

POHLEN  DACH

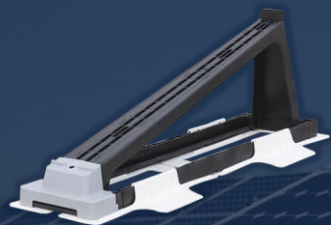
POHLEN  SOLAR

Stabile Stromkosten durch Photovoltaik Eigennutzung

Klaus Reinartz, Pohlen Solar GmbH

Vortrag Vfb Stuttgart

23.09.2014



Inhalt

1. Vorstellung Pohlen Gruppe

- a. Historie
- b. Konzept

2. PV-Power in der Praxis

- a. Eigennutzung von Solarstrom
- b. Projektvarianten und Abläufe:
 - PV Power für Gebäudebestand
 - PV Power für Neubauten
 - Optimierung von Bestandsanlagen

3. Beispiel Projekt Donaueschingen

1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Überblick Pohlen Gruppe

Geschäftsführung

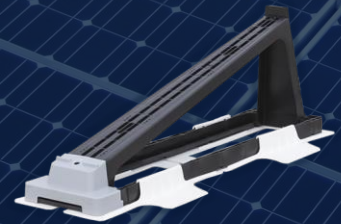
Helmut Pohlen
Holger Pohlen
Klaus Reinartz

Hauptgeschäftssitz

Pohlen Gruppe
Am Pannhaus 2-10
52511 Geilenkirchen
Germany



1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen



Firmenhistorie

- 
- 1892** **Gründung POHLEN DACH**
Handwerksbetrieb mit 3 bis 5 Mitarbeitern
 - 1972** **Betreuung von Stammkunden (Aldi, Otto, etc.)**
Spezialisierung auf Abdichtung, Fassade und Industriebau
 - 1991** **Start europäische Expansion**
Ungarn & Polen
 - 2005** **Gründung POHLEN SOLAR**
Geschäftsfeld Solare Energie - national
 - 2007** **Gründung CENTROPLAN**
Geschäftsfeld Solare Energie- international
 - 2014** **Pohlen Gruppe heute**
250 Mitarbeiter in Europa, Umsatz circa 100 Mio. EUR

Pohlen Gruppe: Dach- und Solarkompetenz aus einer Hand

- 120 Jahre Erfahrung im Dachbereich
- > 4 Mio. m² Dachfläche in der Wartung
- Gleiches Personal für Dach- und Photovoltaikarbeiten
- Keine Schnittstellenproblematik zwischen Dachabdichtung und Photovoltaik
- Zugang zu hochwertigen Anlagenkomponenten
- Langfristige Gewährleistungen & Garantien



- 1. Vorstellung Pohlen Gruppe
- 2. PV-Power in der Praxis
- 3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Photovoltaikanlage



Stromspeicher



Energiemanagement

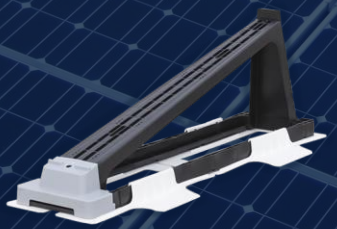


- KUNDE -

BHKW



Wärmepumpe



1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Fragen, die sich Unternehmen mit hohem Strombedarf heute stellen:

PV Power – Was heißt das für mich?

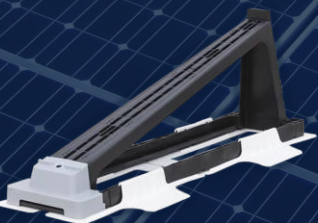
Stromspeicherung – Macht das Sinn?

Energiemanagement – Lohnt sich das?

1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

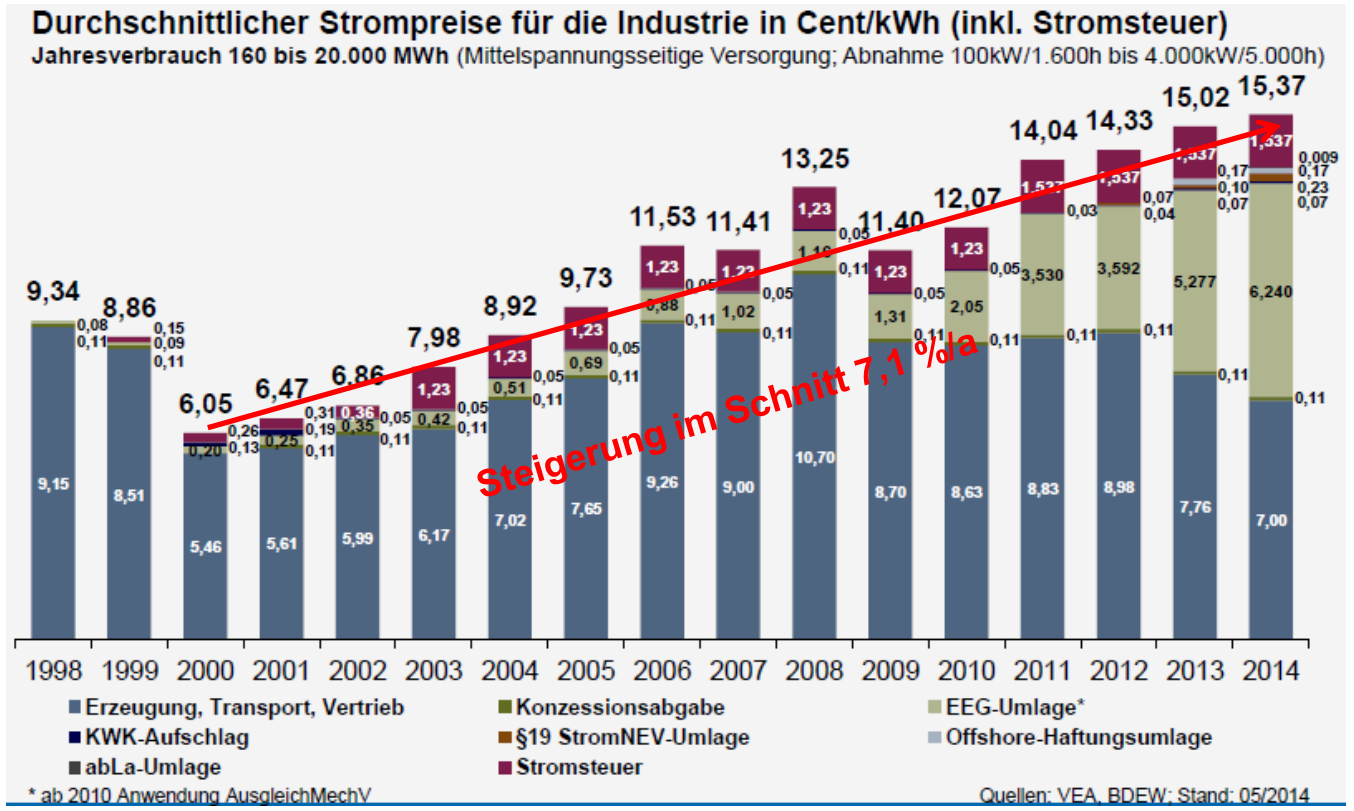
Wer kann mich beraten?

Thema	Technik	Umsetzung
Dach	Pohlen	Pohlen
Photovoltaik	Pohlen/ Fraunhofer ISE	Pohlen
Speicher	Pohlen/ Fraunhofer ISE	Pohlen
Energiemanagement	Fraunhofer ISE	Pohlen
Betriebsführung	Pohlen/ Fraunhofer ISE	Pohlen



1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Entwicklung Industriestrompreise



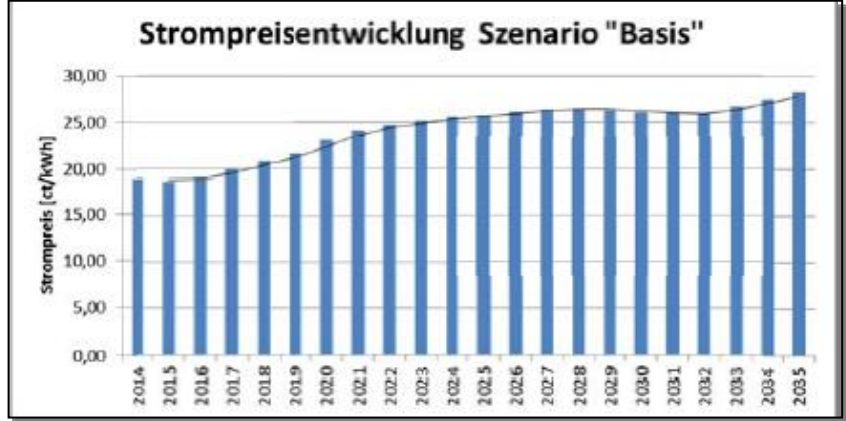
Quelle: BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft, Juni 2014

1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

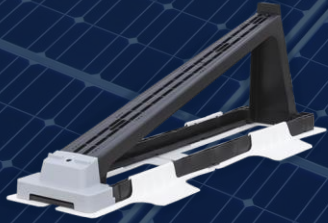
Entwicklung Industriestrompreise



Mittlere Strompreissteigerung:
ca. 3 %/ Jahr



Quelle: Studie Strompreisentwicklung im Gewerbesektor, Fraunhofer ISE, August 2014



1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Gründe für die Investition in eine PV-Anlage

Vorteile auf einen Blick

- Strom selbst erzeugen und verbrauchen, anstatt teuer zu erwerben
- Stabile Stromkostenpreise über mehr als 25 Jahre
- Verbesserung der CO² Bilanz des Unternehmens
- Positive Image-Effekte
- Wertsteigerung des Gebäudes

Zwei mögliche Zielsetzungen durch individuelle Planung

- Möglichst hohe solare Deckung
- Hohe Eigenverbrauchsquote

Projektvarianten

1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

1. PV Power für Gebäudebestand



2. PV Power für neue Gebäude



3. Repowering bei Bestandsanlagen

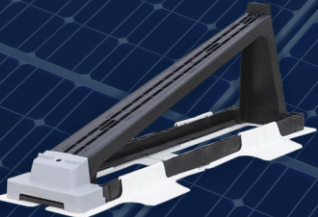


- 1. Vorstellung Pohlen Gruppe
- 2. PV-Power in der Praxis
- 3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Konzept Fraunhofer ISE und Pohlen Solar

Projektphasen:

- 1. Standort- bzw. Projektanalyse mit allen erforderlichen Auswertungen
- 2. Vorplanung/ Vordimensionierung PV-Anlage
- 3. Konzeptvorstellung beim Gebäudeeigentümer
- 4. Ausführung
- 5. Wartung & Betriebsführung (Dach & Solaranlage)



1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Variante 1: PV Power für Gebäudebestand

Analyse und Konzept

Ortstermin und Durchführung einer Bestandsaufnahme

1. Technische Machbarkeit:
 - Prüfung der Gebäudestatik
 - Bewertung der Qualität des Daches
 - Durchführen einer Verschattungsanalyse und Feststellung der nutzbaren Flächen
 - Klärung des Netzanschlusses und Unterbringung der Technik
 - Weitere

Variante 1: PV Power für Gebäudebestand

Analyse und Konzept

2. Wirtschaftliche Machbarkeit:

- Auswertung der Daten zum Stromverbrauch
 - Auswertung von Lastgängen von einem Jahr
 - Auswertung der Strombezugskosten
- Grobkonzept PV Kraftwerk
 - Ermittlung der Anlagengröße
 - Ermittlung des max. Energieertrags
 - Ermittlung der max. Eigenverbrauchsquote (Süd/ Ost-West)



1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

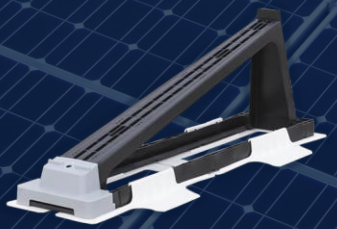
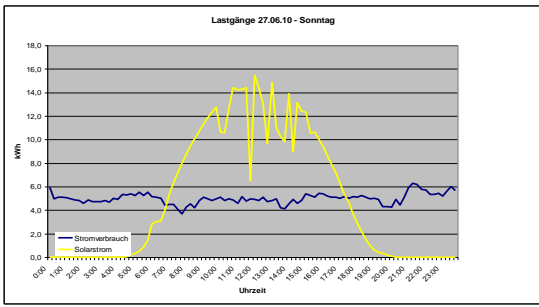
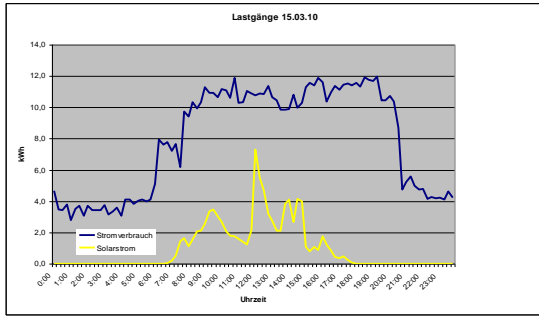
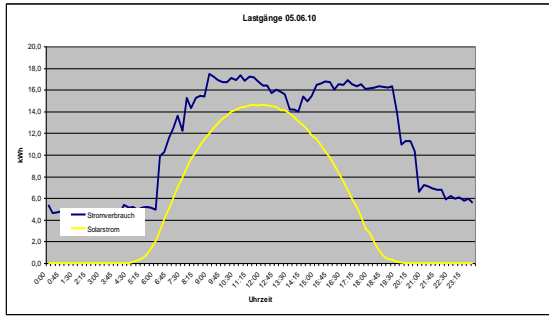
Variante 1: PV Power für Gebäudebestand

Analyse und Konzept

Lastganganalyse Gebäude und Solargenerator

Festlegung Eigenverbrauchsquote und solarer Deckungsgrad

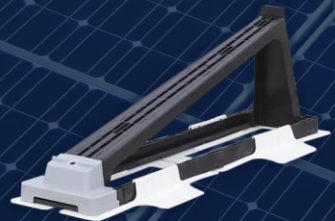
Beispiele Lastgang:



1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Variante 1: PV Power für Gebäudebestand Konzepterstellung

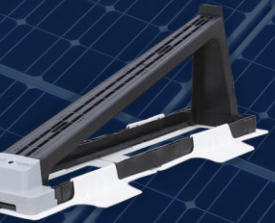
- Belegungsplan der nutzbaren Dachflächen
- Wechselrichter-Auslegung/ Modulausrichtung/ Anlagenkonzept
- Berechnung der Anlagengröße
- Berechnung der Jahresenergieproduktion in kWh/ anno
- Einschätzung Eigenverbrauchsquote
- Einschätzung solarer Deckungsgrad
- Statischer Nachweis Dach + PV-Anlage
- Kosten PV-Anlage
- Angebot Betriebsführung & Wartung



1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Beispiele realisierter Projekte

PV Kraftwerk REWE in Lahr



1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Beispiele realisierter Projekte

ALDI Süd Filiale mit 88 kWp in Esslingen



- 1. Vorstellung Pohlen Gruppe
- 2. PV-Power in der Praxis
- 3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

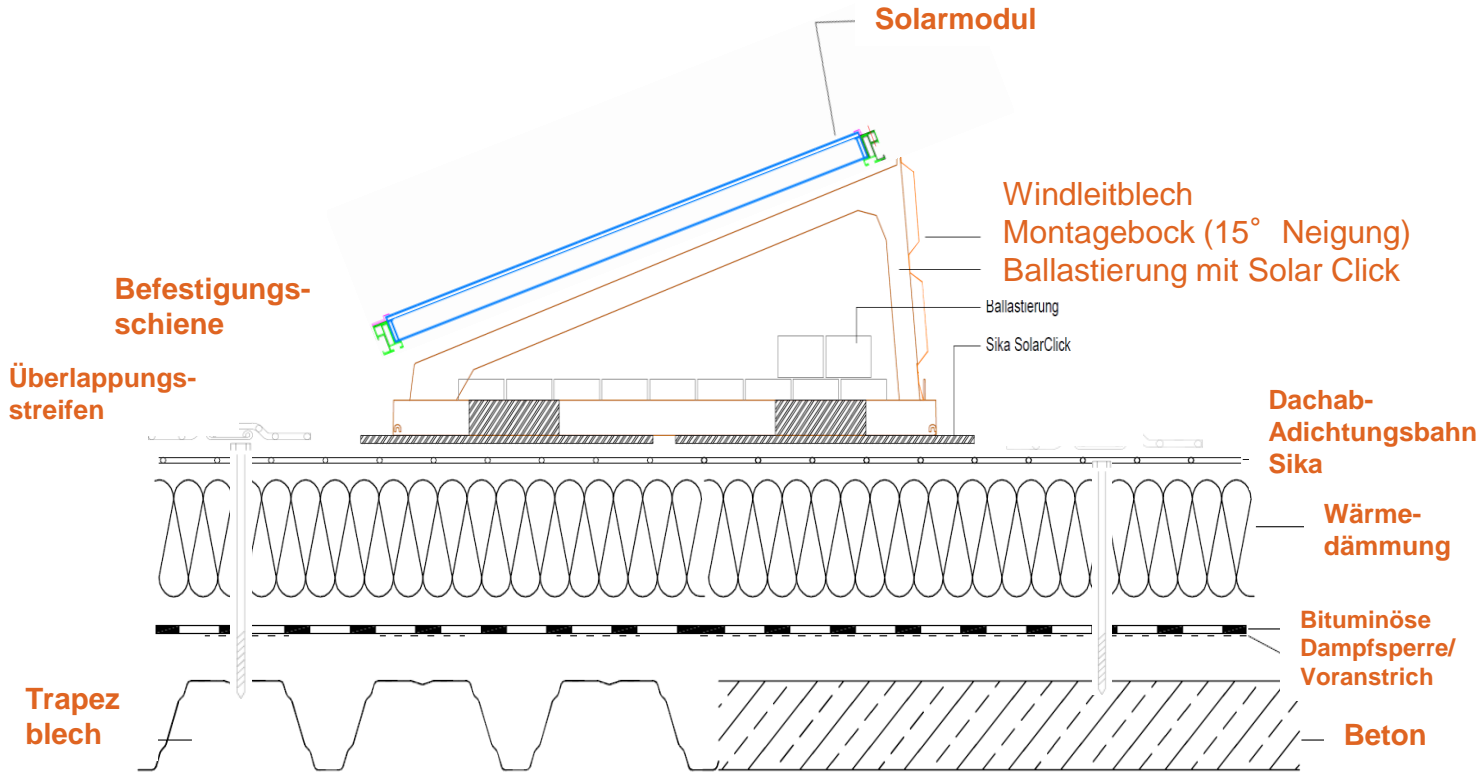
Beispiele realisierter Projekte



- 1. Vorstellung Pohlen Gruppe
- 2. PV-Power in der Praxis
- 3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Variante 2: PV-Power für Neubauten

Analyse und Konzept



1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Variante 2: PV-Power für Neubauten

Analyse und Konzept

- Vorteile SolarDach -

WINDKANAL GEPRÜFT

KEINE MODULBEWEGUNG

KOMPATIBILITÄT

OST-WEST VARIANTE

FÜR HÖCHSTE SCHNEELASTEN

SCHNEERÄUMEN MÖGLICH

$$C_p = \frac{\Delta p}{q_{m(h)}}$$

OBJEKTSPEZIFISCHER STATISCHER NACHWEIS

EXAKTE BALLASTIERUNG

KEINE DACHDURCHDRINGUNG

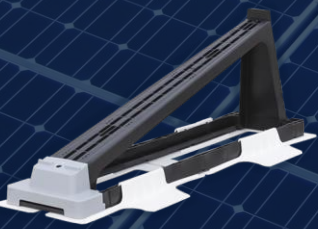
KURZE MONTAGEZEITEN

WIRTSCHAFTLICHKEIT

MINIMALE FLÄCHENLASTEN

GARANTIE

INDIVIDUELLE BERATUNG



1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Variante 2: PV-Power für Neubauten

Analyse und Konzept

Zielsetzung: Integration der PV-Anlage ins Energiekonzept des Gebäudes

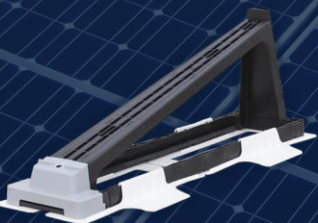
- Optimierung Eigenverbrauchsquote und solare Deckung
- Gesamtkonzept für die Erstellung eines Solardaches
- Unterstützung in der Genehmigungsplanung
- Unterstützung in der Planungsphase (Bauherr/ Architekt)
- Abstimmung mit dem Energieversorger

Beispiele realisierter Projekte

SEGRO Berlin mit 397,52 kWp



1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen



1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Variante 3: Optimierung Bestandsanlagen PV Repowering

- IST-Analyse und Ermittlung des Optimierungspotentials
- Feststellung von Abweichungen zum Stand der Technik
- Ausarbeiten von konkreten Maßnahmen zur Optimierung
- Kostenanalyse erforderlicher Maßnahmen
- Kosten-Nutzen-Analyse der erforderlichen Maßnahmen

1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Variante 3: Optimierung Bestandsanlagen Repowering – Projekt Eichenau

Projektdaten:

Anlagen-Nennleistung:	256,8 kWp
Erstinbetriebnahme :	20.12.2006
Einspeisevergütung :	0,5183 €/kWh bis 31.12.2026

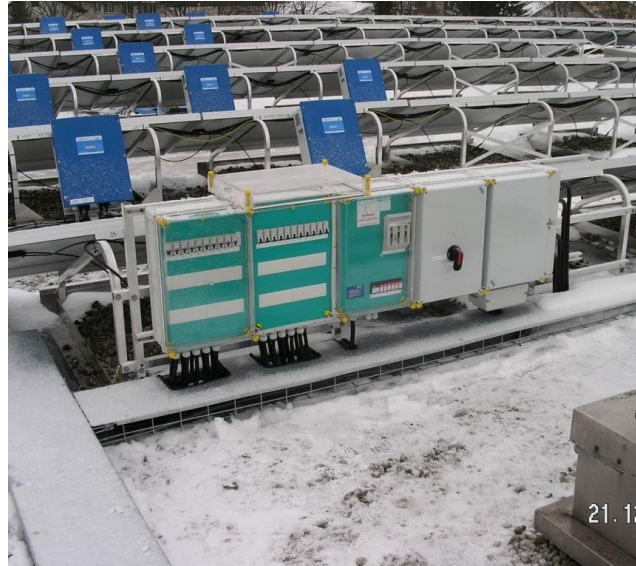


1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Variante 3: Optimierung Bestandsanlagen Repowering – Projekt Eichenau

Anlagenaufbau

- 1.176 polykristalline Module SMD SQ 200 (215 Wp, 220 Wp und 225 Wp)
- 42 Wechselrichter SMA sunny mini central SMC 6000
- Je Wechselrichter 2 Strings a 14 Module



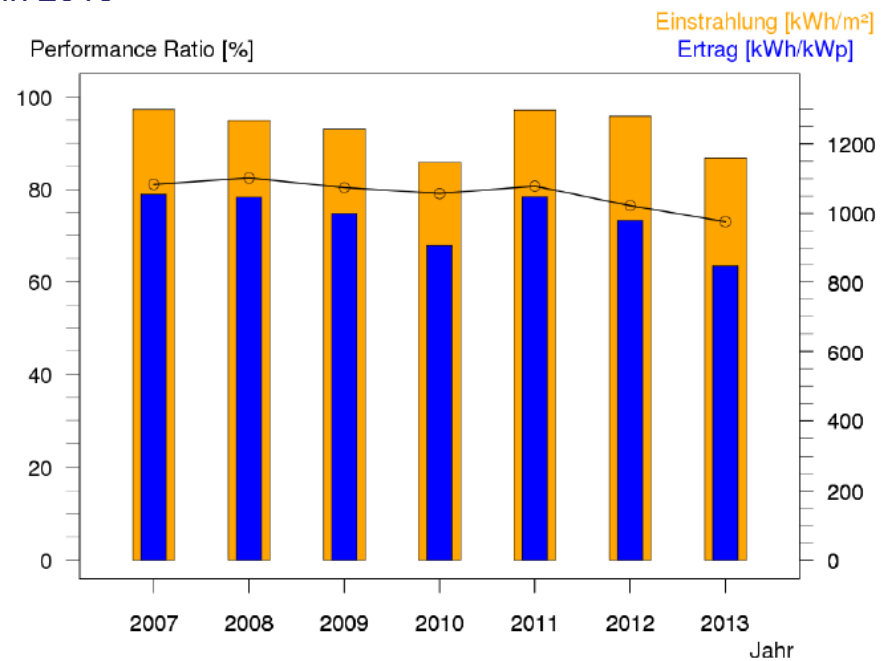
1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Variante 3: Optimierung Bestandsanlagen

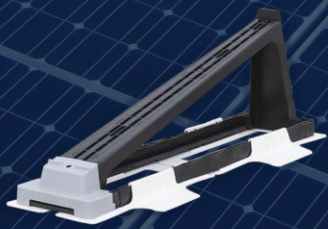
Repowering – Projekt Eichenau

PR-Entwicklung:

- 2007 bis 2011 weitgehend konstant bei ca. 80 %
- In 2012 und 2013 deutliche Abminderung
- 73 % in 2013



Quelle:
Fraunhofer ISE



1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Variante 3: Optimierung Bestandsanlagen Repowering – Projekt Eichenau

Wechselrichterausfälle

Die Ausfälle der Wechselrichter tragen einen hohen Anteil zur schlechten PR der Anlage in 2012 und 2013 bei.

In 2012 mussten 5 von 42 Wechselrichtern getauscht werden (~ 12 %)

In 2013 mussten 8 von 42 Wechselrichtern getauscht werden (~ 20 %)

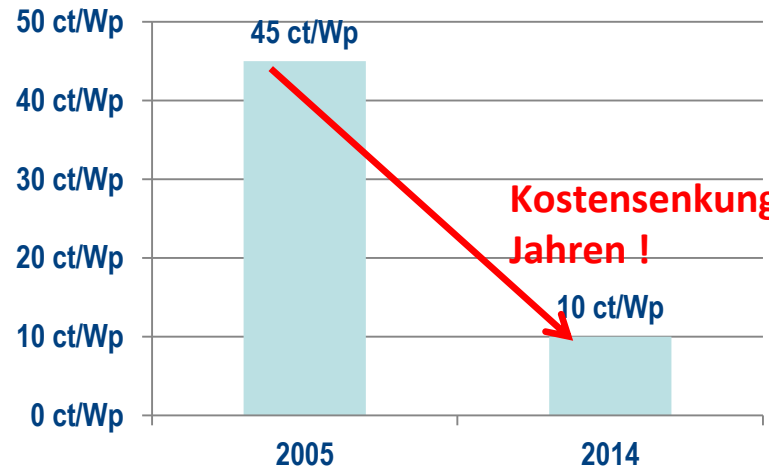
Lohnkosten je Wechselrichteraustausch ca. 1.000,- €

SMA bietet „gleichwertige Ersatzgeräte“ zum Materialpreis von 700,- €/Gerät.

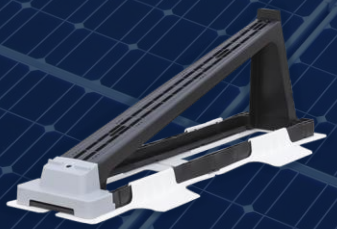
- 1. Vorstellung Pohlen Gruppe
- 2. PV-Power in der Praxis
- 3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Variante 3: Optimierung Bestandsanlagen Repowering – Projekt Eichenau

Entwicklung der Wechselrichterkosten



Kostensenkung um 78 % in den letzten 9 Jahren !



1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Variante 3: Optimierung Bestandsanlagen

Repowering – Projekt Eichenau

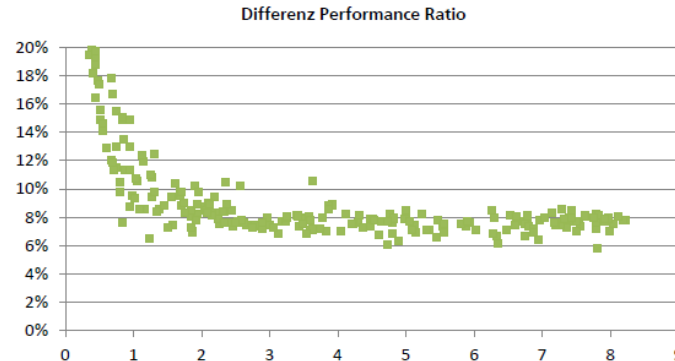
Testtausch

Im Frühjahr 2013 wurden 3 Wechselrichter SMC 6000 gegen einen Wechselrichter Refusol 17K ersetzt

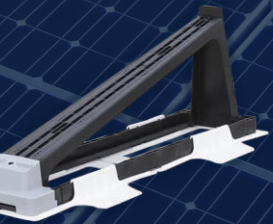
Hersteller	Max. Wirkungsgrad	Euro-Wirkungsgrad
SMA SMC 6000	96,0 %	95,1 %
Refusol 17K	98,2 %	97,8 %

Tabelle:
Datenblattangaben der Hersteller

Nach einem dreiviertel Jahr Betrieb konnte ein Mehrertrag von ca. 6 % nachgewiesen werden



Quelle:
Fraunhofer ISE



1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Variante 3: Optimierung Bestandsanlagen Repowering – Projekt Eichenau

Umbau der Anlage

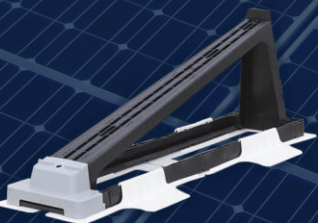
- In 2014 wurden sämtliche alten Wechselrichter durch neue Geräte ersetzt
- Hierbei wurden insgesamt 12 Wechselrichter 8 – 20 K von Refusol verwendet
- Die gesamte DC-Verkabelung wurde erneuert
- Ein Überspannungsschutz auf der DC-Seite wurde ergänzt
- Die AC-Unterverteilungen wurden angepasst
- Die Umbaukosten betragen ca. 23 ct/Wp bzw. 59.000,- €

Variante 3: Optimierung Bestandsanlagen Repowering – Projekt Eichenau

Anlage nach dem Umbau



1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen



1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Variante 3: Optimierung Bestandsanlagen Repowering – Projekt Eichenau

Kosten-Nutzenrechnung

Kosten 59.000,- €

Mehrertrag ca. 6 % = $60 \text{ kWh/kWp} \cdot \text{a} = 15.408 \text{ kWh/a} \rightarrow 8.000,- \text{ €/a}$

13 Jahre Restlaufzeit x $8.000,- \text{ €/a} = 104.000,- \text{ €}$

Amortisation durch Mehrerträge nach spätestens 7 Jahren

Erleichterte Wartungsarbeiten (12 Geräte statt 42)

Keine Austauschkosten in den nächsten Jahren $\rightarrow \text{ca. } 5.000 - 8.000,- \text{ €/a}$

\rightarrow Reelle Amortisation nach ca. 3-4 Jahren

1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

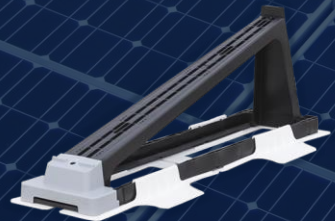
Variante 3: Optimierung Bestandsanlagen Repowering – Projekt Eichenau

Garantie Neugeräte

Die Neugeräte haben eine Standardgarantie von 5 Jahren

→ Diese kann für 59,- €/Gerät*a auf 10 Jahre verlängert werden

→ Dies macht bei 12 Geräten 708,- €/a ab dem sechsten Jahr



1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. **Beispiel-Projekt
Donaueschingen**

Projektbeispiel Donaueschingen

Grundannahmen

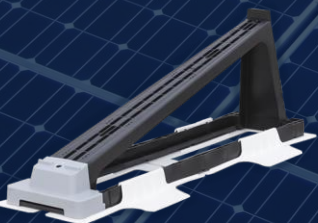
Standort:	Donaueschingen
Dachflächengröße:	5.000 m ²
Globalstrahlung:	1.130 kWh/m ² a
Anlagengröße:	200,00 kWp
Ertragsprognose:	1.025 kWh/kWp
Nutzung PV:	Industriebetrieb

Konkretes Projektbeispiel

Wirtschaftliche Auswertung

1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. **Beispiel-Projekt Donaueschingen**

Grundannahmen (technisch):	Ausrichtung:		Süd
	Dachform:		Flachdach
	Geplante Inbetriebnahme:		Jul 14
	Anlagengröße:		200.000 kWp
	Ertragsprognose *:		1.025,0 kWh/kWp/a
	Jahresenergieproduktion:		205.000,00 kWh
Investitionskosten:	Schlüsselfertiger Einheitspreis pro kWp:		1.400 €/kWp
	Zusatzkosten:		0 €
	Schlüsselfertige Gesamtkosten:		280.000 €
laufende Kosten PV-Anlage:	Wartung und Betriebsführungskosten:		4.800 €/Jahr
Einnahmen:	Eigenverbrauch:	Anteil	ca. 90,00%
		Anteil Jahresenergieproduktion:	184.500,00 kWh
		Einsparung Strompreis Kunde	0,1800 €/kWh
		Indexierung Strompreis (Steigerung/p.a.)	3,00%
		EEG-Umarge 2014	0,0624 €/kWh
	Einspeisung:	Belastung EEG-Umlage:	50,00%
		Anteil	ca. 10,00%
		Anteil Jahresenergieproduktion:	20.500,00 kWh
	Einspeisevergütung gem. EEG	0,1120 €/kWh	
Renditeermittlung:	Renditezeitraum:		20 Jahre
	Durchschnittlicher Ertrag / Ersparnis *2:		37.297 €
	Gesamtertrag über 20 Jahre		745.945 €
	Kapitalverzinsung		13,32%



1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Zusammenfassung

Was zeichnet eine hochwertige Photovoltaikanlage auf einem Industriedach aus?

- Kompatibilität von Dach und Solaranlage
- Ein Garantiekonzept für Dach und Solaranlage
- Den Einsatz hochwertiger Materialkomponenten für Dach und Solar
- Optimale Wartung der PV-Anlage
- Optimales Monitoring

1. Vorstellung Pohlen Gruppe
2. PV-Power in der Praxis
3. Beispiel-Projekt Donaueschingen

Weitere Vorgehensweise

Zur Festlegung der weiteren Vorgehensweise, sollten zunächst die folgenden Fragen geklärt werden:

- Besteht Interesse/ Beratungsbedarf an erneuerbaren Energien?
- Falls ja, woran genau (Photovoltaik, Speicher, BHKW ...)?
- Wurden bereits Projekte/ Technologien umgesetzt?
- Befinden sich Projekte in der Planung?
- Welche Gründe bestehen für das Interesse an erneuerbaren Energien?
- Welche Standorte kommen für eine Solaranlage etc. in Frage?

Im Anschluss kann ein Beratungsgespräch mit den zuständigen Ansprechpartnern der jeweiligen Unternehmen erfolgen

POHLEN  DACH

POHLEN  SOLAR

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Pohlen Solar GmbH

Am Pannhaus 2 – 10

52511 Geilenkirchen

