

# Solarpotentialanalyse

Auftraggeber	Objekt	Bestellnummer
Max Mustermann Musterstraße 123 12345 Musterstadt	Objektstraße 12 22345 Objektdorf	123456789



\* zur korrekten Darstellung der 3D-Visualisierung benötigen Sie den Acrobat Reader ab Versionsnummer 8.0 (Download unter <http://www.adobe.com/de/products/reader/>)

## Erläuterungen

Die AeroSolar Potentialanalyse basiert auf einer qualifizierten dreidimensionalen Modellierung des untersuchten Objektes, seiner Umgebung und des entsprechenden lokalen Einstrahlungspotentials.

Bei der Berechnung werden folgende fünf Faktoren berücksichtigt:

1. die Größe der Dachflächen
2. die Ausrichtung
3. die Neigung
4. die Verschattung der Dachfläche durch umliegende Objekte
5. die mittlere ortsspezifische solare Einstrahlung auf eine ebene Fläche

Größe, Ausrichtung und Neigung der Dachflächen wurden nach dem patentierten AeroDach Verfahren stereophotogrammetrisch aus hochauflösenden Luftaufnahmen bestimmt. Die berechneten Kenngrößen können Tab.1 entnommen werden. Die Zuordnung erfolgt über den Grundriß in Abb.1.

Die Verschattung der Dachflächen durch umgebende Gebäude, Bäume sowie das Geländere relief wurde in einer zeitlichen Auflösung von zwei Minuten und einer räumlichen Auflösung von 0,04 m<sup>2</sup> ermittelt. Die dabei berücksichtigten Verschattungsobjekte können der Abbildung auf dem Deckblatt entnommen werden und stellen die räumliche Situation zum Zeitpunkt der Bildaufnahme dar.

Die jährliche Strahlungssumme auf einer horizontal geneigten Fläche am Standort wurde aus Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) abgeleitet.

**Mittl. jährl. Strahlungssumme 22345 Objektdorf: 989.1 kWh/m<sup>2</sup> auf eine horizontale Fläche**

**Max. jährl. Strahlungssumme 22345 Objektdorf: 1089.7 kWh/m<sup>2</sup> bei Ausrichtung 170° und Neigung 31°**

Abb.2 zeigt die unter Berücksichtigung der fünf Faktoren berechneten jährlichen Strahlungsmengen auf dem untersuchten Dach. Die günstigsten Flächen werden in gelben, ungünstige Flächen in blauen Farbtönen dargestellt. Die eingezeichnete Rasterung entspricht jeweils 1m<sup>2</sup> Dachfläche.

Die Abschattung einer einzelnen Solarzelle ist gleichbedeutend mit der Abschattung aller in Serie geschalteten Zellen. Daher ist neben der jährlichen Strahlungsmenge auch die prozentuale Min-derung der direkten Strahlung durch Verschattung von Bedeutung (Abb.3). Sie sollte möglichst gering, bzw. nicht vorhanden sein.

Zur optimalen Nutzung des Energiepotentials sollte eine Solaranlage nur in Bereichen mit hohen Strahlungsmengen und geringer Abschattung installiert werden. Die Flächen des untersuchten Daches mit einem besonders hohen Solarpotential sind in Abb.4 in gelber Farbe dargestellt.

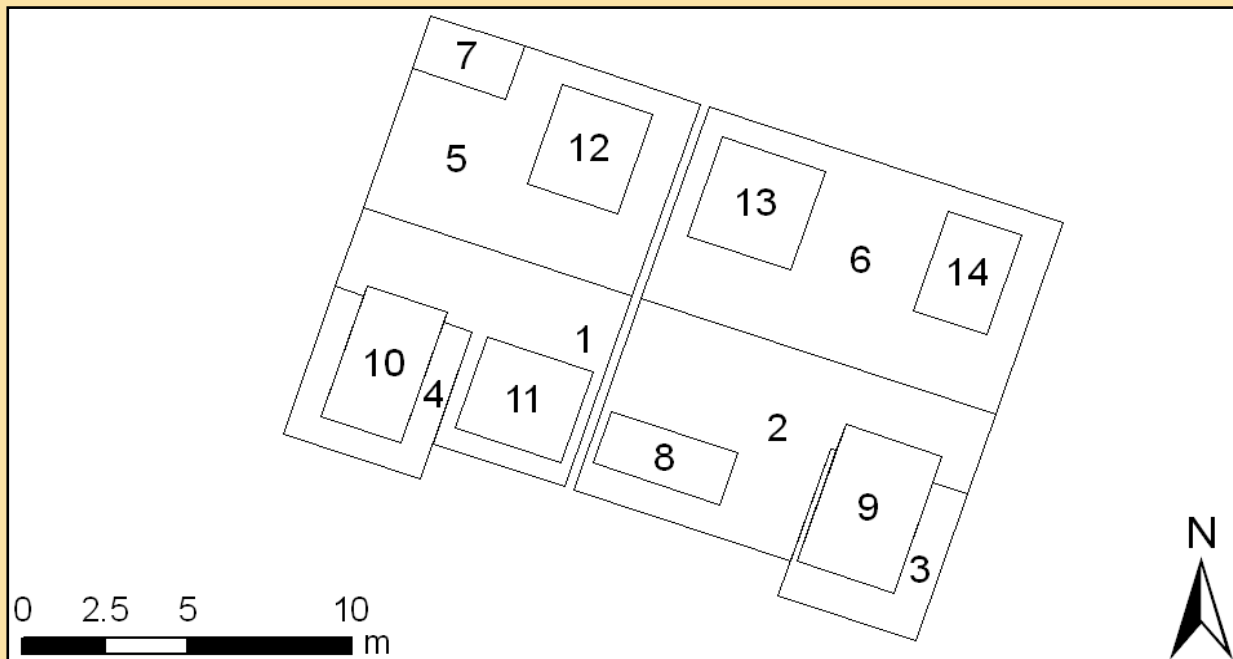
Eine überschlägige Ertragsberechnung für diese Flächen und unterschiedliche Anlagengrößen und Wirkungsgrade zeigt Tab.2. Als Jahr der Inbetriebnahme wurde das Jahr 2009 mit einem Vergütungssatz von 43,01 ct/kWh für eine Photovoltaikanlage ≤ 30 kW (vgl. Erneuerbare-Energien-Gesetz 2009) sowie eine Performance Ratio\* von 0,77 angenommen.

Die sich tatsächlich im Betrieb ergebenden Jahreserträge können infolge wechselnder meteorologischer Randbedingungen von Jahr zu Jahr schwanken. Hierdurch und aufgrund anlagen-spezifischer Abweichungen können sich somit Ertragsdifferenzen von bis zu ca. 10% ergeben. Satellitenschüsseln, Antennen und ähnliche kleinteilige Dachaufbauten wurden in der Analyse nicht berücksichtigt und können sich durch Verschattungseffekte negativ auf den Energieertrag auswirken.

Die vorliegende Solarpotentialanalyse versteht sich nicht nur als Hilfestellung bei der Entscheidung für oder gegen eine Solaranlage, sondern auch als Planungsgrundlage für eine optimale und wirtschaftlich effiziente Positionierung der Anlage auf Ihrem Dach.

\*Die „Performance Ratio“ beschreibt den Anteil des vom Generator erzeugten Stroms, der tatsächlich zur Verfügung steht

Abb.1: Grundriss Dachflächen

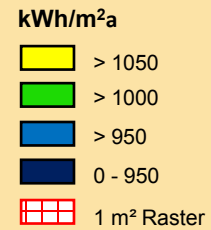
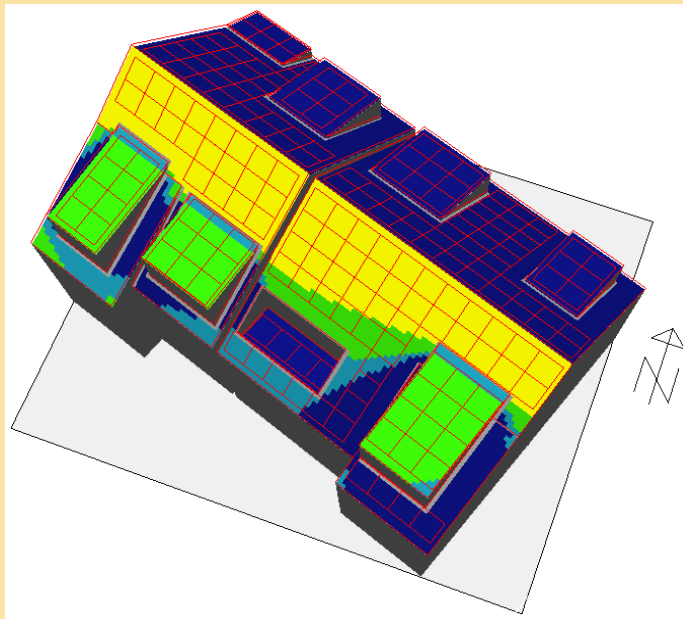


Tab.1: Statistik Dachflächen

Flächenkennung	Gesamt- m <sup>2</sup>	Ausrichtung °	Neigung °	potentielle Strahlung kWh/(m <sup>2</sup> a)	Ø Gesamt- strahlung kWh/(m <sup>2</sup> a)	maximale Strahlung kWh/(m <sup>2</sup> a)	Fläche > 1050 kWh/(m <sup>2</sup> a) m <sup>2</sup>
1	37.0	198.8	42.3	1072.7	1038.0	1069.3	28.6
2	62.4	198.8	42.3	1072.7	1010.1	1068.0	34.2
3	12.4	198.8	34.7	1084.1	829.8	961.4	0.0
4	13.7	198.8	34.7	1084.1	900.4	1035.6	0.0
5	54.1	18.8	42.3	723.2	683.9	723.2	0.0
6	72.3	18.8	42.3	723.2	673.5	723.2	0.0
7	6.0	18.8	29.7	806.9	757.5	781.2	0.0
8	6.9	0.0	0.0	989.1	763.9	819.6	0.0
9	14.5	198.8	15.1	1059.5	1004.1	1016.0	0.0
10	11.5	198.8	14.1	1056.4	1021.0	1029.2	0.0
11	10.5	198.8	14.1	1056.4	1007.6	1012.9	0.0
12	10.3	18.8	22.3	855.8	821.0	836.1	0.0
13	11.8	18.8	22.3	855.8	820.8	835.6	0.0
14	8.4	18.8	22.3	855.8	823.7	840.0	0.0

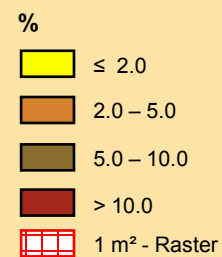
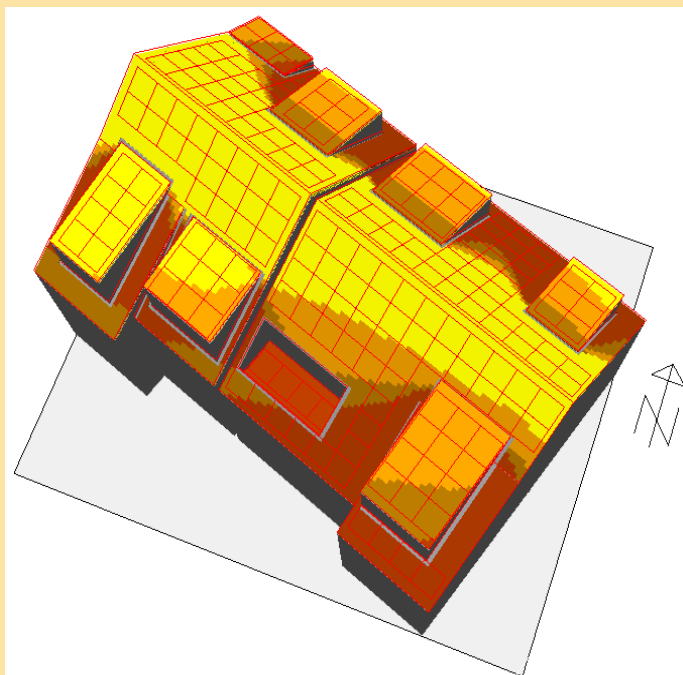
Die Tabelle gibt einen teilflächengenauen Überblick über die wichtigsten Parameter der Solaranlagenplanung für Flächen > 5m<sup>2</sup>. Die Ausrichtung folgt dabei den Himmelsrichtungen des Kompasses (180 Grad entsprechen einer Südausrichtung). Flächen mit einer Neigung von ca. 30 Grad bieten ideale Voraussetzungen, mit entsprechenden Unterkonstruktionen können aber auch Flachdächer (0 Grad) genutzt werden. Die potentielle Strahlung gibt an, welche Einstrahlung theoretisch auf der Teilfläche auftreten könnte. Die Ø Gesamtstrahlung gibt die mittlere solare Einstrahlung auf der Fläche unter Berücksichtigung von Verschattungseffekten an. Bei gering verschatteten Flächen ist die Differenz zwischen Ø Gesamtstrahlung und der potentiellen Strahlung gering. Die maximale Strahlung weist die höchste tatsächlich eintreffende Strahlungssumme auf der Dachfläche aus. In der letzten Tabellenspalte werden die Flächengrößen zu den in Abb.2 gelb dargestellten Bereichen mit höchster Einstrahlung aufgeführt.

Abb. 2: Jahressumme der solaren Strahlung



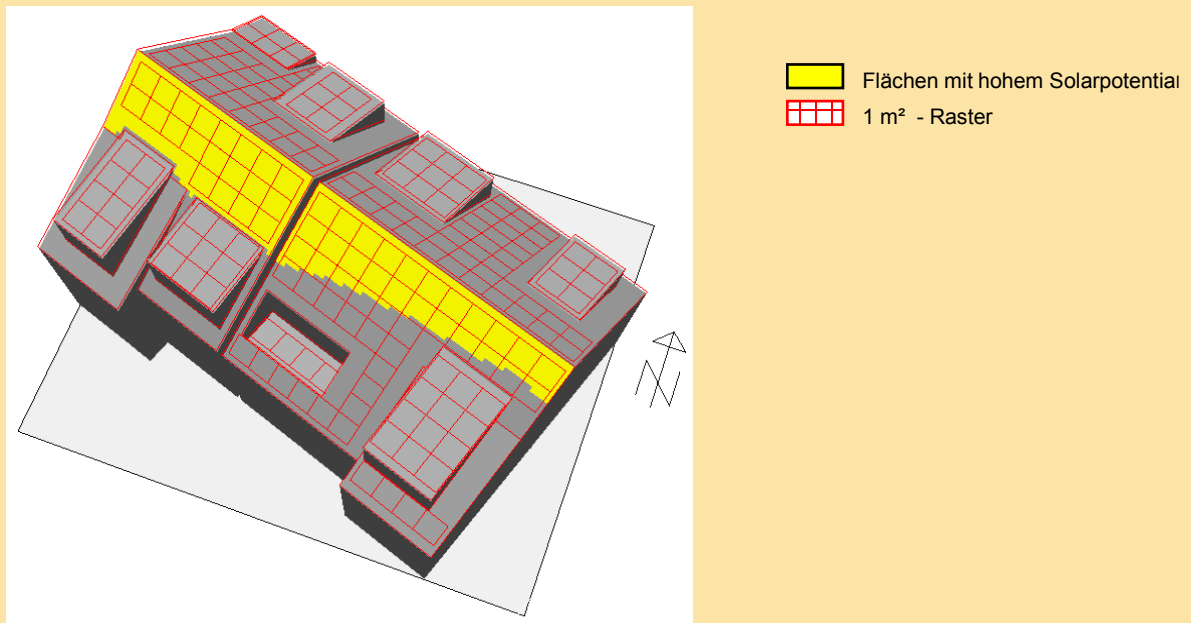
Die Abbildung spiegelt den Einfluss der berücksichtigten Faktoren auf die Einstrahlung wieder. Es lassen sich deutliche Unterschiede zwischen nördlich ausgerichteten oder stark verschatteten Bereichen (dunkelblau) und unverschatteten, südlich exponierten Flächen (gelb) erkennen.

Abb. 3: Prozentuale Minderung der Direktstrahlung durch Verschattung



Verschattungseffekte können z.B. durch umliegende Gebäude, Bäume oder Gauben verursacht werden. Eine teilweise Verschattung eines Solarmoduls führt zu einem Leistungsabfall der gesamten Anlage.

Abb. 4: Flächen mit optimalen Voraussetzungen zur Installation einer Solaranlage



Die am besten für die Installation einer Solaranlage geeigneten Dachflächen finden sich dort, wo eine hohe Jahressumme der Solarstrahlung mit niedrigen Verschattungswerten zusammentrifft (gelb dargestellte Bereiche).

Tab. 2: Ertragsanalyse\*

Anlagengröße (m <sup>2</sup> )	Ertrag / Jahr (€)			
	Wirkungsgrad (%)			
	11	13	15	17
1	38	45	52	59
10	383	452	522	591
20	765	904	1043	1182
30	1148	1356	1565	1773

Anlagengröße (m <sup>2</sup> )	Ertrag / Laufzeit v. 20 Jahren (€)			
	Wirkungsgrad (%)			
	11	13	15	17
1	765	904	1043	1182
10	7650	9041	10432	11823
20	15300	18082	20864	23646
30	22951	27123	31296	35469

Die Tabelle gibt einen Überblick über die die Erträge, die eine Solaranlage in Abhängigkeit ihrer Größe und ihres Wirkungsgrades pro Jahr erwirtschaften würde. Voraussetzung hierfür ist eine Installation der Anlage auf den in Abbildung 4 dargestellten Flächen mit hohem Solarpotential.

\*Der Ertrag einer Solaranlage hängt neben den erläuterten Faktoren in hohem Maße von der Qualität der verwendeten Bauteile ab. Die für die Ertragsanalyse angenommene Performance Ratio entspricht heutigem Standard (gute Anlagen erreichen Werte von ca. 0,8). Eine endgültige Bewertung des Ertrages ist daher an dieser Stelle nicht möglich.