

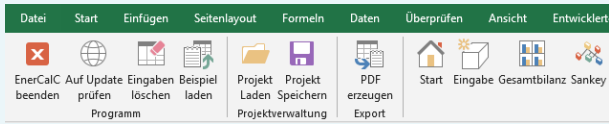
## Mehrsprachigkeit

Neben Deutsch und Englisch ist nun auch **Französisch** integriert.



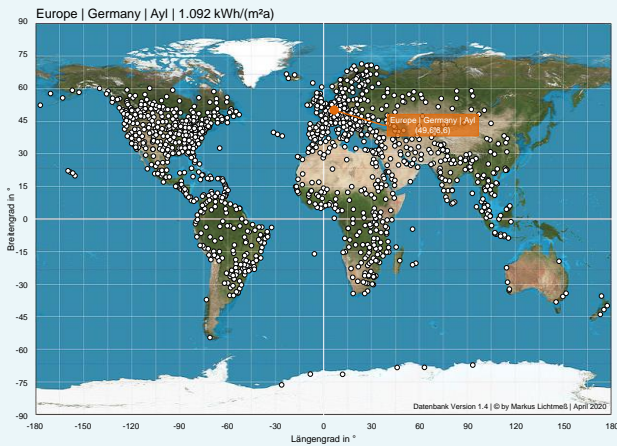
## Einfache Navigation

Zur besseren **Navigation** wurde ein Ribbon-Menü programmiert. So kannst du schnell zwischen den Eingabe- und Ergebnisbereichen navigieren.



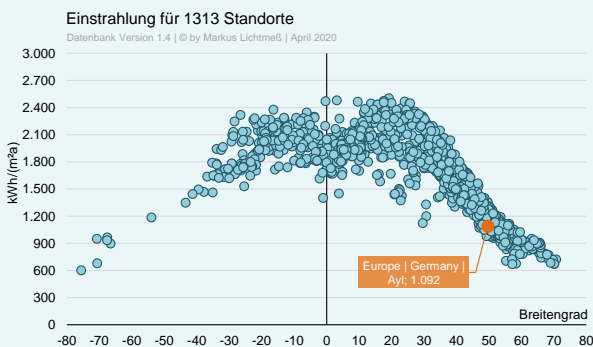
## Weltweite Klimadaten

Entwicklung und Integration einer weltweiten Wetterdatenbank mit über **1.300 Standorten** auf der Basis von Satellitendaten – direkt in EnerCalc.



In der **Wetterdatenbank** sind die folgenden Informationen vorhanden:

- ✓ Monatliche **Außenlufttemperatur** (alle Standorte)
- ✓ Monatliche **Globalstrahlung** (alle Standorte)
- ✓ Monatliche **Windgeschwindigkeit** (nicht alle Standorte)



Der geplante Entwurf kann nun mit einem Mausklick an eine andere Stelle auf der Welt positioniert werden. Die Berechnung der relevanten Energieflüsse erfolgt direkt und ohne Verzögerung für den neuen Standort und es kann überprüft werden, ob der Entwurf auch in anderen Klimaten sinnvoll ist.

**Klimagerechtes Bauen wird nun greifbar.**

## Windenergie

**Windkraftanlagen** können nun umfassender bewertet werden.

## Solarthermie

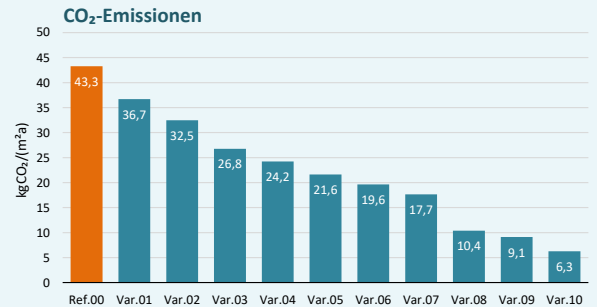
**Thermische Solaranlagen** werden nun über ein Typsichttagverfahren mit der bekannten Kollektorgleichung bewertet. Grundlage hierfür ist ein stündlicher Verlauf der Einstrahlungsintensitäten für einen mittleren Tag im Monat. Das Verfahren wurde so modifiziert, dass es weltweit einsetzbar ist.

## Wärmepumpen und Kälteerzeuger

Die Bewertung von **Wärmepumpen** und **Kälteerzeugern** erfolgt nun nicht mehr über vorberechnete Effizienz- und Kennzahlen, sondern über die Bewertung des Carnot-Wirkungsgrads. Berücksichtigt werden Quellen- und Senktemperatur, übliche Spreizungen an Verdampfer und Kondensator, der Gütegrad und Maschinen-Teillastprofile. Mit dieser Methode kann die Effizienz für alle Klimastandorte und für variable Systemtemperaturen analysiert werden.

## Varianten

Mit dem eingebauten **Variantenmanager** können in EnerCalc bis zu 10 Projektvarianten angelegt und der Einfluss von Optimierungsmaßnahmen direkt im Programm bewertet werden.



## Kompatibilität

Die **Speicherung** der Projektdaten erfolgt nun über einen *TextStream*, wodurch die Kompatibilität beim Datenaustausch verbessert wird. Allgemeine Verbesserungen bei den **Berechnungsansätzen**.

## Weitere Werkzeuge

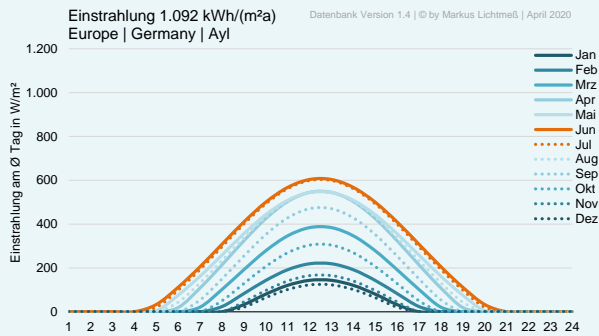
Eine auch **kommerziell nutzbare Lizenz** ist voraussichtlich ab **2021** verfügbar. Bei einem Hauptversionssprung ist eine Lizenzaktualisierung erforderlich – sofern man upgraden möchte.

- SimRoom** Dynamisches Raummodell. Raumlufttemperatur, -feuchte, -CO<sub>2</sub>-Konzentration, Komfort, Heiz- und Kühlleistung, Stromerzeugung, Eigenverbrauch, Wärme- und Kälteerzeuger, Be- und Entfeuchtung.
- EnerCalc** Weltweite Mehrzonen-Energiebilanzen.
- EWTCaLC** Dynamisch-energetische Bewertung von Luft-Erdreichwärmetauschern.
- PVCaLC** Bewertung von Photovoltaikanlagen, Batteriespeichern, Eigenverbrauch und Autarkie, Wirtschaftlichkeit mit weltweiten Klimadaten.
- NabCaLC** Ökobilanzierung von Gebäuden im Lebenszyklus mit integrierter Materialdatenbank.
- EcoCaLC** Automatisierter Wirtschaftlichkeitsvergleich von Wärmeversorgungssystemen.
- IceCaLC** Heizen mit Eis. Dynamische Bewertung von Wärmepumpen-Absorber-Eisspeichersystemen.
- CO<sub>2</sub>CaLC** Dynamisches Modell zur Bewertung der Raumluftqualität (CO<sub>2</sub>-Konzentration) im 5-Minuten-Berechnungszeitschritt.

## Strahlungsberechnung

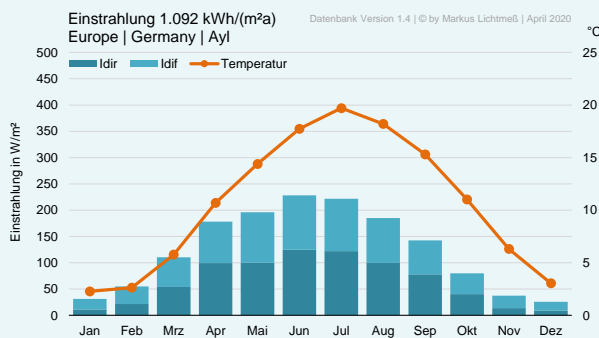
„In EnerCalc werden die in der Wetterdatenbank hinterlegten Daten über technisch-physikalische oder statistisch abgesicherte Verfahren aufbereitet.“

Die Berechnung wird zum Teil auf Monats- und auf Tagesebene durchgeführt. Im Fall der Tagesebene wird ein mittlerer typischer Tag im jeweiligen Monat zugrunde gelegt und die stündlichen Daten für diesen Tag berechnet.



Die folgenden Größen werden bewertet

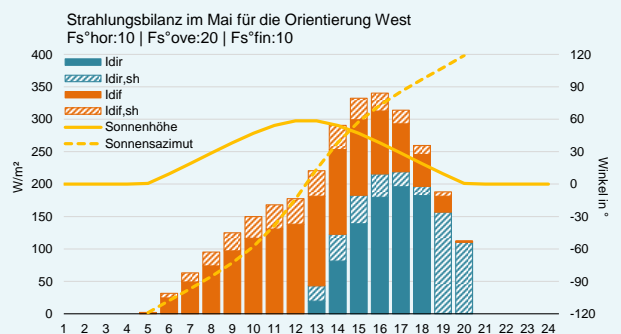
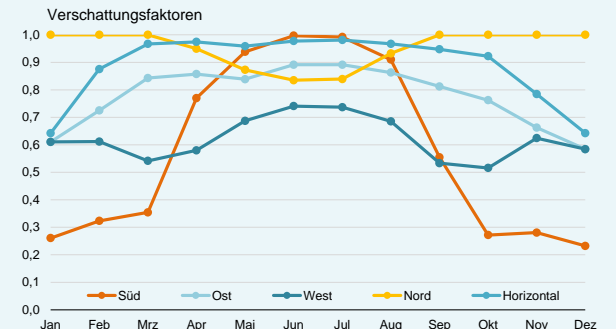
- ✓ Berechnung zum **Sonnenstand** (Azimut, Zenit, Deklination, Sonnenauf- und -untergang, Zeitgleichung, Ø Tageslängen).
- ✓ Aufteilung der **Globalstrahlung** in eine diffuse und direkte Komponente. Dabei wird zum Beispiel der Reflexionsgrad des Bodens (Albedo) in Abhängigkeit der mittleren monatlichen Außentemperatur modelliert, um Standorte mit viel Oberflächeneis besser abzubilden.



- ✓ Berechnung der Einstrahlung auf **beliebig geneigte Flächen**, unterteilt in diffuse und direkte Einstrahlung.
- ✓ **Tagesverlauf** der Einstrahlung auf beliebig geneigte Flächen; unterteilt in diffuse und direkte Einstrahlung.
- ✓ Berechnung von Zeitanteilen in der Nutzungszeit, während denen **Tageslicht** vorhanden ist. Zur standortabhängigen Bewertung der Tageslichtversorgung.
- ✓ Berechnung der monatlichen Zeitanteile während denen **bewegliche Sonnenschutzsysteme** aktiviert sind. Der Algorithmus bewertet die Aktivierung in Abhängigkeit von der Einstrahlungsintensität und ggf. auch von der Außenlufttemperatur.

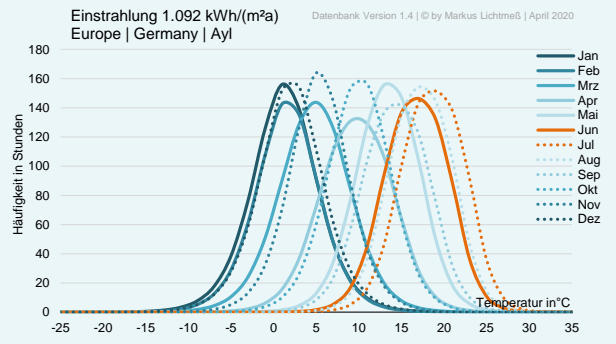
## Bauliche Verschattung

Berechnung der **Verschattung** für die Horizontverbauung, für vertikale Blenden und Überhänge in stündlicher Auflösung über ein Typischtagverfahren.



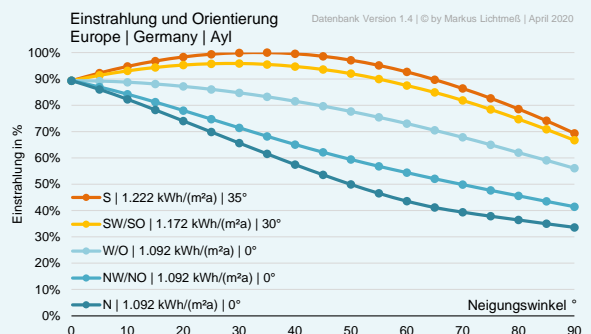
## Temperaturverteilung

**Temperaturhäufigkeitsverteilung** je Monat in 1K-Schritten (BIN). Die darüber erzeugten Daten werden zur Bewertung der Effizienz von Luft-Wärmepumpen und Kälteerzeugern verwendet.

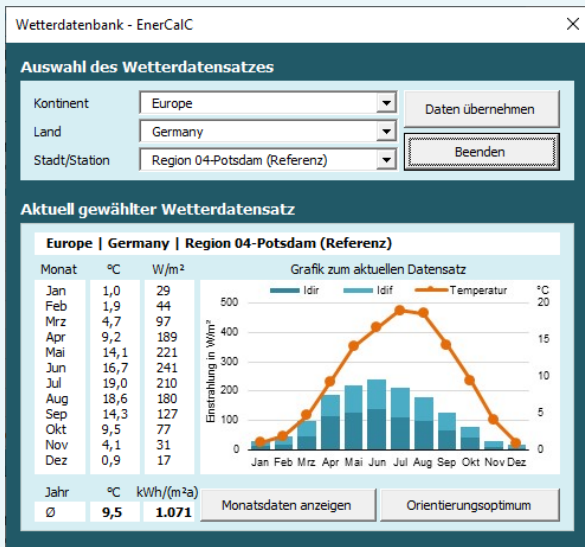


## Einstrahlungsbilanz

Analyse der **Einstrahlungsdaten** in Abhängigkeit von der Orientierung und der Neigung, um die optimale Positionierung von PV- und Solaranlagen zu bestimmen.



## Wettergenerator

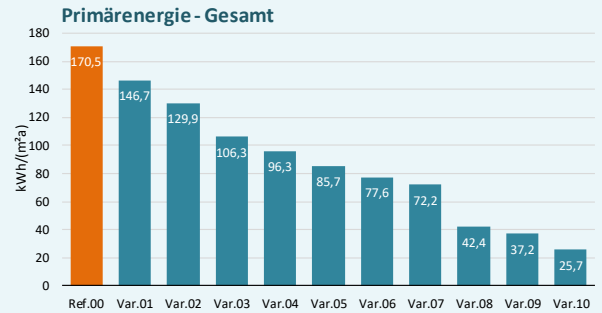


Die Aufbereitung der Daten ist mit relativ viel Rechenaufwand verbunden, weshalb ich dafür ein eigenes Plugin in EnerCalc integriert habe, mit dem das in wenigen **Millisekunden** durchgeführt werden kann. Es entsteht **keine zeitliche Verzögerung** im Vergleich zu vorher. Die Wetterdatenbank kann überall im Programm aufgerufen werden. Beim Wechsel des Standortes kann direkt die Auswirkungen auf die Energiebilanz untersucht werden.

## Variantenmanager

Mit dem neuen **Variantenmanager** können in EnerCalc Varianten angelegt und Ergebnisse direkt miteinander verglichen werden. Die angelegten Varianten werden mit dem Projekt gespeichert und stehen beim Laden wieder zur Verfügung.

Mit dem integrierten Ergebniskonfigurator kann schnell eine Vergleichsgrafik für beliebige Ergebnisbereiche erzeugt werden (im Bild zum Beispiel für den spezifischen Primärenergiebedarf des Gebäudes). Damit wird der Einfluss verschiedener Maßnahmen zur energetischen Optimierung direkt im Vergleich sichtbar.



## Eingabemaske des Variantenmanagers

N°	Variantenname	Q <sub>p,tot</sub>
0	Referenz	170,5
1	Verbesserter Wärmeschutz, Wärmebrücken und Luftdichtheit	146,7
2	RLT-Anlage mit höherer WRG (75%) und Stromeffizienz	129,9
3	LED-Leuchten	106,3
4	Bedarfsabhängige Lüftung über CO2-Sensoren	96,3
5	Passive Nachlüftung in den Bürozeonen	85,7
6	Effizientere KM und BKT als Übergabesystem	77,6
7	Luft-Wärmepumpe mit FBH	72,2
8	PV-Anlage mit 20 kWp	42,4
9	Klein-WEA mit 2 kW	37,2
10	Batteriespeicher mit 15 kWh	25,7

Bereich	Var.0	EnerCalc	Einheit
Q <sub>c</sub>	27,3	13,7	kWh/(m²a)
Q <sub>h</sub>	49,3	17,7	kWh/(m²a)
Q <sub>w</sub>	11,4	11,4	kWh/(m²a)
Q <sub>l</sub>	19,1	11,2	kWh/(m²a)
Q <sub>v</sub>	12,0	4,3	kWh/(m²a)
Q <sub>p,v,prod</sub>	0,0	22,3	kWh/(m²a)
Q <sub>wea,prod</sub>	0,0	3,3	kWh/(m²a)
Q <sub>chp,prod</sub>	0,0	0,0	kWh/(m²a)
Q <sub>el,need</sub>	43,6	27,1	kWh/(m²a)
Q <sub>pv,use</sub>	0,0	11,2	kWh/(m²a)
Q <sub>wea,use</sub>	0,0	1,9	kWh/(m²a)
Q <sub>chp,use</sub>	0,0	0,0	kWh/(m²a)
Q <sub>bat,use</sub>	0,0	4,3	kWh/(m²a)
Q <sub>feedin</sub>	0,0	7,6	kWh/(m²a)
Q <sub>grid</sub>	43,6	9,7	kWh/(m²a)
Q <sub>p,c</sub>	29,0	9,1	kWh/(m²a)
Q <sub>p,h</sub>	53,2	16,0	kWh/(m²a)
Q <sub>p,w</sub>	5,7	5,9	kWh/(m²a)
Q <sub>p,l</sub>	50,8	29,9	kWh/(m²a)
Q <sub>p,v</sub>	32,0	11,4	kWh/(m²a)
Q <sub>p,chp,el</sub>	0,0	0,0	kWh/(m²a)
Q <sub>p,ren</sub>	0,0	-46,5	kWh/(m²a)
Q <sub>p,tot</sub>	170,5	25,7	kWh/(m²a)
Q <sub>co2,tot</sub>	43,3	6,3	kWh/(m²a)
Q <sub>p,tot,ref</sub>	170,5	170,5	kWh/(m²a)
Q <sub>co2,tot,ref</sub>	43,3	43,3	kWh/(m²a)

## Einsatzgrenzen der 18599 als Hintergrund zur Einführung des neuen Verfahrens

*Die Berechnung nach DIN V 18599 ist nicht ohne weiteres geeignet, um Energiebilanzen für jeden Standort auf der Welt durchzuführen, da einige Bereiche über für Deutschland vorbestimmte Tabellenwerte bewertet werden. Das betrifft beispielsweise folgende Punkte in den entsprechenden Normteilen. Mit EnerCalC 7 wird deshalb, an den erforderlichen Stellen, nicht mehr auf DIN-Algorithmen zurückgegriffen und andere Berechnungsansätze für die energetischen Bewertung verwendet.*

---

### Teil 2

- \* Die Verschattungsfaktoren für Überhang, Seitenblende und Horizont sind vortabelliert für einen mittleren Standort in Deutschland und nur für das Winter- und Sommerhalbjahr differenziert angegeben.
- \* Bewertung der Aktivierung von beweglichen Sonnenschutzvorrichtungen; hier der Parameter  $\alpha$ . Diese sind für einen mittleren Standort in Deutschland bestimmt und nicht übertragbar auf andere Klimazonen.
- \* Temperatur-Korrekturfaktoren von Bauteilen.

### Teil 3

- \* Sämtliche Systeme für RLТ-Anlagen werden über vortabellierte Kennwerte bilanziert, die für einen mittleren Standort in Deutschland angegeben sind. Diese können nicht für andere Klimata verwendet werden. Die Bewertung von RLТ-Anlagen nach Teil 3 kann nicht für andere Standorte herangezogen werden.

### Teil 4

- \* Verteilschlüssel für Tageslicht je für vertikale Fassaden und für Dachoberlichter.
- \* Relative und absolute kumulierte Zeiten, während denen der Sonnenschutz im Jahr aktiviert und deaktiviert ist.
- \* Relative und absolute kumulierte Zeiten, während denen Dachflächen besonnt sind.
- \* Tageslichtversorgungsfaktoren für Fassaden und Dachoberlichter in Abhängigkeit der Orientierung.
- \* Monatliche Verteilschlüssel Tageslicht für vertikale Fassaden und für Dachoberlichter; auch in Abhängigkeit verschiedener Lichtlenksysteme.

### Teile 5 und 8

- \* Stundenhäufigkeit der Außentemperatur zur Berechnung des Energiebedarfs von Wärmepumpen (insb. mit Außenluft als Quelle). Auch die monatlichen Stundensummen und die Gradtagsstunden in den einzelnen Temperaturklassen sind nur für einen mittleren Standort in Deutschland vorgegeben. Die Berechnung von Wärmepumpen – insbesondere mit der Quelle Außenluft – kann für andere Standorte nicht damit durchgeführt werden.
- \* Die Bewertung von thermischen Solaranlagen ist für einen mittleren Standort in Deutschland gültig, da diese nun über die durchschnittliche stündliche solare Einstrahlung bewertet werden und die Tabellenwerte nur für den Standort Potsdam angegeben sind. Auch die Umrechnungsfaktoren auf anders geneigte Flächen sind davon betroffen. Dazu werden die Temperaturdifferenzen zwischen der Kollektortemperatur und der Außentemperatur nur für diesen Standort angegeben.

### Teil 6

- \* Einige Tabellenwerte sind mit Klimadaten für einen Standort in Deutschland vortabelliert (z. B. Gradtagszahl der Luftvorwärmung je Monat, maximale monatliche Betriebszeiten von Abluft-Wärmepumpen sowie Gradtagsstunden).

### Teil 7

- \* Ähnlich wie im Teil 3 baut das Bewertungsverfahren im Teil 7 teilweise auch auf vortabellierte Werte auf, die für einen mittleren Standort in Deutschland gültig sind (spezifische technologie- und nutzungsabhängige Kennwerte, Temperaturgrenzen für Rückkühlung, Teillastprofile für verschiedene Nutzungen, etc.)

### Teil 10

- \* Die Einstrahlungsdaten liegen nur für ausgesuchte Standorte in Deutschland vor.
- \* Der Anteil der Nutzungsstunden am Tag und im Nachtzeitraum sind für einen mittleren Standort in Deutschland angegeben (im Teil 10 steht jedoch ein Verfahren zur Berechnung der Anteile zur Verfügung).
- \* Die Auslegungstemperatur zur Berechnung der maximalen Heizleistung ist für einen mittleren Standort in Deutschland angegeben.
- \* Die maximale monatliche Außenlufttemperatur im Juni und September, zur Berechnung der maximalen Kühllast sowie die dazugehörigen maximalen Einstrahlungsintensitäten je Orientierung, sind für einen mittleren Standort in Deutschland angegeben.

### Sonstiges

- \* Die Eigenstromanrechnung ist nicht konsistent in der DIN V 18599 abgebildet. Während für Wohngebäude der selbst genutzte Strom in die Bilanz einbezogen werden kann, kann der Eigenverbrauch bei Nichtwohngebäuden nicht bewertet werden. Zudem sind für die unterschiedlichen Systeme (KWK, Brennstoffzelle, PV und Wind unterschiedliche Ansätze formuliert (Monats- und Jahresbilanz)).