

Dipl.-Ing. Martin Krull

# ViCADO.solar

## Leistungsbeschreibung des neuen ViCADO-Zusatzmoduls für die Planung von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen

Fast jedes Bauvorhaben muss heute die Bedingungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes erfüllen. In vielen Fällen wird dazu eine Solarthermieanlage zur Unterstützung der Warmwassererzeugung geplant. Gleichzeitig entscheiden sich immer mehr Bauherren auch aufgrund der Förderungsmöglichkeiten für eine Photovoltaik-Anlage.

Mit dem Zusatzmodul ViCADO.solar können in ViCADO Solaranlagen geplant, gemeinsam mit dem Gebäude visualisiert und abhängig von ihrer Ausrichtung der Ertragswert und Förderungshöhen ermittelt werden.



Rainer Sturm / pixelio.de

### Kostenloser Energielieferant

Saubere Energie in den eigenen vier Wänden verbrauchen: Diesen Wunsch haben zunehmend mehr Bauherren. Viele Menschen denken hier automatisch als erstes an die Nutzung von Sonnenenergie, da diese Energie kostenlos zur Verfügung steht und die Energieerzeugung weitgehend emissionsfrei erfolgt.

Durch ständige Weiterentwicklung mit verbesserten Wirkungsgraden erfährt die Nutzung der Photovoltaik und

der Solarthermie eine immer größere Verbreitung. Fast bei jedem Gebäudeneubau, einer energetischen Sanierung oder einer Umnutzung kommen regenerative Energieträger als Wärme- oder Stromlieferanten zum Einsatz.

Nicht nur ein ständig wachsendes Umweltbewusstsein der Bevölkerung trägt dazu bei, sondern auch immer detailliertere Gesetzesregelungen zur vermehrten Nutzung von erneuerbaren Energien.

Architekten und Ingenieure sind zunehmend gefordert, Solaranlagen in die Planung einzubeziehen und den Bauherrn Hilfestellungen bei der Entscheidung für oder gegen eine solche Anlage zu bieten.

Für eine effektive Planung von Photovoltaik- und Solarthermie-Elementen mit einer automatischen Berechnung von Leistung, Wirkungsgrad und Förderhöhe steht dem Planer nun ein neues Modul für das etablierte 3D-CAD-System ViCADO zur Verfügung: **ViCADO.solar**

## Erneuerbare-Energien-Gesetz

Das Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG) soll gemäß seinem Zweck (§ 1 Abs. 1) *im Interesse des Klima- und Umweltschutzes eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung ermöglichen, die volkswirtschaftlichen Kosten der Energieversorgung auch durch die Einbeziehung langfristiger externer Effekte verringern, fossile Energieressourcen schonen und die Weiterentwicklung von Technologien zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien fördern.* [1]

Seit dem Jahr 2000 ist die Gesetzgebung mit dem Ziel der Reduzierung des Anteils der fossilen Energieträger durch neue Gesetze immer weiter vorangetrieben worden. Gleichzeitig regelt das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EE-WärmeG) in seiner derzeitigen Fassung seit Beginn des Jahres 2009 den Grad des Anteils des Wärmebezugs aus erneuerbaren Energien für Baumaßnahmen. Alternativ können Ersatzmaßnahmen zur Einsparung von Energie getroffen werden, die die Mindestanforderungen der Energieeinsparungsverordnung (EnEV) entsprechend übersteigen.

Bei neuen Gebäuden größer 50 m<sup>2</sup>, die ab 1. Januar 2009 errichtet werden, müssen mindestens erfüllt werden:

- 15% aus solarer Strahlungsenergie oder
- 30 % bei gasförmiger Biomasse
- 50 % bei flüssiger oder fester Biomasse
- 50 % bei Geothermie

Ersatzmaßnahme -

Mindestens 50% Deckung des Wärmebedarfs aus:

- Kraft-Wärme-Kopplung
- Nutzung von Abwärme zu einem wesentlichen Anteil aus erneuerbaren Energien
- Maßnahmen zur Einsparung von Energie nach Maßgabe (15% besser als EnEV)
- Kombination der Maßnahmen
- Nah- oder Fernwärmeversorgung (50% Anteil EE, KWK, Abwärme, Komb.) [2]

Seitens des Gesetzgebers ist es notwendig, dass im Bereich der Stromgewinnung die solare Erzeugung zunehmend gefördert wird. Aufgrund der aktuellen Ereignisse in Japan wird hier eine weitere Umverteilung der Stromanteile aus nuklearer Erzeugung hin zu regenerativen Alternativen erfolgen müssen.

## Fördermöglichkeiten

Auf diesem Hintergrund ist gerade im Bereich des Neubaus, aber auch bei der energetischen Sanierung, jeder Bauherr gefordert, sich mit der Nutzung von regenerativen Energien auseinanderzusetzen.

Fördermöglichkeiten, sei es durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) für Photovoltaikanlagen oder durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) für den Einsatz von Solarthermie, spielen bei der Planung eines Neubaus eine wichtige Rolle. Verschiedene Heizungssysteme und Dämmmaßnahmen eines Neubaus müssen in der Planungsphase gegeneinander abgewogen werden. Ein Bauherr erwartet zu den verschiedenen Planungsvarianten verlässliche Kostenkalkulationen.



Bild 1. Solarmodule für Photovoltaik [Bild: Aleo Solar]

Gleichzeitig bedeutet der Einsatz von Photovoltaik- bzw. Solarthermieelementen einen erheblichen Eingriff in das Erscheinungsbild des Hauses. So muss der Planer sich frühzeitig mit dem Flächenbedarf der Elemente und der geeigneten Positionierung auseinandersetzen. Hierbei ist selbstverständlich die Ausrichtung oder Beschattungssituationen durch das Gebäude selbst von entscheidender Bedeutung für den Wirkungsgrad der Anlage. Verschiedene Positionierungen müssen gegeneinander abgewogen werden, um den bestmöglichen Kompromiss zwischen Ausrichtung der Elemente und optischer Erscheinung des Gebäudes treffen zu können.

Es sind oft zahlreiche Berechnungen notwendig, gerade wenn sich durch andere Eingriffe in die Planung die Dachneigung, Ausrichtung und Positionierung des Gebäudes oder die Gebäudekubatur ändert.



Bild 2. Solarmodule für Solarthermie [Bild: Junkers]

## Planung in ViCADO

Sollen Solarmodule bei einem Gebäudeentwurf verwendet werden, stellt der Planer in einem 3D-Modell zurecht dieselben Anforderungen wie an alle übrigen Bauteile.

In ViCADO erfolgt die Planung des Bauvorhabens an einem gemeinsamen 3D-CAD-Modell. Aus diesem Modell werden alle zur Verfügung und einmalig eingegebenen Informationen ausgewertet. Zeichnungsteile, Visualisierungen, Pläne und Auflistungen werden stets aus dem aktuellen Modellstand und den Informationen der Bauteile ermittelt. Änderungen im Modell bewirken so immer die Aktualisierung aller Unterlagen.

Für die Planung von Solarmodulen kann der Anwender von ViCADO.solar auf die bewährte Vorlagentechnik von ViCADO zurückgreifen. So können häufig verwendete Module eines Herstellers mit deren spezifischen Kenndaten als Vorlage gespeichert werden. In zukünftigen Projekten stehen dann diese Bauteile mit ihren Eigenschaften hinsichtlich Abmessungen, Gewicht, Leistungsdaten und Ausschreibungstexten per Mausklick zur Verfügung.

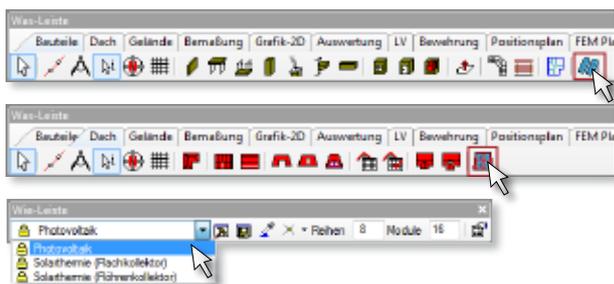


Bild 3. Verwendung von Bauteilvorlagen

## Intelligente Bauteile

Solarmodule können mit ViCADO.solar als Verlegfelder definiert und sowohl auf Dachflächen des ViCADO-Dachs als auch frei im Modell, also beispielsweise auf Beton-Flachdächern oder im Gelände platziert werden.

Neben Photovoltaik-Modulen stehen als Solarthermie-Module sowohl Flachkollektoren als auch Röhrenkollektoren zur Verfügung.

Für die Verlegfelder können sämtliche Grenzabstände zu den verschiedenen Dachkantenarten, Dacheinbauten, Dachgauben oder Schornsteinen in der Bauteilvorlage definiert werden. Auch Verschattungswinkel für Schornsteine, die bei einer Planung berücksichtigt werden sollen, können hier einmalig definiert werden. Solche „intelligenten“ Bauteile stellen für den Planer einen großen Komfort bei der Entwurfs- und Ausführungsplanung dar: Wird der Gebäudeentwurf im 3D-Modell verändert, passen sich die Photovoltaik- und Solarthermiemodule automatisch der veränderten geometrischen Situation an.

Auf Dachflächen abgesetzte Verlegfelder werden bei Änderung der Dachneigung mitgeführt, veränderte Dachkanten werden erkannt und für die einzelnen Module im Verlegfeld berücksichtigt. So hat zum Beispiel die Veränderung der Position eines Schornsteins Auswirkungen auf das definierte Verlegfeld auf der Dachfläche. Module werden automatisch ergänzt oder entfernt, wenn die Randabstände zum Schornstein dies vorgeben.

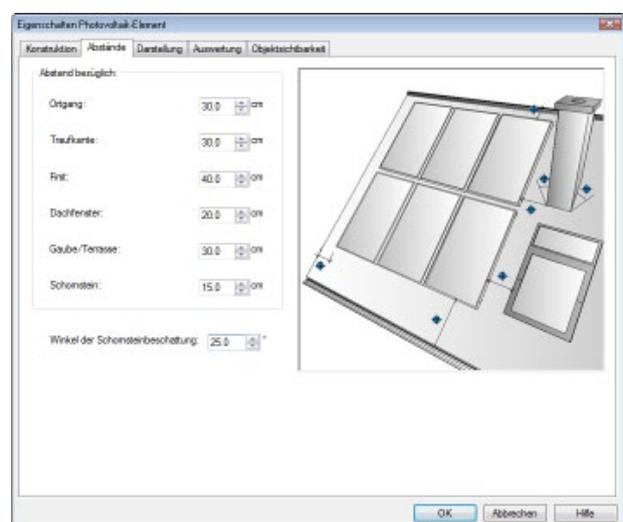
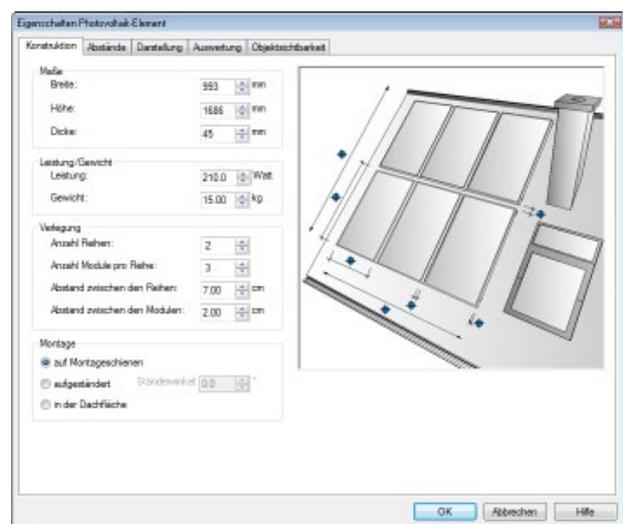


Bild 4. Konstruktions- und Verlegedaten als Bauteileigenschaften

i

## Online-Schulung

**Online-Präsentation „ViCADO.solar“**  
Gesamtdauer: ca. 15 Minuten  
**kostenlos**

**Online-Schulung „ViCADO“**  
Gesamtdauer: 6 Stunden  
**225,- EUR**

zzgl. gesetzlicher MwSt. und Fahrtkosten

Die verschiedenen Schulungen werden von unseren Vertriebsmitarbeitern bzw. -partnern durchgeführt. Weitere Informationen und Buchung bei unserer Mitarbeiterin Claudia Zlaugotnis unter Telefon 0631 30333-17 oder per E-Mail an [seminare@mbaec.de](mailto:seminare@mbaec.de).

### Visualisierungsmöglichkeiten

Eine für den Bauherrn wichtige Frage kann zukünftig mit ViCADO.solar schnell beantwortet werden: „Wie wirken die Module nach der Montage auf dem Dach meines Hauses?“

Da die Solarmodule als 3D-Bauteile in das Gebäudemodell eingefügt werden, stehen Sie selbstverständlich auch in Visualisierungen zur Verfügung. Sowohl Planer als auch Bauherrn können die Positionierung in der Visualisierung prüfen und Korrekturen vornehmen.



Bild 5. Visualisierung von Solarmodulen auf Dachflächen

Mit dem mb-player können dem Bauherrn zur Betrachtung auf dessen Computer aussagekräftige und durchwandelbare 3D-Modelle per Mausklick versendet werden. Der Bauherr kann auf diese Weise interaktiv den Entwurf in Kombination mit den verwendeten Solarmodulen in Ruhe prüfen, spätere Entwurfsänderungen werden vermieden und der spätere Bauablauf wird beschleunigt.

Auch die Befestigungsart der Module kann in Visualisierungen, Ansichten und Schnitten dargestellt werden. So ist es möglich zwischen einer Montage auf Montageschienen, einer aufgeständerten Montage oder eine Montage in der Dachfläche zu wählen. Die Darstellung wird für sämtliche Planteile technisch und zeichnerisch richtig übernommen.

### Ermittlung der Globalstrahlung

Durch die Eingabe von Solarmodulen als 3D-Bauteile ergeben sich für den Planer viele Vorteile für die nachfolgenden Berechnungen zur Leistung der geplanten Module.

Informationen hinsichtlich Ort des Bauvorhabens, Nordausrichtung des Modells, Neigung und Ausrichtung der einzelnen Solarmodule können mit ViCADO.solar nach der Eingabe der Module per Mausklick ausgewertet werden. Redundante Eingaben zur Berechnung werden vermieden.

Durch die Definition des Ortes und der Nordausrichtung kann die Globalstrahlung in kWh/m<sup>2</sup> von ViCADO.solar ermittelt werden. So ist es möglich eine direkte Ermittlung der Leistungsfähigkeit der geplanten Anlage durchzuführen, die Dimensionierung zu überprüfen und mit den Voraussetzungen für die Beheizung des Gebäudes abzugleichen.

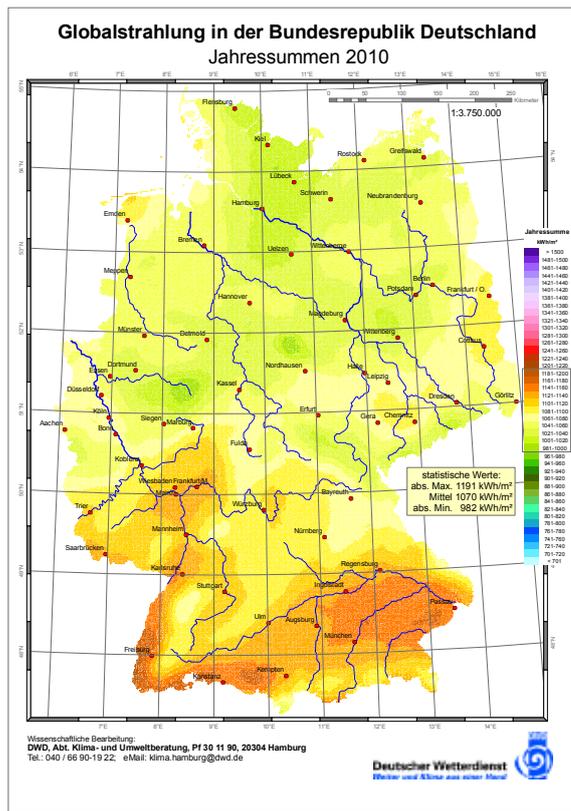


Bild 6. Jahressummenverteilung der kWh/m<sup>2</sup> und möglicher Maximalertrag nach Ausrichtung und Dachneigung ([www.dwd.de/globalstrahlung](http://www.dwd.de/globalstrahlung))

### Interaktive Listsicht

Resultierende Kenndaten aus den im 3D-Gebäudemodell verwendeten Solarmodulen können zur Auswertung mit ViCADO.solar übersichtlich gelistet werden. Für diese Auflistung steht eine interaktive Listsicht zur Verfügung.

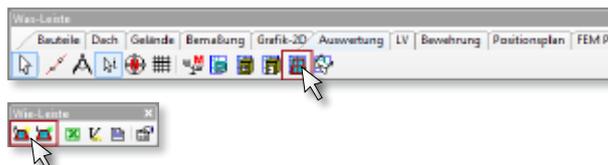


Bild 7. Listsichten für eingegebene Solarmodule erzeugen

Die Anwender von ViCADO kennen und schätzen diese Listsichten bei der Verwendung des Zusatzmoduls ViCADO.arc.ausschreibung. Solche Sichten sind, wie auch Draufsichten oder Schnitte, Abbildungen des 3D-Modells und mit dem Gebäudemodell interaktiv verbunden. Einstellungen und den Bauteilen zugewiesene Eigenschaften werden in der tabellarischen Listung schnell überprüft und auf Wunsch geändert.

Bild 8. Listsichten der im Modell verwendeten Solarmodule

## Kombinationsmöglichkeiten mit ViCADO.arc.ausschreibung

Allen Solarbauteilen können selbstverständlich mit dem Zusatzmodul ViCADO.arc.ausschreibung auch LV-Positionen zugewiesen werden.

Die verwendeten Solarmodule werden in automatisch erstellten Leistungsverzeichnissen gelistet und ausgegeben. Alternativ ist es möglich, die Daten via GAEB-Schnittstelle an ein AVA-Programm zur weiteren Bearbeitung zu übergeben.

LV	Gez.	Leistungsverzeichnis	Einheitspreis (EPI)	Gesamtpreis (GPI)
054	000	Niederspannungsanlagen; Verteilungssysteme		
054.064	1	Photovoltaikmodul	513,90	4025,10
Photovoltaikanlagen				4025,10
MwSt. (19,0%)				878,77
Gesamtsumme inkl. MwSt.				5503,87
Niederspannungsanlagen; Verteilungssysteme				4025,10
MwSt. (19,0%)				878,77
Gesamtsumme inkl. MwSt.				5503,87

Bild 9. Erstellung von Leistungsverzeichnissen mit ViCADO.arc.ausschreibung

Durch die Möglichkeit der Zuweisung von Preisen zu einzelnen Solarmodulen, können per Mausklick Kosten für die geplanten Solaranlagen ermittelt werden.

Sind die Daten einmalig in den Vorlagen hinterlegt worden, steht diese Auswertung nach der Verlegung der Module im Modell direkt zur Verfügung. Ebenso führen Änderungen des Gebäudemodells hier automatisch zu Aktualisierungen der Leistungsverzeichnisse. So wird sichergestellt, dass dem Planenden stets aktuelle Daten zur Verfügung stehen.

## Berechnungs- und Ausgabemöglichkeiten

Die interaktiven Listensichten der Solarmodule können über den mb-Viewer als fertige Dokumente zur Weitergabe an Bauherrn und Fachplaner ausgegeben werden.

Für Photovoltaik-Module werden in diesen Listen die Watt-Leistungen addiert und mit einem Einheitspreis pro Kilowatt Peak (kWp) multipliziert. Anhand des Standorts und der daraus ermittelten Sonnenstunden kann ein zu erwartender Sonnenertragswert ermittelt werden. Für Solarmodule wird in den Solarmodullisten deren Anzahl und Leistung ermittelt. Auf Wunsch wird ebenfalls die entsprechende BAFA-Förderungshöhe errechnet.

Neben der Viewer-Ausgabe stehen dem Anwender auch eine alternative Ausgabe als Excel-Datei oder als formatierte Textdatei (csv) zur Verfügung. So können die Kenndaten und Berechnungsergebnisse auf Wunsch auf Berechnungsprogramme zur Energiebilanzierung und Wärmebedarfsberechnung eines Bauvorhabens übertragen werden.

Typ	Modulfläche [m²]	Leistung [Wp]	Gewicht [kg]	Gesamtgewicht [kg]
Photovoltaik	1.674	210.000	15.000	135.000
Photovoltaik	1.986	210.000	15.000	45.000
Photovoltaik	1.673	210.000	15.000	225.000
Photovoltaik	1.674	210.000	15.000	135.000

Gesamtgewicht:	540,00	kg
Gesamtfläche:	61,19	m²
Nennleistung:	7,56	kWp
Globalstrahlung:	1148,00	kWh/m² im Jahr
Gesamtverlust:	0,12	%
Jahresstromertrag:	8668,46	kWh im Jahr
Jährliche Vergütung:	1850,00	€
Eingespartes CO2:	30500,00	kg in 20 Jahren

Bild 10. Viewer-Ausgabe einer Listensicht von Solarmodulen

## Fazit

Mit dem ViCADO-Zusatzmodul ViCADO.solar steht Architekten und Ingenieuren nun eine komfortable Planungs- und Berechnungshilfe zur Erstellung von solartechnischen Anlagen zur Verfügung.

Hinsichtlich des bereits erfolgten und des in der Zukunft absehbaren Anstiegs der Marktanteile dieser Technologie, kann der Planer auch im Bereich der Photovoltaik und der Solarthermie in gewohnter Weise die Vorteile eines 3D-Gebäudemodells nutzen.

Dipl.-Ing. Martin Krull  
mb AEC Software GmbH  
mb-news@mbaec.de

## Literatur

- [http://www.bundesrecht.juris.de/bundesrecht/eeg\\_2009/gesamt.pdf](http://www.bundesrecht.juris.de/bundesrecht/eeg_2009/gesamt.pdf)  
Stand: 31.3.11
- [http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ee\\_waermegesetz\\_fragen.pdf](http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ee_waermegesetz_fragen.pdf)  
Stand: 31.3.11



### ViCADO.solar

**490,- EUR**

Zusatzmodul für die Planung von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen

Leistungsbeschreibung siehe nebenstehenden Fachartikel

### ViCADO.arc

**2.490,- EUR**

Entwurfs- und Ausführungsplanung, Visualisierung

### ViCADO.ing

**3.990,- EUR**

Positions-, Schal- und Bewehrungsplanung

Es gelten unsere Allg. Geschäftsbedingungen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten.  
Alle Preise zzgl. Versandkosten (7,50 EUR) und ges. MwSt. Hardlock für Einzelplatzlizenzen, je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR), Handbücher auf DVD, Betriebssystem Windows XP (32) / Windows Vista (32/64) / Windows 7 (32/64) – Stand: Mai 2011

Preisliste siehe [www.mbaec.de](http://www.mbaec.de)