

# Feuerwehrgerätehaus Drochtersen Energiesparpaket

## Photovoltaik-Anlage

Vorgestellt von  
Fabian Behnke

**EBEL  
& Co.**

ENGINEERING  
GMBH

BERATUNG  
PLANUNG  
BAULEITUNG  
CONTROLLING  
ABRECHNUNG

# Grundlagen

Herangezogene Daten:

▶ **Strombedarf Gebäude**

Daten aus dem Lastverlauf sowie die Verbräuche des Feuerwehrgerätehauses Riensförde umgerechnet auf die Fläche des Gerätehauses in Drochtersen

ca. 24.000 kWh jährlicher Strombedarf

▶ **Strombedarf Wärmepumpe**

Daten aus dem Lastverlauf einer typischen Wärmepumpenanlage sowie dem ermittelten Heizbedarf für Ihr Gebäude

ca. 41.000 kWh jährlicher Strombedarf

▶ **Angenommener kWh-Preis und Entwicklung**

30ct je kWh mit einer Preissteigerung von 2% jährlich

Einspeisevergütung ab 01/2023: 8,2ct je kWh bis 10kWp - 7,1ct je kWh über 10kWp

# Grundlagen

## Geeignete Dachflächen des Gebäudes

- ▶ Flachdach im Hallenbereich

Gut geeignet für eine PV-Anlage mit aerodynamisch optimiertem Montagesystem mit direkter Montage auf der Bitumen oder Folienabdichtung

- ▶ Flachdach im Sozial-/Bürobereich

Eher ungeeignet aufgrund der Form der Wasserlenkung

- ▶ Flachdach im Umkleide-/Lagerbereich

Eher ungeeignet aufgrund der Form der Wasserlenkung sowie Verschattung durch das höher gelegene Hallendach

Feuerwehrgerätehaus Drochtersen

# Grundlagen

Betrachtete Anlagentypen:

PV-Anlage  
21,08kWp ohne  
Batteriespeicher

PV-Anlage  
21,08kWp mit  
19,3kWh  
Batteriespeicher

# Feuerwehrgerätehaus Drochtersen

## Vergleich

### ohne Speicher

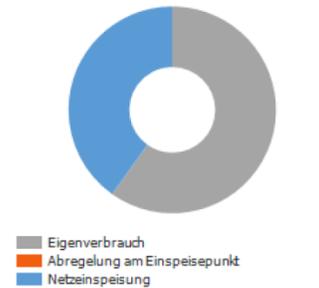
#### PV-Anlage

PV-Generatorleistung	21,08 kWp
Spez. Jahresertrag	921,11 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	86,94 %
Ertragsminderung durch Abschattung	0,4 %/Jahr

PV-Generatorenergie (AC-Netz)	19.428 kWh/Jahr
Eigenverbrauch	11.626 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	7.802 kWh/Jahr

Eigenverbrauchsanteil	59,8 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	9.126 kg/Jahr

PV-Generatorenergie (AC-Netz)

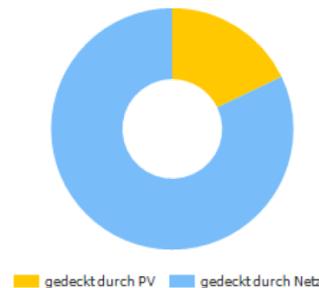


#### Verbraucher

Verbraucher	65.000 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	11 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	65.011 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	11.626 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	53.385 kWh/Jahr

Solarer Deckungsanteil	17,9 %
------------------------	--------

Gesamtverbrauch



### mit Speicher

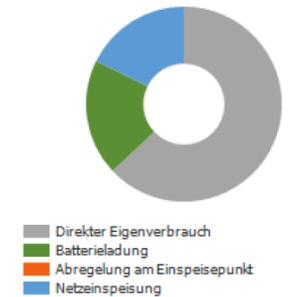
#### PV-Anlage

PV-Generatorleistung	21,08 kWp
Spez. Jahresertrag	920,97 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	86,93 %
Ertragsminderung durch Abschattung	0,4 %/Jahr

PV-Generatorenergie (AC-Netz)	19.425 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	12.240 kWh/Jahr
Batterieladung	3.744 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	3.441 kWh/Jahr

Eigenverbrauchsanteil	82,3 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	8.964 kg/Jahr

PV-Generatorenergie (AC-Netz)

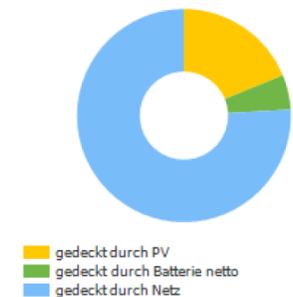


#### Verbraucher

Verbraucher	65.000 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	11 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	65.011 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	12.240 kWh/Jahr
gedeckt durch Batterie netto	3.421 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	49.350 kWh/Jahr

Solarer Deckungsanteil	24,1 %
------------------------	--------

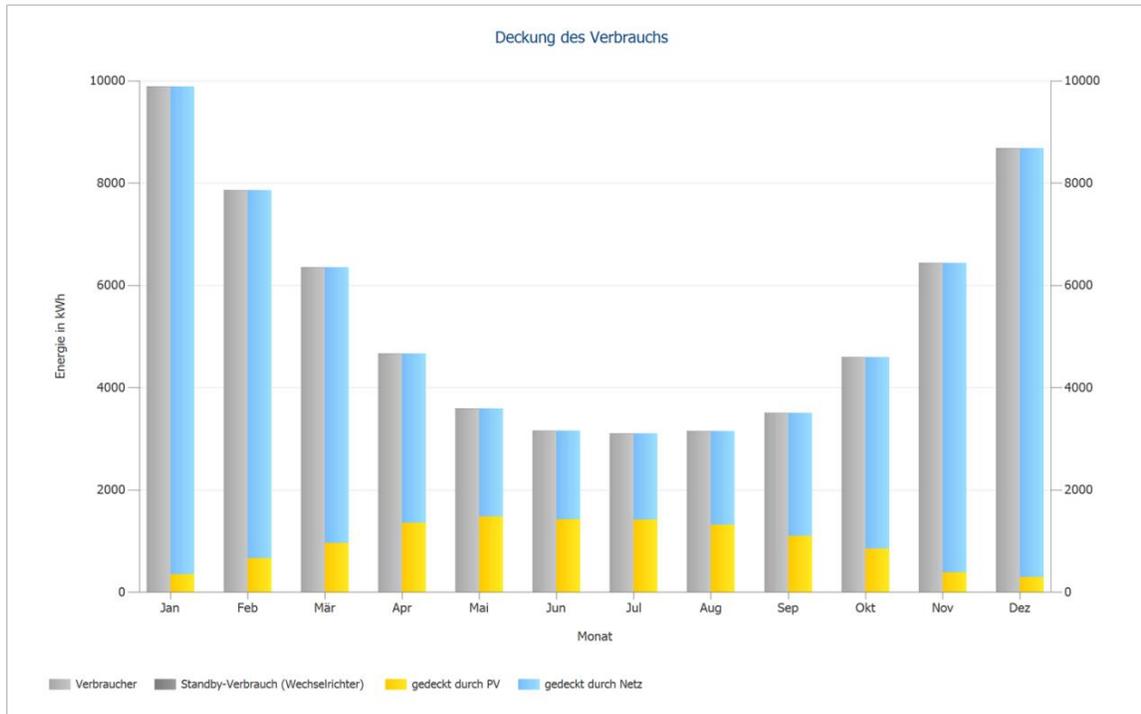
Gesamtverbrauch



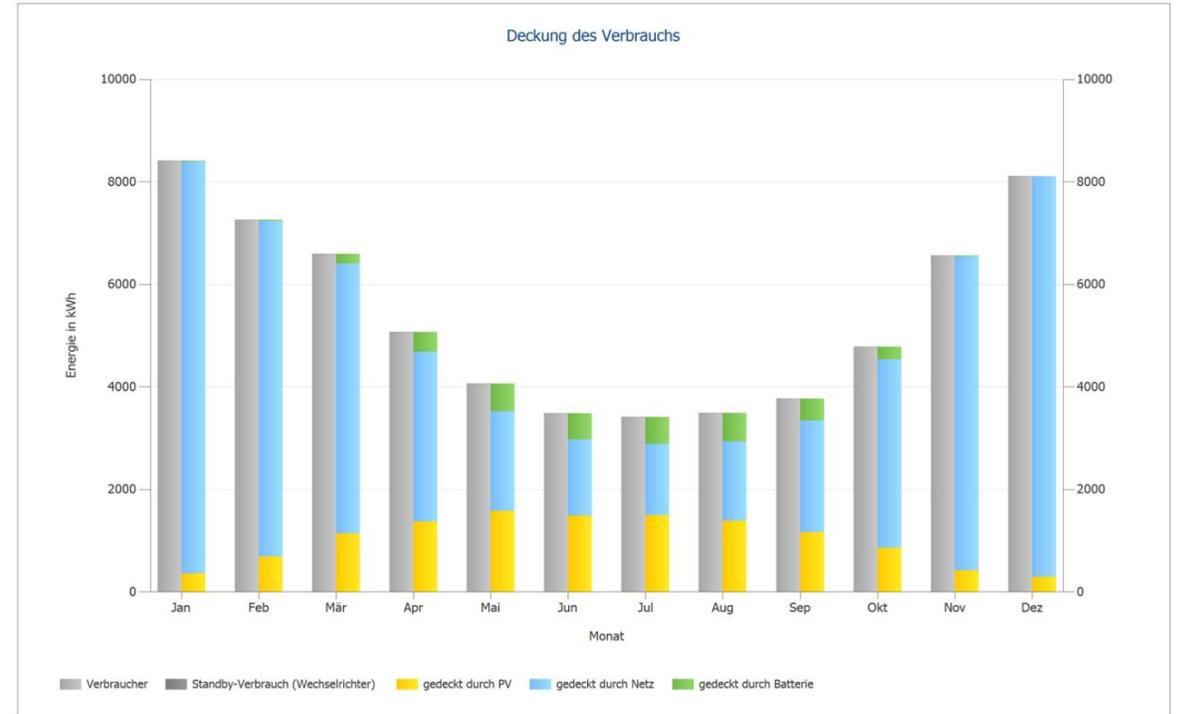
# Feuerwehrgerätehaus Drochtersen

## Vergleich

### ohne Speicher



### mit Speicher



# Feuerwehrgerätehaus Drochtersen

## Wirtschaftlichkeit

### Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	7.802 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	21,1 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	01.07.2023
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	1 %

### Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	8,21 %
Kumulierter Cashflow	45.737,79 €
Amortisationsdauer	10,8 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1238 €/kWh

### Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	2.150,00 €/kWp
Investitionskosten	45.322,00 €

ohne Speicher

### Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	3.441 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	21,1 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	01.07.2023
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	1 %

### Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	6,45 %
Kumulierter Cashflow	47.931,54 €
Amortisationsdauer	12,5 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1771 €/kWh

### Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	3.075,05 €/kWp
<b>Investitionskosten</b>	<b>64.822,00 €</b>
Investitionen	45.322,00 €
Batterie	19.500,00 €

mit Speicher

# Wie sinnvoll ist ein Stromspeicher? Und lässt sich dieser auch nachrüsten?

- ▶ Aus rein finanzieller Sicht oftmals nicht, aber...
  - ▶ In diesem Fall aufgrund der hohen Grundlast des Gebäudes in der Verbindung mit der geplanten Wärmepumpe sinnvoll.
  - ▶ Der Stromspeicher trägt nachhaltig zu einer Stabilisierung unseres Stromnetzes und der Energiewende bei.
- ▶ Sollte aus finanzieller Sicht auf einen Stromspeicher verzichtet werden, so lässt sich dieser jederzeit nachrüsten.

# Kann ich mit einem noch größeren Speicher den Eigenverbrauchsanteil noch weiter erhöhen?

- ▶ Nur in einem sehr geringen Maße! Denn im Sommer, wo die PV-Anlage sehr viel Strom produziert, wird wiederum im Gebäude nur wenig Strom benötigt.
- ▶ Ein größerer Speicher ist für dieses Gebäude nicht mehr Wirtschaftlich!

## Kann ich mit der Photovoltaikanlage in Verbindung mit einem Stromspeicher im Falle eines Stromausfalles das Gebäude autark betreiben?

- ▶ Nein, der solare Deckungsanteil bezogen auf den Gesamtbedarf des Gebäudes liegt bei etwa 25 Prozent - dies reicht nicht um das Gebäude voll zu versorgen.
- ▶ Standardwechselrichter sind netzgeführt und benötigen das Stromnetz, damit sie funktionieren. Es gibt zwar Wechselrichter, die eine Notstromversorgung in Teilbereichen gewährleisten können, dies wurde in diesem Fall aber nicht betrachtet.

# Fazit

- ▶ Eine PV Anlage ohne Stromspeicher amortisiert sich bereits nach 10,8 Jahren und vermeidet CO<sub>2</sub> Emissionen von ca. 9000kg pro Jahr.
- ▶ Trotz ca. 20.000€ höherer Anschaffungskosten bei einer Anlage mit Stromspeicher ist eine Amortisierung auch hier bereits nach 12,5 Jahren erreicht.
- ▶ Eine Anlage mit Stromspeicher Erhöht den Eigenverbrauchsanteil des produzierten Stromes von 59,8% auf 82,3%.
- ▶ Der Stromspeicher lässt sich auch jederzeit nachrüsten.

Feuerwehrgerätehaus Drochtersen

# Energiesparpaket

Noch Fragen?

**EBEL  
& Co.**

ENGINEERING  
GMBH

BERATUNG  
PLANUNG  
BAULEITUNG  
CONTROLLING  
ABRECHNUNG