



Solar  Cluster  
Baden-Württemberg

**HABDANK**  
SOLID SOLUTIONS

PV-SYSTEMS  
PV-SERVICES  
PV-PROJECTS

# Betriebsführung & Wartung



# Background Habdank

- Familienunternehmen in 3. Generation aus Göppingen
- Ursprung: Metallbau & Fassadenbau seit 90 Jahren
- Produktion & Montage von PV Unterkonstruktionen & Tracker seit 2004
- Schlüsselfertige Projekte (EPC)
- Betriebsführung & Wartung von Solarkraftwerken (O&M)
- Zertifiziert nach DIN EN 9001:2015 und DIN EN 1090



# Vorstellung Habdank Gruppe

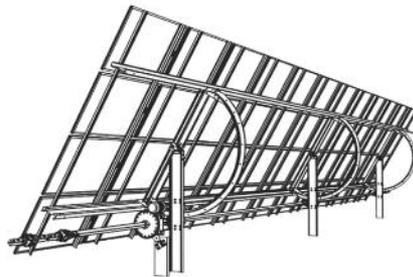
**HABDANK**  
SOLID SOLUTIONS

**METALLBAU**



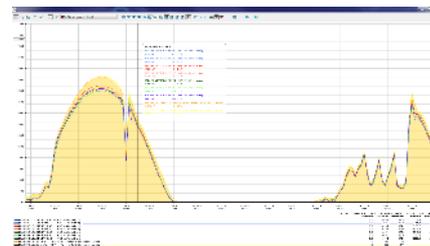
**HABDANK**  
SOLID SOLUTIONS

**PV-SYSTEMS**



**HABDANK**  
SOLID SOLUTIONS

**PV-SERVICES**



**HABDANK**  
SOLID SOLUTIONS

**PV-PROJECTS**



1,3+ GWp PV-Montagesysteme weltweit  
1,0+ GWp EPC Erfahrung weltweit  
0,7+ GWp O&M Erfahrung weltweit



# Persönliche Vorstellung

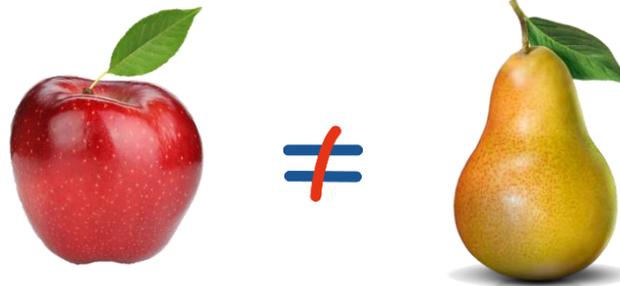
B.A. Lars Rulf  
Leiter Service

- verheiratet, 2 Söhne
- Berufsprüfung  
Stadtwerke Ulm | Neu-Ulm  
Energieanlagenelektroniker
- Studium  
BWL – Wirtschaftswissenschaften  
Schwerpunkt Wirtschaft & Technik
- PV-Branche seit 2005
- Bau- und Projektleitung Deutschland, Spanien
- Leiter O&M weltweit  
700+ MWp  
99+ % technische Verfügbarkeit



# Betriebsführung Betriebsführung

- sehr starker Preiskampf im O&M Markt (sehr preisgetrieben)
- Vergleich Äpfel mit Birnen  
„Pflichtvorgaben“ in h umgerechnet x z.B. 65,00 €/h  aktueller Marktpreis



- viel Unwissenheit über gesetzliche und projektspezifische Auflagen in der Vergangenheit

Elektrotechnik (VDE, BG, TAB etc. z.B. Elektrotechnische Messungen)  
Berufsgenossenschaft / Gewerbeaufsicht (z.B. elektrischer Betriebsraum)  
Finanzierungsauflagen (z.B. Ersatzteilmanagement)  
Versicherungsauflagen (z.B. Brand- und Blitzschutz)  
Umweltauflagen

# Herausforderungen aus der Vergangenheit an heutige laufende Solarparks

---

- Fehlende Vorgaben, Erfahrungen & Planungsfehler in der damaligen EPC Periode
- Keine professionelle Betriebsführung



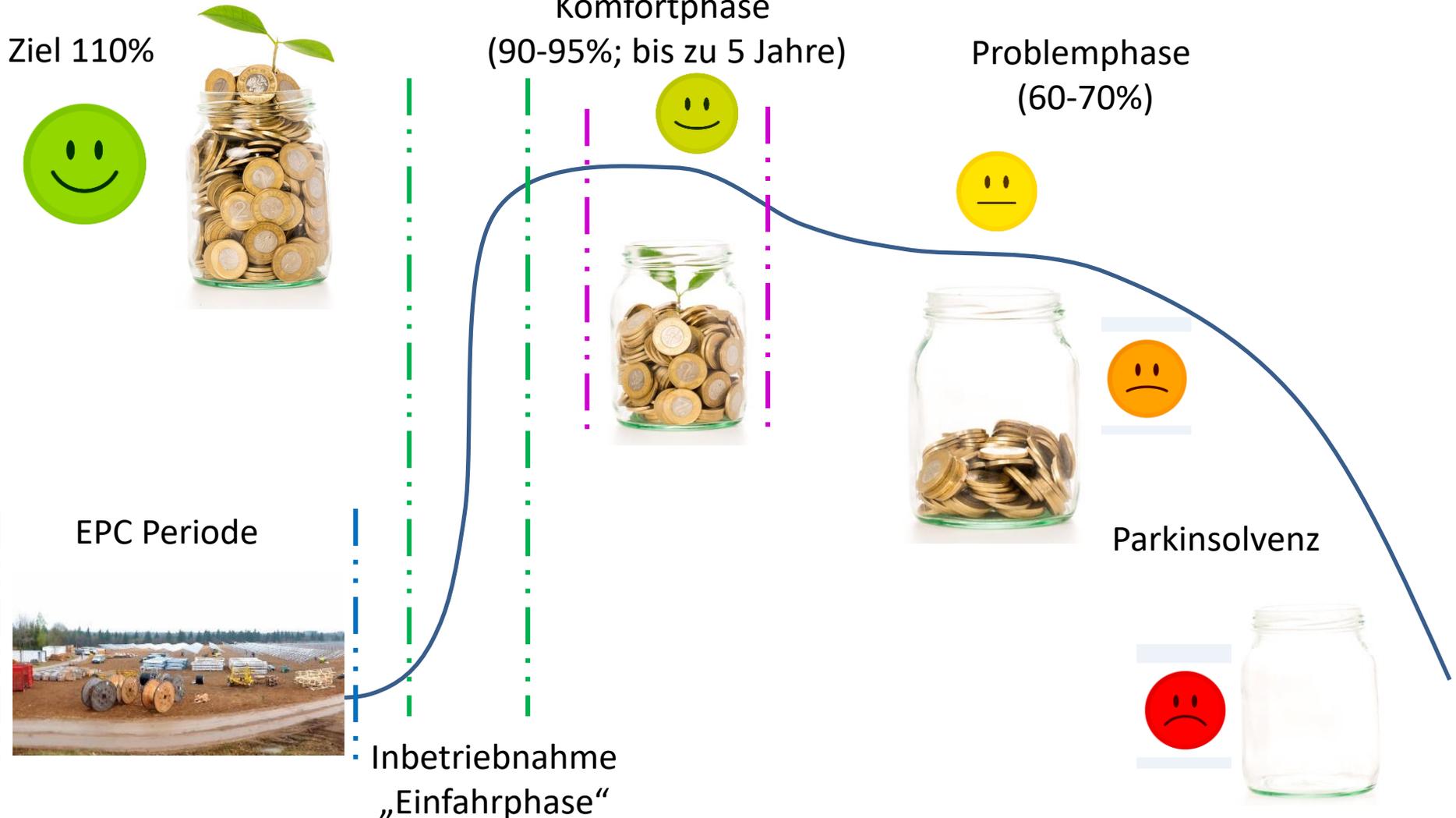
# Problemstellungen unprofessioneller Betriebsführung

---

„Ertragsgutachten Standort“



# Problemstellungen unprofessioneller Betriebsführung

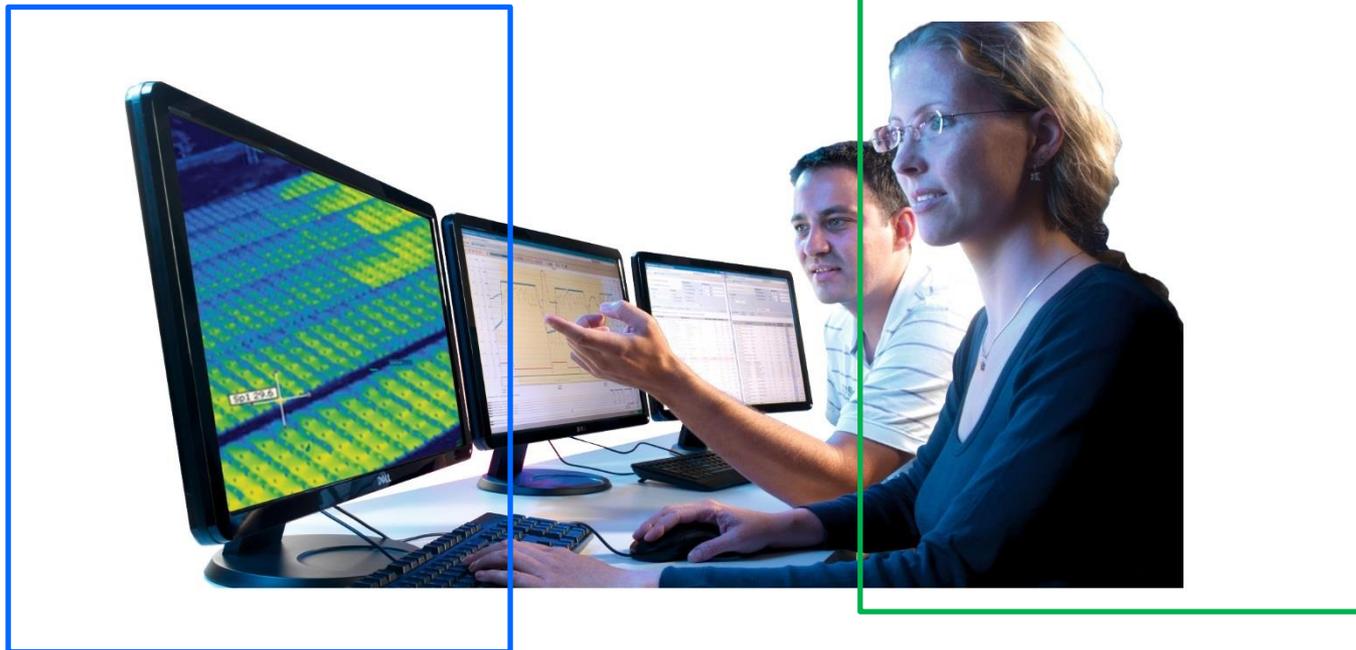


# Problemstellungen unprofessioneller Betriebsführung

„Definition Anlagenüberwachung“

Betriebsführung

Betriebsführer



SCADA System | Monitoring System | Prozessleitsystem

# Problemstellungen unprofessioneller Betriebsführung

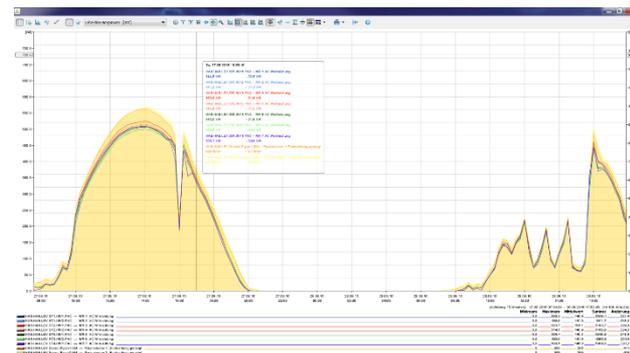
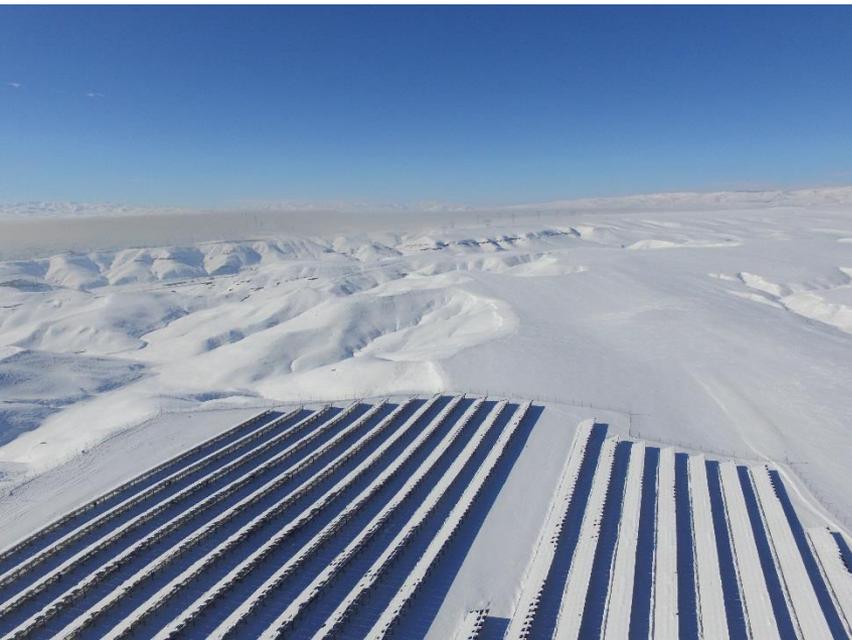
„Definition Qualität Monitoring“



Input Daten



Output Daten



# Problemstellungen aus damaliger EPC Periode (Bauphase 2004 ff)

---

Es bestand zu Beginn des Solarmarktes wenig Erfahrung und man musste dem Solar Boom gerecht werden...

- Nicht ausreichend Vorgaben aus Sicht der gesetzlichen Institutionen aufgrund Boom
- Häufige Planungsfehler
  - Spannungsfenster der Wechselrichter bei hohen Temperaturen falsch ausgelegt
  - Keine ordnungsgemäße Belüftung der elektrischen Komponenten (Hitzestau)
  - falsche Transformatorenauslegung & Belüftung
  - schlechtes AC/DC Verhältnis für den jeweiligen Standort und dessen Ausrichtung
- Fehlende Erfahrungswerte & Material Beschaffenheiten (seit 2004)
  - falsch verwendete Komponenten und deren Anforderungen (z.B. Kabel)
  - keine Langzeiterfahrungen in der Praxis der Hersteller
- Gesetzlicher Arbeitsschutz bis heute nur sehr schlecht integriert

# Problemstellungen aus damaliger EPC Periode (Bauphase 2004 ff)

INSTALLATION

Photovoltaik



DC-Kabel als  
Qualitätsfaktor



Stehendes Wasser unter einem  
Aerodynamik-Montagesystem  
(links) und in einem Generator-  
anschlusskasten

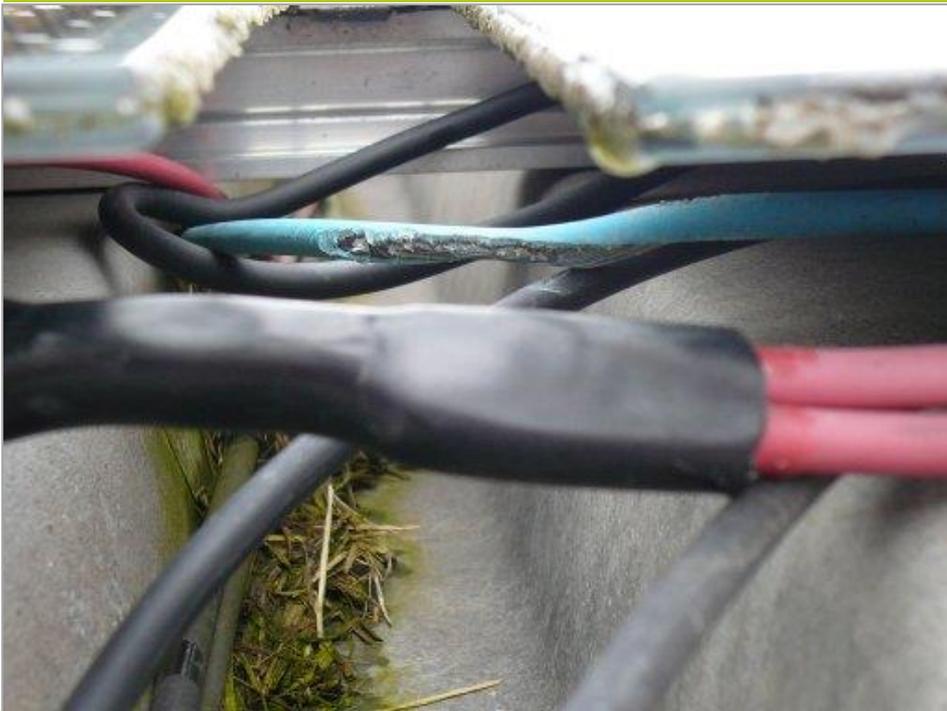
Fotos (3): Volker Hense

Die Lebensdauer einer Solarstromanlage hängt zum guten Teil von der Qualität der Module ab. Doch auch die anderen Komponenten sollten hochwertig sein. In der Praxis limitieren nicht selten auf den ersten Blick einfache Komponenten wie Kabel, Leitungen und Schalter die Lebensdauer. Auch die DC-Leitung kann zum kritischen Faktor werden.

In den Anfangsjahren der Photovoltaik war es ein Novum, Strom ins öffentliche Netz einzuspeisen. Entsprechend übersichtlich war die Auswahl der zur Verfügung stehenden Komponenten. Der einzige geeignete Leitungstyp war H07RNF, eine schwere

tätshersteller zusammenarbeitet, kann sicher sein, auch bei den Komponenten hochwertige Produkte zu bekommen, die nach allen gängigen Normen geprüft wurden. Dennoch hängt die Lebensdauer der Leitungen auch davon ab, wie sorgfältig der Installateur arbeitet. Folgende Details sollen deutlich werden

# Grünflächenpflege - richtige Mitarbeiterauswahl



## § 5 ArbSchG Beurteilung der Arbeitsbedingungen

Der Arbeitgeber hat durch eine Beurteilung der für die Beschäftigten mit Ihrer Arbeit verbundenen Gefährdungen zu ermitteln, welche Maßnahmen des Arbeitsschutzes erforderlich sind.



# Problemstellungen unprofessioneller Betriebsführung

- keine ausreichende Betriebsführungssoftware (Leitwarte)  
„verfügbare Monitoring Systeme aus dem Jahre 2004 ff waren nicht ausreichend“
  - Datentiefe (z.B. Isolationswerte)
    - Fehlerentwicklungen z.B. „Nagetierverbiss“ werde nicht erkannt
  - kein aktives Alarmmanagement (manuelles Einloggen)
  - reines Datenlogger System
    - kein aktives virtuelles Betreten der Anlage möglich
    - viele Vororteinsätze notwendig
    - zu späte Reaktionen auf negative Anlagenentwicklungen (Präventive Wartung)
- Ersatzteilproblematik  
(Hersteller oder Bautypen nicht mehr verfügbar  
& kein Anrecht darauf da kein Ersatzteil Vorhaltevertrag abgeschlossen wurde)
- Nicht ausreichendes „operatives Doing“ unter dem Jahr
  - Keine Mittelspannungswartung (Überstromschutzrelais, Ölproben etc.)
  - ausgesteckte Solarmodulreihen durch Wildtiere
  - defekte Solarmodule (Garantie) nicht erkannt > fehlende Thermographie

# Folgen

- Lebensgefahr auf den Solarparks
- Abrutschen in die Unwirtschaftlichkeit
- Strafrechtliche Konsequenzen
- Stilllegung des Gewerbes bis zur Ertüchtigung
- Entzug des Gewerbes



„Sie fahren ohne Führerschein,  
ein Auto ohne TÜV  
und haben das Auto nicht zugelassen“

# An was orientieren um eine professionelle Betriebsführung zu realisieren?

---



# Rechtliche Rahmen

- DIN 31051 Grundlagen der Instandhaltung „Baujahr 1974“  
(Aktueller Stand DIN 31051:2012-09)

## Instandhaltung

Wartung    Inspektion    Instandsetzung    Verbesserung

- DIN EN 13306 Instandhaltung – Begriffe der Instandhaltung „Baujahr 1998“  
(Aktueller Stand DIN EN 13306:2015-09)

- 3 Sprachen (DE | EN | FR)



## Instandhaltung

- **Inspektion**      Feststellung & Beurteilung des Istzustandes
- **Wartung**      Bewahrung des Soll-Zustandes (Abnutzungsverzögerung)
- **Instandsetzung** Nach Störfall in den Soll-Zustand zu versetzen
- **Verbesserung**   Soll-Zustand kontinuierlich optimieren (Zuverlässigkeitssteigerung)



# Rechtliche Rahmen

---

- Überarbeitung der DIN 31051:2003-06 wurde aufgrund DIN EN 13306:2010-12 notwendig
- Begrifflichkeiten aus der DIN EN 13306:2010-12 decken nur einen Teil der Begriffe von DIN 31051:2012-09 ab
- In DIN EN 13306:2010-12 fehlt die Strukturierung der Instandhaltung
- **DIN 31051:2012-09** strukturiert die Instandhaltung und gliedert diese in Grundmaßnahmen und definierte Begriffe
- Es folgt DIN EN 13306:2015-09  
(aktuell Entwurf – noch keine Gültigkeit – evt. Sommer 2017)  
(evt. bei Übereinstimmung der EU-Länder auch Gliederung der Instandhaltung)



# Instandhaltungsstrategie

## Präventiver Service – vor dem Fehlerfall

- viele moderne Ansätze von Instandhaltungsstrategien (z.B. Risikobasierte Instandhaltung – RBM „Eintrittswahrscheinlichkeit vs. Auswirkung)
- Alle basieren auf einer Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit und Reduzierung der Instandhaltungskosten

Habdank PV-Services Strategie = präventiver Service

Wir sorgen für einen möglichst störungsfreien Betriebszustand, unter der Sicherstellung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes, mit Berücksichtigung der langfristigen Instandhaltungskosten. Dies gewähren wie in Kombination der DIN 31051 und aufgrund der 3-sprachigen Norm DIN EN 13306 weltweit.

# Serviceleistungen

---



# Professionelle und gesetzliche Betriebsführung

- Bidirektionales Prozessleitsystem (SCADA)
  - aktives Fehlermanagement
  - Betriebsführung
  - Bereitschaftsdienst 24h | 7d | 365d
  - Berichtswesen | Maschinenlebensläufe | Dokumentation
  - Gesetzliche Organisation & Dokumentation
    - Anlagenverantwortlichkeit nach DIN VDE 0105
    - Arbeitsverantwortlichkeit nach DIN VDE 0105
    - Arbeitsschutzmanagement – Gefährdungsbeurteilungen, Betriebsanweisungen, Unter-/Einweisungen, SiGe-Plan etc.
  - Parksteuerung
    - Netzsicherheitsmanagement (EEG § 9)
    - Blindleistungsmanagement (cos Phi Regelung)
    - Leistungsreduzierung
    - Fernwirktechnik
    - Möglichkeit zur Anbindung an Direktvermarkter
  - Gewährleistungsmanagement
  - Präventive & jährliche Wartung (gesetzliche Prüffristen VDE, DGUV V3 etc.)
  - Präventive Mittelspannungsinspektion & Mittelspannungswartung (gesetzliche Prüffristen VDE, DGUV 3, TAB etc.)
- Grünflächenpflege
  - Dezentral- / Zentralwechselrichterwartung -optional-
  - Modulreinigung -optional-
  - Wärmethermographie -optional-
  - Korrekatives Instandhaltungsmanagement -optional-
  - Ersatzteile inklusive -optional-
  - Betriebsführung und Wartung Kamerasystem -optional-



# Betriebsführung | Bereitschaftsdienst

Habdank Leitwarte




## 1.2 + GWp

mounting systems track record

1.0 + GWp EPC experiences  
0.7 + GWp O&M experiences





**Lévignac**

Nennleistung: 4646 kWp  
Spezifische Energie: 1238 kWh/kWp

Aktuelle Leistung: 2332 kW  
Tagesenergie: 2984 kWh



**Luizhausen**

Nennleistung: 2100 kWp  
Spezifische Energie: 1050 kWh/kWp

Aktuelle Leistung: 1241 kW  
Tagesenergie: 2200 kWh



**Widderstall (ZSW)**

Nennleistung: 44,76 kWp  
Spezifische Energie: 1100 kWh/kWp

Aktuelle Leistung: kW  
Tagesenergie: kWh



### Alarmmanagement

Zeitstempel	Anlage	Signal	Text	Zustand	Prior...
18.03.2016 17:19:18.289	WR 2 und WR 3	AC Leistung Vergleich		Gut	<div style="width: 10px; height: 10px; background-color: #f08080; border: 1px solid gray;"></div>
18.03.2016 16:30:15.907	Lagerhalle WR 6...	AC Leistung Vergleich		Gut	<div style="width: 10px; height: 10px; background-color: #f08080; border: 1px solid gray;"></div>
18.03.2016 16:21:14.067	Lagerhalle WR 6...	AC Leistung Vergleich		25% Toleranz Ü...	<div style="width: 10px; height: 10px; background-color: #ff0000; border: 1px solid gray;"></div>
18.03.2016 15:37:11.957	Lagerhalle WR 5...	AC Leistung Vergleich		20% Toleranz Ü...	<div style="width: 10px; height: 10px; background-color: #ff0000; border: 1px solid gray;"></div>
18.03.2016 13:10:58.310	Rothkopf Station 1	Error		nein	<div style="width: 10px; height: 10px; background-color: #00ff00; border: 1px solid gray;"></div>
18.03.2016 13:10:58.213	Rothkopf Station 1	Error		ja	<div style="width: 10px; height: 10px; background-color: #00ff00; border: 1px solid gray;"></div>
18.03.2016 09:35:53.593	WR 2 und WR 3	AC Leistung Vergleich		20% Toleranz Ü...	<div style="width: 10px; height: 10px; background-color: #ff0000; border: 1px solid gray;"></div>
18.03.2016 08:59:51.487	Sungrow / Einstr...	AC Leistung/ Einstra...		Fehler	<div style="width: 10px; height: 10px; background-color: #ff0000; border: 1px solid gray;"></div>
18.03.2016 08:49:51.487	Hobelhalle Sung...	WR Leistung / Einstr...	Der Wechselrichter Sungrow ist ...	Fehler	<div style="width: 10px; height: 10px; background-color: #ff0000; border: 1px solid gray;"></div>

# Problemstellungen unprofessioneller Betriebsführung

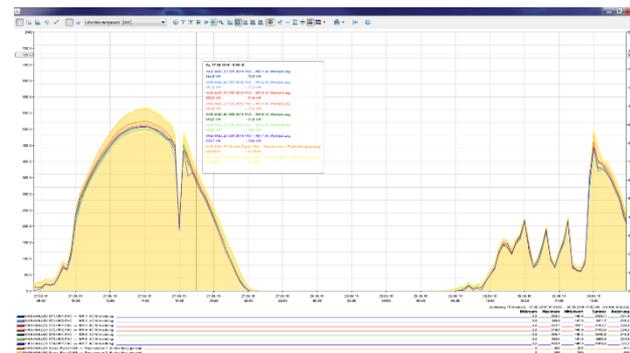
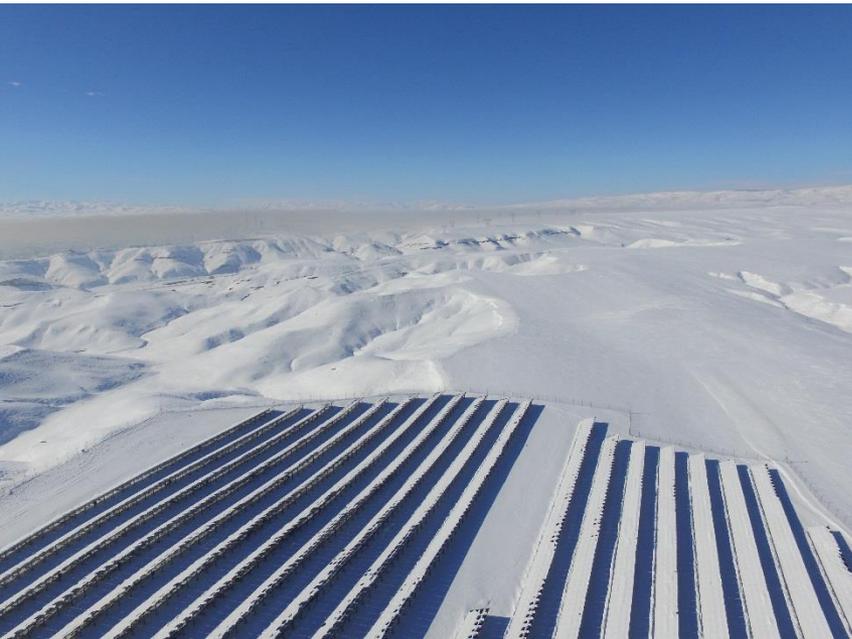
„Definition Qualität Monitoring“



Input Daten



Output Daten





# Problemstellungen unprofessioneller Betriebsführung

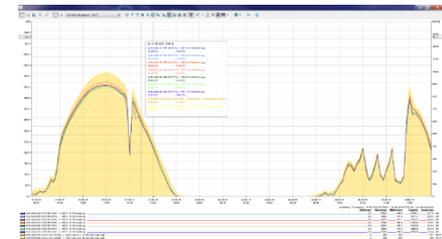
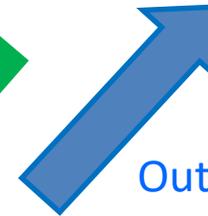
„Definition Qualität Montoring“



Input Daten



Output Daten



## Betriebsführung | Bereitschaftsdienst

PV-SYSTEMS  
PV-SERVICES  
PV-PROJECTS

### Lévignac

Einstrahlung geeignet **644 W/m<sup>2</sup>** AC Wirkleistung **2383 kW**

#### Station 1

<b>WR 1</b>	<b>WR 2</b>
Status: <span style="color: green;">MPP-Betrieb</span>	Status: <span style="color: green;">MPP-Betrieb</span>
Energy: 420 kWh	Energy: 420 kWh
DC Power: 352,2 kWp	DC Power: 342,5 kWp
AC Power: 338,1 kW	AC Power: 328,8 kW

#### Station 2

<b>WR 3</b>	<b>WR 4</b>
Status: <span style="color: green;">MPP-Betrieb</span>	Status: <span style="color: green;">MPP-Betrieb</span>
Energy: 440 kWh	Energy: 440 kWh
DC Power: 367,2 kWp	DC Power: 363,4 kWp
AC Power: 352,5 kW	AC Power: 348,9 kW

#### Station 3

<b>WR 5</b>	<b>WR 6</b>
Status: <span style="color: green;">MPP-Betrieb</span>	Status: <span style="color: green;">MPP-Betrieb</span>
Energy: 416 kWh	Energy: 416 kWh
DC Power: 352,2 kWp	DC Power: 346,0 kWp
AC Power: 338,2 kW	AC Power: 332,2 kW

#### Station 4

<b>WR 7</b>
Status: <span style="color: green;">MPP-Betrieb</span>
Energy: 432 kWh
DC Power: 359,0 kWp
AC Power: 344,7 kW

<b>DC-UV 1</b>	<b>DC-UV 1</b>
Summe Delta	Summe Delta
102,6 A 0,3 A	88,7 A 0,5 A
<b>DC-UV 2</b>	<b>DC-UV 2</b>
Summe Delta	Summe Delta
100,9 A 0,4 A	86,5 A 0,6 A
<b>DC-UV 3</b>	<b>DC-UV 3</b>
Summe Delta	Summe Delta
98,6 A 0,4 A	117,3 A 0,4 A
<b>DC-UV 4</b>	<b>DC-UV 4</b>
Summe Delta	Summe Delta
118,1 A 0,6 A	115,4 A 0,6 A
<b>DC-UV 5</b>	<b>DC-UV 5</b>
Summe Delta	Summe Delta
117,3 A 0,8 A	112,5 A 0,6 A

<b>DC-UV 1</b>	<b>DC-UV 1</b>
Summe Delta	Summe Delta
110,8 A 0,3 A	111,4 A 0,6 A
<b>DC-UV 2</b>	<b>DC-UV 2</b>
Summe Delta	Summe Delta
111,4 A 0,3 A	104,5 A 0,4 A
<b>DC-UV 3</b>	<b>DC-UV 3</b>
Summe Delta	Summe Delta
105,7 A 0,3 A	106,4 A 0,5 A
<b>DC-UV 4</b>	<b>DC-UV 4</b>
Summe Delta	Summe Delta
114,8 A 0,3 A	114,7 A 0,3 A
<b>DC-UV 5</b>	<b>DC-UV 5</b>
Summe Delta	Summe Delta
114,6 A 0,4 A	117,9 A 0,6 A

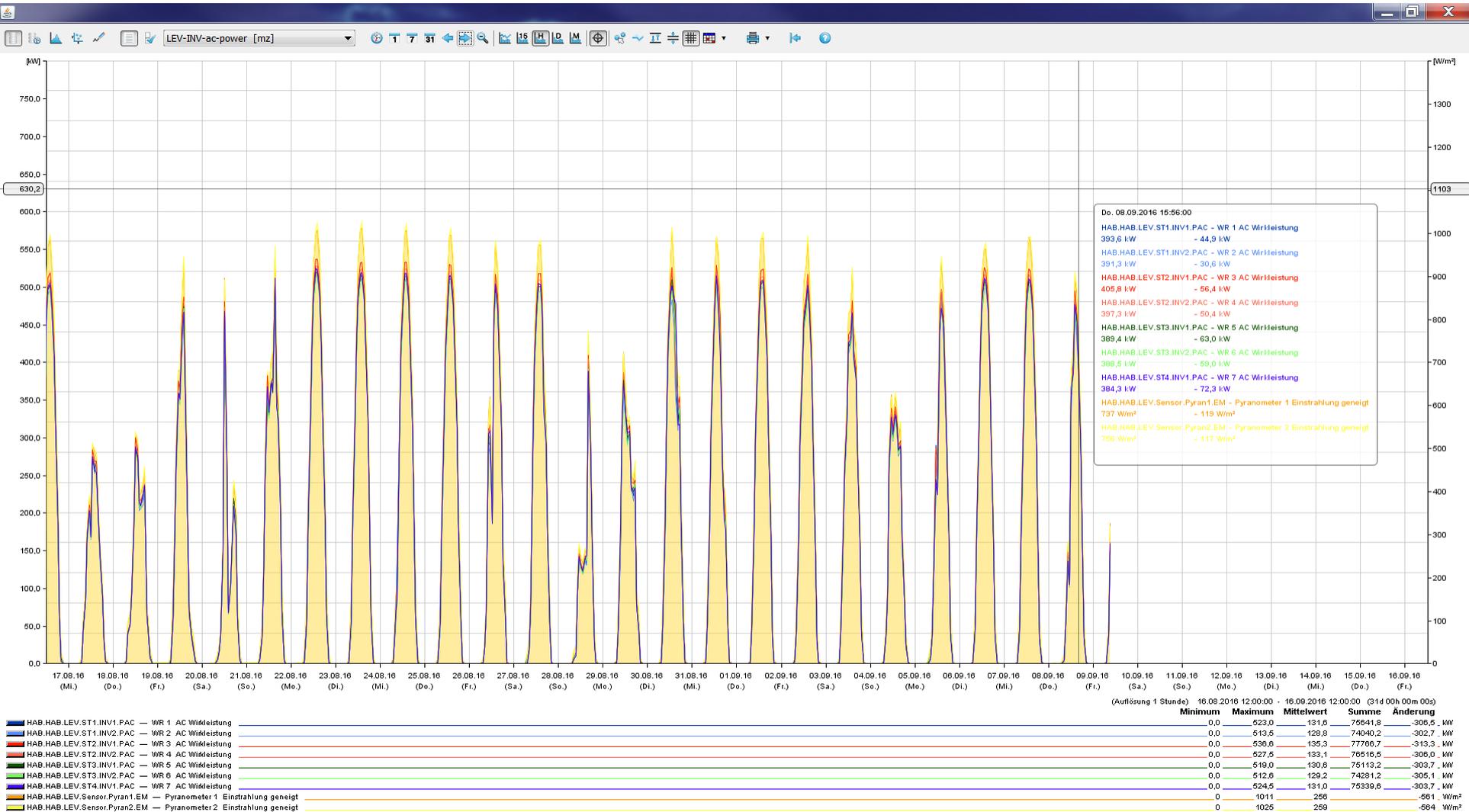
<b>DC-UV 1</b>	<b>DC-UV 1</b>
Summe Delta	Summe Delta
92,6 A 0,4 A	90,9 A 0,4 A
<b>DC-UV 2</b>	<b>DC-UV 2</b>
Summe Delta	Summe Delta
93,3 A 0,4 A	89,3 A 0,4 A
<b>DC-UV 3</b>	<b>DC-UV 3</b>
Summe Delta	Summe Delta
122,8 A 0,3 A	109,2 A 0,4 A
<b>DC-UV 4</b>	<b>DC-UV 4</b>
Summe Delta	Summe Delta
115,8 A 0,3 A	117,9 A 0,2 A
<b>DC-UV 5</b>	<b>DC-UV 5</b>
Summe Delta	Summe Delta
115,8 A 0,2 A	113,6 A 0,2 A

<b>DC-UV 1</b>
Summe Delta
112,5 A 0,2 A
<b>DC-UV 2</b>
Summe Delta
111,3 A 0,4 A
<b>DC-UV 3</b>
Summe Delta
112,1 A 0,6 A
<b>DC-UV 4</b>
Summe Delta
112,2 A 0,4 A
<b>DC-UV 5</b>
Summe Delta
121,8 A 0,3 A

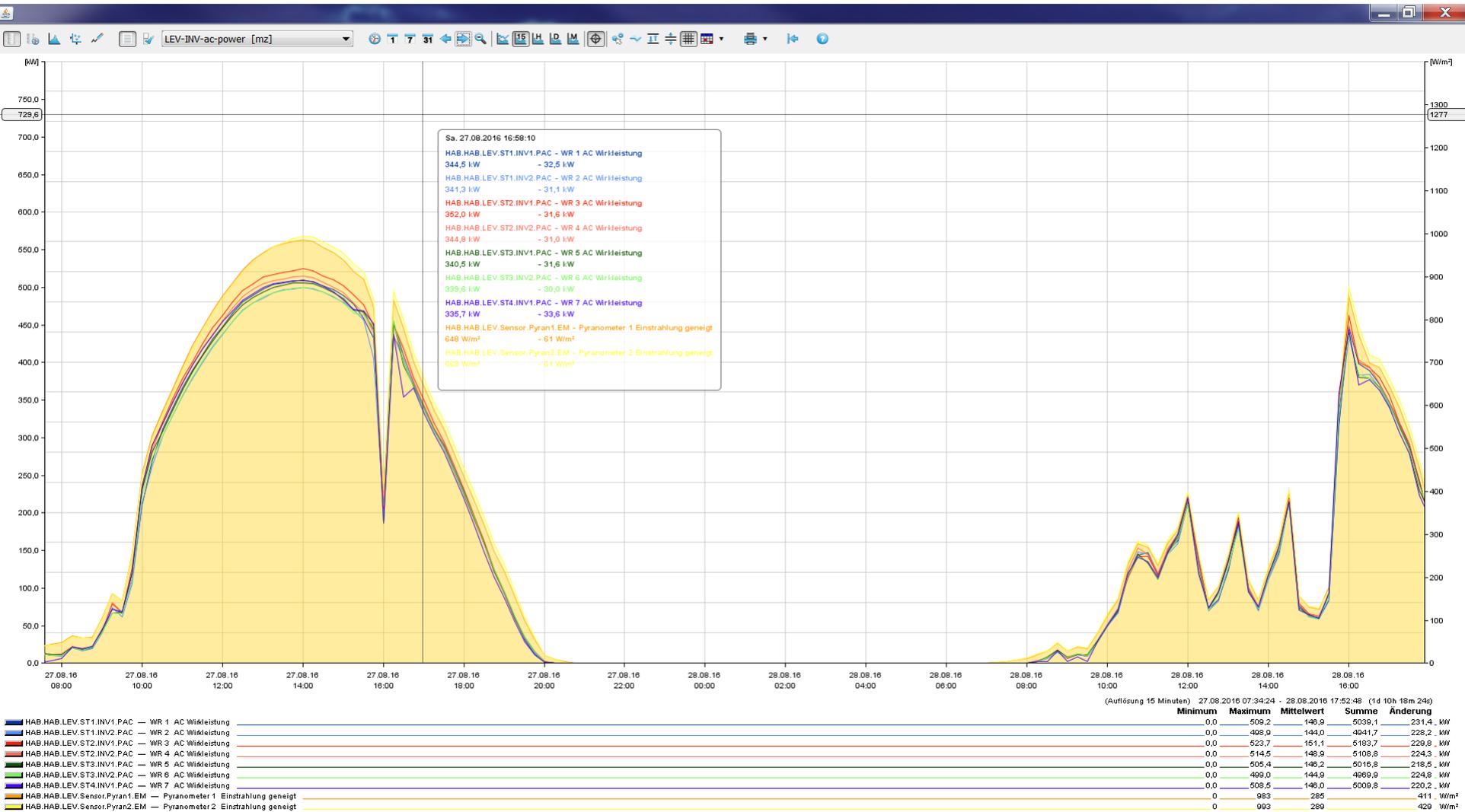


Zeitstempel    Anlage    Signal    Text    Zustand

# Betriebsführung | Bereitschaftsdienst



# Betriebsführung | Bereitschaftsdienst



# Betriebsführung | Bereitschaftsdienst

Alle anstehenden Meldungen (2) (1)  
 Alle unquitierten Meldungen  
 Zeitraum  
 von 08.09.2016 00:00:00  
 bis    
 Richtung  
 Alle  
 Nur "Kommend"  
 Nur "Gehend"  
 Nur "Einfache Meldungen"

**Priorität**  
 Kritische Störung  
 Störung  
 Warnung  
 Betriebsmeldung  
 Info  
 undefiniert  
 Befehle (DO)  
 Sollwerte (AO)  
 --- Meldeschablone ---

**Meldungstext**  
 --- Gesamt --- =  ...  
 oder  
 AKS =  ...  
 oder  
 Anlage =  ...

Einzelmeldungen
  Auswertung
 
Download: CSV

Zeitstempel	Meldungstext	Quittierung	Priorität	Bemerkung	Nr.
09.09.2016 09:29:17.700	HAB.HAB.LUZ.Err Luizhausen Error	Nein		[...] [+]	11868
09.09.2016 09:28:30.517	HAB.HAB.LUZ.Err Luizhausen Error	Ja		[...] [+]	11867
09.09.2016 08:45:24.757	Softing.OPC.DF.Configuration1.DA Softing.OPC.DF.Configuration1.DA Softing.OPC.DF.Configuration1.DA Verbindung unterbrochen (-)			[...] [+]	11864
09.09.2016 08:45:11.423	Softing.OPC.DF.Configuration1.DA Softing.OPC.DF.Configuration1.DA Softing.OPC.DF.Configuration1.DA Verbindung unterbrochen (+)			[...] [+]	11863
08.09.2016 21:03:52.400	HAB.HAB.LUZ.Err Luizhausen Error	Nein		[...] [+]	11854
08.09.2016 21:03:36.727	HAB.HAB.LUZ.Err Luizhausen Error	Ja		[...] [+]	11853
08.09.2016 16:55:06.000	HAB.HAB.LEV.Gr_SCB Levignac GAK Sammelalarm	Gut		[...] [+]	11844
08.09.2016 16:54:05.000	HAB.HAB.LEV.Gr_SCB Levignac GAK Sammelalarm	Alarm		[...] [+]	11843
08.09.2016 15:41:06.000	HAB.HAB.LEV.Gr_SCB Levignac GAK Sammelalarm	Gut		[...] [+]	11838
08.09.2016 15:40:07.000	HAB.HAB.LEV.Gr_SCB Levignac GAK Sammelalarm	Alarm		[...] [+]	11837
08.09.2016 15:36:04.337	HAB.HAB.LEV.Gr_INV Levignac Wechselrichter Sammelalarm	Gut		[...] [+]	11836
08.09.2016 15:36:03.960	HAB.HAB.LEV.Gr_INV Levignac Wechselrichter Sammelalarm	Alarm		[...] [+]	11834
08.09.2016 15:32:06.000	HAB.HAB.LEV.Gr_SCB Levignac GAK Sammelalarm	Gut		[...] [+]	11832
08.09.2016 15:30:06.000	HAB.HAB.LEV.Gr_SCB Levignac GAK Sammelalarm	Alarm		[...] [+]	11831
08.09.2016 15:30:05.000	HAB.HAB.LEV.Gr_SCB Levignac GAK Sammelalarm	Gut		[...] [+]	11830
08.09.2016 15:29:06.000	HAB.HAB.LEV.Gr_SCB Levignac GAK Sammelalarm	Alarm		[...] [+]	11829
08.09.2016 15:22:05.147	HAB.HAB.LEV.ST1.INV2.SCB4.SCM Strangstromabweichung4A tolerance exceeded	Gut		[...] [+]	11827
08.09.2016 15:22:05.147	HAB.HAB.LEV.ST1.INV2.SCB3.SCM Strangstromabweichung4A tolerance exceeded	Gut		[...] [+]	11826
08.09.2016 15:22:05.000	HAB.HAB.LEV.Gr_SCB Levignac GAK Sammelalarm	Gut		[...] [+]	11828
08.09.2016 15:21:05.183	HAB.HAB.LEV.ST1.INV2.SCB3.SCM Strangstromabweichung4A tolerance exceeded			[...] [+]	11825
08.09.2016 15:21:05.183	HAB.HAB.LEV.ST1.INV2.SCB4.SCM Strangstromabweichung4A tolerance exceeded			[...] [+]	11824
08.09.2016 15:20:06.610	HAB.HAB.LEV.ST3.INV2.SCB4.SCM Strangstromabweichung4A tolerance exceeded	Gut		[...] [+]	11823
08.09.2016 15:20:06.610	HAB.HAB.LEV.ST2.INV2.SCB4.SCM Strangstromabweichung4A tolerance exceeded	Gut		[...] [+]	11822
08.09.2016 15:20:06.610	HAB.HAB.LEV.ST2.INV1.SCB5.SCM Strangstromabweichung4A tolerance exceeded	Gut		[...] [+]	11821

# Betriebsführung | Bereitschaftsdienst

Unterelemente einschließen

Maschinen **Wartungen** Vorgänge Lebenslauf

Download: CSV

- Übergabestation
  - Station 1
  - Station 2
  - Station 3
- Luizhausen
  - Anlagendaten
  - LUZ\_GPRS
  - Sensor
- Virtuelle Wechselrichter
  - Wechselrichter 1
  - Wechselrichter 2
  - Wechselrichter 3
  - Wechselrichter 4
- Übergabestation
  - Station 1
    - WR 1.1 SMA MLX 60
    - WR 1.2 SMA MLX 60
    - WR 1.3 SMA MLX 60
    - WR 1.4 SMA MLX 60
    - WR 1.5 SMA MLX 60
    - WR 1.6 SMA MLX 60
    - WR 1.7 SMA MLX 60
    - WR 1.8 SMA MLX 60
    - WR 1.9 SMA MLX 60
    - WR 1.10 SMA MLX 60
    - WR 1.11 SMA MLX 60
    - WR 1.12 SMA MLX 60
    - WR 1.13 SMA MLX 60
    - WR 1.14 SMA MLX 60
    - WR 1.15 SMA MLX 60
    - WR 1.16 SMA MLX 60
    - WR 1.17 SMA MLX 60
    - WR 1.18 SMA MLX 60

Maßnahme	Maschine	Typenschild	Fortschritt	Verbleibend	Bearbeitung durch	Geschätzte Arbeitszeit	Laufzettel	Quittierung
--- Alle ---	--- Alle ---	<input type="checkbox"/> Typenschildfilter	<input checked="" type="radio"/> Alle <input type="radio"/> Bald fällige <input type="radio"/> Fällige		--- Alle ---			<input type="checkbox"/> Ausgeführte Maßnahmen
2 Jahreswartung DGUV3	Übergabestation Luizhausen <small>\Habdank Server\Habdank Anlagen\Luizhausen</small>		78,3 %	217,4 Tage		12,00 h		

Zur Anlage einer neuen Wartung muss in der Dropdown-List eine Maschine ausgewählt werden.

Erwartete Arbeitszeit für die angezeigten Wartungen	
Bearbeitung durch	Arbeitszeit
	12,00 h

# Berichtswesen | Anlagenlebensläufe

Monatsbericht  
12.09.2016 10:16:50  
Ersteller: Habdank-Admin

## Monatsbericht - Lévignac

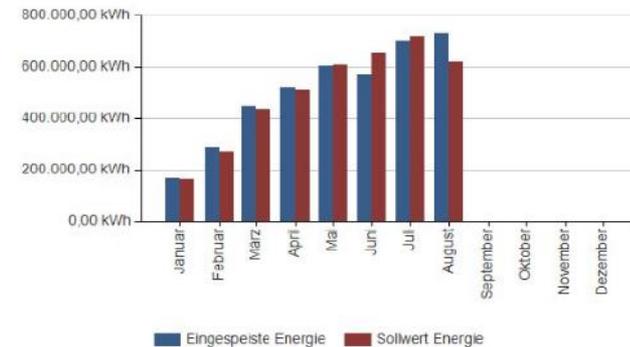
Stammdaten	
Anlagenbezeichnung	Lévignac
Standort	HABDANK PV-Montagesysteme GmbH u Co.KG Heinrich-Landerey-Strasse 66 D-73037 Göppingen
Anlagenkategorie	Freifläche
Ausrichtung	180° Süden
Neigung	25°
Module	59.520 Stück FS 275 (75Wp)
Wechselrichter	7 x SMA SC630HE
Nennleistung	4.464 kWp
Inbetriebnahme	19.08.2011
Prognostizierter spezifischer Jahresertrag	1.175 kWh/kWp

Monat	Monatswerte			
	Istertrag kWh	Sollertrag kWh	Abweichung kWh	spez. Energie kWh/kWp
Januar	169.523	161.864	7.659	38,0
Februar	286.939	272.046	14.893	64,3
März	447.179	435.579	11.600	100,2
April	520.735	512.345	8.390	116,7
Mai	605.003	606.274	-1.271	135,5
Juni	568.129	654.595	-86.466	127,3
Juli	700.567	713.383	-12.816	156,9
August	730.292	620.373	109.919	163,6
September				
Oktober				
November				
Dezember				
Summe	4.028.367	3.976.459	51.908	902,4
Minimum	169.523 Januar	161.864 Januar	-86.466 Juni	38,0 Januar
Maximum	730.292 August	713.383 Juli	109.919 August	163,6 August

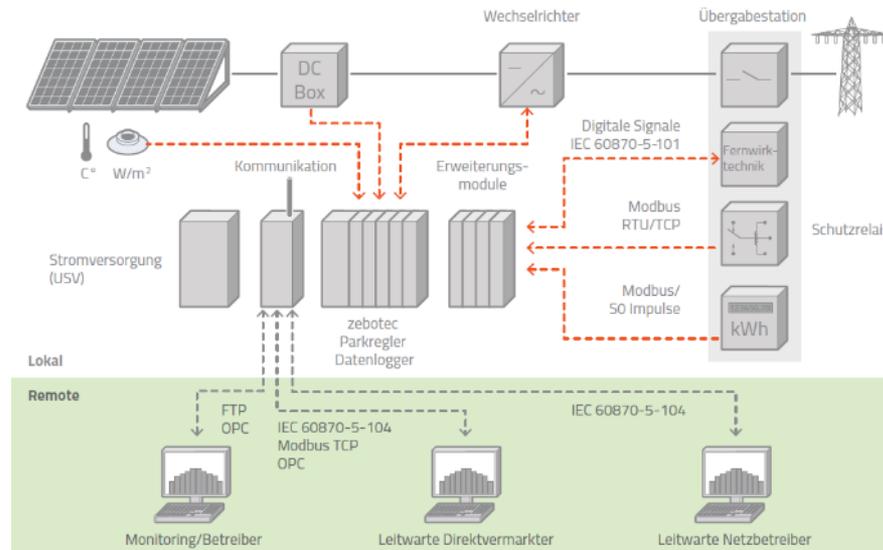
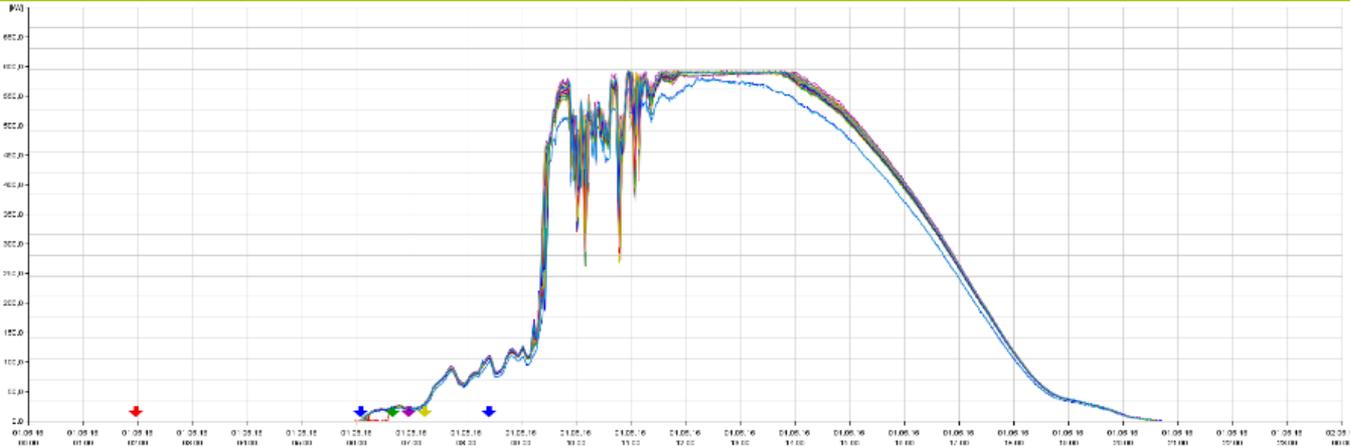
Jahr	Jahresvergleich Energiewerte			
	IST	SOLL	Abweichung	Spez. Energie
2014				
2015				
2016	4.028.367 kWh	3.976.459 kWh	51.908	902,4 kWh/kWp

Monatsbericht  
12.09.2016 10:15:50  
Ersteller: Habdank-Admin

## Monatliche Erträge Soll/Ist Vergleich



# Parksteuerung nach EEG § 9



# Jährliche Wartung



**PV-SYSTEMS**  
**PV-SERVICES**  
**PV-PROJECTS**



**PV-SYSTEMS**  
**PV-SERVICES**  
**PV-PROJECTS**

Wartungsprotokoll Leitwarte Habdank  
Jährliche Wartung DC

Stand 29.06.2016

## 1. Photovoltaik Module & Unterkonstruktion (Stichproben)

Ergebnis		
in Ordnung	nicht in Ordnung	entfällt

### 1.1 Sichtprüfung der Module auf Glasbrüche bzw. Moduldefekte, Verschmutzung, Delamination (überhitzte Modulanschlussdosen etc.)

--	--	--

wenn nicht in Ordnung bzw. bei Unregelmäßigkeiten, bitte hier Notizen, auch Modultausch mit Reihenummer, Strangnummer, alter und neuer Seriennummer des Modules (Fotodokumentation ans Protokoll anhängen):

### 1.2 Sichtprüfung der Leitungen am Photovoltaik Generator (Nagetierverbiss, Beschädigung, fester Sitz in Halterungen etc.) (Stichprobenartig Isolationsmessungen)

--	--	--

wenn nicht in Ordnung bzw. bei Unregelmäßigkeiten, bitte hier Notizen (Fotodokumentation ans Protokoll anhängen):

### 1.3 Prüfung der Potentialausgleichs- und Erdung der Photovoltaikmodule (falls vorhanden) und der Unterkonstruktion (falls vorhanden) (Stichprobenartig Erdungsmessungen)

--	--	--

wenn nicht in Ordnung bzw. bei Unregelmäßigkeiten, bitte hier Notizen (Fotodokumentation ans Protokoll anhängen):

### 1.4 Prüfung sonstiger Anschlussdosen (Einstrahlungssensor, Temperatursensoren etc.) auf Wasser, Feuchtigkeit und Beschädigungen?

--	--	--

wenn nicht in Ordnung bzw. bei Unregelmäßigkeiten, bitte hier Notizen (Fotodokumentation ans Protokoll anhängen):

### 1.5 Prüfung der Unterkonstruktion (Korrosion, Beschädigung, fester Sitz aller Schrauben, eventuell verzogen durch Bodensetzungen?)

wenn nicht in Ordnung bzw. bei Unregelmäßigkeiten, bitte hier Notizen (Fotodokumentation ans Protokoll anhängen):

# Jährliche Wartung



# Mittelspannungswartung

## Wartungsprotokoll Leitwarte Habdank Mittelspannungswartung



Stand 29.06.2016

Ergebnis  
in Ordnung    nicht in Ordnung    entfällt

Ist die Arbeit mit der Leitwarte Habdank, dem Anlagenverantwortlichen und dem Energieversorger abgestimmt? Freischaltung durchgeführt (Schaltmeister): Freigeschaltete Anlage übernommen: Einschaltbereit gemeldet durch: Anlage eingeschaltet (Schaltmeister): Ausführende Firma:			
---	--	--	--

### 1. Transformatoren & Transformatorenraum

Ergebnis  
in Ordnung    nicht in Ordnung    entfällt

1.1 Allgemeiner Zustand, Anzeigen z.B. Temperatur, Ölstand, Druck etc. und Geräuschkulisse der Transformatoren? [ ] [ ] [ ]

wenn nicht in Ordnung bzw. bei Unregelmäßigkeiten, bitte hier Notizen, auch Modultausch mit Reihennummer, Strangnummer, alter und neuer Seriennummer des Modules (Fotodokumentation ans Protokoll anhängen):

1.2 Ist die Dicke der Isolationen ausreichend?		Protokoll anhang	[ ]	[ ]	[ ]
wenn nicht in Ordnung bzw. bei Unregelmäßigkeiten, bitte hier Notizen (Fotodokumentation ans Protokoll anhängen):					
1.3 Leistungsleistung ausreichend?		Protokoll anhang	[ ]	[ ]	[ ]
wenn nicht in Ordnung bzw. bei Unregelmäßigkeiten, bitte hier Notizen (Fotodokumentation ans Protokoll anhängen):					
1.4 Schraube (Stichprüfung) vorhanden?		Protokoll anhang	[ ]	[ ]	[ ]
wenn nicht in Ordnung bzw. bei Unregelmäßigkeiten, bitte hier Notizen (Fotodokumentation ans Protokoll anhängen):					
1.5 Erdung vorhanden?		Protokoll anhang	[ ]	[ ]	[ ]
wenn nicht in Ordnung bzw. bei Unregelmäßigkeiten, bitte hier Notizen (Fotodokumentation ans Protokoll anhängen):					
1.6 Ölstand im Ölwanne ausreichend?		Protokoll anhang	[ ]	[ ]	[ ]
wenn nicht in Ordnung bzw. bei Unregelmäßigkeiten, bitte hier Notizen (Fotodokumentation ans Protokoll anhängen):					
1.7 Endverschmutzung?		Protokoll anhang	[ ]	[ ]	[ ]
wenn nicht in Ordnung bzw. bei Unregelmäßigkeiten, bitte hier Notizen (Fotodokumentation ans Protokoll anhängen):					

wenn nicht in Ordnung bzw. bei Unregelmäßigkeiten, bitte hier Notizen (Fotodokumentation ans Protokoll anhängen):

# Grünflächenpflege



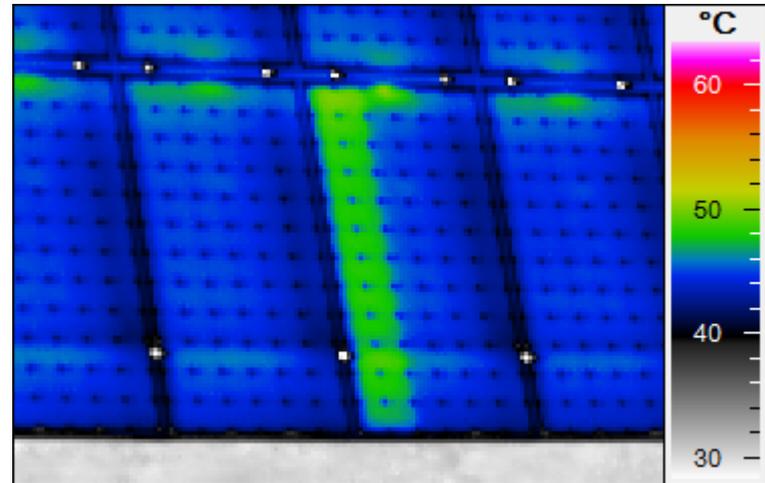
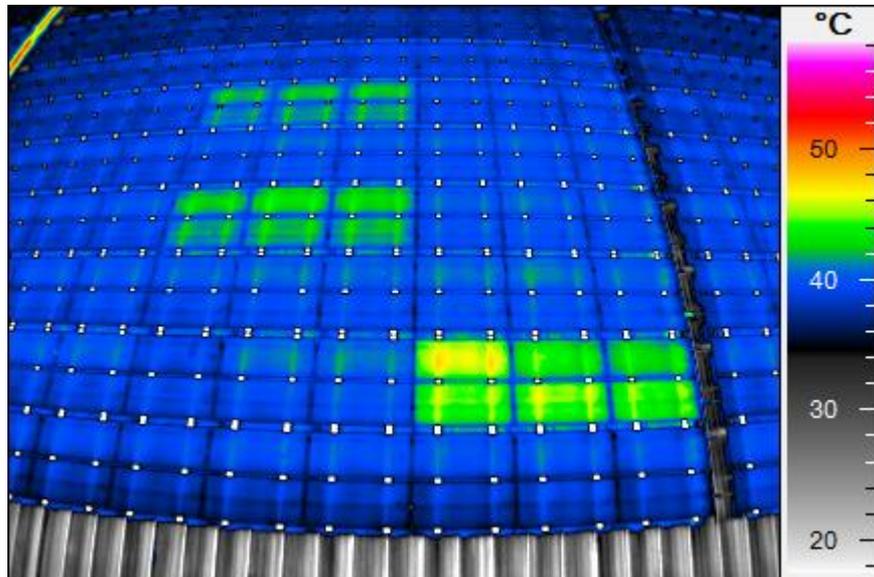
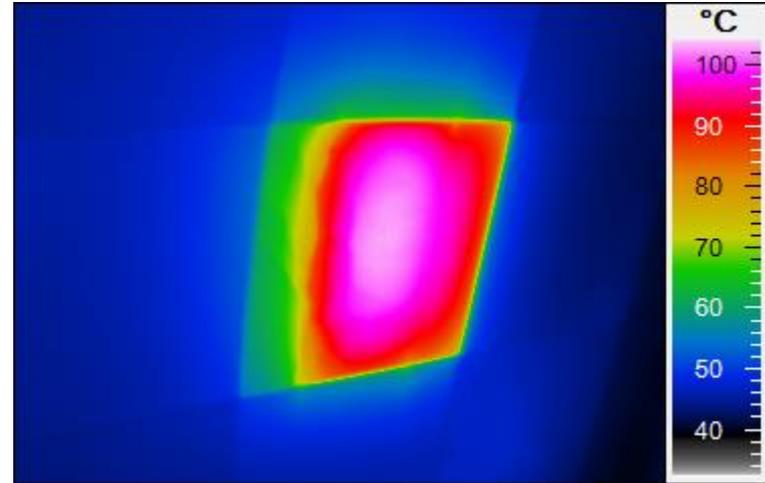
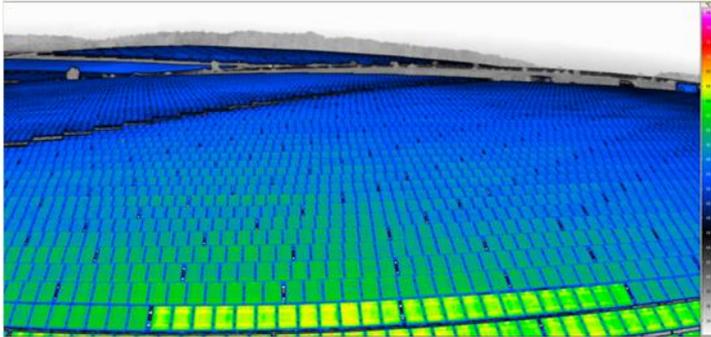
# WR Wartung (dezentral | zentral)



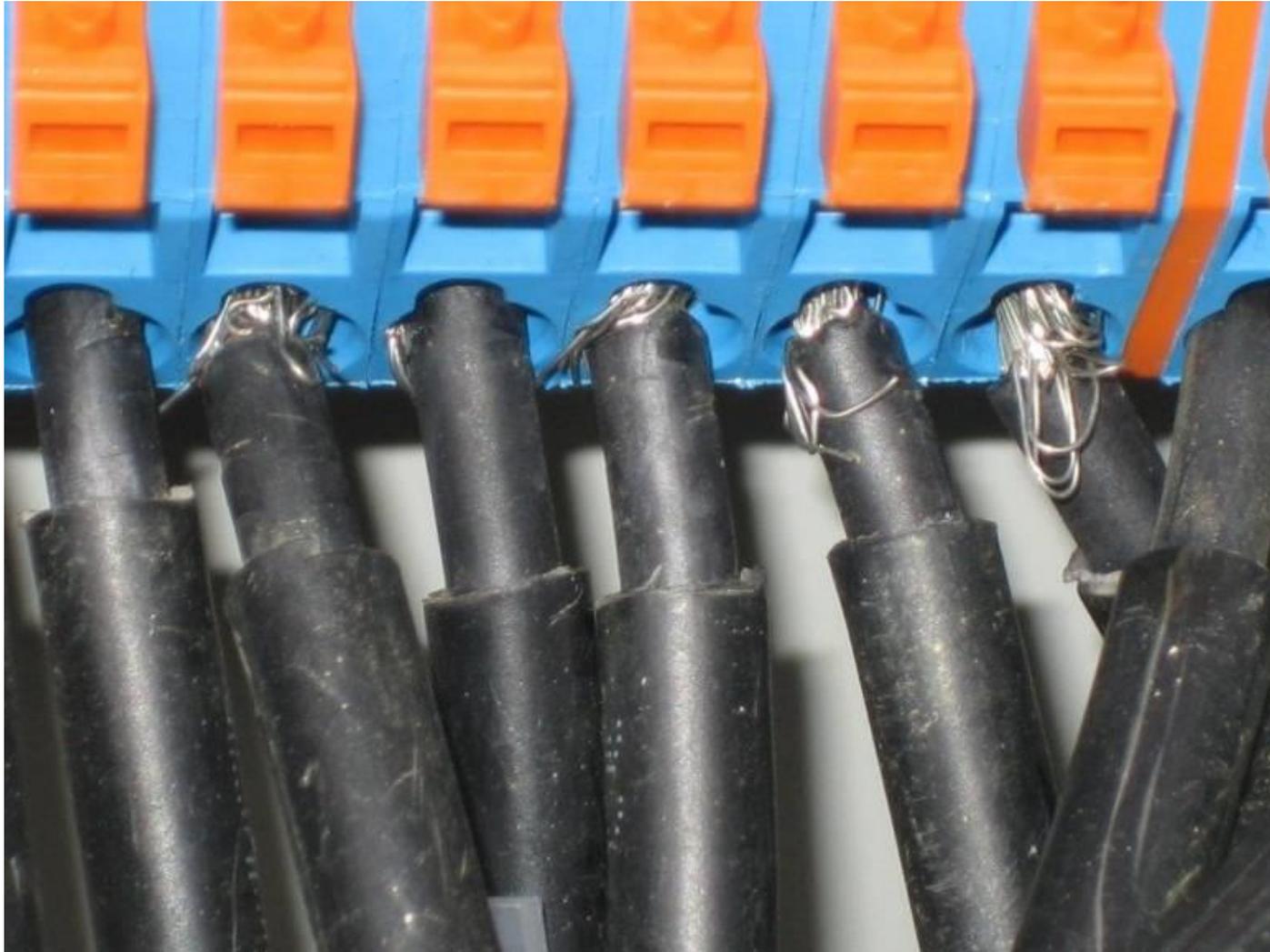
# Modulreinigung



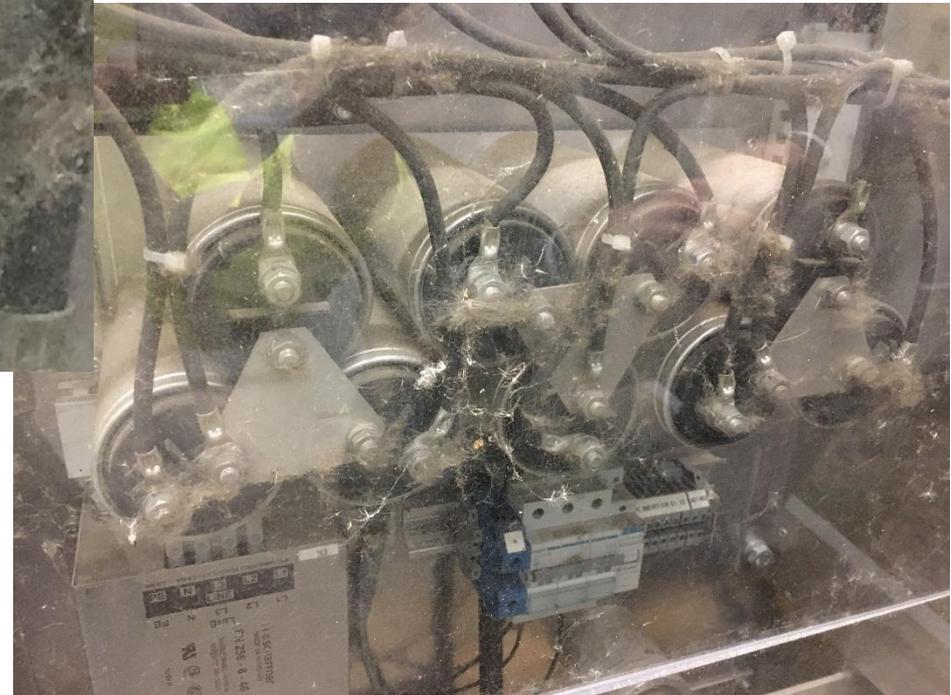
# Wärmethermographie



# Außergewöhnliche Momente im Alltag...



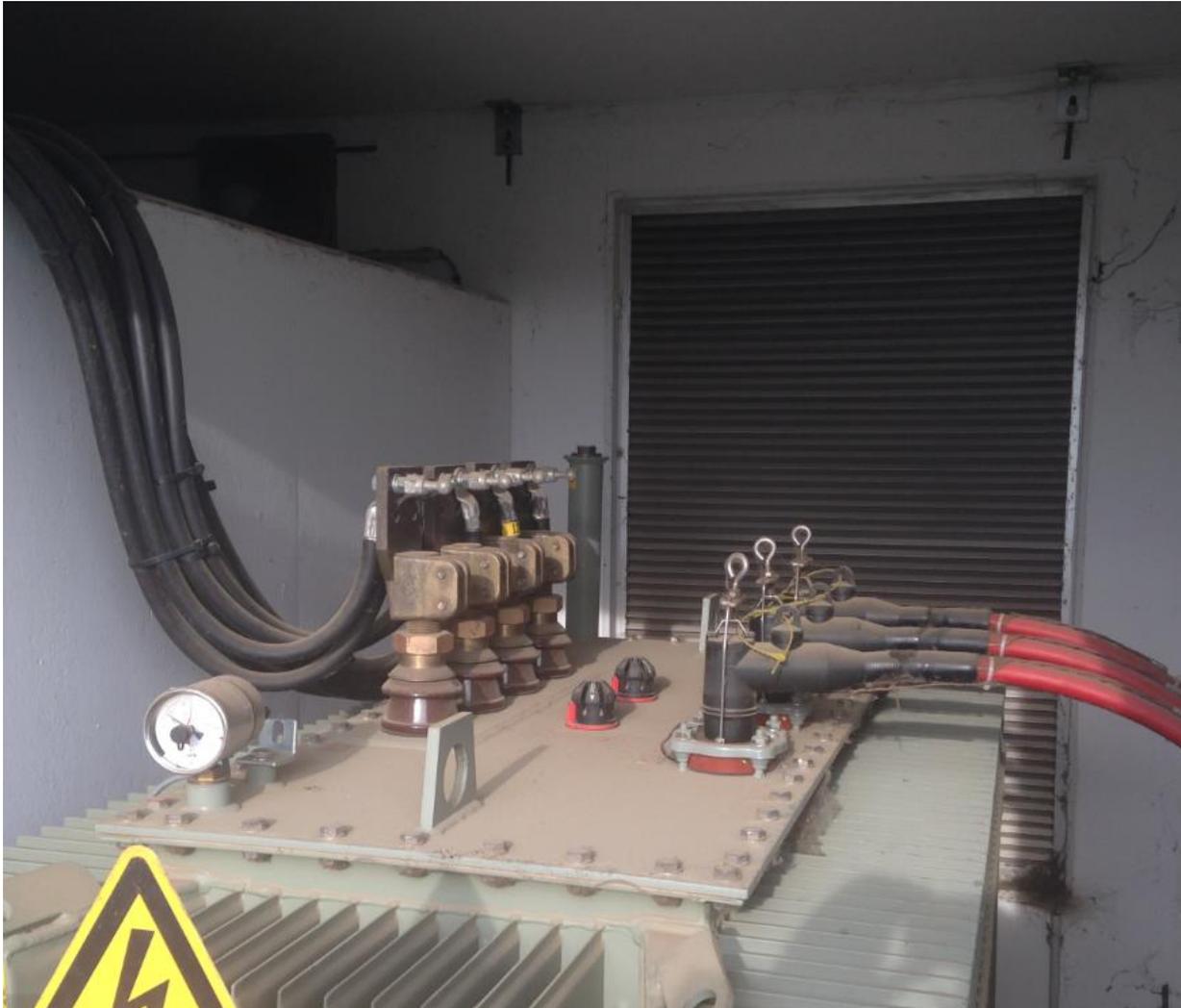
# Außergewöhnliche Momente im Alltag...



# Außergewöhnliche Momente im Alltag...



# Außergewöhnliche Momente im Alltag...

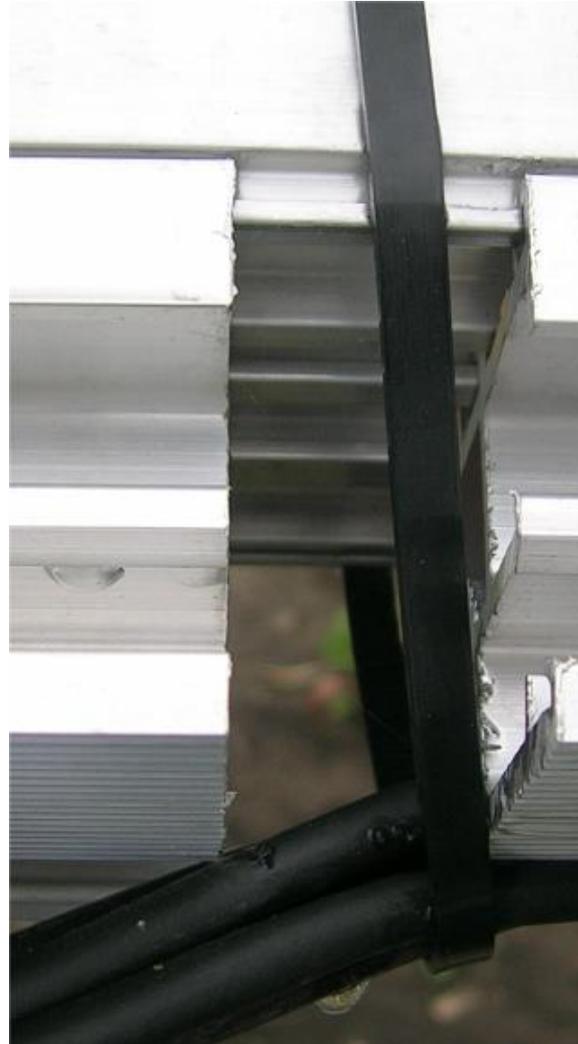


# Außergewöhnliche Momente im Alltag...

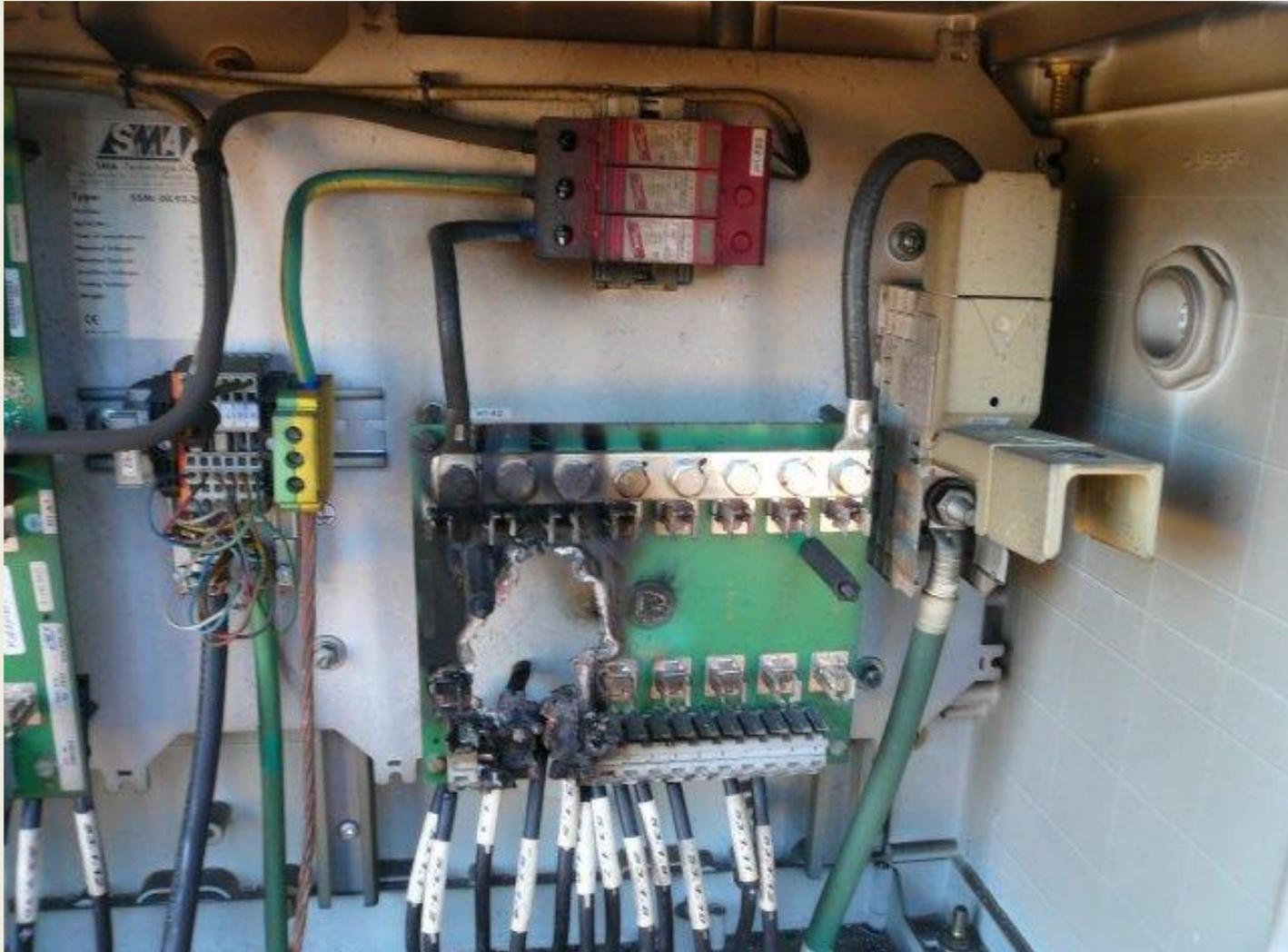


# Außergewöhnliche Momente im Alltag...

---



# Außergewöhnliche Momente im Alltag...



# Außergewöhnliche Momente im Alltag...



# Außergewöhnliche Momente im Alltag...



# Außergewöhnliche Momente im Alltag...



# Außergewöhnliche Momente im Alltag...



# Außergewöhnliche Momente im Alltag...



# Auf einen möglichst störungsfreien Betrieb

PV-SYSTEMS  
PV-SERVICES  
PV-PROJECTS



Lars Rulf  
Leiter Service

[lars.rulf@habdank-pv.com](mailto:lars.rulf@habdank-pv.com)