

# Wartung, Betriebsführung und Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen

# Wartung 1 (Dach)

- regelmäßig Wartungen durchführen
- Sichtprüfung aller Bauteile
- Prüfung der Schraubverbindungen
- Prüfung der Steckverbindungen
- Sichtprüfung der Module auf Verschmutzungen

## Wartung 2 (Technikraum)

- regelmäßig Wartungen durchführen
- Sichtprüfung der Wechselrichter
- Prüfung der Steckverbindungen am WR
- Messung der einzelnen Strings
- Dokumentation der Ergebnisse

## Wartung (Bilder Defekte)



Modul in erster  
Reihe

auf einem  
niedrigen  
Schuldach

wahrscheinlich  
Steinwurf,  
Vandalismus

## Wartung (Bilder Defekte)



Modul gesplittert

Schadensursache  
konnte nicht  
festgestellt  
werden

# Wartung (Bilder Defekte)



aerodynamisches  
System

Schadensursache  
klar festgestellt

Verschraubung hatte  
zu wenig Auflage

## Wartung (Bilder Defekte)



aerodynamisches  
System

Schadensursache  
klar festgestellt

Verschraubung hatte  
zu wenig Auflage

## Wartung (Bilder Defekte)



Module mit „braunen Flecken“

entstehen durch hohe Temperaturen

hoher elektrischer Widerstand

Module werden rechtzeitig getauscht

## Wartung (Bilder Defekte)



Hot Spot

geplatzt Glas

Module teilweise  
noch funktionsfähig

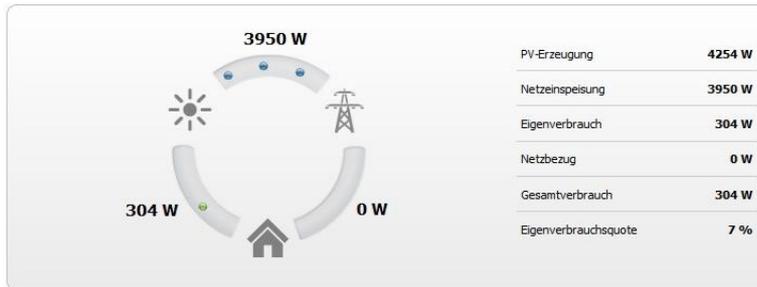
Fehler am WR oft  
nicht zu erkennen

# Betriebsführung / Überwachung

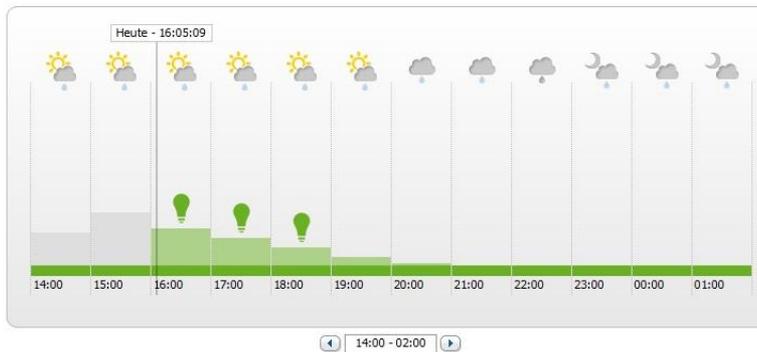
- tägliche Überprüfung der Leistung
- Kontrolle jedes Wechselrichters
- über Internet-Portal
- Kosten 6,- €/Jahr und kWp
- tägliche Überwachung (Werktage)
- eine Begehung pro Jahr
- sofortige Abstimmung bei Defekten

# Überwachung (Diagramme)

## Aktueller Status



## Prognose und Handlungsempfehlung



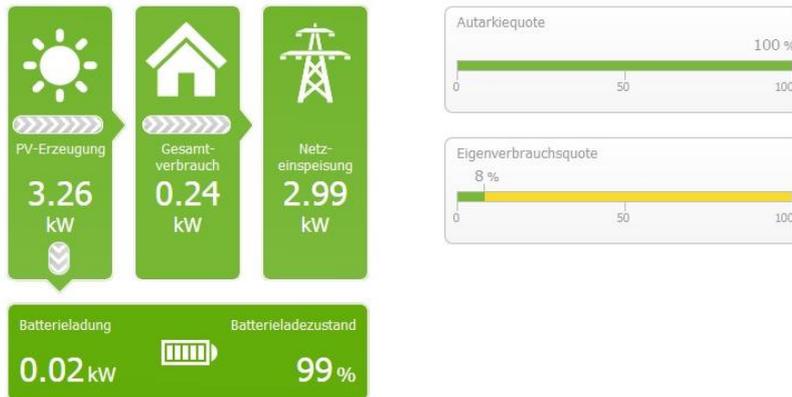
Überwachung

Status 24.07.2017  
ca. 16:00 Uhr

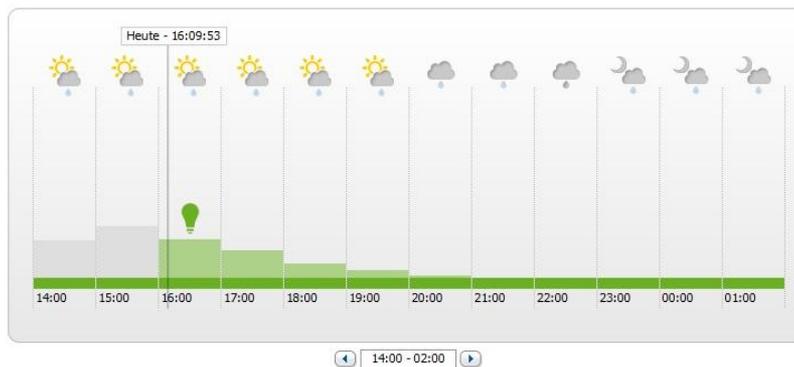
ohne Speicher

# Überwachung (Diagramme)

Aktueller Status 



Prognose und Handlungsempfehlung 



Überwachung

Status 24.07.2017  
ca. 16:00 Uhr

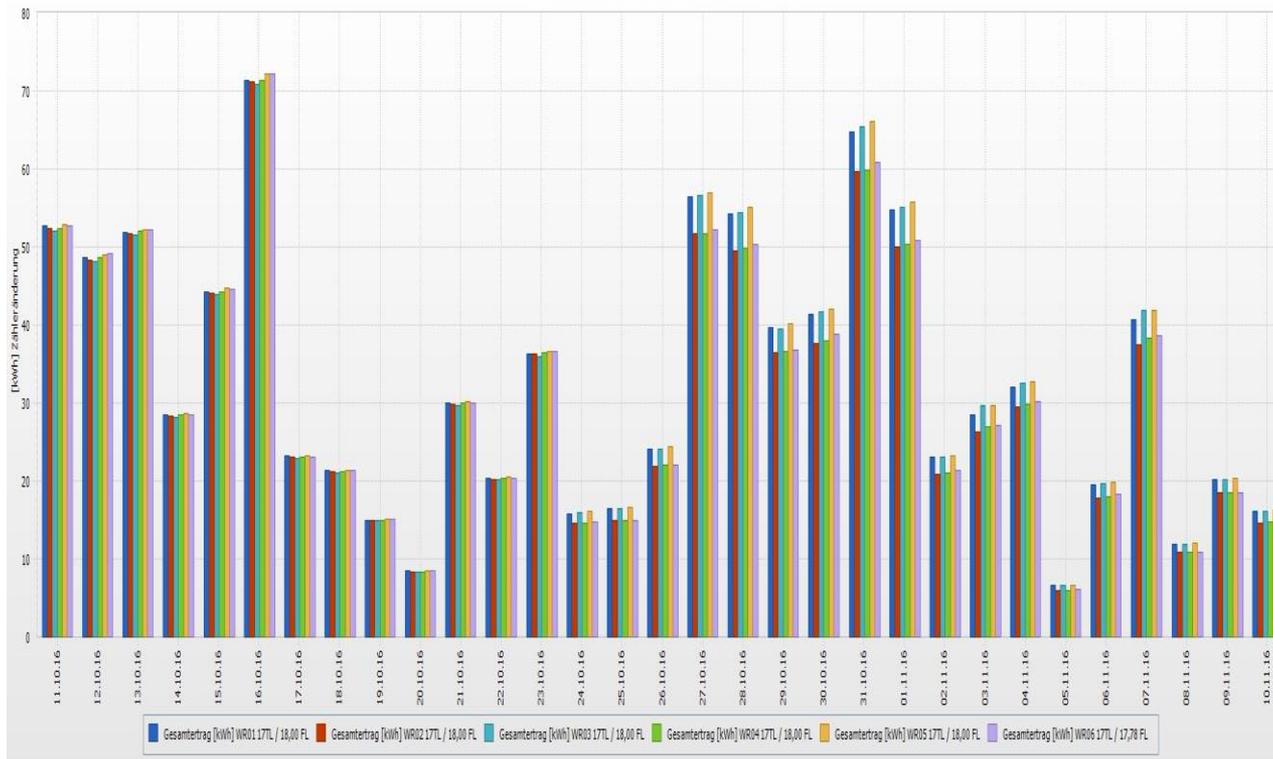
mit Speicher

## Betriebsführung / Reinigung

- höhere Leistungsausbeute
- Verhinderung von Modul-Defekten
- gleichzeitiger Check der Anlage (Module)
- kein Reinigungsmittel notwendig
- Verwendung von „reinem“ Wasser (Wasser mit geringster Anzahl gelöster Stoffe – Ionen, die dessen Qualität negativ beeinflussen)

# Reinigung (Diagramme)

Geräte Flachdach von 11.10.2016 bis 10.11.2016



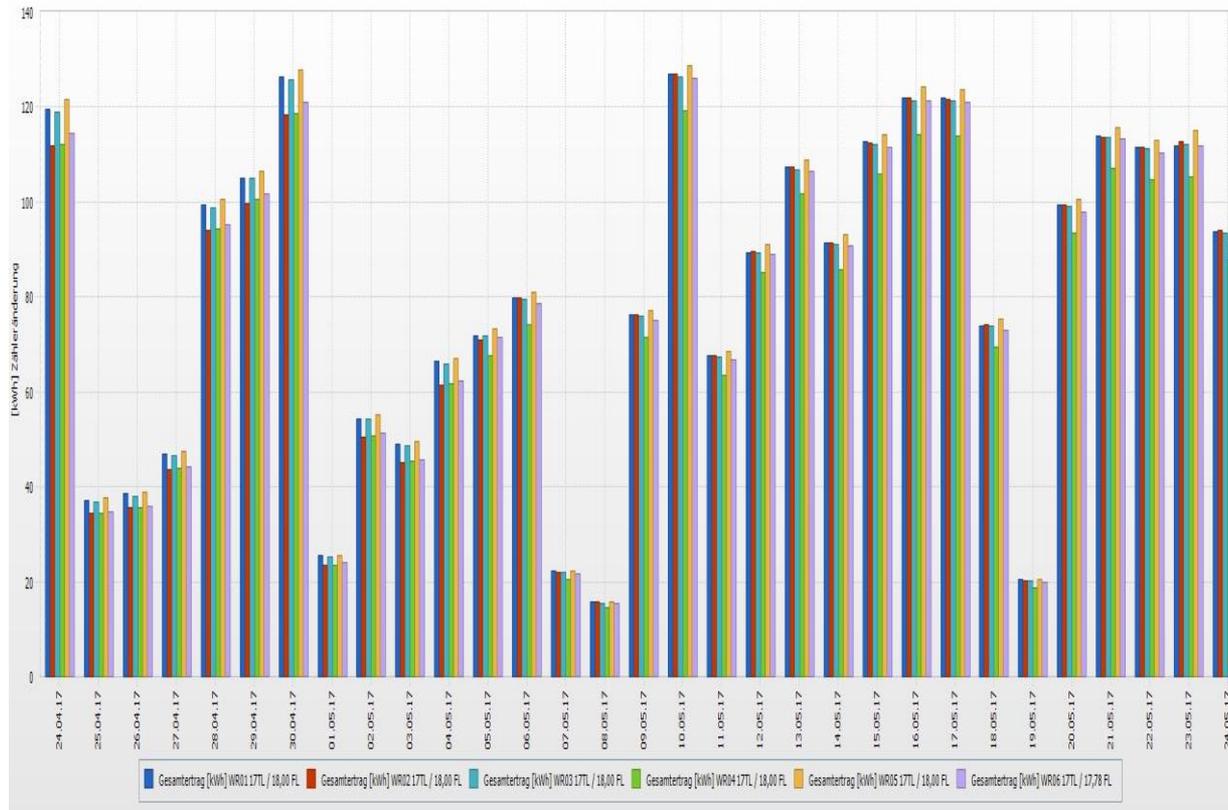
Reinigung  
am 24.10. 2016

grün/gelb  
9 % höherer Ertrag

Baujahr 03/2012

# Reinigung (Diagramme)

Geräte Flachdach von 24.04.2017 bis 24.05.2017



Reinigung  
am 05.05.2017

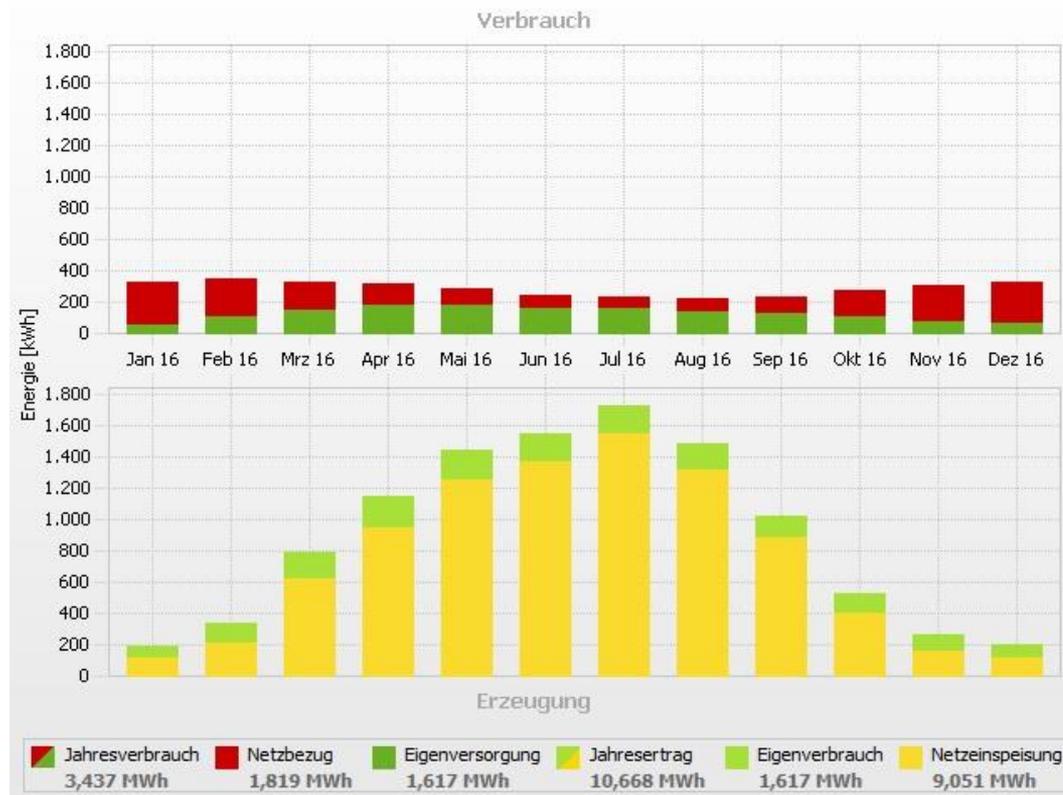
vor 05.05.2017  
grün/gelb  
7 % höherer Ertrag

nach 05.05.2017  
grün/gelb  
10% höher Ertrag

# Wirtschaftlichkeit

- heute wieder gute Wirtschaftlichkeit
- Eigenverbrauch eröffnet neue Möglichkeiten
- Speicher werden zunehmend wirtschaftlicher
- deutliche Steigerung des Eigenverbrauchs mit Speicher

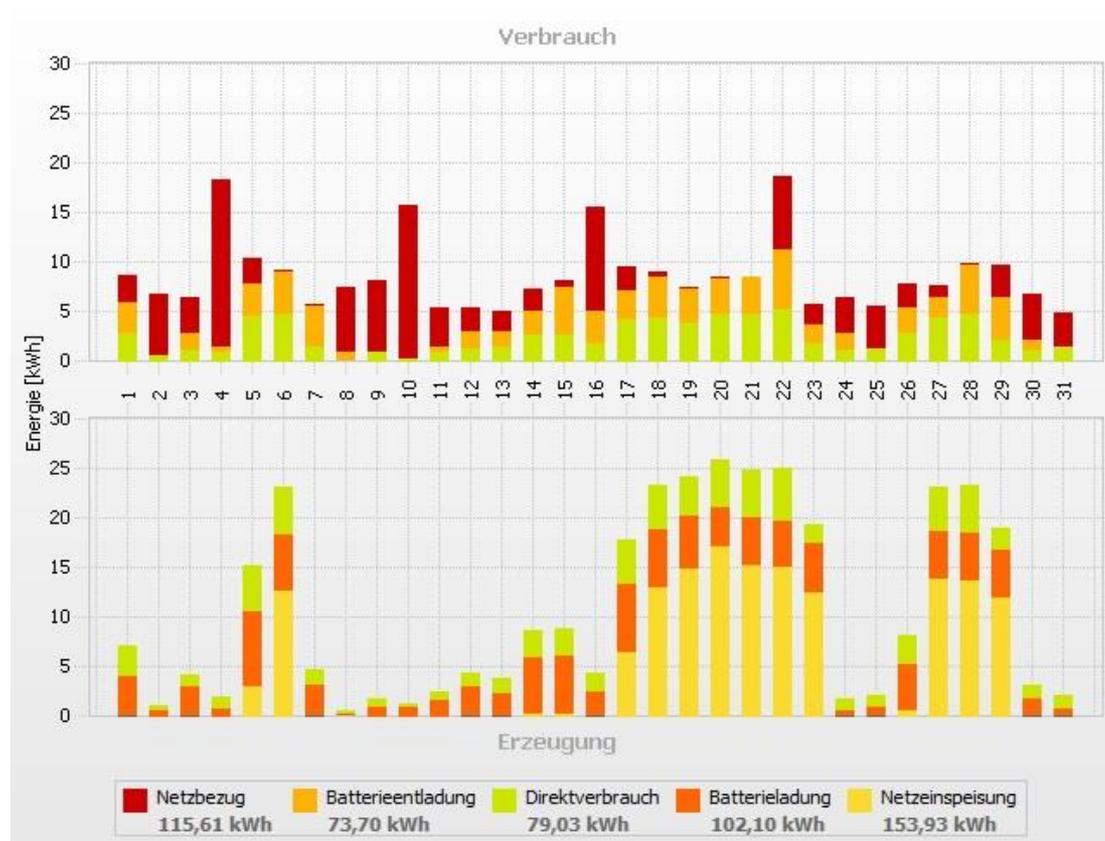
# Wirtschaftlichkeit (Diagramme)



2 Personen  
Jahr 2016

große Anlage  
12 kWp  
ohne Speicher

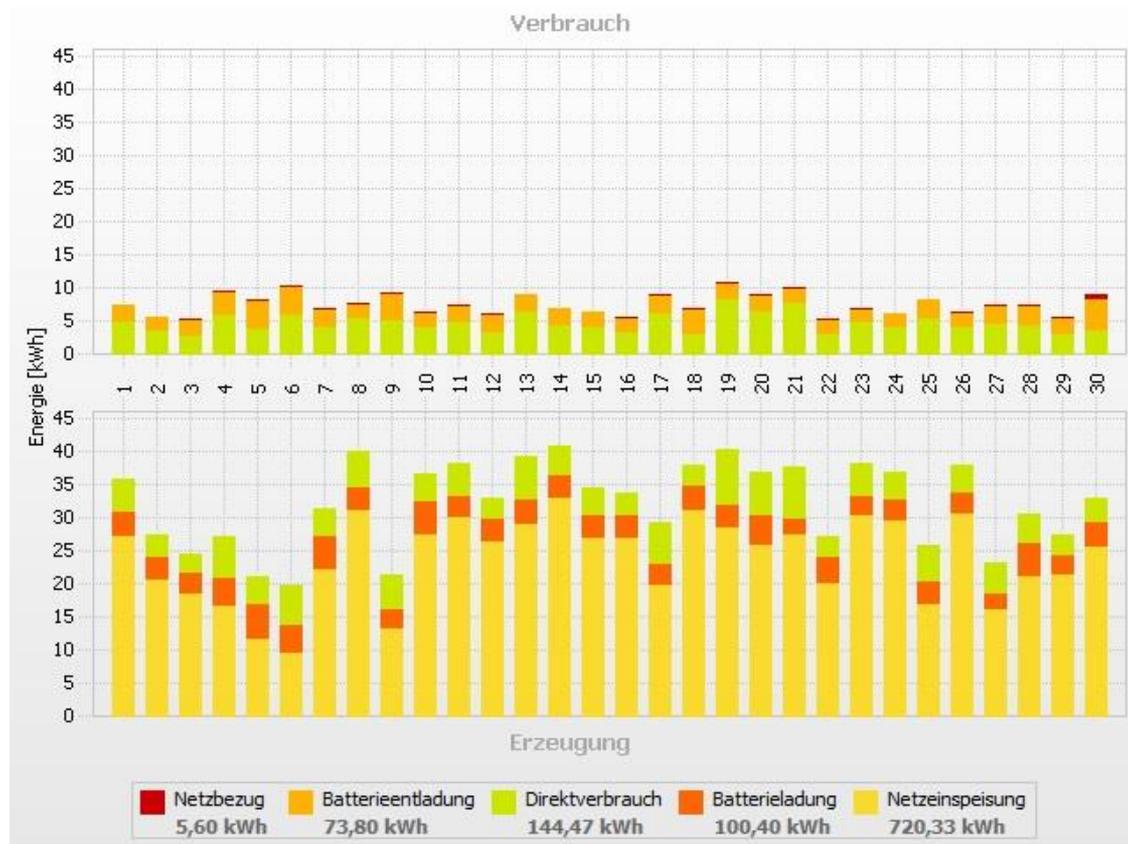
# Wirtschaftlichkeit (Diagramme)



2 Personen  
Januar 2017

mittlere Anlage  
6,5 kWp  
mit Speicher

# Wirtschaftlichkeit (Diagramme)



2 Personen  
Juni 2017

mittlere Anlage  
6,5 kWp  
mit Speicher

# Historischer Vergleich

Jahr	Kosten / kWp	Ertrag /kWh	Amortisation [bei 900 kWh/kWp]
2005	6.000,- €	0,59 €	11,3 Jahre
2010	2.200,- €	0,34 €	7,1 Jahre
2012	1.700,- €	0,24 €	7,8 Jahre (bis 03/2012)
2012	1.700,- €	0,19	9,9 Jahre (ab 04/2012)
Aktuell	1.100,- €	0,12	10,1 Jahre
Aktuell mit Eigenverbrauch	1.100,- €	0,12 / 0,24 50 % Eigenverbrauch	6,7 Jahre

PV ist wichtig  
für die zukünftige  
Stromerzeugung

PV ist  
wirtschaftlich interessant

Herzlichen Dank