



PV-Forecast Metriken erklärt

Eine verständliche Erklärung für Nicht-Experten

Die wichtigsten Zahlen

MAE (Mean Absolute Error)

170 W

Was bedeutet das?

Im Durchschnitt liegt die Vorhersage **170 Watt** daneben – mal zu hoch, mal zu niedrig.

Einordnung:

- Deine Anlage hat 9,92 kWp (= max. ~10.000 W bei perfektem Wetter)
- 170 W Abweichung = **ca. 1,7% der Maximalleistung**
- Bei typischer Mittagsproduktion (5.000 W): etwa 3% Abweichung



Beispiel

Vorhersage: 4.500 W → Tatsächlich: zwischen 4.330 W und 4.670 W

MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

46%

Was bedeutet das?

Die *prozentuale* Abweichung im Durchschnitt.

Warum so hoch?

Der Wert wirkt erschreckend, aber: Wir messen nur bei Stunden >100W. Das

Problem:

Situation	Vorhersage	Tatsächlich	Fehler
Mittag ☀️	5.000 W	4.800 W	4%
Morgen ☀️	200 W	300 W	50%

Bei niedrigen Werten (Morgen, Abend, Wolken) schlägt jede kleine Abweichung prozentual stark durch.

Fazit: MAE ist aussagekräftiger als MAPE für PV-Prognosen.

CV-Score (Cross-Validation Score)

196 W

Was ist das?

Der **ehrlichste Wert**! Cross-Validation testet das Modell mehrfach auf Daten, die es noch nie gesehen hat.

Wie funktioniert das?



Beispiel

Test 1: Training [2019-2020-2021] → Test [2022]

Test 2: Training [2019-2020-2021-2022] → Test [2023]

...

CV-Score = Durchschnitt aller Tests = 196 W MAE

Die zwei Optimierungsmethoden

1 RandomizedSearchCV (Zufallssuche)

Wie funktioniert's?

Beispiel

-  Würfle 50 zufällige Einstellungen
-  Teste jede Einstellung komplett
-  Nimm die beste

 **Analogie:** Du suchst den besten Pizzaladen. Du besuchst **50 zufällig ausgewählte Läden** und probierst überall eine ganze Pizza.

 Schnell (29 Sek)  Einfach  Reiner Zufall

 Testet auch schlechte komplett

2 Optuna (Intelligente Suche)

Wie funktioniert's?

Beispiel

-  Starte mit einigen Versuchen
-  Lerne: "Hohe Lernrate war schlecht, niedrige besser"
-  Konzentriere nächste Versuche auf vielversprechende Bereiche
-  Breche aussichtslose Versuche früh ab (Pruning)

 **Analogie:** Du suchst den besten Pizzaladen. Nach 10 Läden merkst du: "Italienische Viertel sind besser!" Also fokussierst du dich darauf. Und wenn nach dem ersten Bissen die Pizza furchtbar ist, gehst du sofort weiter statt sie aufzusessen.

 Bessere Ergebnisse  52% Pruning-Ersparnis  Wird immer besser

 Etwas langsamer  Extra Installation

Vergleich auf einen Blick

	RandomizedSearchCV	Optuna
Strategie	Zufall	Lernt dazu
Pruning	Nein	Ja (52% gespart)
Ergebnis (CV-Score)	201 W	199 W
Zeit	29 Sek	2 Min
Wann nutzen?	Schneller Test	Beste Ergebnisse

Was bedeutet das praktisch?

⌚ Mit 170W MAE kannst du erwarten:

Vorhersage	Tatsächlich (typisch)
"Heute: 25 kWh"	23 – 27 kWh
"Morgen: 40 kWh"	37 – 43 kWh
"14 Uhr: 6.000 W"	5.800 – 6.200 W

Für Alltags-Planung (Waschmaschine starten, E-Auto laden) ist das absolut ausreichend !