|--------------------|-------------------------|--------------------------|--------|--|--------|--------------------------|--------|
| | | β | τ | β | τ | β | τ |
| gut | a | 47,4 | 34,7 | 47,2 | 35,0 | 50,9 | 31,8 |
| | b | 54,5 | 40,0 | 54,3 | 40,3 | 58,1 | 36,3 |
| | c | 58,3 | 42,6 | 58,3 | 43,0 | 62,1 | 38,4 |
| | d | 60,6 | 45,7 | 60,7 | 45,8 | 64,9 | 40,6 |
| mittel- mässig | a | 55,2 | 27,3 | 55,2 | 27,5 | 58,7 | 24,8 |
| | b | 62,3 | 30,8 | 62,2 | 31,0 | 65,6 | 27,7 |
| | c | 66,1 | 32,5 | 66,1 | 32,7 | 69,4 | 28,9 |
| | d | 68,5 | 34,7 | 68,6 | 34,7 | 72,1 | 30,4 |
| schlecht | a | 57,6 | 25,1 | 57,7 | 25,0 | 61,2 | 22,4 |
| | b | 64,5 | 28,1 | 64,6 | 28,0 | 67,9 | 24,8 |
| | c | 68,2 | 29,4 | 68,5 | 29,4 | 71,7 | 25,8 |
| | d | 70,8 | 31,2 | 71,1 | 31,0 | 74,4 | 26,9 |

Therm. Trägheit: a = Bauweise leicht
 b = Bauweise mittel
 c = Bauweise halbschwer
 d = Bauweise schwer

2. Systematik des Eigendeckungsgrades

Bei der Analyse der Tabellen 18 bis 22 scheint es auf den ersten Blick unmöglich die verschiedenen Werte der Eigendeckungsgrade systematisch zu ordnen. Er wird praktisch durch alle in Frage kommenden Parameter wie k-Werte der Gebäudehülle, Grösse des Gebäudes (Oberflächen zu Volumen-Verhältnis A/V), Fensterflächenanteile, Klima und natürlich auch das thermische Speicherverhalten beeinflusst.

a) Einfluss der Fenstergrösse

Aus den Tabellen 19 - 22 kann zuerst einmal der Einfluss der Fenstergrösse untersucht werden, wo drei Varianten von Fenstergrössen aufgeführt sind. Die in den Rechnungen verwendeten Anteile der Fensterflächen an der Fassade sind in Tabelle 23 zusammengestellt.

Die Variation der Fensterfläche in der Nord-, Ost- und Westfassade (minimal ca. 13 %, maximal ca. 23 %) hat praktisch keinen Einfluss auf den Eigendeckungsgrad. Zwischen den beiden Varianten "Fensterfläche maximal" und "nur Südfenster maximal, Rest minimal" unterscheidet er sich in fast allen Fällen nur um wenige Zehntel %. Das bedeutet, dass der Eigendeckungsgrad der weniger besonnten Fenster ungefähr demjenigen des gesamten Gebäudes entspricht.

Eine Vergrösserung der Südfenster hingegen bewirkt auch eine Vergrösserung des Eigendeckungsgrades. (Natürlich wächst dabei auch der Transmissionswärmeverlust). Der Fensterflächenanteil der Südfassade wurde zwischen 25 % und 45 % variiert. Der Eigendeckungsgrad ändert sich dabei um Beträge zwischen 2,4 % und 6,4 % (absolut). Im Mittel beträgt die Änderung etwa 4 %.

Als Faustregel kann man daher mit guter Näherung annehmen:

Eine Vergrösserung des nach Süden orientierten Fensterflächenanteils um 10 % (von der Fassadenfläche) erhöht den Eigendeckungsgrad um ca. 2 %.

Tabelle 23 Fensterflächenanteile in % der Fassadenfläche

| Modellhaus | Variante | Südfassade | Übrige Fassade | Gesamte Fassade |
|-----------------------|----------|------------|----------------|-----------------|
| Einfamilienhaus | minimal | 23,1 | 13,4 | 16,0 |
| | mittel | 35,9 | 16,6 | 21,8 |
| | maximal | 48,7 | 19,7 | 27,5 |
| 6-Familienhaus | minimal | 25,4 | 8,5 | 14,1 |
| | mittel | 34,3 | 13,3 | 20,3 |
| | maximal | 43,2 | 18,2 | 26,5 |
| 12-Familienhaus | minimal | 26,6 | 12,4 | 18,2 |
| | mittel | 36,0 | 16,9 | 24,7 |
| | maximal | 45,4 | 21,3 | 31,2 |
| 12-stöckiges Hochhaus | minimal | 22,1 | 16,4 | 17,9 |
| | mittel | 30,8 | 23,8 | 25,7 |
| | maximal | 39,6 | 31,2 | 33,4 |

b) Eigendeckungsgrad und G-Wert

Offensichtlich variiert der Eigendeckungsgrad einerseits mit den k-Werten der Gebäudehülle und andererseits mit dem Verhältnis A/V. Diese beiden Parameter sind im sogenannten G-Wert kombiniert (siehe Gleichung (16)), die (unter Vernachlässigung des Luftwechselanteiles) auch geschrieben werden kann als

$$G = \frac{\bar{k} \cdot A}{V} \quad (43)$$

\bar{k} = mittlerer k-Wert der Gebäudehülle

A = Gebäude-Oberfläche

V = Gebäude-Volumen

In Fig. 26 sind für das Klima von Zürich alle Werte des Eigendeckungsgrades als Funktion des G-Wertes aufgetragen für Gebäude mit mittlerer Fenstergrösse (siehe Tabelle 23) und mittlerer Speicherfähigkeit. Diese Werte stammen aus den Tabellen 18, 19 und 20.

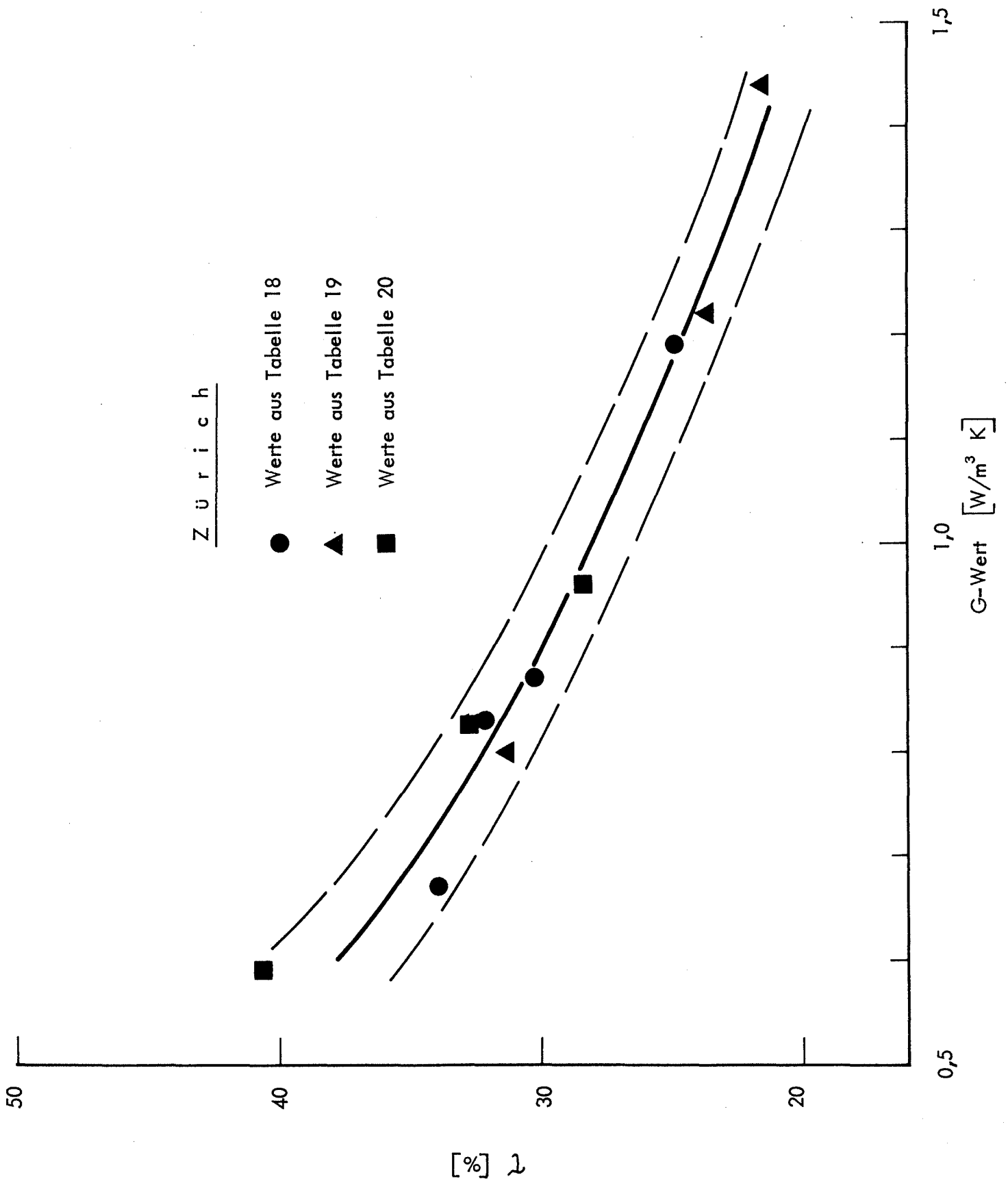


Fig. 26 Eigendeckungsgrad als Funktion des G-Wertes aller für Zürich gerechneten Fälle mit mittlerer Fenstergrösse und mittlerer Speicherfähigkeit

(In den letzten beiden Tabellen sind zwar keine Fälle mit mittlerer Fenstergrösse eingetragen. Da aber nur die Grösse der nach Süden orientierten Fenster einen Einfluss hat, wurde in Fig. 26 jeweilen der Mittelwert der Varianten "nur Südfenster maximal, Rest minimal" und "Fensterfläche minimal" eingezeichnet.) Es zeigt sich dabei eine überraschend klare Abhängigkeit des Eigendeckungsgrades vom G-Wert. Fig. 26 erlaubt somit die Bestimmung des Eigendeckungsgrades für ein beliebiges Gebäude in Zürich mit mittlerem Fensterflächenanteil mit einer Zuverlässigkeit von $\pm 2\%$. Diese Grenzen entsprechen der eingezeichneten Bandbreite.

Fig. 27 ist eine analoge Darstellung für Davos. Sie enthält Werte aus den Tabellen 18, 21 und 22.

In Fig. 28 sind die beiden mittleren Kurven von Fig. 26 und 27 nochmals wiederholt und ergänzt mit den zugehörigen Kurven von Genf und Lugano. Man erhält dadurch eine Kurvenschar, mit der neben dem G-Wert auch die für den entsprechenden Ort geltenden Heizgradtage mitberücksichtigt werden können.

c) Einfluss der Speicherfähigkeit

Ebenfalls untersucht wurden die Unterschiede, die sich im Eigendeckungsgrad durch extrem speichernde oder extrem leichte Bauweise ergeben können. Die ermittelten Differenzen aus den Tabellen 19-22) sind in Fig. 29 ebenfalls als Funktion des G-Wertes aufgezeichnet. Es zeigt sich, dass, je kleiner der G-Wert wird, der Eigendeckungsgrad um so empfindlicher auf unterschiedliches Speicherverhalten reagiert. Fig. 29 soll qualitativ die Abhängigkeit des Einflusses der Speicherfähigkeit auf den Eigendeckungsgrad veranschaulichen. Die absoluten Werte sind "mit Vorsicht zu geniessen", da die Speicherfähigkeit nur als grobes Modell in der Rechnung berücksichtigt wurde.

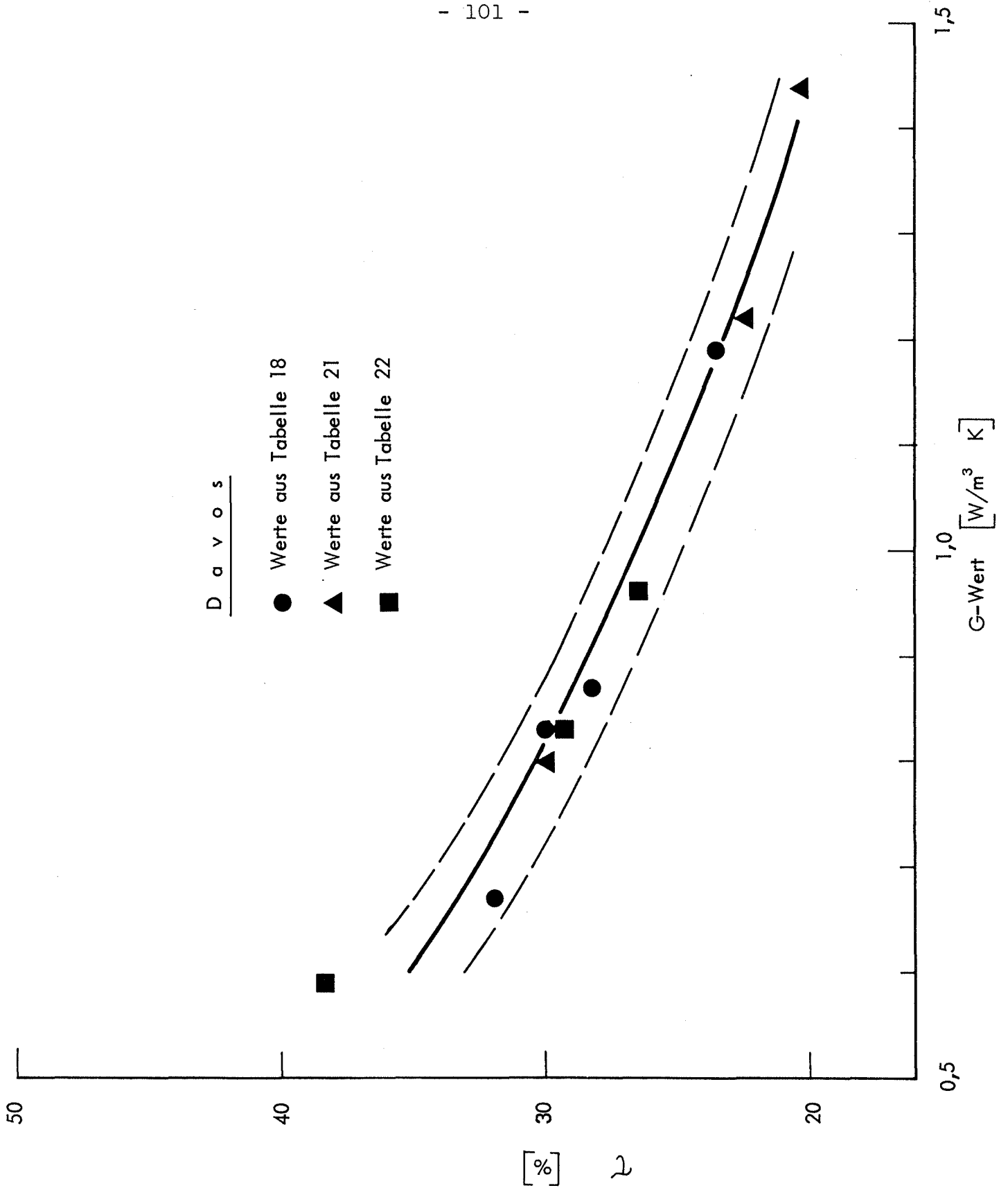


Fig. 27 Eigendeckungsgrad als Funktion des G-Wertes aller für Davos gerechneten Fälle mit mittlerer Fenstergrösse und mittlerer Speicherfähigkeit

d) Bestimmung des Eigendeckungsgrades

Die hier vorhandenen Unterlagen genügen, um bei einer Energiebedarfsberechnung nach Gleichungen (40) und (42) den Eigendeckungsgrad zu bestimmen.

- Zuerst ermittelt man den G-Wert des Gebäudes (siehe Gleichung (16)), und kann dann den zugehörigen Eigendeckungsgrad aus Fig. 28 ablesen. Den hier verwendeten G-Werten liegt ein Luftwechsel von $0,7 \text{ h}^{-1}$ zugrunde.
- Der Wert gilt für einen Fensteranteil in der Südfassade von ca. 35 %. Für zusätzliche 10 % Fensterfläche erhöht sich der Eigendeckungsgrad um 2 %.
- Fig. 29 gibt qualitativ darüber Auskunft, in welchen Grenzen sich der Eigendeckungsgrad je nach Speicherverhalten verändern kann.

Da die Korrekturen für durchschnittliche Gebäude relativ klein bleiben, gibt auch bereits der aus Fig. 28 abgelesene Wert ein sinnvolles Resultat.

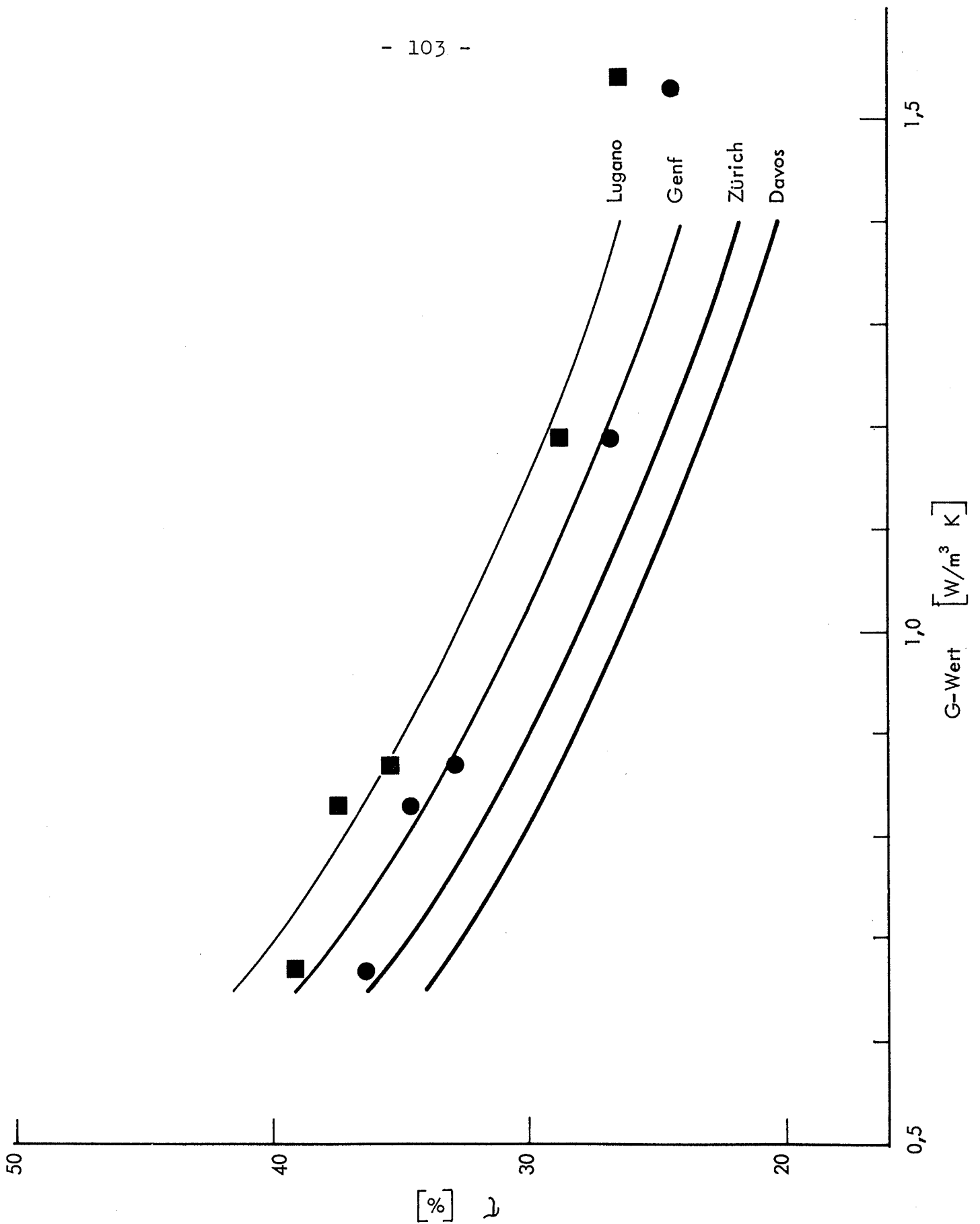


Fig. 28 Zusammenstellung der Eigendeckungsgrade als Funktion des G-Wertes, gerechnet für verschiedene Klimas (mittlere Fenstergrösse, mittlere Speicherfähigkeit; siehe Tabelelenteil C 1 - C 20)

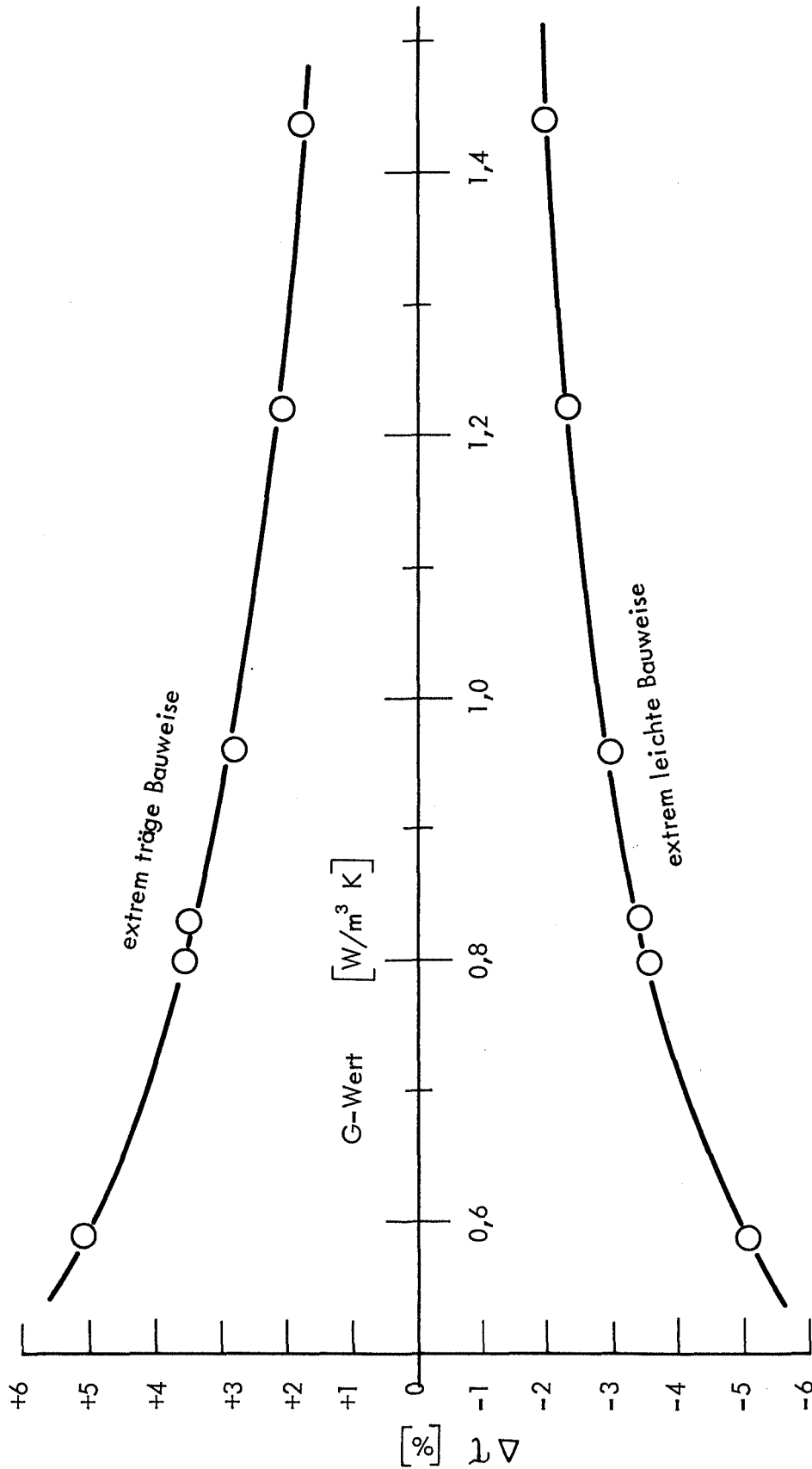


Fig. 29 Bandbreite der Variation der Eigendeckungsgrade als Funktion des G-Wertes für Bauweisen mit unterschiedlicher Speicherfähigkeit

3. Schlussfolgerungen

Die vorliegende Arbeit besteht aus Jahres-Energiebedarfs-Berechnungen von gewählten Modellhäusern. Es wurden über 150 verschiedene Varianten berechnet, wobei die Wärmebilanz tagesweise bestimmt wurde. Der Wärmegewinn der Sonnenstrahlung durch Fenster und Wände wie auch innere Wärmequellen wurden mit berücksichtigt. Aus der Beurteilung der Gesamtheit der Resultate geht hervor:

- Die k-Werte der Gebäudehülle und die vorherrschende Innentemperatur sind die wesentlichsten Parameter, welche den Energiebedarf beeinflussen. Der Erlass von Wärmeschutzvorschriften über k-Werte ist damit sicherlich sinnvoll.
- Der Einfluss der Fenstergrösse und des dynamischen Wärmespeicherverhaltens sind im Normalfall überraschend gering. Allerdings scheint die Ausnützbarkeit der Wärmegewinne bei gut wärmegeämmten, grossvolumigen Bauten eine spürbare Rolle zu spielen.

Es ist aber offensichtlich bezüglich Heizenergiebedarf nicht vorranglich, Vorschriften über höchstzulässige Fensterflächen oder dynamische Kennwerte von Aussenwandkonstruktionen zu erlassen. Für Bauten mit extrem kleinen G-Werten könnten spezielle Regeln über das gesamte Speicherverhalten sinnvoll sein.

- Eine Diskussion über die Beschränkung der Innenraumtemperaturen erscheint uns notwendig. Gesetzliche Vorschriften über höchstzulässige Temperaturen sind ungeeignet, da sie nur schwer durchsetzbar sind. Hingegen könnte man Vorschriften zur thermostatischen Regelung der Raumlufthemperatur ins Auge fassen. Solche existieren z.B. in Frankreich.
- Die errechnete Abhängigkeit des Energieverbrauches vom Aussenklima zeigt, dass die Methode der Heizgradtage eine brauchbare Basis für die Berechnung des Wärmebedarfes bilden. Aus den Untersuchungen über den Eigendeckungsgrad resultiert, dass es möglich scheint, die Wärmegewinne und deren Ausnutzung unter Berücksichtigung der Fensteranordnung und des Speicherverhaltens auf einfache Weise in die Rechnung einzusetzen.

