

# Analyse und Optimierung der Wind- und Photovoltaiksysteme für das Versorgungsgebiet Forchheim

**Gökhan Osan**

**Energieprozesstechnik 6. Semester**

**[Osango62178@th-nuernberg.de](mailto:Osango62178@th-nuernberg.de)**

---

---

## Gliederung

- Aufgabenstellung und Zielsetzung
- Analyse der Wind- und Globalstrahlungsdaten
- Optimieren der Wind- und Photovoltaiksysteme
- Windkraftanlagen und Windleistungen
- Photovoltaikanlagen und Solarleistungen
- Fazit

---

# Aufgabenstellung und Zielsetzung

## Aufgabe:

- Analyse der Wind- und Globalstrahlungsdaten
- Optimierung der Wind- und Photovoltaikanlagen

## Ziele:

- Der regenerativ erzeugte Strom soll den Energiebedarf von Forchheim abdecken
- Überschüssig erzeugte Strom wird in den Stülpmembranspeicher eingespeist
- Benötigte Leistung und Anzahl an Windräder und Solarmodulen ermitteln

## Analyse der Wind- und Globalstrahlungsdaten

- Energiewetteranalyse mit Excel-Tool MERRA
- Zeitraum 1.01.2016 bis 31.12.2016
- Windgeschwindigkeiten im Ein-Studentakt für 160 m über Grund
- Mittlere Windgeschwindigkeit 6,0 – 6,5 m/s
- Globalstrahlungsdaten

# Optimieren der Wind- und Photovoltaiksysteme

- Jährliche durchschnittliche Verbrauch 22,5 MW
- + 10 % Erzeugung Reserveanteil
- Summe 25 MW
  
- Optimaler Mix
- Windkraftanlagen 80 % = 20 MW
- Photovoltaikanlagen 20 % = 5 MW

## Windkraftanlagen

- Schwachwindanlage Nordex N131
- Nennleistung 3,3 MW
- Rotordurchmesser 131 m
- Rotorfläche 13.478 m<sup>2</sup>
- Durchschnittliche Windgeschwindigkeit 6 m/s
- Hybridturm maximale Höhe 164 m
- Schallemissionswert maximal 104,5 dB



Abb. 1: Windkraftanlage Nordex 131/3300 (online)

# Windleistungen

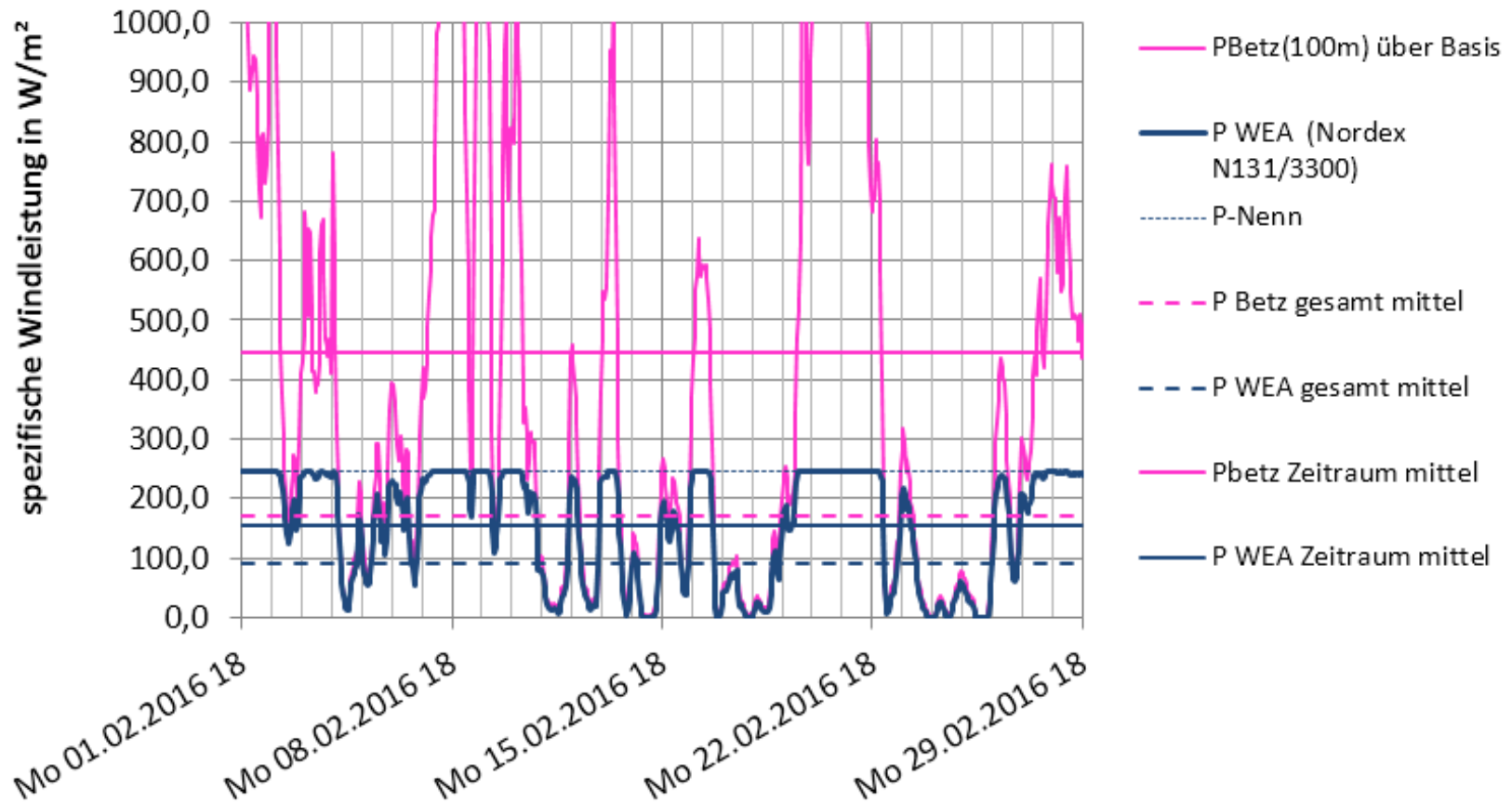


Abb. 2: Spezifische Windleistungen für den Zeitraum Februar

## Windleistungen

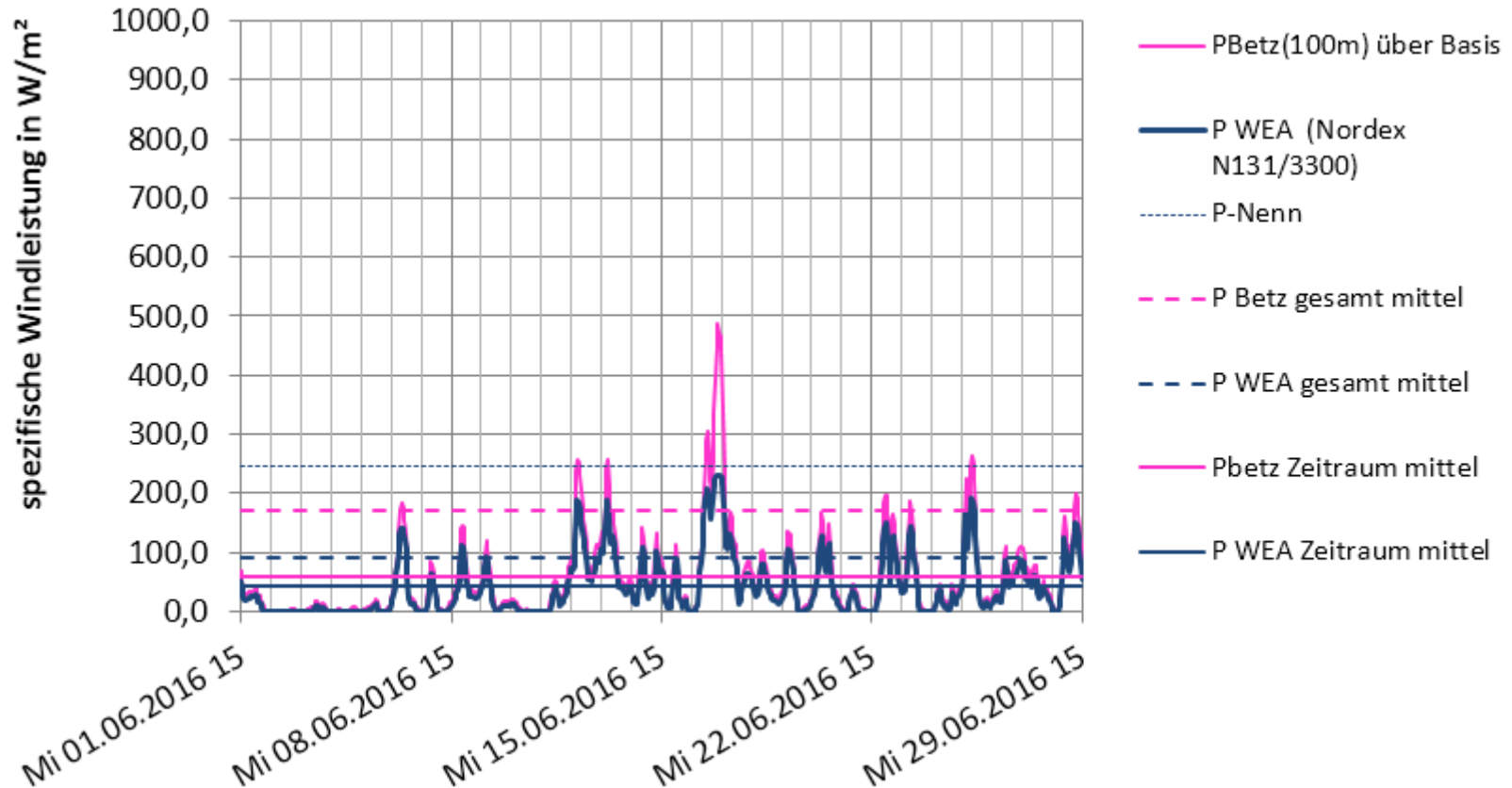


Abb. 3: Spezifische Windleistungen für den Zeitraum Juni



## Photovoltaikanlagen

- Wirkungsgrad 15 %
- Maximale Leistung 110 W/m<sup>2</sup>
- Neigung 35 °
- Ausrichtungen: 20 % nach Westen, 30 % nach Osten und 50 % nach Süden
- Nutzbare Freifläche 161.000 m<sup>2</sup>
- Dachfläche 95.000 m<sup>2</sup>



Abb. 4: Photovoltaik Freiflächenanlage (online)



Abb. 5: Photovoltaik Dachanlage (online)

## Solarleistungen

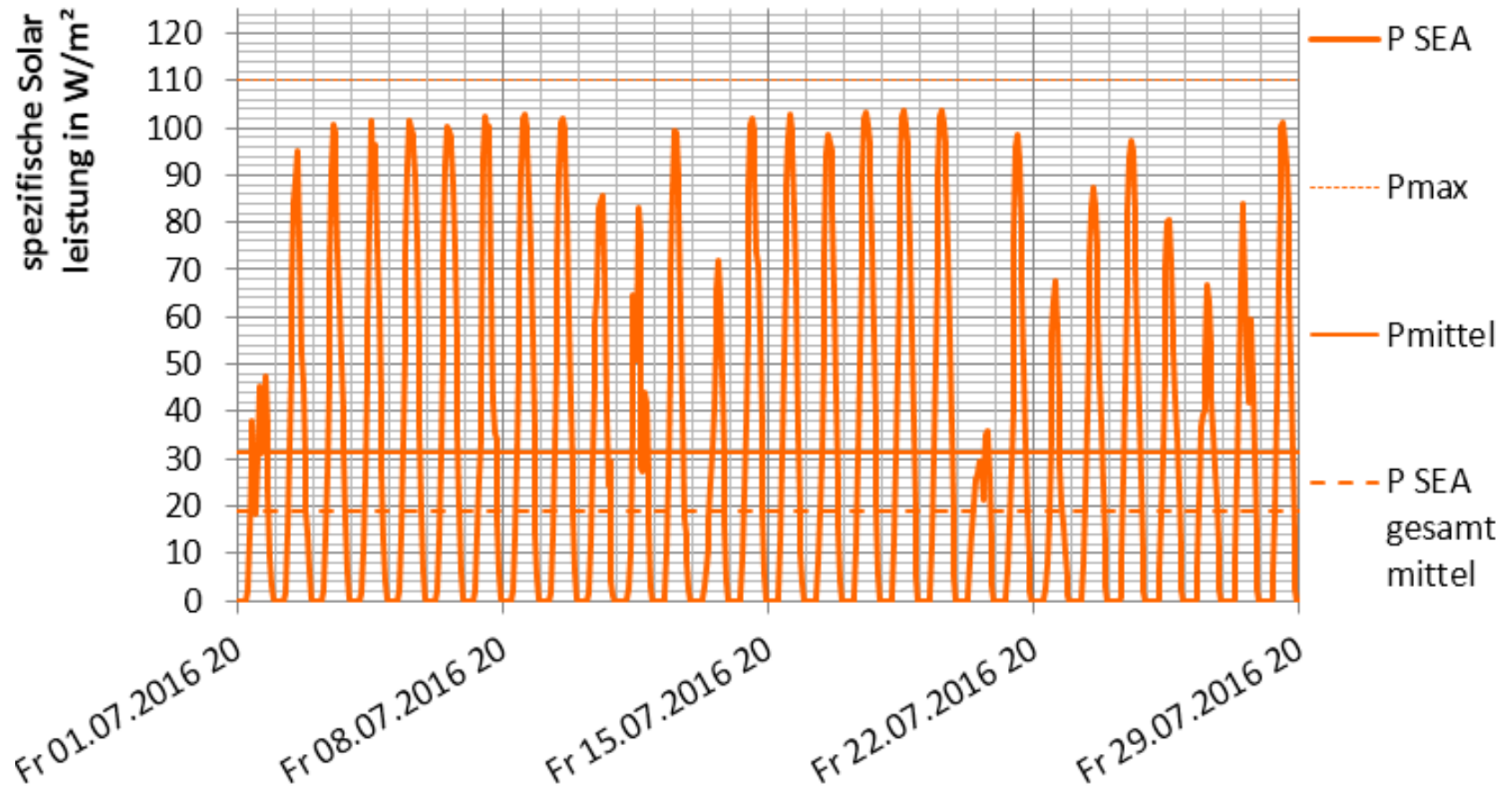


Abb. 6: Spezifische Solarleistungen für den Zeitraum Juli

## Solarleistungen

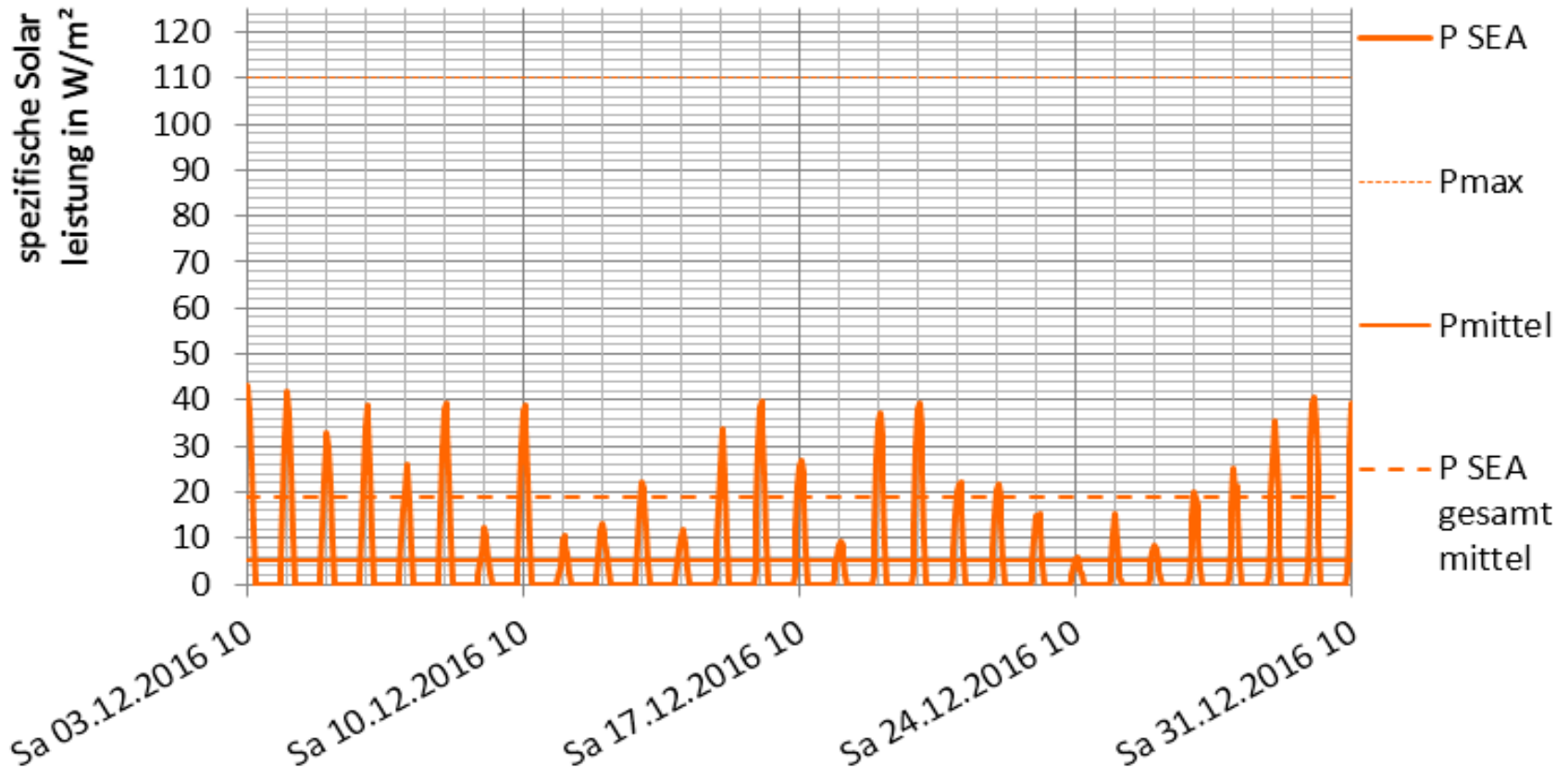


Abb. 7: Spezifische Solarleistungen für den Zeitraum Dezember

---

## Fazit

### Windkraftanlagen:

- Durchschnittlich jährlich erzeugte Leistung für eine Windkraftanlage 1,22 MW
- 17 Windkraftanlagen → 20,74 MW

### Photovoltaikanlagen:

- Freifläche → 3,2 MW
- Dachfläche → 1,9 MW
- Gesamtleistung → 5,1 MW

Wind- und Photovoltaikanlagen in Summe → 25,84 MW

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

## Quellen:

Abbildung 1: Windkraftanlage Nordex N131/3300, [online] <https://www.wind-turbine-models.com/turbines/1284-nordex-n-131-3300-delta?picture=WPpJt7KYHK2>

Abbildung 4: Photovoltaik Freiflächenanlage, [online] <http://www.lfl.bayern.de/iab/boden/031502/>

Abbildung 5: Photovoltaik Dachanlage, [online] <http://www.skytron-energy.com/de/projekte/abakus-solar-ag/solarpark-derching/>