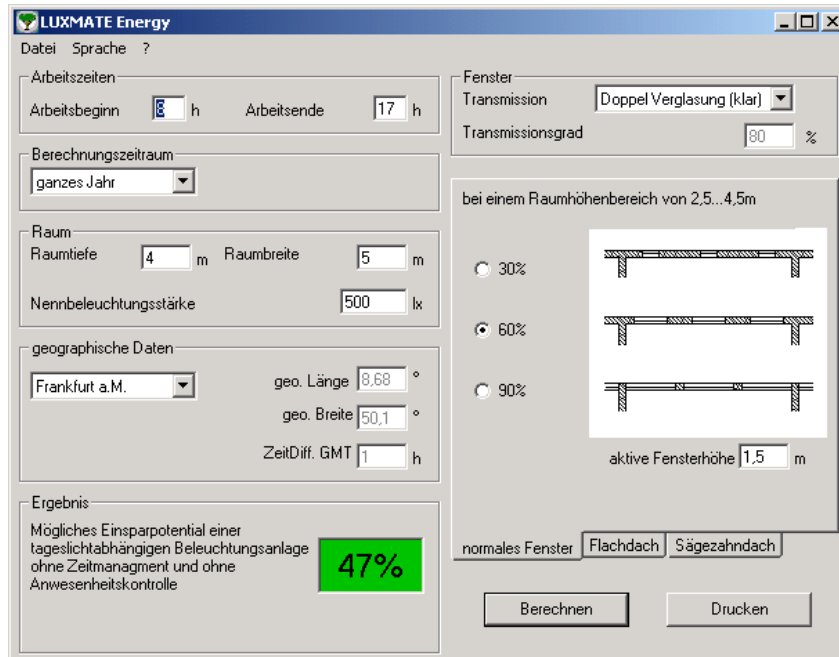


LUXMATE Energy



LUXMATE Energy

Datei Sprache ?

Arbeitszeiten
 Arbeitsbeginn 8 h Arbeitsende 17 h

Berechnungszeitraum
 ganzes Jahr

Raum
 Raumtiefe 4 m Raumbreite 5 m
 Nennbeleuchtungsstärke 500 lx

geographische Daten
 Frankfurt a.M. geo. Länge 8,68 °
 geo. Breite 50,1 °
 ZeitDiff. GMT 1 h

Fenster
 Transmission Doppel Verglasung (klar)
 Transmissionsgrad 80 %

bei einem Raumhöhenbereich von 2,5...4,5m

30% 60% 90%

aktive Fensterhöhe 1,5 m

normales Fenster Flachdach Sägezahnndach

Ergebnis
 Mögliches Einsparpotential einer
 tageslichtabhängigen Beleuchtungsanlage
 ohne Zeitmanagement und ohne
 Anwesenheitskontrolle **47%**

Berechnen Drucken

Inhalt

Allgemeines - Energieeinsparpotential bei Räumen mit Tageslicht	2
Programmbeschreibung	3
Arbeitszeiten	3
Berechnungszeitraum	4
Raum	4
Fenster	5
Geographische Daten	6
Fensterart	8
Ergebnis	11
Berechnen	11
Drucken	11
Datei	11
Sprache	12
Info ?	12
Beschreibung der GEO-Dateien	13
Literatur	13

Allgemeines - Energieeinsparpotential bei Räumen mit Tageslicht

Energie-Optimierung am Gebäude wird meist mit thermischer Optimierung gleichgesetzt. Für die Beleuchtung werden heute in einem Bürogebäude aber immer noch bis zu 30% der gesamten elektrischen Energie investiert, obwohl in unseren Breiten meist genügend Tageslicht zur Verfügung steht.

An einem bedeckten Tag werden im Verlauf des Jahres Maximalwerte von über 20 000 lx, bei einem klaren Tag über 100 000 lx erzielt. Tageslichtnutzung reduziert nicht nur den Stromverbrauch, sondern steigert auch die Produktivität und das Wohlbefinden der Nutzer im Raum.

Der Lauf der Sonne im Tages- und Jahresgang, die Anordnung von Tageslichtöffnungen im Raum und umliegende Verbauungen haben einen erheblichen Einfluss auf die Tageslichtnutzung im Innenraum. Zuviel Tageslicht kann zu störenden Blendwirkungen und Erwärmungen im Innenraum führen und einen negativen Effekt auf den Raum und den Menschen haben.

Intelligentes Tageslichtmanagement stellt genau jene Tageslichtmenge zur Verfügung, die der Mensch ohne Störung am Arbeitsplatz ertragen kann und steuert die Kunstlicht-Beleuchtungsanlage auf ein minimales Licht- und Energieniveau. Für den Menschen wird so ein Optimum aus Tages- und Kunstlicht geschaffen.

Tageslicht wird zu einem unverzichtbaren Bestandteil der modernen Beleuchtung. Die Kunstlicht-Beleuchtungsanlage verhindert ein Absinken des Beleuchtungsniveaus und reguliert hohe räumliche Ungleichmäßigkeiten in der Beleuchtungsstärke, die zeitweise auftreten können.

Nur ein angemessen dimensioniertes Beleuchtungssystem kann diese Aufgabe erfüllen. Dabei sind alle Betriebssituationen eines Gebäudes (Winter, Sommer, Arbeitszeit, Nacht, Wochenende) und auch Ausnahmesituationen wie gelegentliche Nachtarbeit usw. zu berücksichtigen.

Das beiliegende Programm berechnet ein voraussichtliches Energieeinsparpotential für einen mit Tageslicht belichteten Innenraum durch intelligentes Kunstlicht- und Jalousienmanagement.

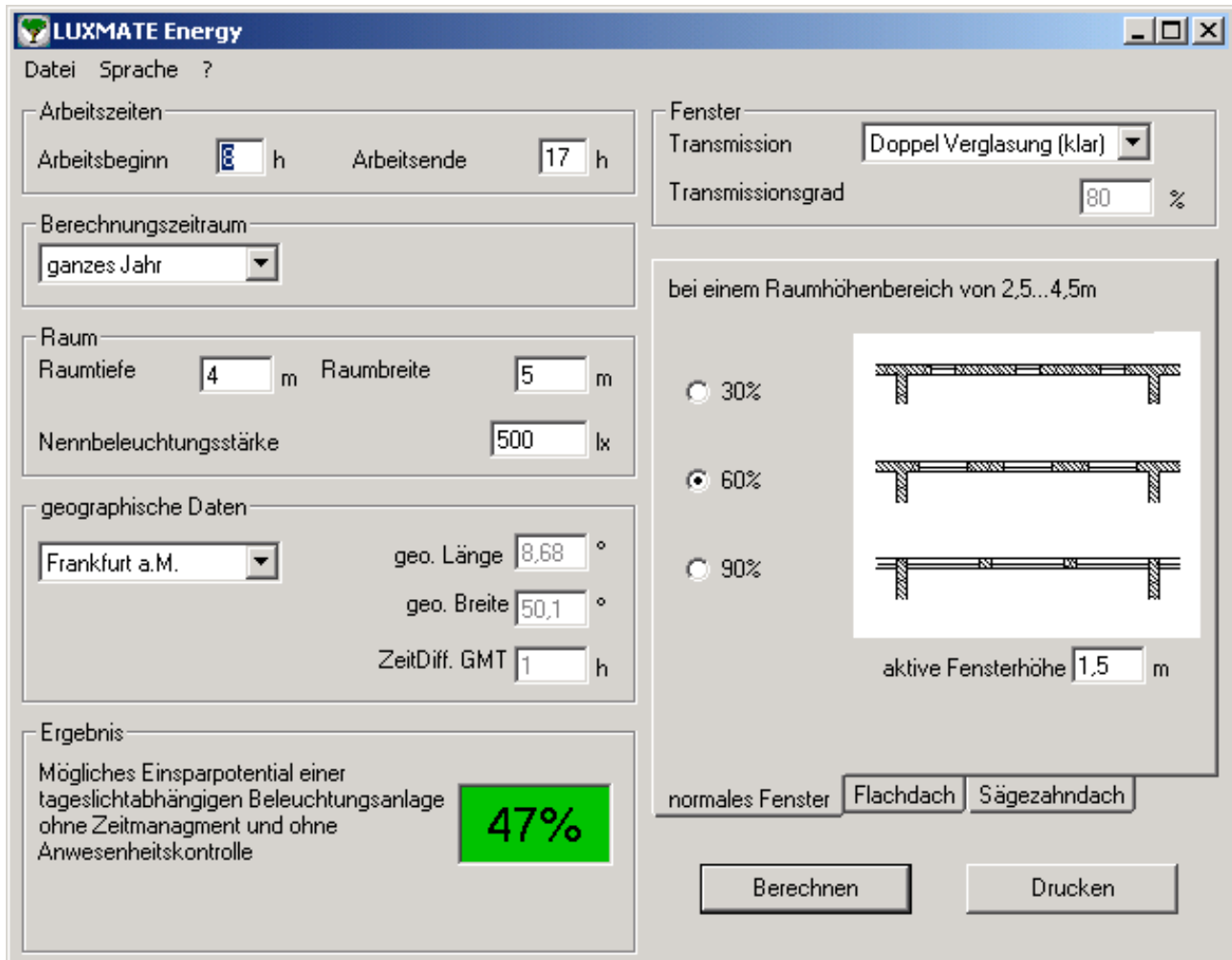
Das Energieeinsparpotential stellt eine mögliche Einsparung an elektrischer Energie über das Jahr dar. Vergleichsgrundlage ist eine permanente während der Arbeitszeit betriebene Beleuchtungsanlage.

Das Programm berücksichtigt keine Verbauungen.

Mittels einer lichttechnischen Optimierung von Sonnen- und Blendschutz durch architektonische Maßnahmen oder durch Einsatz von Tageslichtsystemen ist eine weitere Erhöhung des Einsparpotentials möglich.

In der Planung muss die Beleuchtungsanlage auf die Nutzung von Tageslicht abgestimmt werden, andernfalls kann dieses Potential weit unterschritten werden.

Programmbeschreibung



LUXMATE Energy

Datei Sprache ?

Arbeitszeiten
 Arbeitsbeginn h Arbeitsende h

Berechnungszeitraum

Raum
 Raumtiefe m Raumbreite m
 Nennbeleuchtungsstärke lx

geographische Daten
 geo. Länge °
 geo. Breite °
 ZeitDiff. GMT h

Ergebnis
 Mögliches Einsparpotential einer tageslichtabhängigen Beleuchtungsanlage ohne Zeitmanagement und ohne Anwesenheitskontrolle **47%**

Fenster
 Transmission
 Transmissionsgrad %

bei einem Raumhöhenbereich von 2,5...4,5m

☐ 30% ☒ 60% ☐ 90%

aktive Fensterhöhe m

normales Fenster

Arbeitszeiten

Arbeitszeiten
 Arbeitsbeginn h Arbeitsende h

Die Arbeitszeit muss innerhalb eines Kalendertages liegen.

Arbeitsbeginn

Uhrzeit der Arbeitsaufnahme.

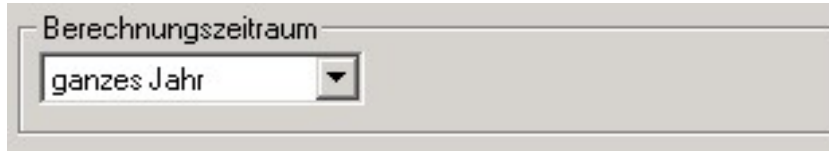
Es werden nur volle Stunden eingegeben und berücksichtigt.

Arbeitsende

Uhrzeit des Arbeitsendes.

Es werden nur volle Stunden eingegeben und berücksichtigt.

Berechnungszeitraum

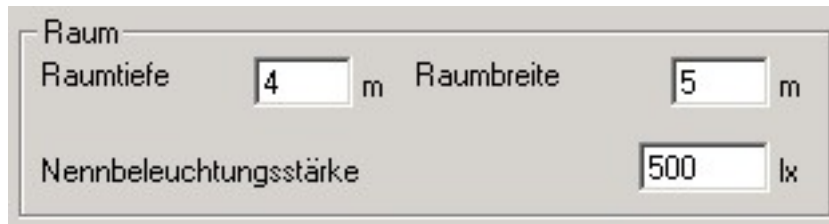


Dieses Feld ermöglicht eine Auswahl des Zeitraumes eines ganzen Jahres oder eines einzelnen Monats für die Berechnung des Energieeinsparungspotentials .

Die Standardauswahl ist die Berechnung für ein gesamtes Jahr.

Durch die Auswahl eines bestimmten Monats kann die Berechnung auf diesen einzelnen Monat begrenzt werden.

Raum



Raumtiefe

Für die Berechnung wird die Tief des Raumes betrachtet.

Bei seitlich belichteten Räumen ist dieses der Abstand zwischen der Fensterwand und der gegenüberliegenden Wand.

Bei einfachen Oberlichtern ist dieses die Länge des Raums.

Bei Schettdächern /Sägezahndächern ist dieses die Länge jenes Raumes, der von den Oberlichtern belichtet wird. Dabei wird die Raumtiefe (Raumlänge) immer senkrecht zu den Schettfenstern gemessen.

Raumbreite

Die Raumbreite wird immer entlang der Fensterfront gemessen.

Bei einseitig seitlich belichteten Räumen ist dies die Gesamtlänge der Wand mit den seitlichen Fenstern.

Bei einfachen Oberlichtern ist es die Breite des Raums.

Bei Schettdächern /Sägezahndach ist die es die Länge des Raumes.

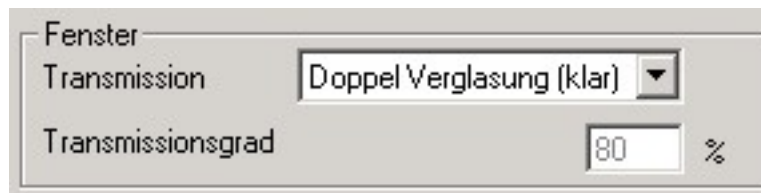
Dabei wird die Raumbreite immer parallel zu den Schettfenstern gemessen.

Nennbeleuchtungsstärke

Dieses ist die mittlere geforderte Beleuchtungsstärke auf der Nutzebene für den betrachteten Raumausschnitt in einer Raumhöhe von 0,85m.

Die Beleuchtungsstärke kann durch Nutzung von Tageslicht oder Kunstlicht erzielt werden.

Fenster



Transmission

Benutzerdefiniert

Ermöglicht die individuelle Eingabe des Fenstertransmissionsgrades in Prozent. 100% ist eine vollständige und uneingeschränkte Transmission von Tageslicht in den Innenraum.

Doppelverglasung (klar)

Es wird ein vordefinierter Transmissionsgrad von 80% für die Berechnung angenommen.

Sonnenschutzglas (hell)

Es wird ein vordefinierter Transmissionsgrad von 50% für die Berechnung angenommen.

Sonnenschutzglas (dunkel)

Es wird ein vordefinierter Transmissionsgrad von 30% für die Berechnung angenommen.

Transmissionsgrad

Darstellung des Transmissionsgrades in Prozent für die Fenstertransmission.

Bei benutzerdefinierter Eingabe kann hier der Benutzer einen individuellen Transmissionsgrad eingeben.

Geographische Daten



geographische Daten

Frankfurt a.M. ▼

geo. Länge 8,68 °

geo. Breite 50,1 °

ZeitDiff. GMT 1 h

Aus einer Auswahl von Orten können die für die Berechnung notwendigen geographischen Daten ausgewählt werden.

Für die Berechnung werden die geographische Länge und die geographische Breite des Ortes benötigt.

Des weiteren wird die Zeitdifferenz zu Greenwich Mean Time (kurz GMT) verwendet (z.B Wien: +1).

Grundlage der Tageslichtberechnungen und der daraus resultierenden Beleuchtungsstärke des Tageslichtes sind geographischer Ort und Zeitdifferenz zu GMT.

Eine individuelle Eingabe von geographischem Ort und Zeitdifferenz ist über die Auswahl „Benutzerdefiniert“ möglich.

Danach können in die Felder „geo. Länge“, „geo. Breite“ und „ZeitDiff GMT“ die entsprechenden Werte eingetragen werden.

Nördliche und östliche Werte der geographischen Position werden positiv, südliche und westliche Werte negativ eingetragen.

Eingegeben werden können nur Werte in Grad – geographische Positionen in Grad und Minuten müssen nach Grad umgerechnet werden (z.B Wien: N 48° 15' und E 16° 22' werden zu +16,37° und +48,25°).

Eine logische Prüfung wird nicht vorgenommen.

Bemerkung:

Beim Start des Programmes werden die Ortsdaten aus der Datei „default.geo“ geladen (siehe auch Kap. Beschreibung der GEO-Dateien).

Ist die Datei „default.geo“ nicht vorhanden, ist nur die Auswahl von „Benutzerdefiniert“ möglich.

Individuelle GEO-Dateien mit eigenen geographischen Daten sind schnell erstellt und können ebenfalls über den Menüpunkt „Datei- > geogr. -Daten einlesen...“ eingelesen werden (siehe Kap. Menüpunkt: Datei).



geo. Länge

Geographische Länge des Ortes für die Berechnung in Grad
(östliche Positionen = positive Werte).

geo. Breite

Geographische Breite des Ortes für die Berechnung in Grad
(nördliche Positionen = positive Werte).

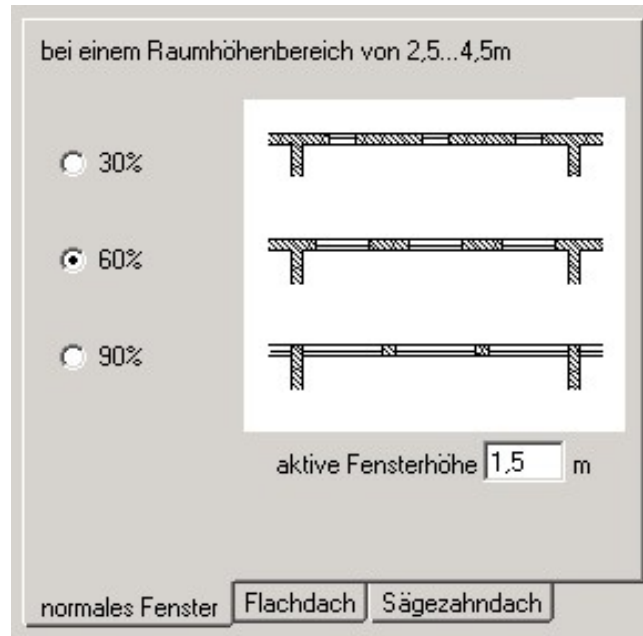
Zeitdiff. GMT

Zeitdifferenz der Standardzeitzone des zu betrachtenden Ortes zu Greenwich Mean Time.

Fensterart

Das Programm unterstützt drei verschiedene Fensterarten:

normales Fenster (seitliche Fensterfront)



Das Programm ist bei seitenbelichteten Fensterfronten für Raumhöhen von 2,50m bis 4,50m ausgelegt. Niedrigere oder höhere Raumhöhen führen zu einem systematischen Fehler in der Berechnung.

prozentualer Fensteranteil

Prozentualer Anteil der Fensterbreite der Fenster zur Breite der gesamten Wand der Fensterfront.

Zur Auswahl stehen 30% 60% und 90% Fensteranteil.

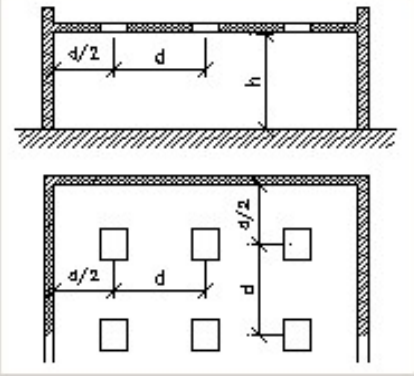
aktive Fensterhöhe

Dieses ist die Fensterhöhe oberhalb der Nutzebene (0,85m).

Tageslicht von Fensteranteilen unter der Nutzebene kann nur durch mehrfache Reflexionen auf die Nutzebene einwirken und ist daher von geringer Bedeutung.

Flachdach (Oberlichter)

Raumhöhe
 m
Fläche eines Fensters
 m²
Fensterabstand
 m



normales Fenster
Flachdach
Sägezahndach

Die Oberlichter sind gleichmäßig auf dem Dach angeordnet.

Raumhöhe

Höhe des Raumes

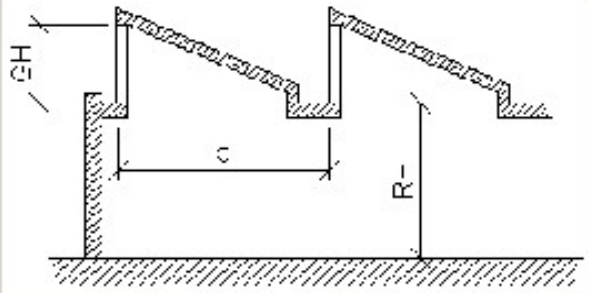
Fläche eines Fensters

Fläche eines einzelnen Fensters

Fensterabstand

Abstand von Fenster zu Fenster

Sägezahndach (Schettdach)



Glashöhe m Steigung des Fensters

Raumhöhe m ☒ 90°

Fensterabstand m ☐ 60°

normales Fenster Flachdach **Sägezahndach**

Glashöhe

Höhe des Fensterglases im Schettdach

Raumhöhe

Höhe des Raums

Fensterabstand

Abstand von einem Schettfenster zum nächsten

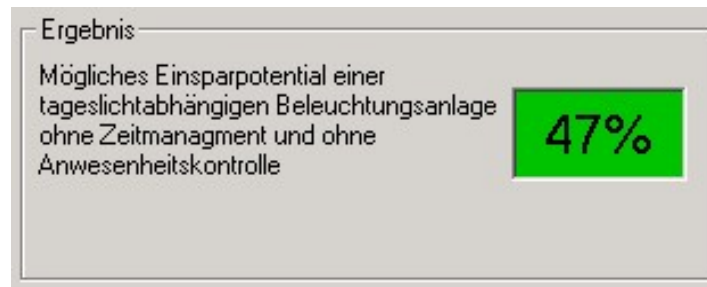
Steigung des Fensters / Neigung des Fensters

Neigung der Fensterfront zur Horizontalen:

90° : Senkrechte Fensterfront

60° : Geneigte Fensterfront

Ergebnis



Das Programm berechnet das prozentuale Energieeinsparungspotential einer tageslichtabhängig gesteuerten Beleuchtungsanlage im Vergleich zu einer unregelten Beleuchtungsanlage während der eingegebenen Arbeitszeit.

Berechnen



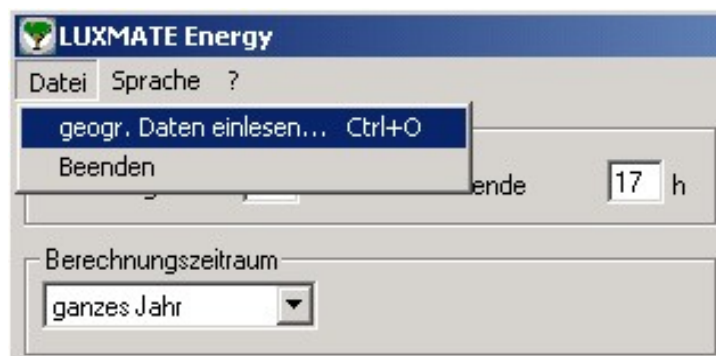
Startet die Berechnung

Eine Überprüfung der Eingabe auf logische Richtigkeit findet nicht statt.

Drucken

Öffnet den Druckdialog und druckt die Berechnung

Datei



Geogr. Daten einlesen ...

Über den Menu-Eintrag „Datei → geogr. Daten einlesen“ kann auch eine individuelle GEO-Datei eingelesen werden. Dem Programm sind Geo-Dateien für

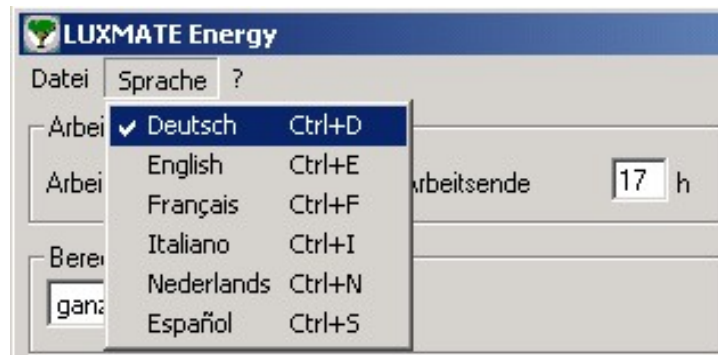
verschiedene Länder beigelegt.

Die Dateien können auch leicht mit einem Editor erstellt werden.

Beenden

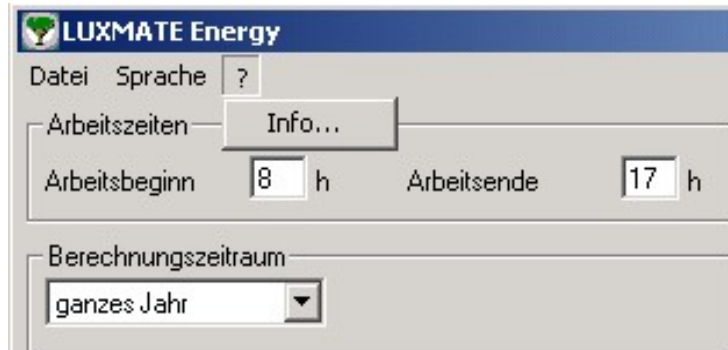
Beendet das Programm

Sprache



Auswahl der Sprache

Info ?



Auswahl einer Kurzinformation zum Programm

Beschreibung der GEO-Dateien

Die ersten 7 Zeilen sind eine Beschreibung des GEO-Dateiformats.

Es sind maximal 50 Einträge in einer GEO-Datei möglich.

Die Daten sind durch „;“ getrennt .

Die Datensyntax ist eine Zeile mit:

Ortsname;geographische Länge;geographische Breite;Zeitdifferenz GMT

Ortsname;xx,xx;xx,xx;GMTDiff

Die geographischen Längen und Breiten werden in Grad eingegeben.

Die Zeitdifferenz zu Greenwich Mean Time (kurz GMT) wird in ganzen Stunden angegeben.

Beispiel aus „default.geo“

```
*****
**      Diese Datei kann kann erweitert oder editiert      **
**      werden. Die Syntax ist unbedingt einzuhalten.      **
** Ortsname;geo.Länge[xx,xx];geo.Breite[xx,xx];GMTDiff[xx] **
**              maximal 50 Einträge pro Datei              **
**      Dieser Text darf nicht gelöscht werden              **
*****
Amsterdam;4,9;52,35;1
Athens;23,73;38;2
Barcelona;2,17;41,42;1
Belfast;-5,83;54,67;0
Berlin;13,42;52,53;1
Bern;7,43;46,95;1
Bilbao;-2,93;43,25;1
Birmingham;-1,83;52,5;0
....
```

Literatur

Thomas Roth, Energieeinsparungspotential durch Tageslichtnutzung in Innenräumen, FH München, 1996

CIE Technical Report Daylight, Pub N° CIE 16

Andras Majoros, Daylighting, PLEA 1998, ISBN 086499021X

DGR Hunt, MA; Availability of daylight, BRE Building Research Station 1979