

Erfolgsfaktoren für das Monitoring von Solarwärmeanlagen

Sandra Stettler

Egon AG

General Wille-Str. 59

8706 Feldmeilen

Tel: 058 680 20 05

sandra.stettler@egonline.ch

www.egonline.ch

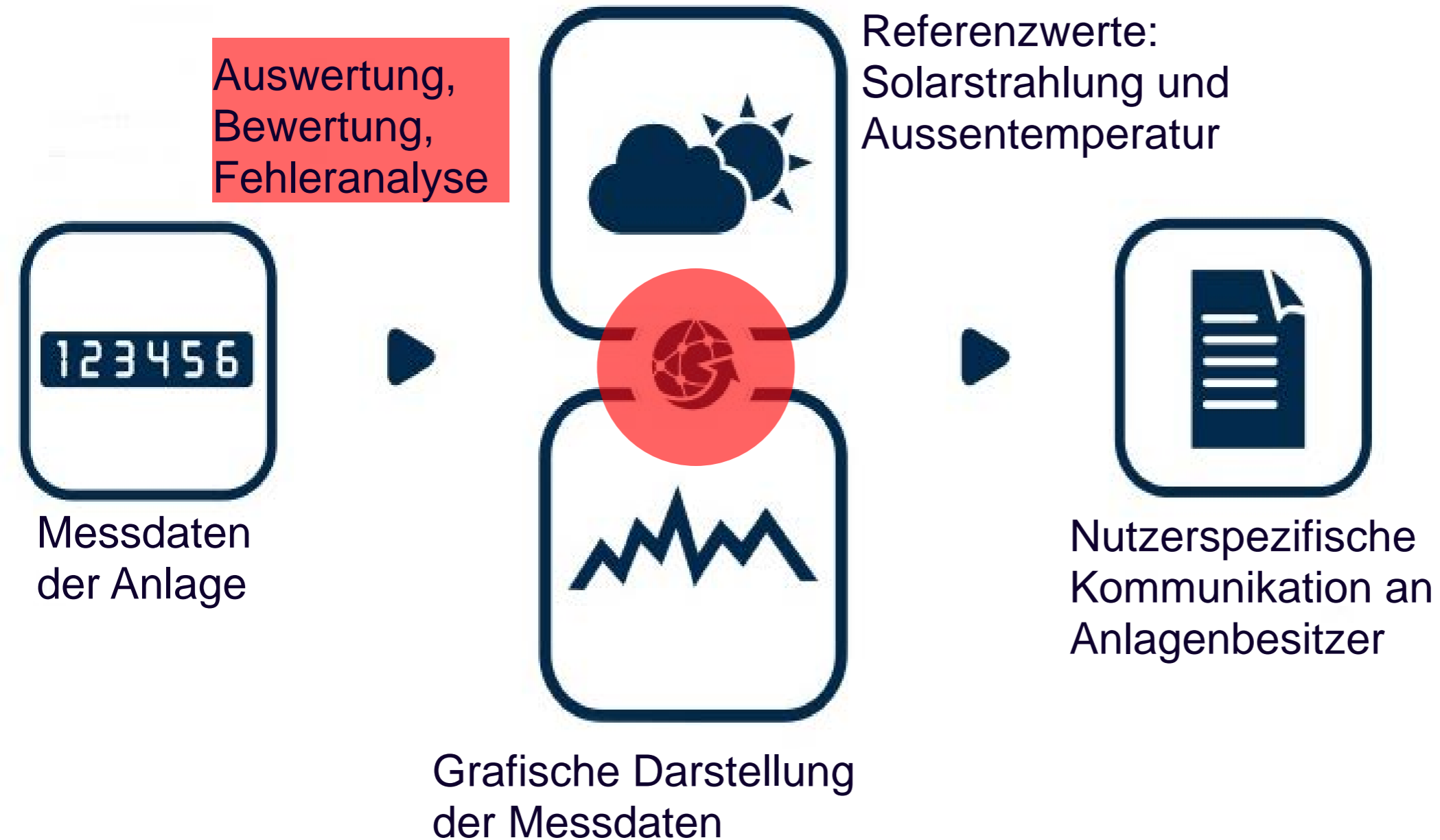
Inhalt

- 1 Wann ist Monitoring ein Erfolg?
- 2 Was beinhaltet ein erfolgreiches Monitoring?
- 3 Unsere Erfahrungen mit verschiedenen Monitoring-Systemen
 - a) BFE-Projekt “Funktions-Check Solarthermie” mit E. Schweizer und IWB
 - b) BFE-Projekt “Standardisierte Hardware für Betriebsüberwachung” mit Hoval und Stadt Luzern
 - c) Notwendige Messgrößen
 - d) Datenerfassung und –Übermittlung
 - e) Datenauswertung
 - f) Umgang mit Anlagenproblemen
- 4 Ausblick

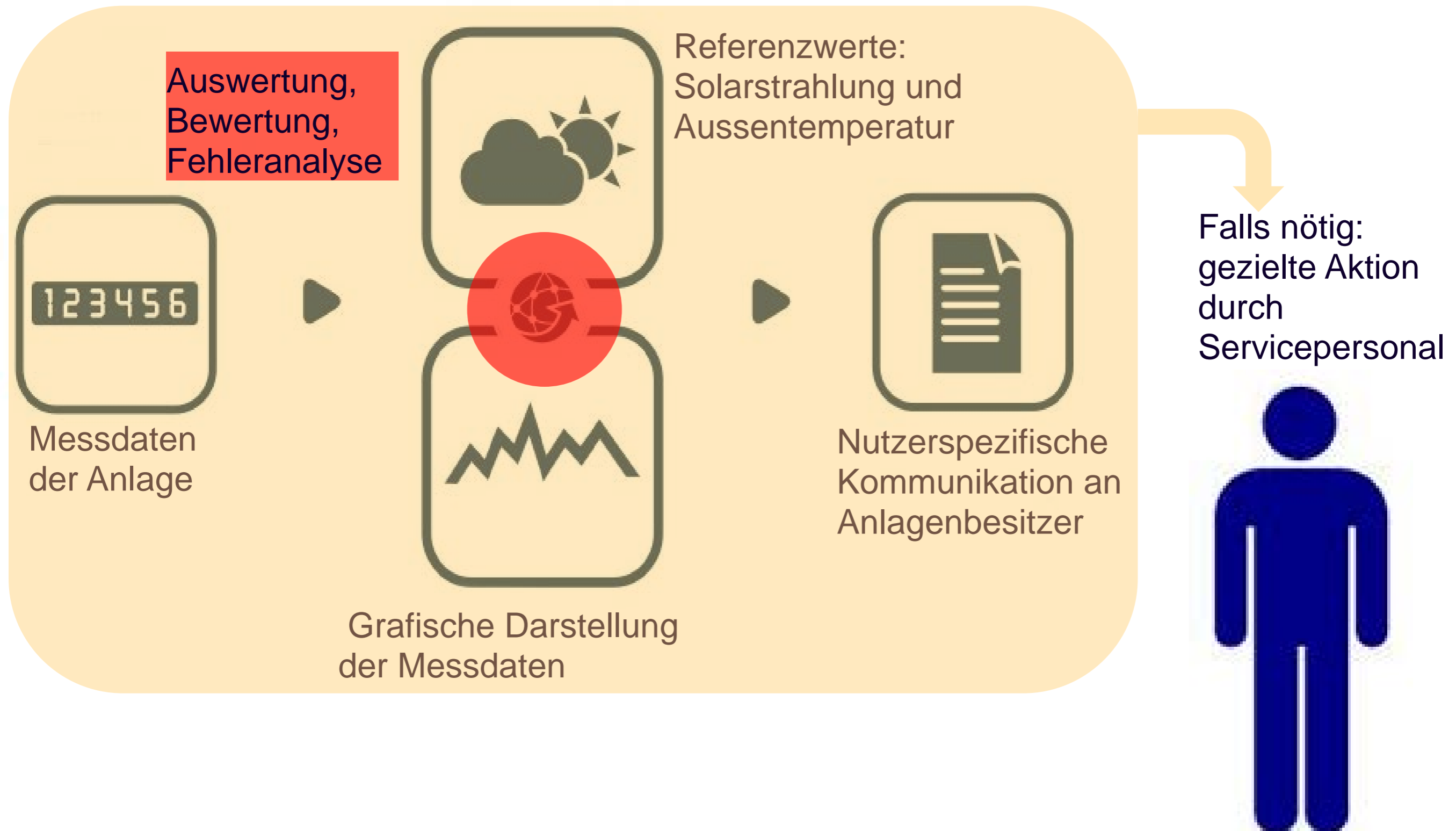
Wann ist Anlagenmonitoring erfolgreich?

- 1 Für den Anlagenbetreiber.... (meistens = Anlagenbesitzer, Endkunde)
- 2 Für den Installateur ... (Installateur Solaranlage = Installateur Monitoringsystem?)
- 3 Für das Servicepersonal ... (oft Anlagenlieferant)

Umfang eines erfolgreichen Monitorings



Umfang eines erfolgreichen Monitorings



BFE-Projekt “Funktions-Check Solarthermieanlagen”

Partner:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Schweizer

IWB



teca

Zeitraum BFE-Projekt: Dezember 2012 bis September 2014

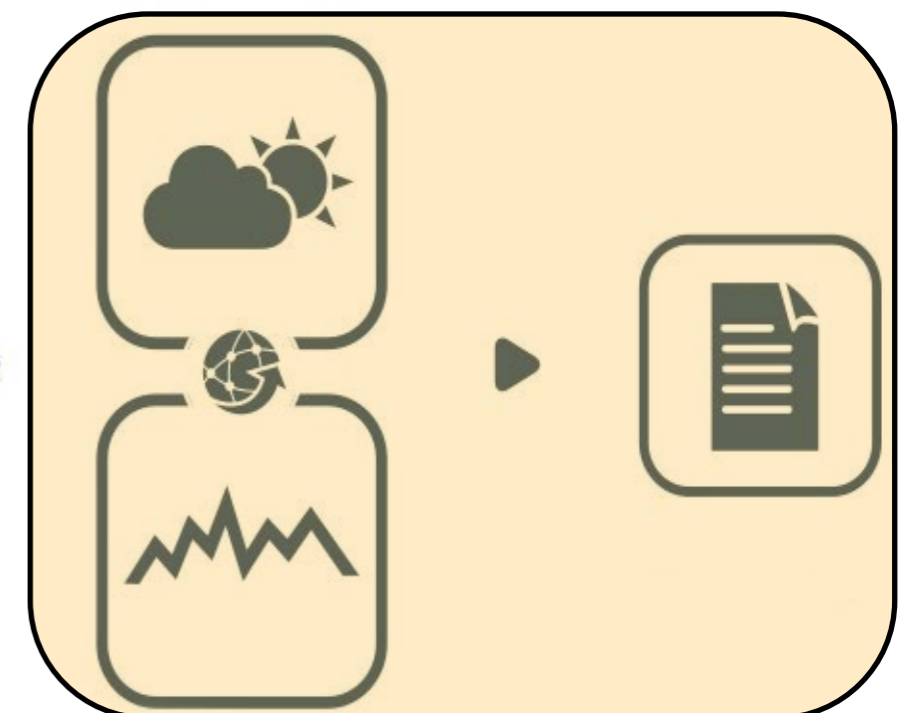
Ziele:

- Entwicklung webbasierter Funktions-Check
- Test Funktions-Check an 10 Solaranlagen von IWB



Auf SD-Karte
im Solarregler

Webportal: **satherm.ch**






BFE-Projekt "Funktions-Check Solarthermieanlagen"

| Anlage | Baujahr | Aperturfläche | Kollektor | Solarregler |
|--------|---------|-------------------|---|---------------------------------------|
| Frob | 2011 | 23 m ² | Flachkollektor Viessmann Vitosol 200 F SV2/8H2 | Steca Elektronik GmbH TR 0503 TTR |
| Hard | 2012 | 37 m ² | Flachkollektor Viessmann Vitosol 200 F SV2A | Viessmann Vitosolic 200 |
| Hirz | 2012 | 12 m ² | Flachkollektor Viessmann Vitosol 200F SH2A | Steca Elektronik GmbH TR 0503 TTR, |
| Hole | 2004 | 7 m ² | Flachkollektor Soltop Cobra SA2H | Steca Elektronik GmbH TR 0503 TTR |
| Käfe | 2013 | 4 m ² | Flachkollektor Soltop Cobra Evo 2.3V | Soltop SR4 |
| ObMü | 2012 | 20 m ² | Vakuum-Röhrenkollektoren Consolar Tubo 12 CI | Steca Elektronik GmbH TR 0503 TTR |
| PeRo | 2012 | 8 m ² | Vakuum-Röhrenkollektoren Consolar Tubo 12 CI | Steca Elektronik GmbH TR 0503 TTR |
| Pump | 2013 | 32 m ² | Flachkollektor Soltop Cobra Evo 2.8H | Soltop SR4 |
| Rose | 2007 | 12 m ² | Flachkollektor Elco Solatron A2.3 | Steca Elektronik GmbH TR 0603mc |
| Solo | 2004 | 18 m ² | Flachkollektor Ernst Schweizer AG FK-H4 | Steca Elektronik GmbH TR 0503 TTR |

Webportal "Funktions-Check Solarthermieanlagen"

neue Anlage hinzufügen

| | Name | PLZ | Ort | Aperturfläche | Installations-Datum | neuster Messwert | letzte Aktualisierung | Kommissions-Nr. |
|---|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
|  | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
|  | Anlage Muster Musterstrasse 1 | 1234 | Musterort | 5 m2 | 2010-04-06 | 2014-03-20 | 2014-03-20 | |
|  | Anlage IWB Margarethenstr. 40 | 4002 | Basel | 8 m2 | 2000-01-01 | 2014-03-20 | 2014-03-20 | |

Datum

<

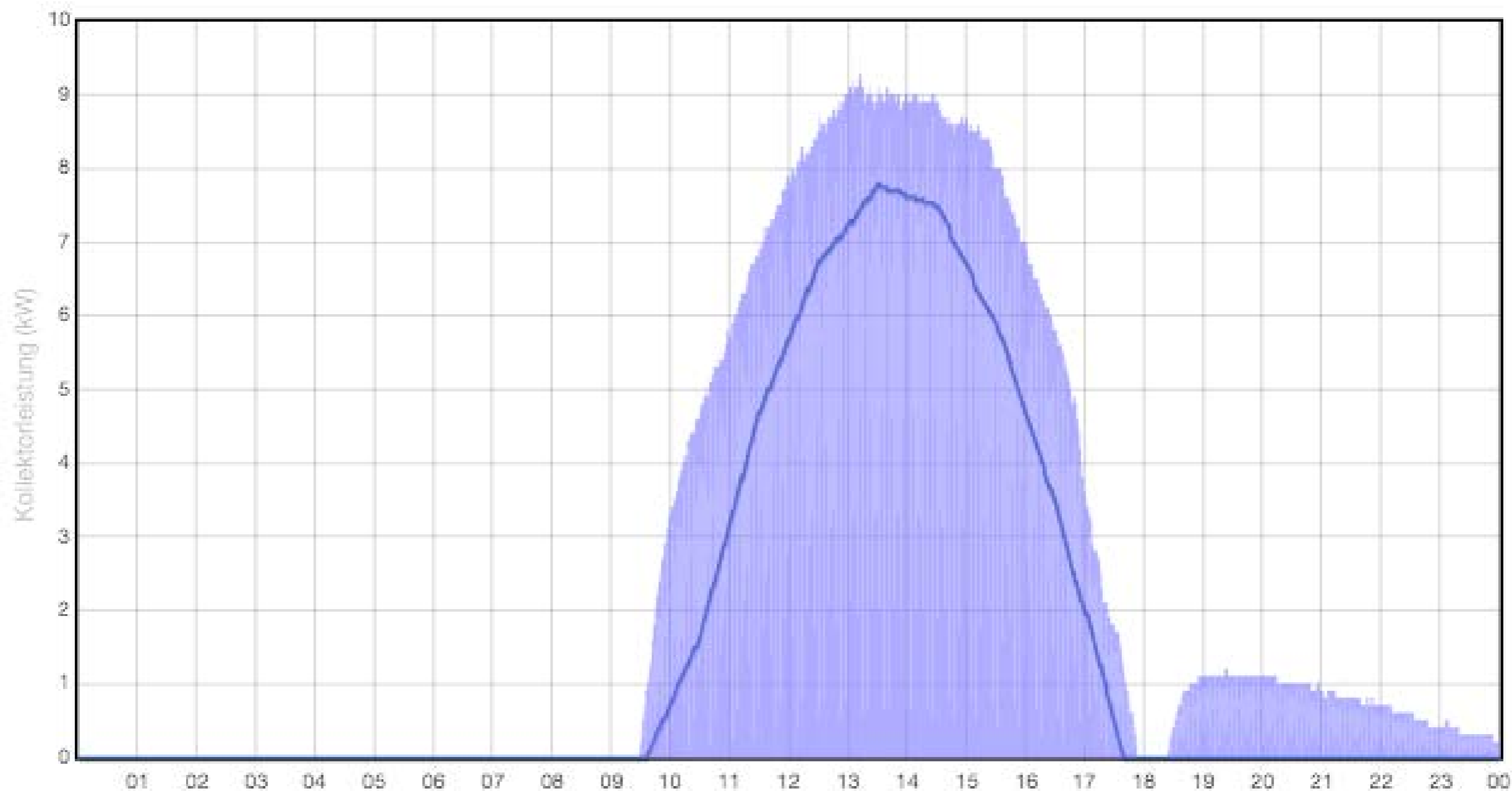
2014-03-16

>

CSV

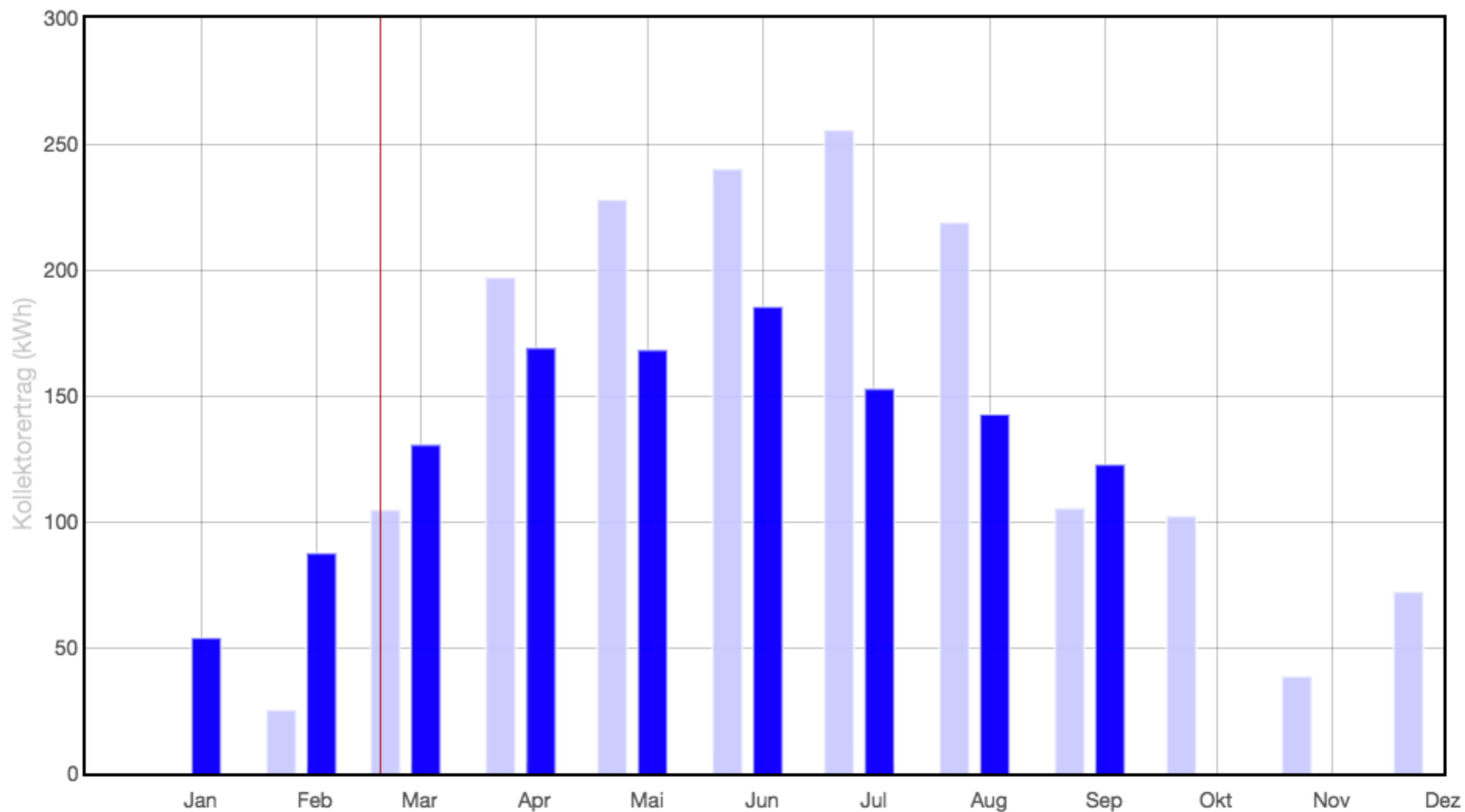
JSON

Grafik



Legende

- Referenz-Kollektorleistung = 0 kW
- Kollektorleistung = 1 kW



Legende

- Kollektorertrag 2013 = 25 kWh
- Kollektorertrag 2014 = 87 kWh

Pump

< 2014 >

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Januar | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| Februar | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | | | |
| März | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| April | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | |
| Mai | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| Juni | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | |
| Juli | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| August | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| September | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | |
| Oktober | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| November | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | |
| Dezember | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

Legende: keine Messwerte **Messwerte lückenhaft** **Messwerte nicht plausibel** **Messwerte korrekt** Anlagen-Fehler

Pump

< Jun 2014 >



Analyse-Methode

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20.

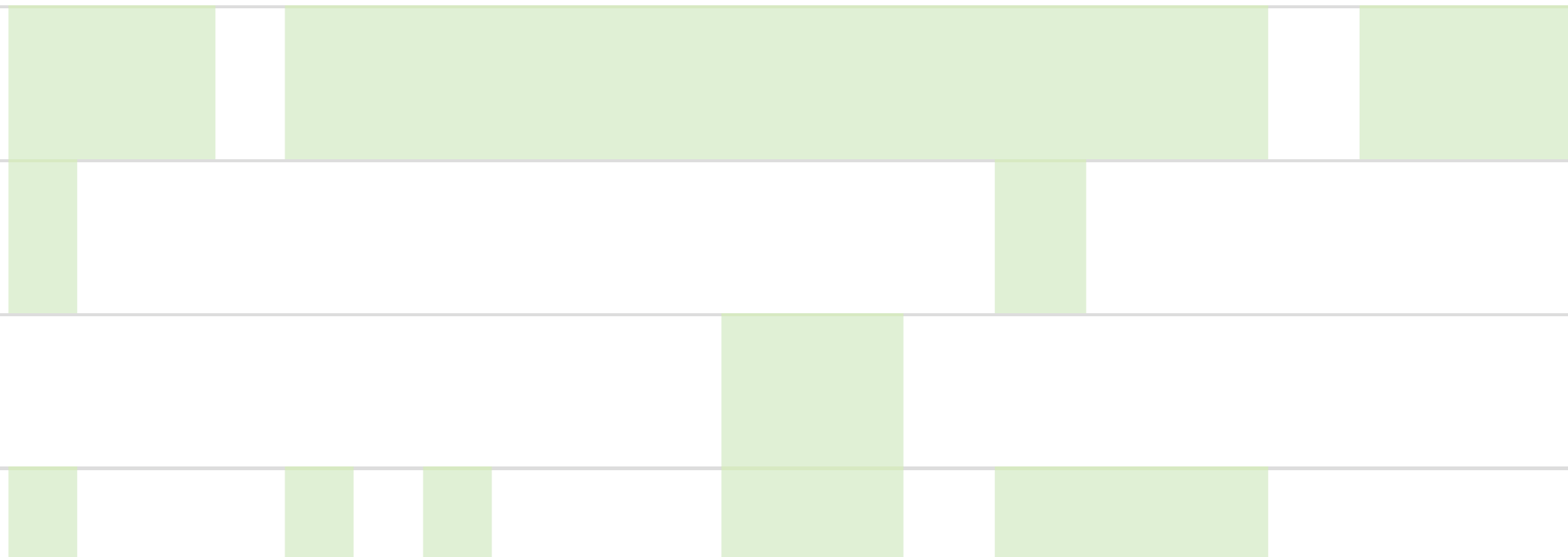
Qualität der Messdaten

Kollektor kälter als Vorlauf ("heiss")

Temperaturdifferenz Vor- Rücklauf zu hoch

Speicher wird selber warm

Solarpumpe pendelt



Legende: **detektiert**

BFE-Projekt “Standardisierte Hardware für Betriebsüberwachung”

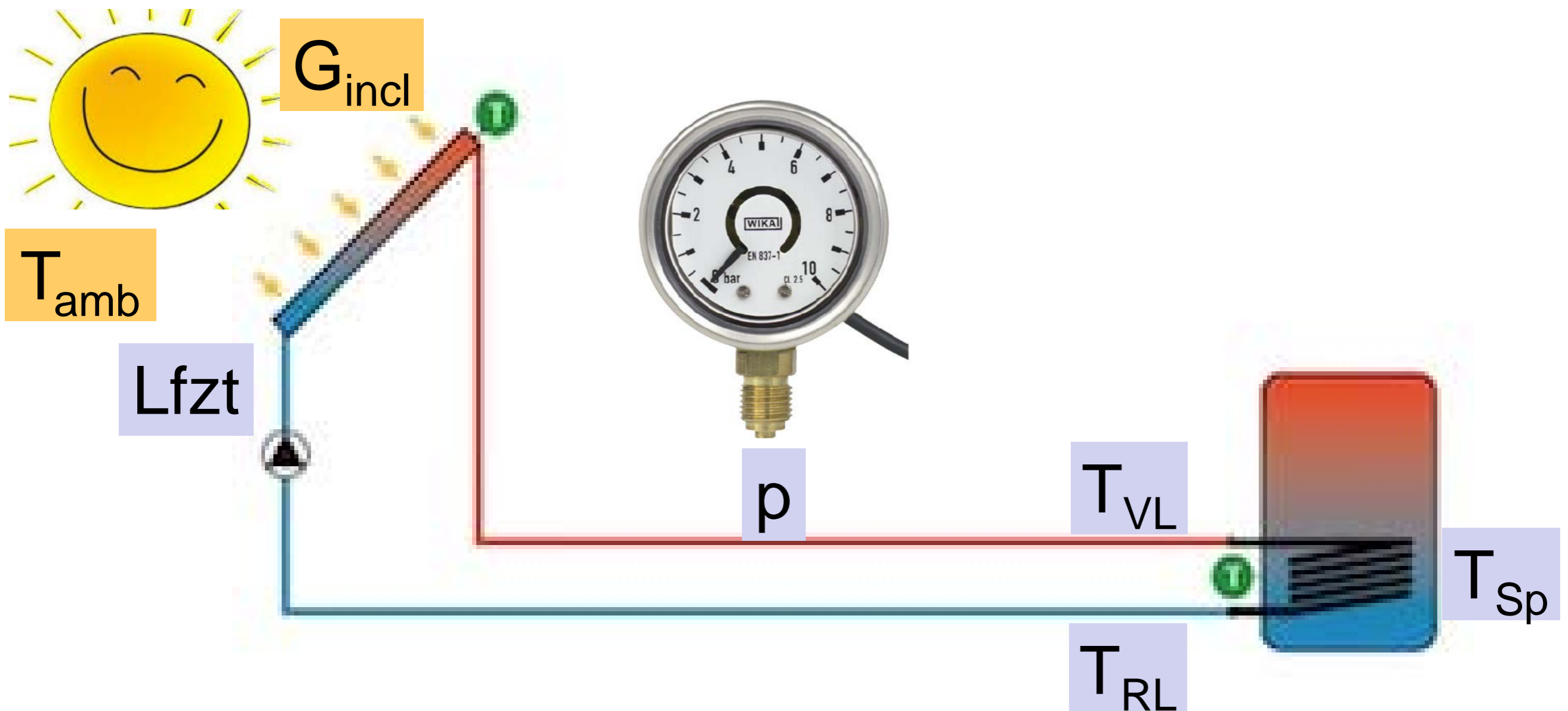
Partner:  |  Stadt Luzern

Zeitplan: August 2014 bis März 2016

- Standardisierte Hardware zur Betriebsüberwachung von Solarthermie-Anlagen entwickeln:
- Tests zuerst an zwei gut analysierten Solaranlagen
 - kostengünstig in Anschaffung und Betrieb, robust und zuverlässig
 - kann vom Installateur selbständig innerhalb maximal einer Stunde installiert werden (kein Elektriker nötig)
 - ist bei jeder beliebigen Solaranlage nachrüstbar, unabhängig vom Anlagenschema oder Lieferanten
 - es sind keine Detailkenntnisse der Anlage nötig. Der genaue Kollektortyp z.B. muss nicht bekannt sein.
- Danach Feldtest an 10 bestehenden Solaranlagen der Stadt Luzern

Standardisierte Hardware für Betriebsüberwachung

- automatisierte Übertragung der Messwerte über GPRS an das Webportal
- automatisierte Alarmierung des Servicepersonals per Email bei einer Störung



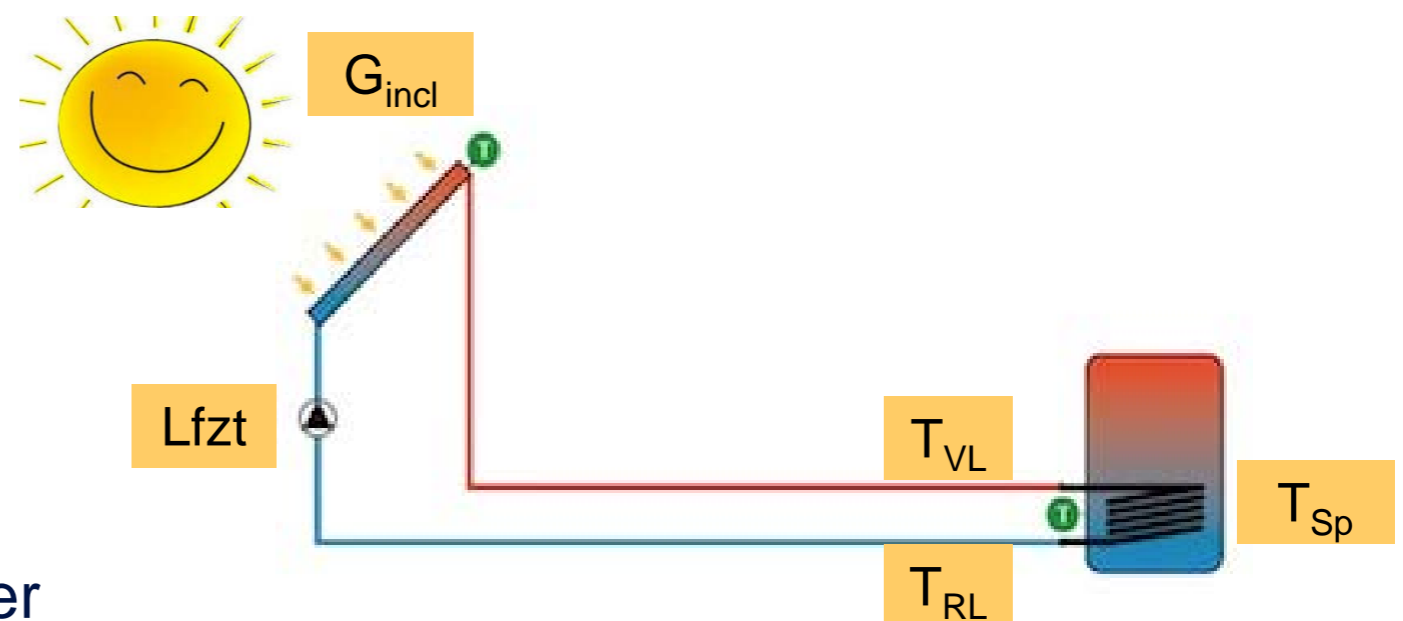
Notwendige Messgrößen

- Vorlauftemperatur (wichtiger als Kollektortemperatur!)
- Rücklauftemperatur -> ΔT
- Pumpenlaufzeit
- Sonneneinstrahlung
- Speichertemperatur
- evtl. Kollektortemperatur
- evtl. Anlagendruck (detektiere Luft im System)
- evtl. Durchfluss

- Funktioniert Anlage?
- Ertragsabschätzung

Testanlagen IWB:

- Bei 4 der 10 Durchfluss-Sensoren technische Probleme! (teilweise mangelhafte Installationsanleitung)
- VL/RL-Sensoren am Rohr angelegt mit Tauchhülsefühler, statt Rohranlegefühler



Datenerfassung und Übermittlung

- Manuelles periodisches Auslesen (SD-Karte)
- Ansehen aktueller Messwerte (via Zugriff auf Solarregler) mit Modem oder Internet
- Automatisierte Übermittlung an Webportal über GPRS oder LAN

Datenauswertung

- So weit wie möglich automatisiert
- Nutzerabhängig:
 - “schöne” Grafiken zum produzierten Ertrag und zur eingesparten Menge Heizöl für den Endkunden
 - Störungsmeldungen und Anlagenkennzahlen für das Servicepersonal
- Für Installateure und Lieferanten: Lernkurve, um in Zukunft Fehler zu vermeiden

Datenauswertung

Beispiele aus unserer Praxis:

- Kollektorfühler schlecht befestigt / falsch platziert -> Pumpe läuft selten, Anlage sehr häufig in Dampf
- Luft im System -> Ertrag zu tief
- Solarregler "spukt" oder ist falsch eingestellt (z.B. Grenzwerte vertauscht) -> Anlage läuft auch nachts, Anlage geht unnötig in Stagnation
- Kollektor beschattet (von Pflanzen überwachsen)
- Speicher zu klein, Anlage sehr häufig in Stagnation
- Temperatursensoren vertauscht am Regler angeschlossen

Kollektorfühler falsch platziert



Kollektor beschattet



Umgang mit Anlagenstörungen

- Störungen sollten zuerst vom Servicepersonal entdeckt werden, nicht vom Endkunden
- Besonders intensives Monitoring in den ersten Wochen nach Inbetriebnahme, da:
 - viele Anlagenstörungen auf Installationsprobleme zurückzuführen sind
 - dann die Zugänglichkeit zum Dach noch am ehesten gewährleistet ist
 - dann alle Beteiligten noch wissen, was wie wo installiert wurde
 - Anpassungen gegenüber dem Kunden problemlos als “Einregulierungsphase” erklärt werden können
- Positive und schnelle Kommunikation und Aktion gegenüber dem Endkunden ist wichtig: dem Kunden einen Schritt voraus sein!
- Standardisierter Ablauf bei Störungsmeldungen von Vorteil:
 - Kommunikation mit Kunden
 - Frist bis Behebung der Störung
 - interne Aufarbeitung / Rapportierung

Umgang mit Anlagenstörungen



Umgang mit Anlagenstörungen



Ausblick Projekte Egon AG

- Webportal “Funktions-Check” ist funktionstüchtig, bereits rund 60 Anlagen mit über 40 Betriebsjahren analysiert
- Egon AG bietet Webportal “Funktions-Check” mit Datenimport ab SD-Karte Firmenkunden an (Lieferanten, Installateure, professionelle Anlagenbetreiber)
- Entwicklung standardisierte Hardware für Betriebsüberwachung: Hardware soll ab Sommer 2015 für Monitoring angeboten werden können
- Kontakt mit verschiedenen Anlagen-Lieferanten für Implementierung Monitoring: Messdaten werden vom Solarregler direkt an das Webportal “Funktions-Check” gesendet.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Sandra Stettler

Egon AG

General Wille-Str. 59

8706 Feldmeilen

Tel: 058 680 20 05

sandra.stettler@egonline.ch

www.egonline.ch