

Handout (pvlib)

Potenzialanalyse für Dachflächen-Photovoltaik

Sören Sparmann

2025-05-30

Bestrahlungsstärke berechnen mit pvlib

Standort festlegen (Lokalisierung)

Legt die Position der Dachfläche anhand von geografischen Koordinaten fest.

```
latitude = 51.6616267  
longitude = 8.6013146
```

Neigung und Ausrichtung ermitteln

Liest Neigungswinkel und Azimutwinkel aus der gewählten Dachfläche.

```
surface_tilt = 30  
surface_azimuth = 90
```

Zeitraum und Zeitzone definieren

Bestimmt Zeitzone und erzeugt eine Zeitreihe für den gewünschten Zeitraum.

```
from pytz import timezone  
from pvlib.location import Location  
import pandas as pd  
  
tz = timezone('Europe/Berlin')  
location = Location(latitude=latitude, longitude=longitude, tz=tz)  
  
start = '2024-06-01'  
end = '2024-06-02'  
freq = '1h'  
  
date_range = pd.date_range(start=start, end=end, freq=freq, tz=tz, inclusive='left')
```

Sonnenstand berechnen

Berechnet den Sonnenstand für jede Stunde im angegebenen Zeitraum.

```
solar_position = location.get_solarposition(date_range)
solar_position.head(5)
```

	apparent_zenith	zenith	apparent_elevation	elevation	azimuth
2024-06-01 00:00:00+02:00	104.024246	104.024246	-14.024246	-14.024246	340.120688
2024-06-01 01:00:00+02:00	106.075224	106.075224	-16.075224	-16.075224	354.352129
2024-06-01 02:00:00+02:00	105.813555	105.813555	-15.813555	-15.813555	8.799992
2024-06-01 03:00:00+02:00	103.265049	103.265049	-13.265049	-13.265049	22.910796
2024-06-01 04:00:00+02:00	98.666027	98.666027	-8.666027	-8.666027	36.266856

Bestrahlungsstärke bei klarem Himmel berechnen

Berechnet die Direkt-, Diffus- und Gesamtstrahlung bei klarer Atmosphäre.

```
clear_sky = location.get_clearsky(date_range)
clear_sky.head(5)
```

	ghi	dni	dhi
2024-06-01 00:00:00+02:00	0.0	0.0	0.0
2024-06-01 01:00:00+02:00	0.0	0.0	0.0
2024-06-01 02:00:00+02:00	0.0	0.0	0.0
2024-06-01 03:00:00+02:00	0.0	0.0	0.0
2024-06-01 04:00:00+02:00	0.0	0.0	0.0

Globale Bestrahlungsstärke berechnen

Berechnet die Einstrahlung pro qm^2 auf die geneigte Dachfläche mit Ausrichtung.

```
from pvlib.irradiance import get_total_irradiance

irradiance = get_total_irradiance(
    surface_tilt=surface_tilt,
    surface_azimuth=surface_azimuth,
    dni=clear_sky['dni'],
    ghi=clear_sky['ghi'],
    dhi=clear_sky['dhi'],
    solar_zenith=solar_position['zenith'],
    solar_azimuth=solar_position['azimuth']
)
irradiance.head(5)
```

	poa_global	poa_direct	poa_diffuse	poa_sky_diffuse	poa_ground_diffu
2024-06-01 00:00:00+02:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2024-06-01 01:00:00+02:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2024-06-01 02:00:00+02:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2024-06-01 03:00:00+02:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2024-06-01 04:00:00+02:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tagesleistung berechnen

Ermittelt die Gesamtstrahlung für die Dachfläche in Wattstunden.

```
surface_area = 30
energy_per_area = irradiance['poa_global'].sum()
total_energy = energy_per_area * surface_area
total_energy
```

202062.7064577622

Energie in Kilowattstunden umrechnen

Wandelt die Energie in kWh um und rundet sie für die Ausgabe.

```
total_energy_kwh = total_energy / 1000
print('Tagesleistung:', total_energy_kwh.round(2), 'kWh')
```

Tagesleistung: 202.06 kWh

Fachbegriffe & Einheiten

Bestrahlungsstärke (engl. Irradiance)

- **Definition:** Leistung der Sonnenstrahlung pro Fläche, die auf eine Oberfläche trifft
- **Einheit:** Watt pro Quadratmeter
- **Symbol:** W/m^2
- **Variable:** irradiance

Bestrahlungsenergie pro Fläche (engl. Solar Energy)

- **Definition:** Energie, die über einen Zeitraum pro Fläche eintrifft
- **Einheit:** Wattstunden pro Quadratmeter
- **Symbol:** Wh/m^2
- **Variable:** energy_per_area

Bestrahlungsenergie

- **Definition:** Energie auf Basis der Fläche, die tatsächlich bestrahlt wird
- **Einheit:** Wattstunden (Wh) oder Kilowattstunden (kWh)
- **Symbol:** Wh bzw. kWh
- **Variable:** total_energy