
Photovoltaik für Steil- und Flachdach

MF Solar

Markus Friedrich Datentechnik

Copyright

Alle Teile der Dokumentation und der Software unterliegen dem Urheberrecht (Copyright). Alle Rechte sind geschützt. Jegliche Vervielfältigung oder Verbreitung, ganz oder teilweise, ist verboten.

Kein Teil der Dokumentation und Software darf kopiert, fotomechanisch übertragen, reproduziert, übersetzt oder auf einem anderen elektronischen Medium gespeichert werden oder in maschinell lesbare Form gebracht werden. Hierzu ist in jedem Fall die ausdrückliche Zustimmung von Markus Friedrich Datentechnik einzuholen.

(C)opyright 2006 - 2021 Markus Friedrich Datentechnik, Inh. Lisa Friedrich Eichwalde bei Berlin. Alle Rechte sind geschützt.

Markus Friedrich Datentechnik
Inh. Lisa Friedrich
Bahnhofstr. 74
15732 Eichwalde b. Berlin

Tel: 030-6670 235 - 0
Fax: 030-6670 235 - 24
E-Mail: info@friedrich-datentechnik.de
Internet: www.friedrich-datentechnik.de

Die in diesem Handbuch enthaltenen Angaben können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Markus Friedrich Datentechnik geht damit keinerlei Verpflichtungen ein.

Microsoft, WINDOWS sowie alle sonstigen Eigennamen sind eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Eigner.

Inhalt

EINFÜHRUNG	1
Das PlugIn-Konzept	1
Musterprojekt	1
DAS MENÜ	9
Menü Datei	9
Neu	9
Öffnen	9
Drucken	9
Druckvorschau	9
Drucker einrichten	9
Schließen	9
Menü Stammdaten	10
Selbstauskunft	10
Technik	10
Papier	12
Menü Projekt	13
Bauvorhaben	13
Ort	13
Globalstrahlung	14
Anlagenverluste	14
Korrekturfaktoren Neigung/Azimut	15
Betriebswirtschaftliche Bewertung	15
Temperatur	16
Umrechnungsfaktor CO2	16
Teildachflächen	17
Menü Ansicht	18
Symbolleiste	18
Statusleiste	18
Darstellung	18

Einführung

MF Solar ist ein Ergänzungsprogramm (PlugIn) für die Programme MF DachDesigner, MF Flachdach Profi und MF Steildach Profi. MF Solar ergänzt diese Programme um die Ertragsberechnung und die betriebswirtschaftliche Bewertung von Photovoltaikanlagen. Ergänzend kann MF Solar auch als Stand-Alone-Programm genutzt werden, verliert dabei jedoch an Eingabekomfort, da das Belegen der Solarmodule per Maus nur über die Hauptprogramme möglich ist.

Bitte beachten:

- In MF Steildach Profi und MF Flachdach Profi stehen nur vorgegebene Grundrissformen zur Verfügung. Diese Grundformen sind nur durch Eingabe der Wandlängen änderbar.
- Nur über den MF DachDesigner können Grundrisse mit schrägen Wänden und Rundungen erstellt werden.

Das PlugIn-Konzept

MF Solar wird zwar vorwiegend als PlugIn betrieben, muss aber dennoch, wie ein „normales“ Programm installiert werden, um den Hauptprogrammen MF DachDesigner, MF Flachdach Profi und MF Steildach Profi seine Funktionalität zur Verfügung stellen zu können.

Die Installation stellt sicher, dass sich MF Solar bei Windows registriert (in die Windows-Registry einträgt) und somit von den Hauptprogrammen erkannt und aufgerufen werden kann. Außerdem werden bei der Erstinstallation die Hilfedatei, die Azimuttabelle, die Datenbanken für Solarmodule und Globalstrahlung u.a. Stammdaten eingespielt.

Musterprojekt

Am einfachsten erklärt sich ein Programm durch seine Nutzung. Lassen Sie uns daher in MF Steildach Profi ein Satteldach mit Kamin, Ausstiegsdachfenster, zwei Giebelgauben und einem Solargenerator erstellen.

Beginnen Sie die Erstellung im Menü `DATEI` mit dem Eintrag `NEU`. Es erscheint der Eingabeassistent. Dieser leitet Sie in mehreren Schritten durch die Berechnung. Die folgenden Arbeitsschritte sind in den Handbüchern zu MF Steildach Profi bzw. MF Windsog-Steildach detailliert beschrieben, weshalb ich hier sofort zur Ergebnisanzeige springe.

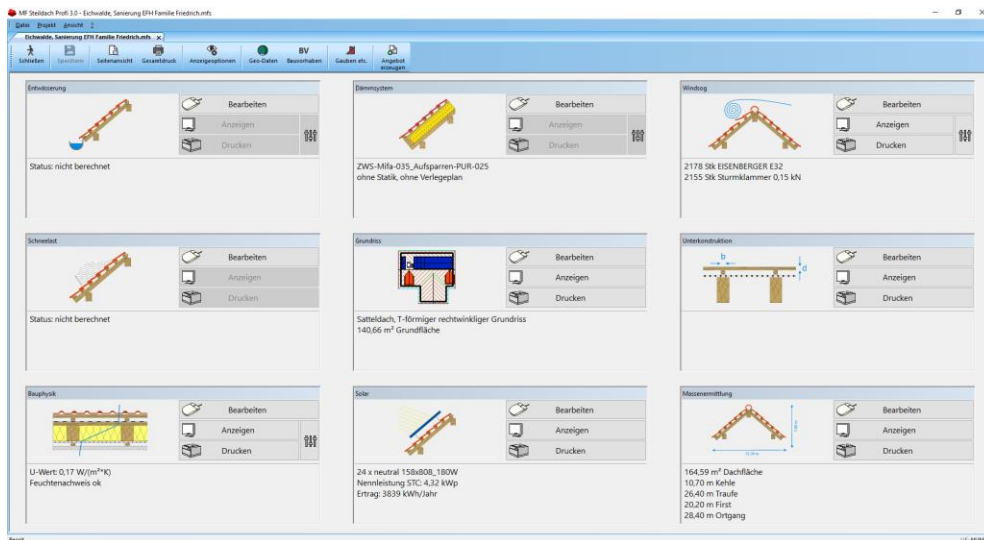


Bild: Ergebnisanzeige

Sobald MF Ausmittlung installiert ist, wird das Projekt-Menü um den Eintrag „Gauben, Schornsteine, Fenster,...“ und die Werkzeugleiste um den Knopf „Gauben etc.“ ergänzt. Klicken Sie zunächst auf den Knopf „Gauben etc.“

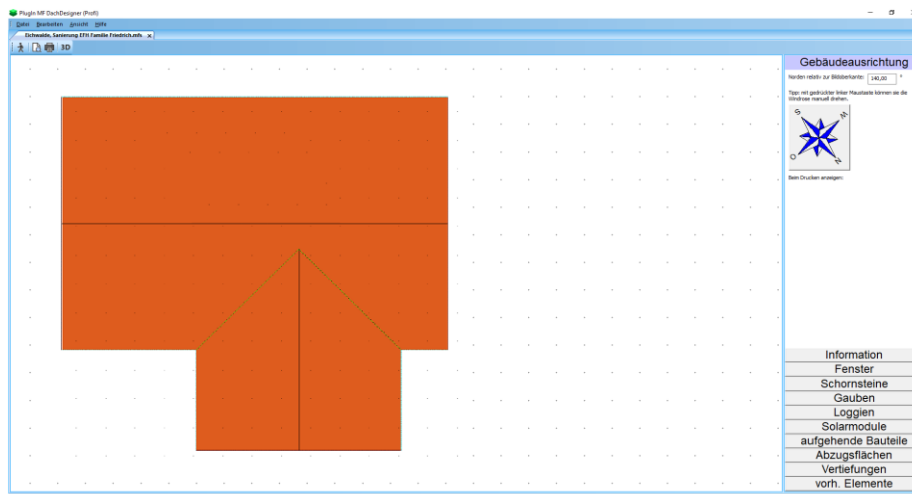


Bild: Ausmittlung

Im Hauptfenster sehen Sie das Dach aus der Vogelperspektive.

Am oberen Bildschirmrand sehen Sie das Hauptmenü mit den Einträgen Datei, Bearbeiten, Projekt, Ansicht und Hilfe. Eine detaillierte Beschreibung der darin enthaltenen Einträge entnehmen Sie dem Kapitel „Das Menü“. Die wesentliche Arbeit findet jedoch nicht im Menü statt. Hierfür steht am rechten Rand die Bedienleiste mit den Einträgen Information, Fenster, Schornsteine, Gauben, Loggien, Solarmodule, aufgehende Bauteile, Abzugsflächen, Vertiefungen und vorh. Elemente bereit.

Zu Beginn präsentiert sich die Bedienleiste mit den Informationen zum geladenen Dachmodell. Mangels Gauben und Einbauteile sehen Sie zunächst nur die Nennleistung

der Solaranlage und auch die ist noch 0. Damit sich diese Situation ändert, möchte ich ein Ausstiegsdachfenster „einbauen“.

Zur Eingabe von Dachfenstern klicken Sie auf den Eintrag **Fenster**. Dieser wechselt nun seine Position, erscheint am oberen Rand und präsentiert einen Baum mit der Liste aller im Programm verfügbaren Dachfenster.

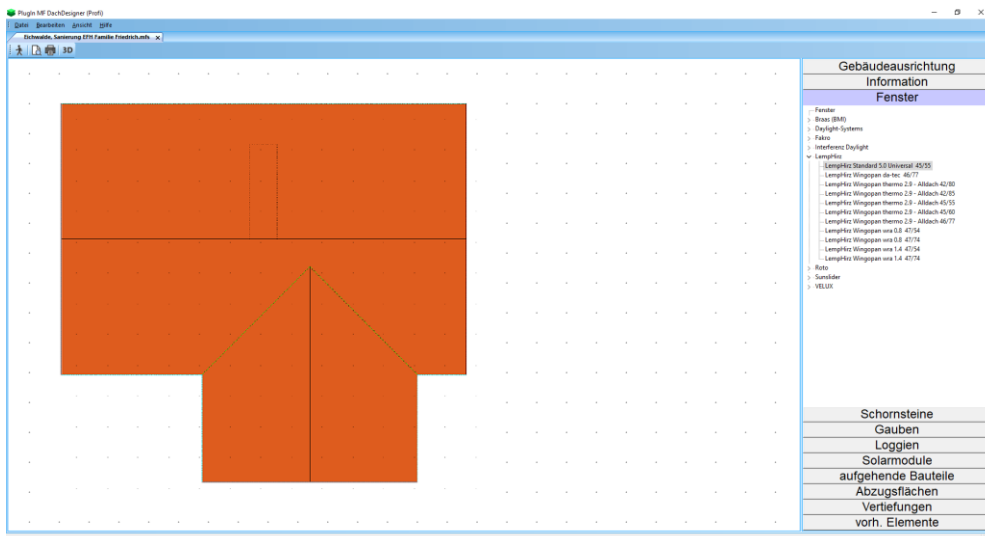


Bild: Dachfensterwahl

Öffnen Sie den Zweig **LempHirz** um dessen Fenstertypen angezeigt zu bekommen. Klicken Sie hierzu auf das vorangestellte Dreieck. Anschließend ziehen Sie den Eintrag **LempHirz Alldach 42/80** mit gedrücktem, linken Mausknopf auf die obere Satteldachfläche und lassen es an einer passenden Stelle fallen (linken Mausknopf lösen). Dieser Vorgang nennt sich neudeutsch Drag&Drop und funktioniert für alle Einbauteile in dieser Weise.

Sobald Sie den Mausknopf gelöst haben, erscheint das Positionierungsfenster.

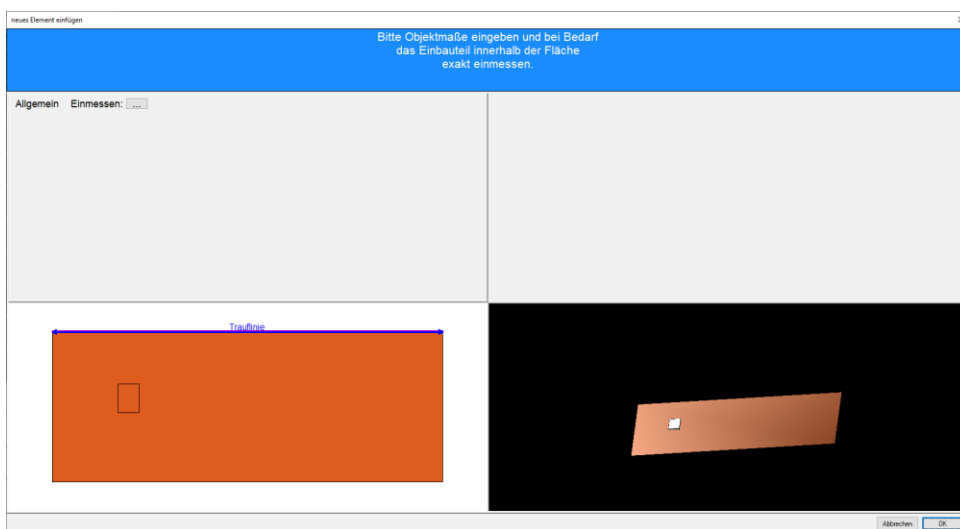


Bild: Positionierungsfenster

Das Fenster ist in 4 Quadranten unterteilt, wobei der Quadrant oben-rechts im Moment leer ist. Bei Kaminen u.a. Einbauteilen geben Sie dort deren Abmessungen etc. ein. Oben-links können Sie mit dem ...-Knopf das Ausstiegsfenster millimetergenau einpassen. Unten-links sehen Sie die Teildachfläche im 2D-Modus = Vogelperspektive und unten-rechts wird die Teildachfläche im 3D-Modus dargestellt. Mit gedrückter, linker Maustaste können Sie die Teildachfläche räumlich drehen und kippen.

Klicken Sie nun den ...-Knopf, um das Fenster exakt einzumessen.

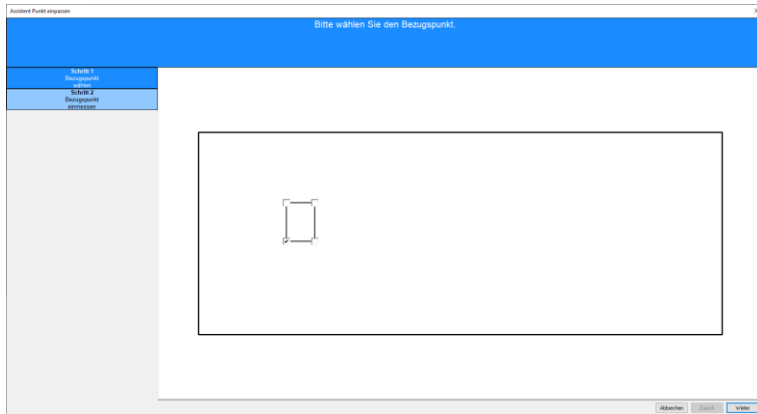


Bild: exaktes Einmessen, Bezugspunkt festlegen

Im ersten Schritt legen Sie fest, welche der 4 Ecken eingemessen wurde. Klicken Sie hierzu auf das linke, untere Eck des Fensters. Das Häkchen springt daraufhin in das Eck. Mit dem weiter-Knopf unten-rechts gelangen Sie in das Einmess-Fenster.

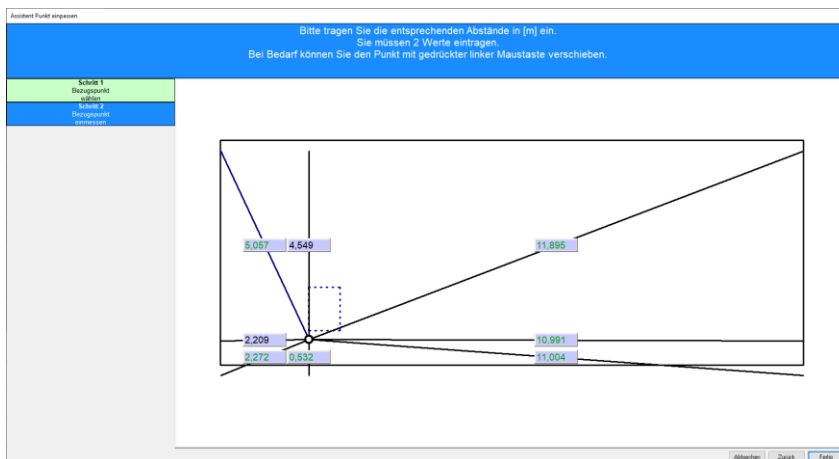


Bild: exaktes Einmessen, Maßeingabe

Man erkennt den zuvor gewählten Einmesspunkt als grünen Kreis am Eck des gestrichelt dargestellten Fensters. Geben Sie nun die Entfernung des Ecks zu den Dachkanten ein, indem Sie an 2 Entfernungslinien deren Abstände eintragen. Abschließend beenden Sie die Eingabe mit dem Fertig-Knopf unten-rechts, gelangen in das Positionierungsfenster und klicken dort auf OK.

Zur Übung wechseln Sie nun zu `Schornsteine` und ziehen den Eintrag `Schornstein (variabel)` auf die obere Dachfläche, typischerweise knapp neben das Ausstiegfenster. Lassen Sie den Schornstein jedoch nicht zu nahe am Fenster „fallen“, da ansonsten die Einrastfunktion aktiv wird und der Schornstein bündig neben das Ausstiegfenster gesetzt wird.

Im Gegensatz zum Ausstiegfenster enthält das Positionierungsfenster Angaben zur Objektgröße. Geben Sie hier Länge und Breite des Schornsteins ein, bevor Sie ihn, bei Bedarf, exakt einmessen.

Diese Art des Einfügens ist für alle Einbauteile sinngemäß gleich. Eine Besonderheit stellen Solarmodule dar, welche als Gruppen platziert werden können. Ziehen Sie hierzu ein Solarmodul auf eine Teildachfläche und geben Sie im Positionierungsfenster an, wie viele Module waagrecht und senkrecht eingefügt werden sollen. Alternativ hierzu können Sie ein einzelnes Solarmodul platzieren und dieses anschließend mit gedrückter Strg-Taste und gedrückter linker Maustaste „neben sich selbst ziehen“. Damit wird das Modul verdoppelt und liegt dank der Einrastfunktion exakt neben dem ersten Modul. Diese Funktion entspricht der „Datei kopieren“-Funktion des Windows-Explorers und funktioniert auch mit Dachfenstern etc.

Eine Besonderheit innerhalb der Bedienleiste am rechten Rand stellt der Knopf `vorh. Elemente` dar. Hier sind alle bisher eingefügten Bauteile aufgelistet und stehen zum erneuten Einfügen an anderer Stelle auf dem Dach bereit. Das ist insbesondere für Dachgauben komfortabel, da bei weiteren, identischen Dachgauben keine Konstruktionsmaße mehr eingetragen werden müssen.

Klicken Sie zunächst auf den Knopf `Gaube` und ziehen Sie eine `Giebelgaube` auf die Teildachfläche unten links, direkt gegenüber von Kamin und Ausstiegfenster. Die Gaube wird automatisch korrekt ausgerichtet und in das Positionsfenster übernommen.

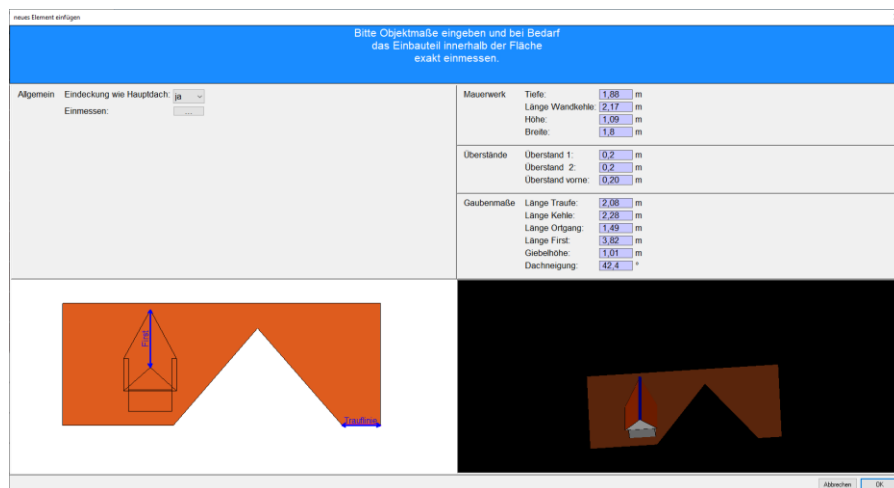


Bild: Eingabe Giebelgaube

Geben Sie die Gaubenmaße und –werte im Teilfenster oben rechts ein und beenden Sie die Eingabe mit `OK`.

Bei einer zweiten, baugleichen Gaube müssen wir die Konstruktionsmaße nicht noch einmal eingeben. Klicken Sie in der Bedienleiste auf den Knopf `vorh. Elemente` und ziehen Sie den Eintrag `Giebelgaube` auf das Dach.

Abschließend möchte ich die obere Teilfläche mit Solarmodulen belegen. Geplant ist der Einbau eines Solargenerators des Typs „neutral 158x180W“.

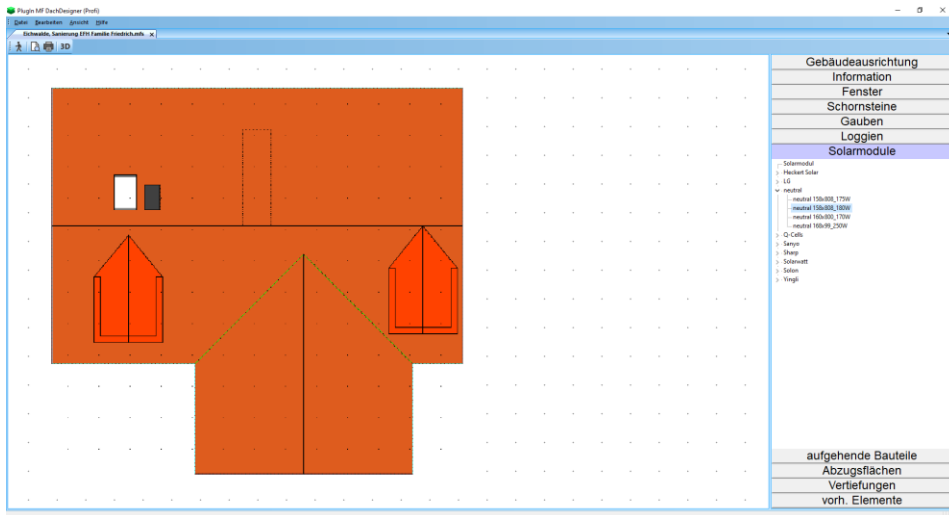


Bild: Dachmodell mit Bedienleiste - Solarmodule

Ziehen Sie das Modul `neutral 158x180W` mit gedrückter, linker Maustaste auf die obere Dachfläche, unweit des rechten Traufen-Ortgang-Ecks. Es öffnet sich das Positionierungsfenster mit der Möglichkeit mehrere Solarmodule in einem Rutsch zu platzieren.

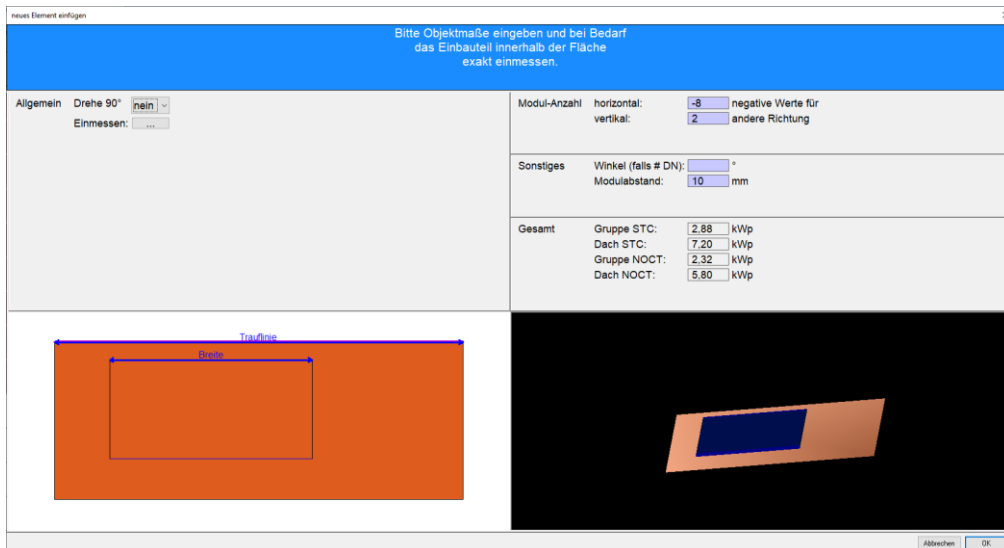


Bild: Positionierungsfenster - Solargenerator

Geben Sie im Feld `Gruppen-Anzahl` die Anzahl der horizontal (= parallel zur Traufe) und vertikal (= in Richtung des Ortgangs) einzubauenden Solarmodule ein. Mit einem vorangestellten Minuszeichen können Sie die Verlegerichtung ändern. In unserem Beispiel muss `-8` eingetragen werden, damit die Module nicht auf der rechten Seite über das Dach hinausragen.

Hinweis: Je nach Lage der Teildachfläche kann sich die Verlegerichtung auf dem Bildschirm ändern. Das hat seine Ursache darin, dass das Programm sich mit „seinen“ Richtungen an der Teildachfläche orientiert, nicht am Bildschirm. Wenn Sie ein Dach von links nach rechts eindecken, können die Ziegel am Bildschirm durchaus von rechts nach links verlaufen.

Im Feld **Dehnfuge** tragen Sie den Abstand zwischen 2 Solarmodulen ein. Der Wert gilt sowohl für die obere und als auch seitliche Fuge. Darunter sehen Sie die Ausgabe der Gesamtleistung des Solargenerators und im 3D-Fenster gewinnen Sie einen Eindruck von der Lage der Module.

Beenden Sie die Eingabe mit **Ok**, um zur Hauptseite zurückzukehren. Im zweiten Schritt gilt es, die restliche Dachfläche mit einzelnen Solarmodulen so zu belegen, dass Dachfenster und Schornstein frei bleiben. Ziehen Sie hierzu ein Solarmodul aus der Bedienleiste direkt neben den Solargenerator, so dass es an dessen unterem Eck „einrastet“. In diesem Fall öffnet sich kein Positionierungsfenster, das Modul hat seine perfekte Lage gefunden. Belegen Sie nun die verbleibende Fläche um Kamin und Ausstiegfenster herum mit Solarmodulen und kontrollieren Sie abschließend mit dem Knopf **Information**, ob die Nennleistung der Solaranlage passt.

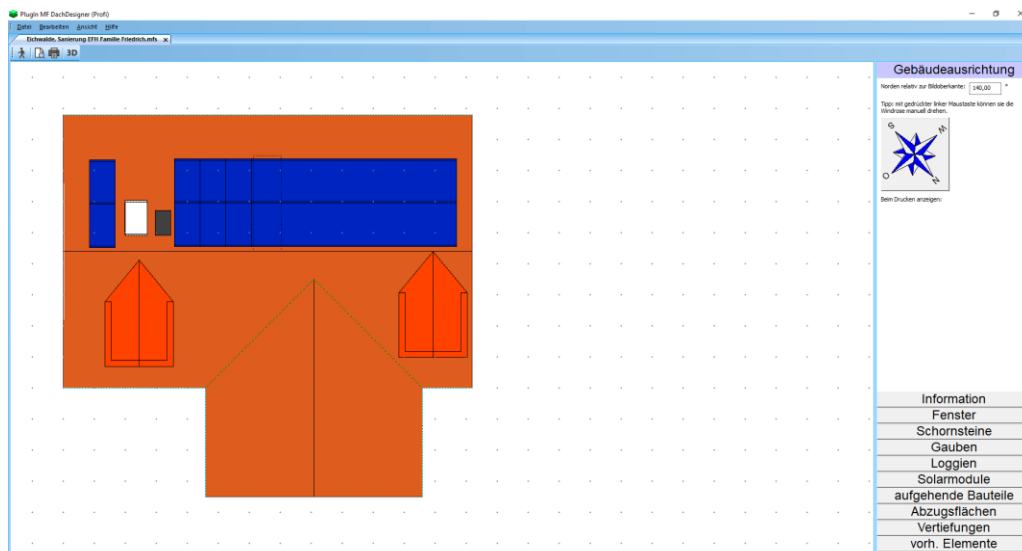


Bild: Dachmodell, Gesamtansicht

Neben Gesamt-Nennleistung und Dachneigung ist der Azimut, also die Ausrichtung zur Sonne bzw. gen Süden, ein wesentlicher Parameter für Solargeneratoren. Wählen Sie hierzu im Menü **Projekt** den Eintrag **Gebäudeausrichtung**.



Bild: Dachmodell, Gesamtansicht

Drehen Sie die Windrose mit gedrückter, linker Maustaste so, dass die Linie von Nord nach Süd im passenden Winkel auf die obere Bildschirmkante (hier = Traufe der Solardachfläche) trifft. Für eine exakt nach Süden ausgerichtete Dachfläche zeigt die Süd-Spitze exakt nach unten. Bei Bedarf können Sie den Winkel auch per Hand eintragen.

Nachdem alle Einbauteile platziert sind und das Dach korrekt ausgerichtet ist, können Sie mit **Datei - Schließen** das Ausmittlungs-PlugIn beenden und kehren zurück zum Hauptprogramm.

Dort werden die Einbauteile beim Aufmaß, der Windsogberechnung und der Mengenermittlung berücksichtigt. Dachintegrierte Solarmodule und Dachfenster verringern die Menge von Ziegel und Klammern, Randbereiche um Gauben, Kamine und Loggien werden zusätzlich geklammert usw. Und auch das PlugIn MF_Solar erhält alle konstruktiven Werte für eine realitätsnahe Ertragsabschätzung.

Das Menü

Menü Datei

Im DATEI-Menü starten Sie neue Berechnungen und speichern und Drucken diese. Ergänzend können Sie hier das Ausmittlungs-PlugIn schließen und zum Hauptprogramm zurückkehren.

Neu

startet eine neue Berechnung. Die hierzu erforderlichen Werte werden in einem Assistenten Schritt für Schritt abgefragt und abschließend in einer neuen Datei abgespeichert.

Öffnen

öffnet eine bestehende Berechnung und ermöglicht deren Betrachtung und Druck. Falls sich die Solaranlage oder deren Parameter geändert haben, können die zugehörigen Werte im Menü Projekt geändert werden.

Drucken

gibt die Solaranlage, genau wie am Monitor dargestellt, auf dem Drucker aus.

Druckvorschau

stellt das zu erwartende Druckbild am Monitor dar. Blättern und 2-Seitendarstellung sind möglich. Bei Gefallen kann der Druck aus der Seitenansicht heraus gestartet werden.

Drucker einrichten

erlaubt den Zugriff auf die Druckerkonfiguration sowie die Auswahl des gewünschten Druckers. Dies kann auch ein Fax-Treiber oder ein PDF-Programm sein.

Schließen

macht seinem Namen alle Ehre, schließt die Ausmittlung und kehrt zurück zum Hauptprogramm (MF DachDesigner, MF Steildach Profi oder MF Windsog/Steildach).

Menü Stammdaten

ACHTUNG: Das Stammdaten-Menü ist nur sichtbar, solange kein Projekt geöffnet ist.

Selbstauskunft

Tragen Sie hier Ihren Firmennamen, Abteilung, Ihren persönlichen Namen und evtl. Telefonnummer, Fax und E-Mail-Adresse ein.

Die Selbstauskunft erscheint auf dem Deckblatt im obersten Rahmen.

Technik

beinhaltet alle technischen Stammdaten, also diejenigen Werte, aus denen die Ertragsberechnung und die betriebswirtschaftliche Auswertung erstellt werden. Damit sind insbesondere Solarmodule, Korrekturfaktoren und die Bibliotheken für Globalstrahlungswerte gemeint.

Die Eingabe der technischen Stammdaten ist in 2 Themen gegliedert: Photovoltaik und Bauelemente. Wählen Sie das passende Thema im linken Rand um anschließend die Stammdaten im grauen Fenster zu bearbeiten.

Photovoltaik → Wirtschaftlichkeit - Anlagenverluste

öffnet eine Liste mit den Verlustfaktoren, welche den Anlagenenertrag von E_{ideal} (Nennleistung direkt an den Klemmen der Solarmodule) auf E_{real} (tatsächliche Anlagenleistung am Stromzähler) reduzieren.

Durch Mausklick auf einen Wert in der rechten Seite der Tabelle können Sie die Vorgabewerte ändern. Diese Vorgaben werden bei jedem neu angelegten Projekt initial vorgeschlagen.

Sollten Sie einen Verlustfaktor vermissen, können Sie mit dem + Knopf bzw. Befehle - eingeben einen zusätzlichen Verlustfaktor in die Tabelle einfügen.

Haben Sie bei der Neuanlage eines Verlustfaktors einen Fehler begangen, so lässt sich dieser mit Befehle - ändern nachträglich korrigieren.

Unnötige Verlustfaktoren werden mit Befehle - löschen aus der Tabelle entfernt.

Photovoltaik → Wirtschaftlichkeit – Betriebswirtschaftliche Bewertung

öffnet eine Liste mit allen Faktoren, die für den finanziellen Ertrag der Solaranlage von Bedeutung sind.

Durch Mausklick auf einen Wert in der rechten Seite der Tabelle können Sie die Vorgabewerte ändern. Diese Vorgaben werden bei jedem neu angelegten Projekt initial vorgeschlagen.

Photovoltaik → Globalstrahlung

Ermöglicht die manuelle Bearbeitung der 3 Globalstrahlungsdatenbanken PVGIS, NASA und DWD.

ACHTUNG: Alle von Ihnen durchgeführten Änderungen an den Globalstrahlungsdaten werden bei Aktualisierung per Internet (Menü `Extras` → `Datenaktualisierung via Internet` → `Technik...`) überschrieben!

Ändern Sie die von uns gelieferten Werte nur, wenn Sie ein Strahlungs- Gutachten für Ihren Heimatort einpflegen möchten, dem Sie eine höhere rechtliche Relevanz einräumen als den Programmdaten.

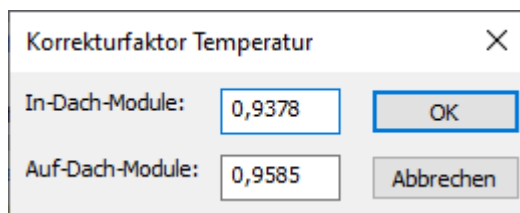
Um die Ortsliste auf ein überschaubares Maß zu reduzieren, wählen Sie im Strukturbaum zunächst einen Postleitzahlbereich. Anschließend können Sie per Doppelklick dessen Globalstrahlungswert (vorübergehend) ändern.

Korrekturfaktoren → Neigung/Azimut

Abhängig vom Längengrad hat jedes Land bzw. Gebiet unterschiedliche, ideale Neigungswinkel für Solarmodule. Daher können Sie die Neigung/Azimut-Tabellen für einzelne Gebiete hinterlegen bzw. für das bereits hinterlegte Deutschland ändern. Hierzu klicken Sie auf den Eintrag Deutschland, es erscheint die Neigungs/Azimut-Tabelle. Innerhalb der Tabelle können einzelne Werte per Doppelklick bearbeitet werden. Auch die Tabelle selbst kann bearbeitet werden. Klicken Sie auf den **+** Knopf mit Spalten- oder Zeilensymbol, um eine Spalte bzw. Zeile einzufügen. Der **-** Knopf mit Spalten- oder Zeilensymbol löscht diese.

Korrekturfaktoren → Temperatur

Aufgrund der Zunahme des Widerstands bei steigender Temperatur unterliegen Indach-Module höheren Temperaturverlusten als aufgeständerte Module. Ursache: die fehlende Hinterlüftung.



Korrekturfaktor Temperatur	
In-Dach-Module:	0,9378
Auf-Dach-Module:	0,9585

Tragen Sie die beiden Korrekturfaktoren für nicht hinterlüftete Module = In-Dach-Module und aufgeständerte Module = Aufdach-Module passend ein. Allerdings sollten die vom Programm vorinitialisierten Werte in den meisten Fällen passen.

sonstiges → Umrechnungsfaktor CO2

der Wert gibt an, wie viel CO2 normalerweise bei der Erzeugung einer kWh Strom entstehen. Der Wert wird vom Bundesumweltministerium jährlich neu berechnet und auf der Internetseite www.erneuerbare-energien.de veröffentlicht. Da er auf dem sich stetig ändernden Kraftwerksmix in Deutschland beruht, lohnt ein Blick auf die Internetseite und die Übernahme des momentan gültigen Wertes. Als Dank gibt MF Solar die jährliche CO2-Einsparung der Solaranlage auf dem Deckblatt aus.

sonstiges → Solarmodule

öffnet eine Datenbank mit den gebräuchlichsten Solarmodulen marktführender Hersteller im deutschsprachigen Raum.

Zur Eingabe eines zusätzlichen Solarmoduls klicken Sie den + Knopf in der Werkzeugleiste. Es erscheint die Eingabebox zur Eingabe des Modulnamens hinter *Bezeichnung*, des Herstellers hinter *Kategorie*, den Abmessungen (*Länge*, *Breite*), dem oberen und seitlichen Freiraums zwischen den Solarmodulen (*Dehnfuge*) sowie der Nennleistung nach STC- bzw. NOCT Testbedingungen, sofern verfügbar.

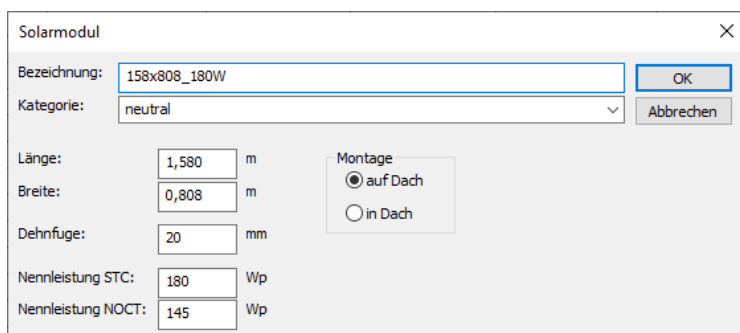


Bild: Eingabedialog Solarmodule

Sie können neue Solarmodule anlegen, indem Sie bestehende Solarmodule als Vorlage nutzen. Hierzu markieren Sie ein existierendes Solarmodul und klicken anschließend auf den Knopf rechts vom +

Mit dem ~ Knopf können Sie die vorhandene Solarmodule abändern, mit dem - Knopf dauerhaft aus der Fensterdatenbank entfernen.

Viele der marktgängigen Solarmodule werden von uns erfasst und über das Internet bereitgestellt. Um unsere Solarmodul-Datenbank aus dem Internet herunterzuladen, nutzen Sie im Menü *Extras* den Eintrag *Datenaktualisierung via Internet* → *Solarmodule...*

Papier

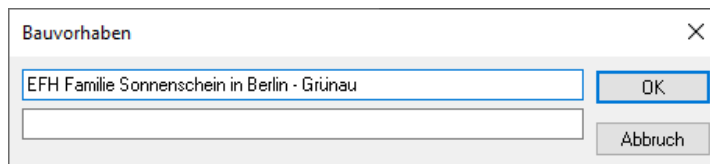
Ermöglicht getrennte Papiereinstellungen für die erste und alle folgenden Seiten. Die erste Seite ist immer *Firmenbogen 1*, als Folgeseiten empfiehlt sich *Blankopapier*.

Mithilfe der Papiereinstellungen können Sie auf der ersten Seite einen vergrößerten, oberen Rand für Ihren Briefkopf freihalten und die restlichen Seiten platzsparend ganz oben beginnen lassen.

Menü Projekt

Bauvorhaben

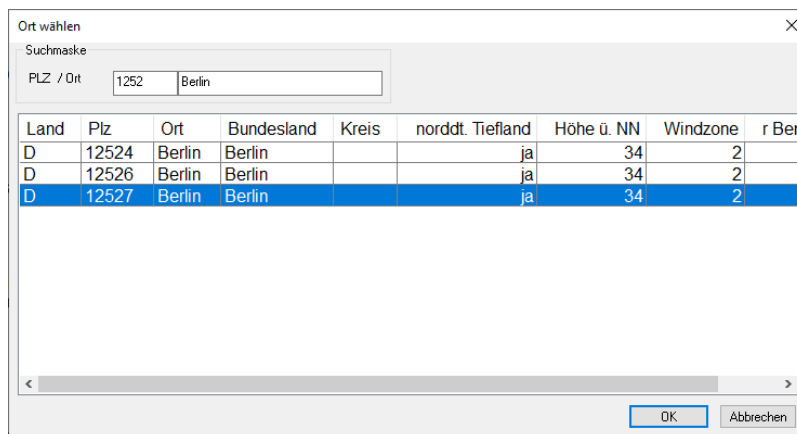
Öffnet eine 2-zeilige Eingabebox zur Änderung des Bauvorhaben-Bezeichners. Das Bauvorhaben wird auf dem Deckblatt ausgegeben.



Die Eingabe des Bauvorhabens erfolgt in der Regel bei der Neuanlage eines Projektes, so dass dieser Eintrag i.d.R. nur zur Korrektur bzw. Präzisierung genutzt wird.

Ort

Die erscheinende Box stellt den bei der Neuanlage eingetragenen Ort mit seinen Eigenschaften (geografische Breite + Länge, Landkreis, Windzone etc.) dar.



Land	Plz	Ort	Bundesland	Kreis	norddt. Tiefland	Höhe ü. NN	Windzone	r Ber
D	12524	Berlin	Berlin		ja	34	2	
D	12526	Berlin	Berlin		ja	34	2	
D	12527	Berlin	Berlin		ja	34	2	

Falls erforderlich, können Sie den Ort durch Angabe von Postleitzahl und/oder Ortsname wechseln. Nach Bestätigung mit OK werden dessen Eigenschaften in die Berechnung übernommen und sowohl Ertrag als auch das wirtschaftliche Ergebnis neu berechnet. Der hierbei entscheidende Faktor, die Globalstrahlung, wird anschließend gesondert abgefragt um Ihnen die Wahl der Datenquelle (PVGIS, NASA, DWD, manuell) zu ermöglichen.

Globalstrahlung

Ermöglicht die Feineinstellung der jährlich auf den Anlagenstandort einstrahlenden Sonnenenergie.

Strahlung

manuell
1016 kWh/m²

Durchschnittswert
1016 kWh/m²

Quelle: NASA-SSE
 998 kWh/m² nächster Ort: 13355 Berlin

Quelle: DWD Globalstrahlungskarten
 1052 kWh/m² nächster Ort: 10365 Berlin

Quelle: PVGIS
 998 kWh/m² nächster Ort: 10365 Berlin

OK
Abbrechen

Möglich ist die Wahl der Datenquelle (NASA-SSE, DWD = Deutscher Wetterdienst, PVGIS), die Nutzung des Durchschnittswertes aus diesen 3 Datenquellen (zweite Option) oder die manuelle Eingabe des Wertes (erste Option).

Die manuelle Eingabe nutzen Sie, um das Ergebnis eines Ertragsgutachtens in Ihre Berechnung zu übernehmen.

Der Durchschnittswert berechnet sich nach der Formel $(\text{NASA} + \text{DWD} + \text{PVGIS}) / 3$ und stellt eine sichere Basis für die Berechnung dar.

Anmerkung: Alle 3 Datenquellen beruhen auf Messreihen, die über einen Zeitraum von mindestens 15 Jahren durchgeführt wurden. PVGIS und NASA sind an kleineren Orten, welche evtl. weit entfernt von der nächsten DWD-Mess-Station liegen, zu bevorzugen. An größeren Orten hat der DWD tlw. lang laufende Datenreihen, was eine höhere Belastbarkeit der Daten in sich bergen kann. Auch wurde vom DWD auf der Erde und nicht per Satellit gemessen.

Anlagenverluste

Die Anlagenverlustfaktoren können mit dem Eintrag `bearbeiten` direkt auf die Anlage abgestimmt werden. Hierzu öffnet sich eine tabellenartige Box.

Anlagenverluste in %	
Abweichung AM 1,5	
Reflexion	%
Verschattung	2,5 %
Verschmutzung	2,0 %
Mismatch	1,7 %
Abweichung STC	3,0 %
DC-Leitungsverlust	0,7 %
MPP-Anpassung	1,5 %
Umwandlung Wechselrichter	6,0 %
AC-Leistungsverlust	0,5 %

OK
Abbrechen

Abweichung AM 1,5
Vom Sonnenlicht durchquerte Luftmenge vgl. mit kürzestem Weg zum Äquator. Hier: Abweichung vom Normwert 1,5

Klicken Sie dort auf die Einträge in der rechten Spalte, um deren Wert einzugeben bzw. abzuändern.

Tipp: Bei Bedarf können Sie die Liste der Verlustfaktoren in den Stammdaten, Menü Technik, erweitern oder auf Ihre Bedürfnisse anpassen.

Falls das Ändern der Verlustfaktoren zu „unglücklichen“ Ergebnissen führt, kann mit dem Menüeintrag aus Stammdaten die ursprüngliche Form der Berechnung wieder hergestellt werden.

Korrekturfaktoren Neigung/Azimut

Mit dem Unterpunkt bearbeiten können Sie die Neigung-Azimut-Tabelle auf Ihren Anlagenstandort hin anpassen.

Bei Standorten in Deutschland ist dies normalerweise nicht nötig, da die hinterlegten Werte für Berlin gelten und für den Rest der Republik hinreichend genau sind. Sollte Ihr Anlagenstandort jedoch am Rand der Republik oder gar außerhalb Deutschlands liegen und ein Einstrahlungsgutachten hochpräzise Neigungs-Azimut-Korrekturfaktoren vorgeben, so können Sie diese Werte hiermit in Ihre Berechnung übernehmen. Ein Doppelklick auf die zugehörige Zahl öffnet die Eingabebox.

Der Unterpunkt aus Stammdaten macht alle manuellen Änderungen rückgängig und setzt die Korrekturfaktoren auf die Stammdaten zurück.

Betriebswirtschaftliche Bewertung

Sollten die Angaben zu Baukosten (hier: Investitionskosten), Nutzungsdauer, Zinsen, Einspeisevergütung etc. nicht mehr dem entsprechen, was Sie bei der Neuanlage im Assistenten angegeben hatte, können Sie diese hier nachträglich bearbeiten.

Betriebswirtschaftliche Auswertung	
Nutzervorgaben	
Investitionskosten	12000 EUR
Anlagennutzungsdauer	20 Jahre
Einsparung Baumaterial	0 EUR
Eigenkapital	0 EUR
entgangener Zins auf Eigenkapital	2,00 %
Monat der Inbetriebnahme	Juli
Betriebskosten / Jahr	1,00 %
Darlehenszinsen	3,90 %
Darlehen Auszahlung	96,00 %
Laufzeit Darlehen	20 Jahre
Degradation	0,20 % / Jahr
Eigenbedarf Energie	3600 kWh
Eigennutzungsanteil	50,00 %
Einspeisevergütung Eigenbedarf	0,1243 EUR/kWh
Einspeisevergütung Netz	0,2443 EUR/kWh
Dauer Einspeisevergütung	20 Jahre
Stromkosten netto	0,2500 EUR/kWh
Preisanstieg Stromkosten	2,00 % / Jahr

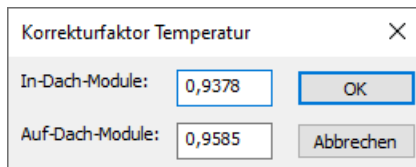
Investitionskosten
Erstellungskosten der Anlage ohne Kredit, Zinsen und Betriebskosten.
Ohne Eingabe erfolgt keine Darstellung der betriebswirtschaftlichen Auswertung.

Klicken Sie mit der Maus auf einen Wert in der rechten Spalte der Tabelle, um diesen zu ändern. Die Bedeutung wird im unteren, blauen Info-Feld angezeigt und tlw. auch Tipps zur Eingabe gegeben.

Unbedingt beachten: Nur wenn die Investitionskosten, also der oberste Wert der Tabelle, eingetragen wurden, ist eine betriebswirtschaftliche Bewertung der Anlage möglich!

Die Werte können in den Stammdaten den aktuellen gesetzlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen angepasst werden. Sollte sich der Bau einer Solaranlage über den Jahreswechsel hinaus verzögern, kann mit dem Menüeintrag aus Stammdaten die Berechnung aktualisiert werden.

Temperatur



Korrekturfaktor Temperatur

In-Dach-Module:

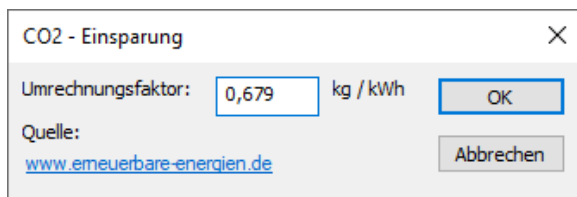
Auf-Dach-Module:

Tragen Sie die beiden Korrekturfaktoren für nicht hinterlüftete Module = In-Dach-Module und aufgeständerte Module = Aufdach-Module passend ein.

Normalerweise sollten die vom Programm vorinitialisierten Werte in den Fällen passen. Sollte die DGS e.V. oder andere Quellen zu neuen Erkenntnissen gelangen oder die von Ihnen eingesetzten Modultypen andere Werte aufweisen, können Sie diese für die aktuelle Berechnung einmalig ändern. Dauerhaft gelingt dies mit demselben Eintrag im Stammdaten-Menü.

Umrechnungsfaktor CO2

gibt an, wie viel CO2 normalerweise, d.h. im Bundesdurchschnitt aller Kohle-, Gas-, Öl-, Biogas-, Wasser-, Wind-, Kern-Kraftwerke, bei der Erzeugung einer kWh Strom entsteht.



CO2 - Einsparung

Umrechnungsfaktor: kg / kWh

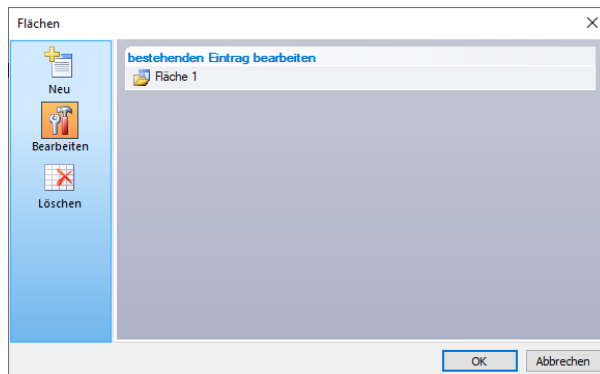
Quelle: www.erneuerbare-energien.de

Der Wert wird vom Bundesumweltministerium auf der Internetseite www.erneuerbare-energien.de veröffentlicht. Da er auf dem sich stetig ändernden Kraftwerksmix in Deutschland beruht, lohnt ein Blick auf die Internetseite und die Übernahme des momentan gültigen Wertes.

Als Dank gibt MF Solar die jährliche CO2-Einsparung der Solaranlage auf dem Deckblatt aus.

Teildachflächen

Bei der Nutzung von MF Solar als Stand-Alone-Programm müssen Sie die Teildachflächen manuell anlegen und mit Solarmodulen belegen.



Um eine neue Dachfläche anzulegen, wählen Sie im linken Rand den Knopf **Neu**. Im Hauptfenster erscheint die Zeile **hier klicken**, um einen neuen Eintrag zu erzeugen, was Sie nun auch tun. In der folgenden Box benennen Sie die Dachfläche und tragen deren Dachneigung ein. Mit dem + Knopf am rechten Rand wählen Sie die Solarmodule, welche auf dieser Dachfläche montiert werden sollen. Wählen Sie dort den Modultyp, Azimut, Anzahl der Module und, falls die Aufständerung den Modulwinkel ändert, den resultierenden Neigungswinkel der Solarmodule.

Nach Beendigung der Eingabe erscheint die Modulgruppe in der obersten Zeile des Teilflächenfensters. Bei Bedarf können Sie mehrere Modulgruppen eingeben, welche u.U. mit Strings gleichgesetzt werden können.

Menü Ansicht

Symbolleiste

schaltet die Icons (Sinnbildchen) direkt unterhalb des Menüs ein bzw. aus. Profis, die das Programm bereits komplett mit der Tastatur bedienen können, erhalten durch das Ausschalten eine größere Darstellungsfläche für die Daten. Normalanwender erhalten mit Werkzeugleiste eine komfortable Bedienungsmöglichkeit.

Statusleiste

schaltet die Kurzhilfe am unteren Fensterrand ein bzw. aus. Profis, die das Programm bereits in- und auswendig kennen, erhalten durch das Ausschalten eine größere Darstellungsfläche für die Tabelle. Normalanwender erhalten mit Statuszeile eine kontextbezogene Hilfe zu dem Menüeintrag, der im Moment aktiviert (blau unterlegt) ist

Darstellung

bietet eine Auswahl an Fensterdarstellungen, welche meist den bisherigen Windows-Oberflächen bzw. der Darstellung von Microsoft Office Programmen folgt. Die Auswahl hat keinerlei Auswirkungen auf die Funktionen von MF Solar. Nur der Geschmack entscheidet.