

# HarvestIT: Neue Software für Performance-Nachweise für Solare Großanlagen

17. November 2022



**Jakob Ploteny**

Austria Solar



**Philip Ohnewein**

AEE INTEC



**Gernot Wörther**

Klima- und Energiefonds

In Kooperation mit



# Austria Solar vertritt rd. 100 Unternehmen



+ 62 SolarPartner-Installateure

## Zum Ablauf des Webinars

- Webinare werden aufgezeichnet und stehen im Anschluss auf unserem YouTube-Kanal kostenfrei zur Verfügung!
- Teilen und verbreiten der Webinare erwünscht!
- Fragen können während des Webinars schriftlich über die „F&A-Funktion“ gestellt werden, die Beantwortung erfolgt im Anschluss an das Referat



# Förderung Solare Großanlagen 2021 - 2023: Aktuelle Infos aus erster Hand



# Förderprogramm „Solare Großanlagen“

## Ziele des Programms

- Ausgangspunkt für eine breite Umsetzung von solaren Großanlagen
- Praxiserfahrung & wissenschaftlicher Fortschritt
- Verbreitung der Projektergebnisse (öffentliche Daten)

## Ziele des Klima- und Energiefonds

- Substitution fossiler Brennstoffe
- Beschleunigung der erneuerbaren Energien
- Steigerung der Energieeffizienz



Schaffung eines neuen Marktsegments

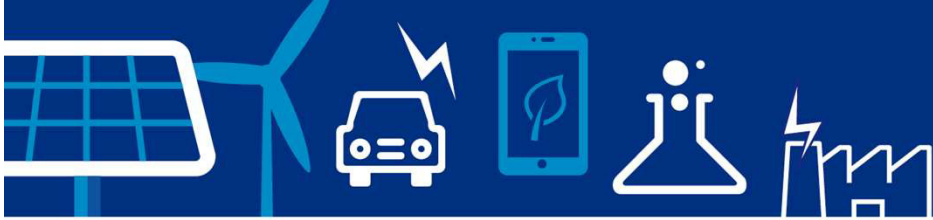


# Förderung ist vorgesehen für...

## 1. Bau von Solaranlagen

- Solaranlagen ab 100 m<sup>2</sup>
- Neue Technologien und innovative Ansätze
  - im Bereich von 50 - 500 m<sup>2</sup>
- 6 Themenfelder





# Förderung ist vorgesehen für...

## 2. Begleitforschung

- Beratung von Bewerbern vor der Einreichung (Qualitätssicherung)
- Messung und wissenschaftliche Begleitung von Anlagen im Betrieb
- Veröffentlichung der Ergebnisse & Know-How-Transfer





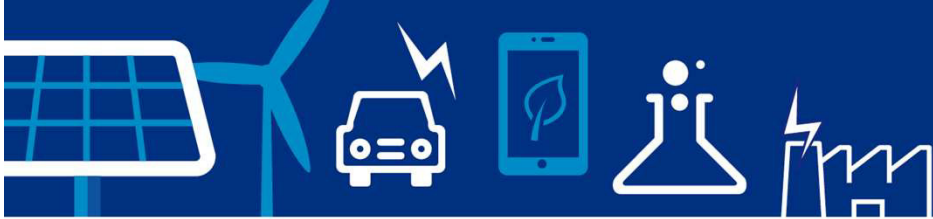
# Förderung ist vorgesehen für...

## 3. Machbarkeitsstudien (Neu seit 2020)

Unterstützt wird die Planung von Projekten für Anlagen über 5.000 m<sup>2</sup> mit klarer Umsetzungsorientierung und Umsetzungswillen



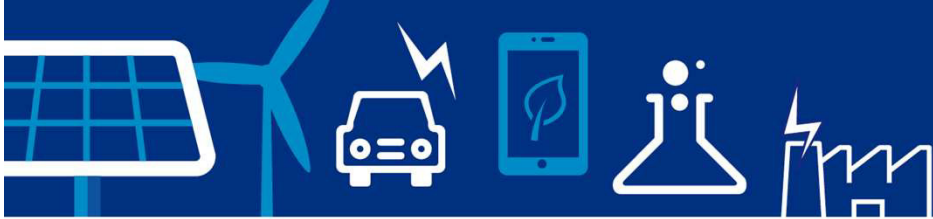




# Ausschreibung 2021

- Läuft bis 24.02.2023 12:00
- Mehrere Einreichfristen
- Nächste Deadline: 30.09.2022  
24.02.2023
- Budget: bis zu 45 Mio. €
- Keine Größenbegrenzung bei Anlagen
- Schwerpunkt: solare Großanlagen über 5.000 m<sup>2</sup>





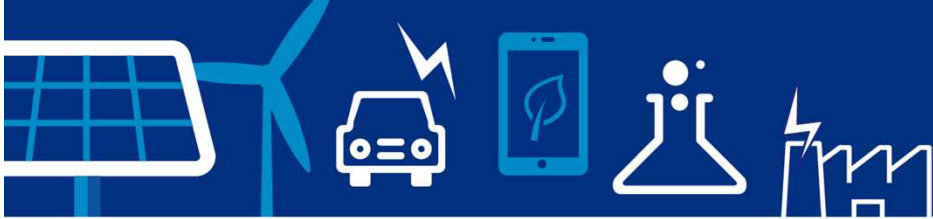
# 6 Themenfelder

- Solare Prozesswärme
- Solare Einspeisung in Wärmenetze
- Hohe solare Deckungsgrade (mind. 20%)
- Solarthermie in Kombination mit Wärmepumpe inkl. PVT
- Neue Technologien
- Solare Großanlagen ab 5.000 m<sup>2</sup>

+ 25 %, wenn das Projekt durch Begleitforschung begleitet wird

Themenfeld	Förderungsbegrenzung
Solare Prozesswärme	700 Euro/MWh direkt nutzbaren Solarertrag pro Jahr
Solare Einspeisung in netzgebundene Wärmeversorgungen	550 Euro/MWh direkt nutzbaren Solarertrag pro Jahr
Hohe solare Deckungsgrade in Gewerbe- und Dienstleistungsbetrieben	950 Euro/MWh direkt nutzbaren Solarertrag pro Jahr
Solarthermie in Kombination mit Wärmepumpe	1.100 Euro/MWh gesamt nutzbaren Solarertrag pro Jahr 1.600 Euro/MWh gesamt nutzbaren Solarertrag pro Jahr bei PVT-Kollektoren <sup>2</sup>
Neue Technologien und innovative Ansätze	keine Begrenzung
Solare Großanlagen ab 5.000 m <sup>2</sup>	Wirtschaftlichkeitsberechnung

Kein Limit mit ELER-Co-Fund



# Förderhöhen

Fördergegenstand	Förderbasis	Max. Fördersatz
Solaranlage bis 2.000 m <sup>2</sup> inkl. Verrohrung, Montage, Messtechnik, Planungskosten	UIK minus VA	40 % der MK plus Zuschläge: + 5 % KMU und NWT + 5 % Speicherinnovation für KMU und NWT
Solaranlage ab 2.000 m <sup>2</sup>	UIK minus VA	Anteilig 30 % der MK + 5 % Speicherinnovation für KMU und NWT
Solaranlage ab 5.000 m <sup>2</sup>	UIK minus VA	Anteilig 30 % der MK + 5 % bei Langzeitspeichern (ab 1.000 l/m <sup>2</sup> Bruttokollektorfläche) in Kombination mit Wärmepumpe

- Themenfeld 6: Begrenzung durch Wirtschaftlichkeitsberechnung
- Ab 1 Mio. Euro € Förderung sind Teilauszahlungen möglich
- Transportleitung für Einspeisung unterliegt Art. 46 AGVO

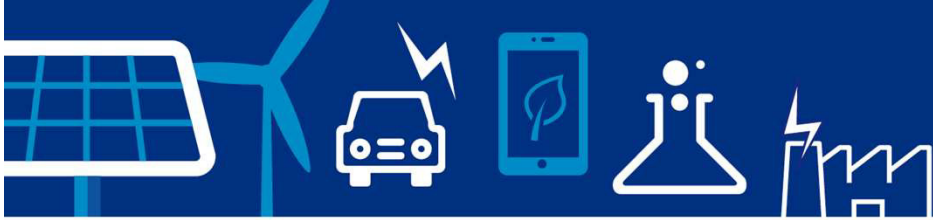


**Rücksprache mit KPC**



# Was ist neu?

- Budgetaufstockung auf bis zu 45 Mio. € bis 2023
- Lange Laufzeit des Programmes
- Förderung von solarthermischen Anlagen mit über 5000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche
- Ausdifferenzierung der Machbarkeitsstudien in gesamthafte und organisatorisch-wirtschaftliche Machbarkeitsstudien



# Solare Großanlagen ab 5.000 m<sup>2</sup>

- Offen für alle Einsatzbereiche, Schwerpunkt solare Einspeisung & Prozesswärme
- Förderung für Planung (15 % max.), Solaranlage, Speicher, Wärmepumpe, Einbindung
- Einreichung für Anlagen im ETS möglich
- Begleitforschung maßgeschneidert
- **Kontaktaufnahme mit KPC im Vorfeld – begleiteter Einreichprozess**





# Machbarkeitsstudien - Neuerungen

2 Arten von Machbarkeitsstudien:

- a) Gesamthafte Machbarkeitsstudien
- b) Organisatorisch-wirtschaftliche Machbarkeitsstudien

Nächste Deadline: 30.09.2022, 12:00 Uhr

Notwendige Inhalte	gesamthafte Machbarkeitsstudie	organisatorisch-wirtschaftliche Machbarkeitsstudie
Allgemein	vollumfänglich	vollumfänglich
Technisch	vollumfänglich	Anpassung bereits vorhandener Konzepte
Wirtschaftlich / Rechtlich / Sonstiges	vollumfänglich	vollumfänglich

- **Umsetzungsorientierung wesentlich**
- **Einreichung des Umsetzungsprojektes im Folgejahr gewünscht**



# Beauftragungssummen Machbarkeitsstudien

Anlagengröße	Honorar (max.) gesamthafte Machbarkeitstudie in Verbindung mit Kurzzeitwärme- speicherung	Honorar (max.) gesamthafte Machbarkeitstudie in Verbindung mit Langzeitwärme- speicherung	Honorar (max.) Organisatorisch- wirtschaftliche Machbarkeitstudie	Honorar (max.) Organisatorisch- wirtschaftliche Machbarkeitstudie mit Langzeitwärme- speicherung
<b>Anlagen größer 5.000 und kleiner oder gleich 10.000 m<sup>2</sup></b>	€ 35.000,-	€ 52.500,-	€ 16.000,-	€ 24.000,-
<b>Anlagen größer 10.000 und kleiner oder gleich 30.000 m<sup>2</sup></b>	€ 50.000,-	€ 75.000,-	€ 23.000,-	€ 34.500,-
<b>Anlagen größer 30.000 m<sup>2</sup></b>	€ 65.000,-	€ 97.500,-	€ 30.000,-	€ 45.000,-



**Was bisher  
gefördert wurde...**







# Zahlen, Daten, Fakten

**137.985 m<sup>2</sup>**

Geförderte Kollektorfläche

Oder 20 Fußballfelder

**335**

Geförderte Projekte

**39.867.455,92 Euro**

Fördersumme

**5.750 m<sup>2</sup>**

Größte Solaranlage  
Österreichs in Friesach

**108.556.137 Euro**

ausgelöste  
Investitionen

**555.052 Tonnen**

CO<sub>2</sub>-Einsparung über Lebensdauer

**1.500.072**

MWh Solarertrag über  
Lebensdauer

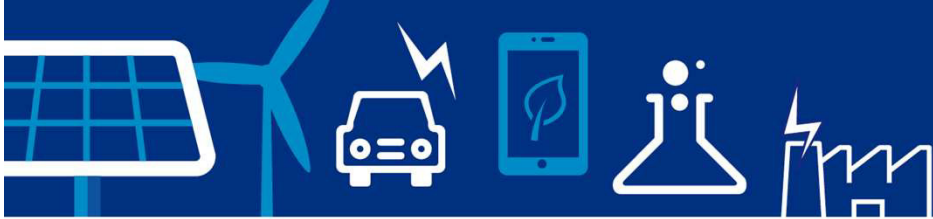
Oder über 5.000.000.000 Autokilometer

**250**

Zusätzliche Beschäftigte (VZÄ) bei  
Förderung von 15 Millionen €  
(Hochrechnung)<sup>1</sup>

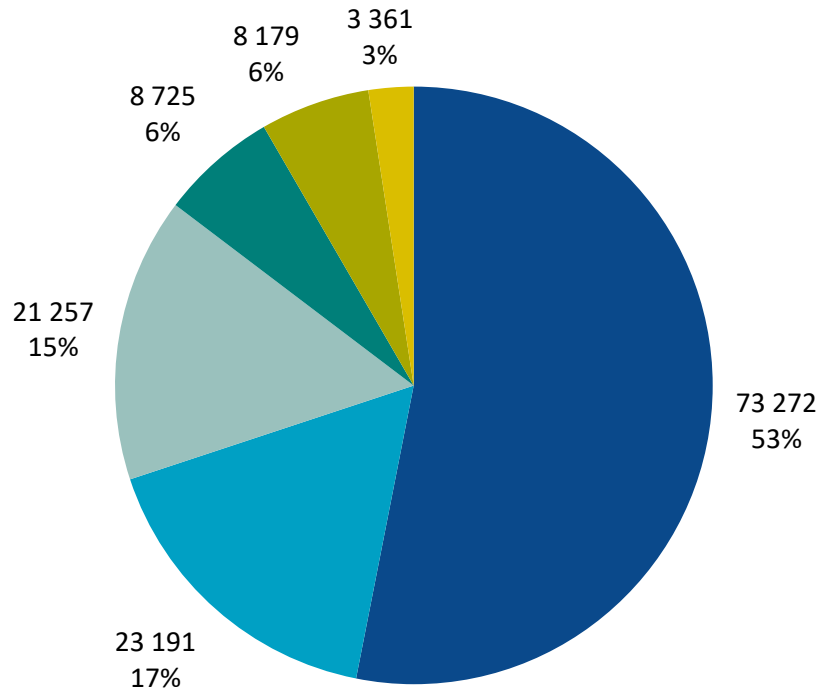
**25,8 Millionen Euro**

Zusätzliche Wertschöpfung bei  
Förderung von 15 Millionen €  
(Hochrechnung)<sup>1</sup>

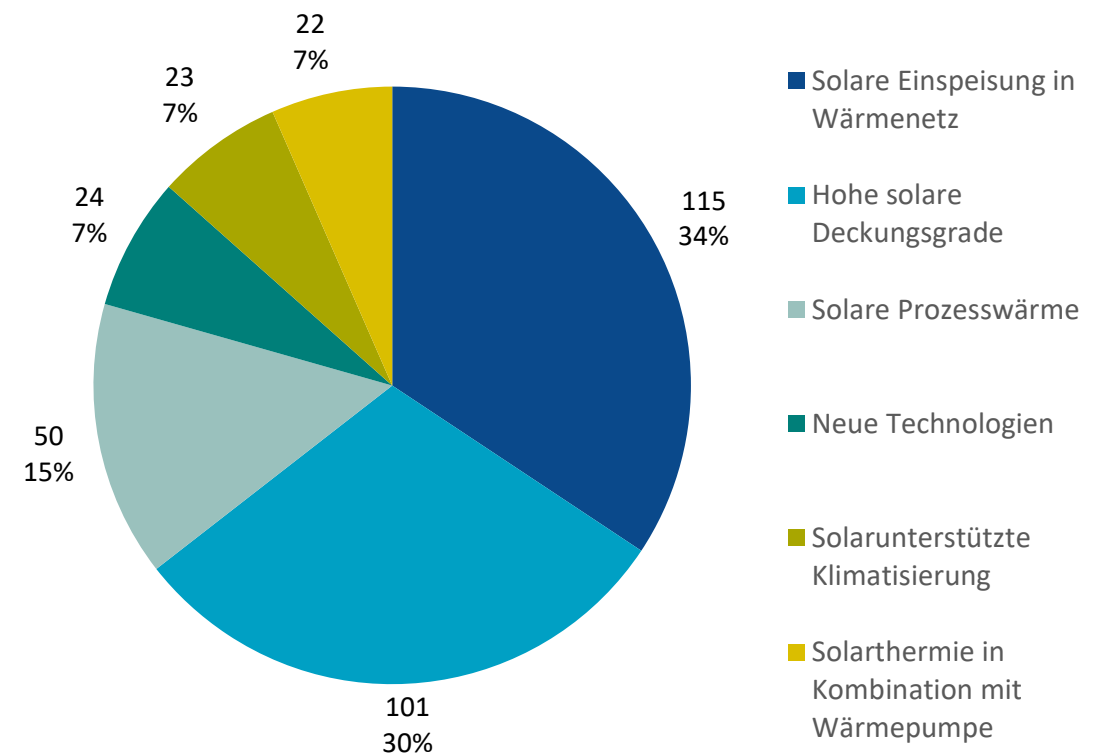


# Bisher geförderte Projekte

Themenfelder nach Kollektorfläche [m<sup>2</sup>]



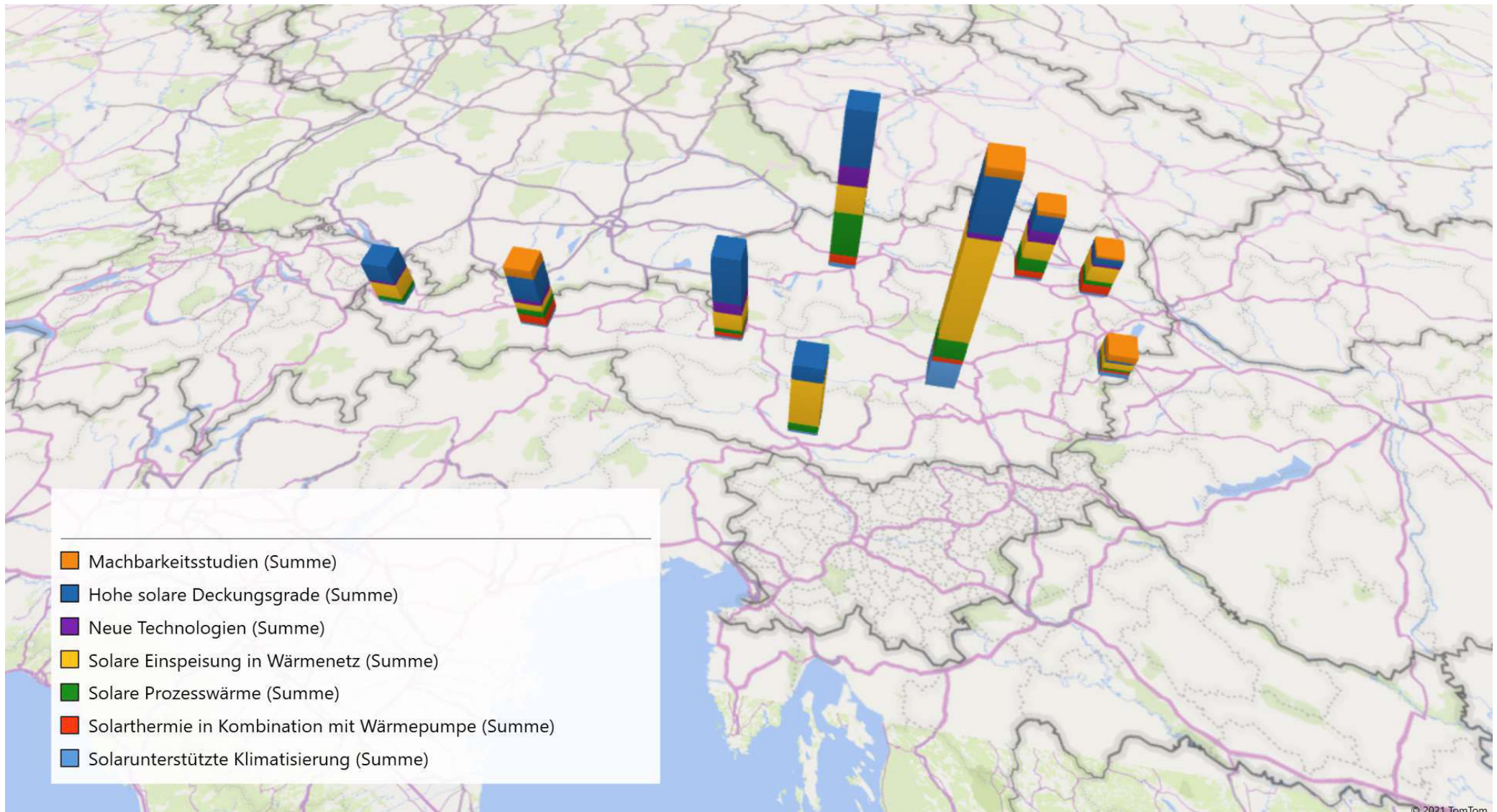
Themenfelder nach Projektanzahl

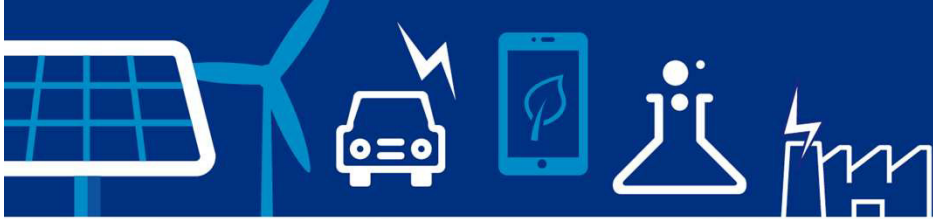


- Solare Einspeisung in Wärmenetz
- Hohe solare Deckungsgrade
- Solare Prozesswärme
- Neue Technologien
- Solarunterstützte Klimatisierung
- Solarthermie in Kombination mit Wärmepumpe



# Geographische Verteilung





# Zahlen, Daten, Fakten Machbarkeitsstudien

**21**

Geförderte Projekte

**50.000 m<sup>2</sup>**

Größte Anlage

**236 Millionen Euro**

potentielle  
Investitionen  
(Hochrechnung)

**450.829 m<sup>2</sup>**

Geförderte Kollektorfläche

Oder 64 Fußballfelder

**21.468 m<sup>2</sup>**

Durchschnittliche  
Kollektorfläche

**4.465.035**

MWh Solarertrag über  
Lebensdauer

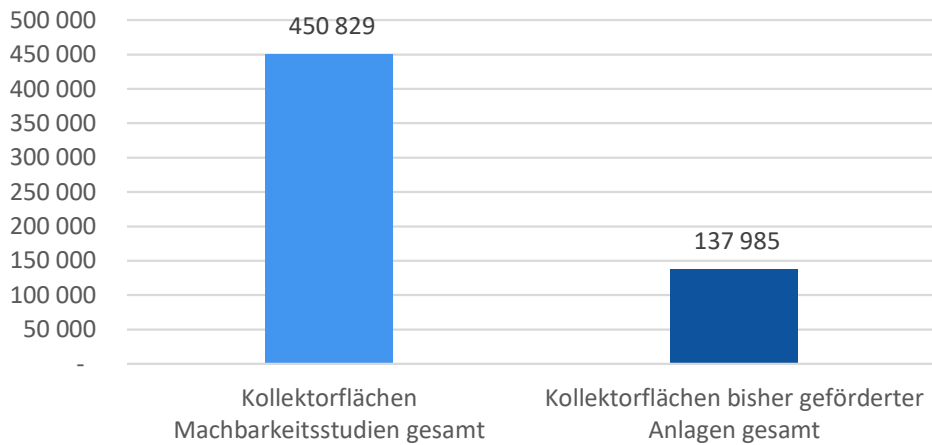
**1.206.866 Tonnen**

Theoretische CO<sub>2</sub>-  
Einsparung über  
Lebensdauer  
(Hochrechnung)

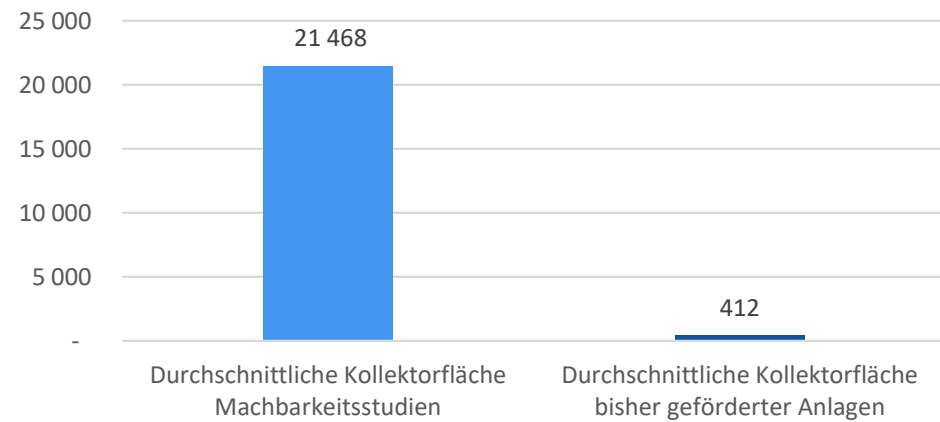


# Ergebnisse Machbarkeitsstudien

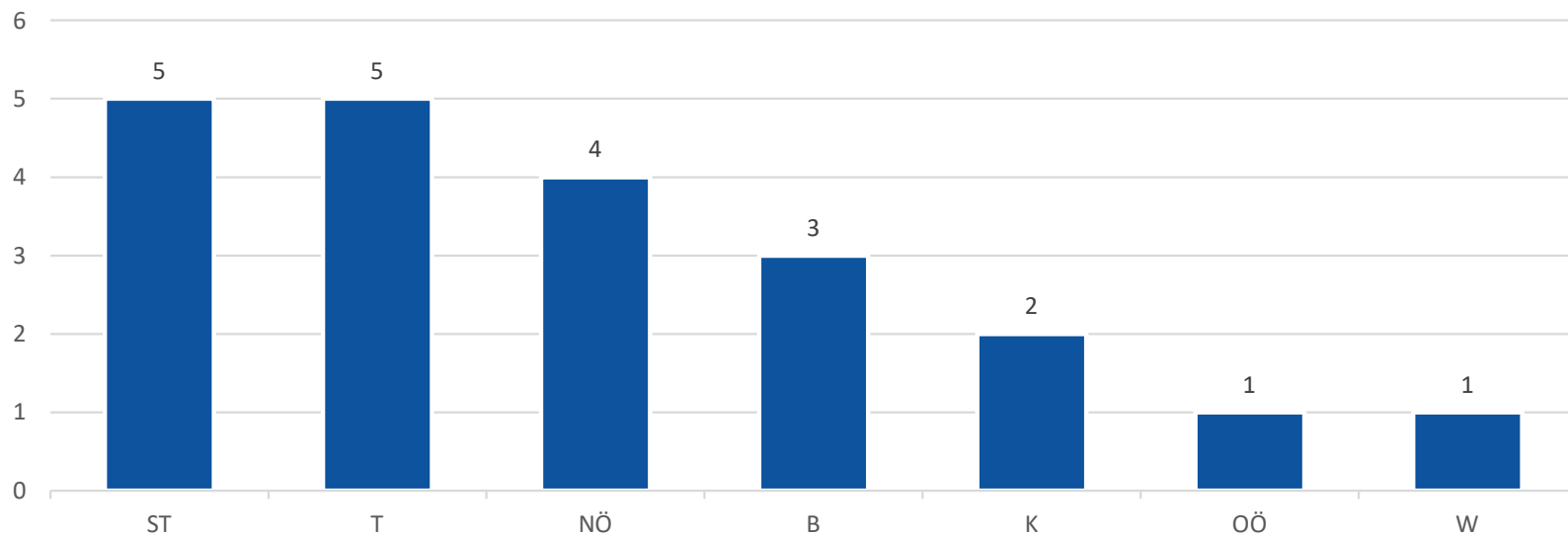
### Gesamte Kollektorfläche [m<sup>2</sup>]



### Durchschnittliche Kollektorfläche [m<sup>2</sup>]



### Machbarkeitsstudien nach Bundesland





# Zusammenfassung...

- 45 Millionen Euro für Solarthermie sind eine einmalige Chance!
- Leuchttürme der Wärmewende sollen (zeitnah) entstehen
- Fortführung des bekannten Programmes in weiten Teilen
- Attraktivierung des Förderprogrammes
- **Bei Großprojekten gibt es keine Standardlösung => frühzeitige Kontaktaufnahme**





## Weitere Informationen

[www.klimafonds.gv.at](http://www.klimafonds.gv.at)

[www.solare-grossanlagen.at](http://www.solare-grossanlagen.at)

“Solare Großanlagen in Österreich” 

[https://www.youtube.com/watch?v=iPord8oA2cE&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=iPord8oA2cE&feature=emb_logo)

## Kontakt

**Gernot Wörther**

Klima- und Energiefonds  
Programm-Manager

E-Mail: [gernot.woerther@klimafonds.gv.at](mailto:gernot.woerther@klimafonds.gv.at)



## Förderprogramm Solare Großanlagen

17. November 2022



**Gernot Wörther**

Klima- und Energiefonds

**Fragen & Antworten**



# HarvestIT

Software für Performance-Nachweise für Solare Großanlagen

---

Philip Ohnewein & Projektteam



# F&E Projekt HarvestIT

FFG Fast Track Digital, 1. Ausschreibung: Projekt 887648 „Advanced monitoring of large-scale solar thermal plants with open source software solution“.

Dieses Projekt wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert.



Der DIH Süd wird gefördert und unterstützt von FFG, Land Steiermark und Land Kärnten.





AEE - Institut für Nachhaltige Technologien wurde 1988 als außeruniversitäre Forschungseinrichtung gegründet und ist heute eines der führenden Institute im Bereich erneuerbarer Energie und Ressourceneffizienz.

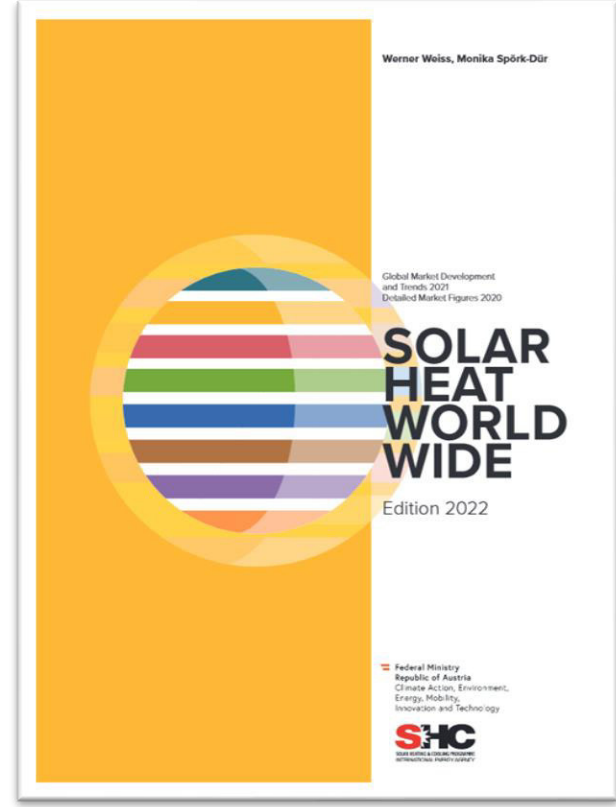


1988

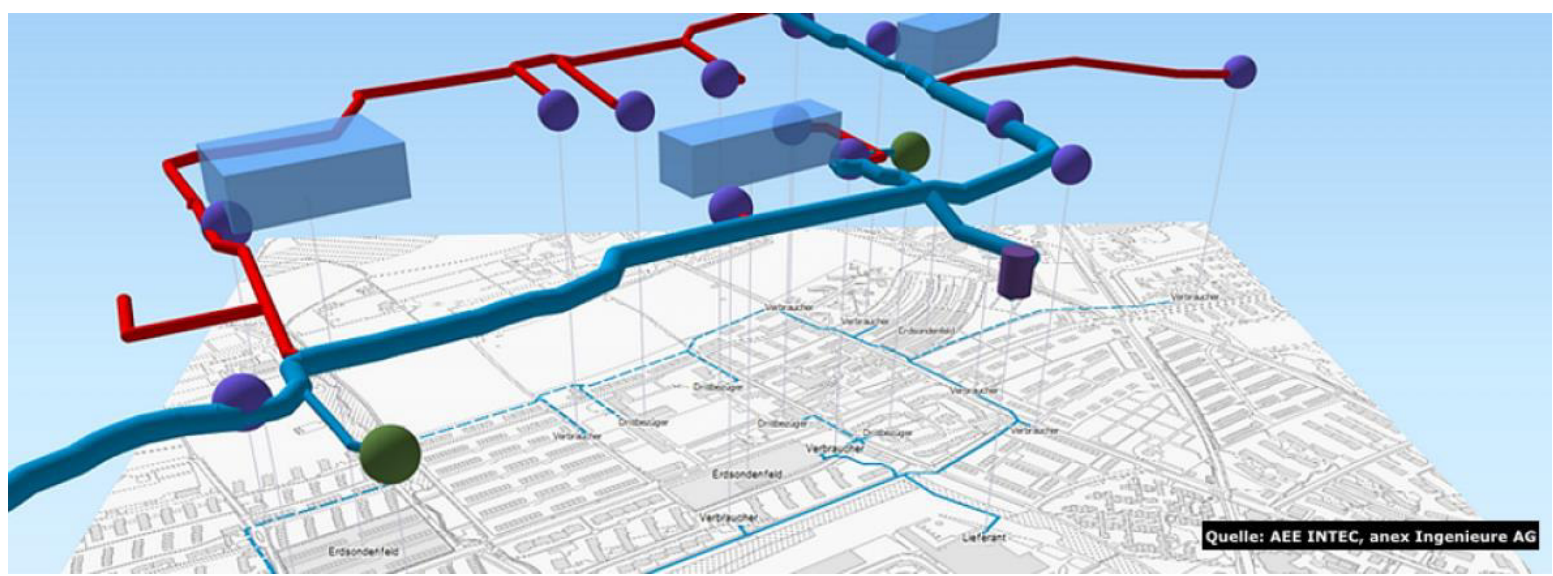
# Solare Großanlagen bei AEE INTEC

## Ausgewählte Aktivitäten

**Forschungsnetzwerke, Publikationen**  
 Solar Heat Worldwide  
 Marktstatistik Österreich  
 Internationale Kooperationen



**Systemintegration**  
 Solarthermie in Wärmenetzen, Kombination mit Großwärmespeicher, Industrielle Anwendungen

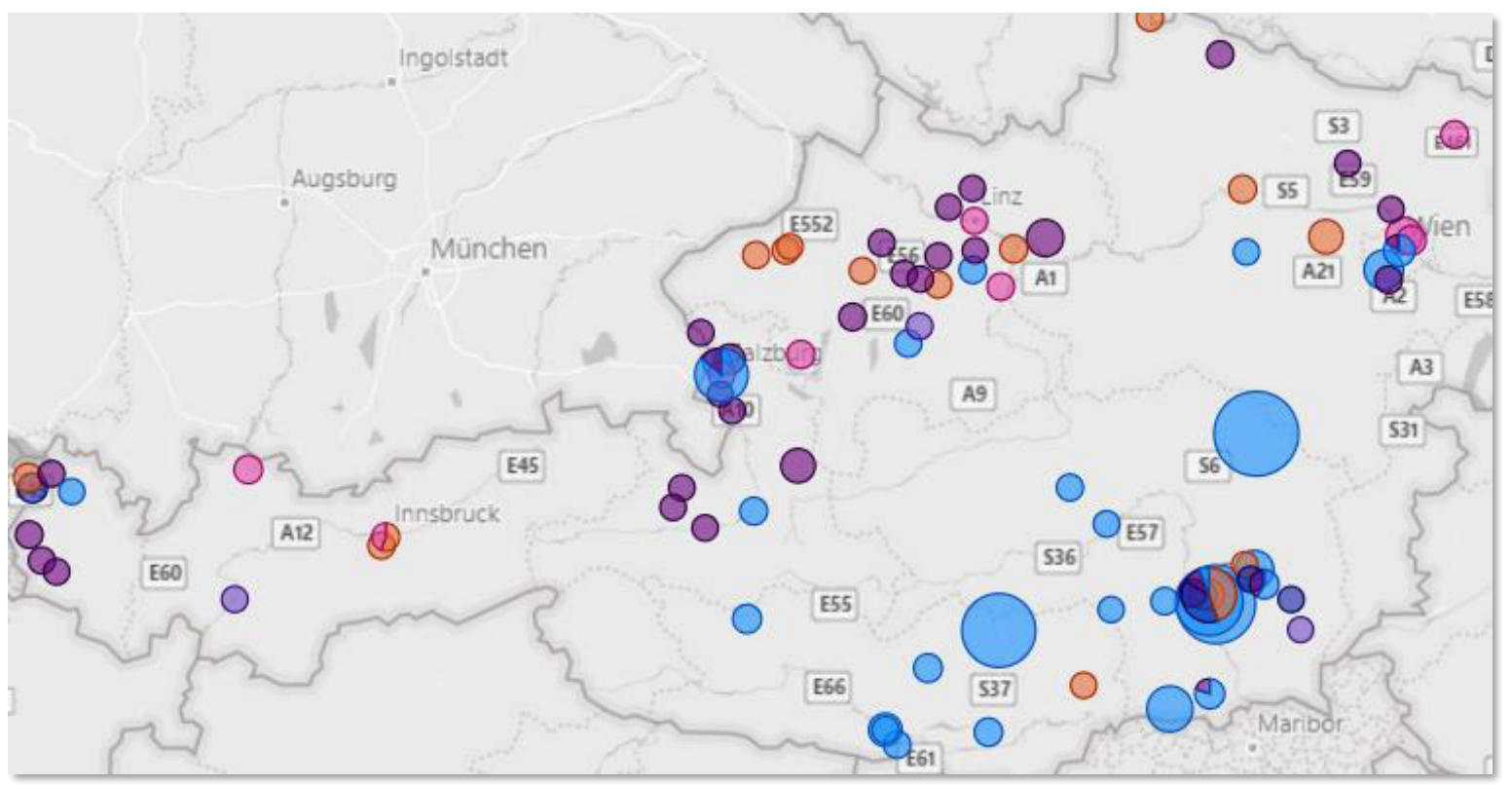
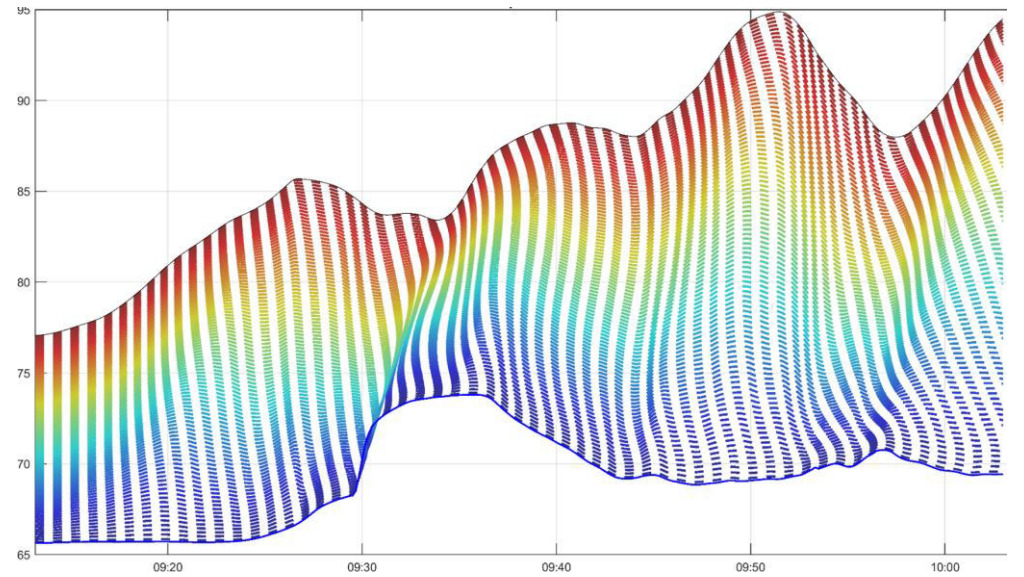
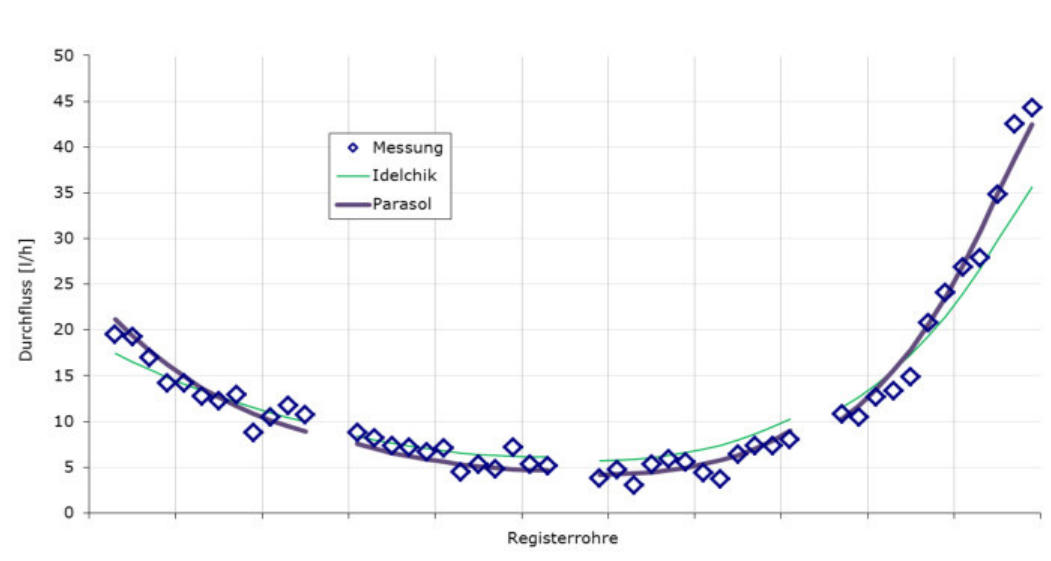
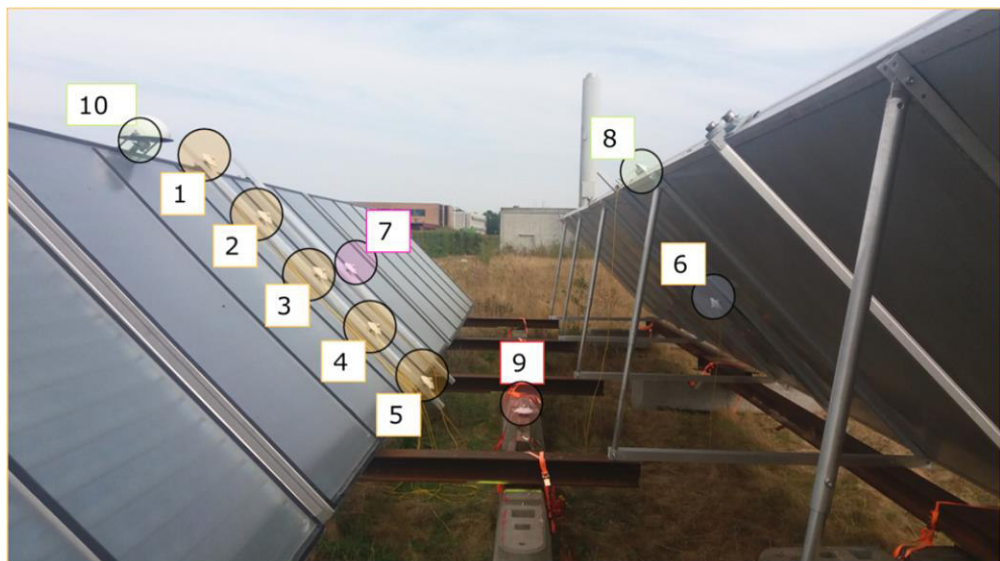


**Wissenschaftliche Fragestellungen**  
 Strahlungsmodellierung

Strömungs- und Temperaturverteilung

In-situ Testverfahren, Monitoring

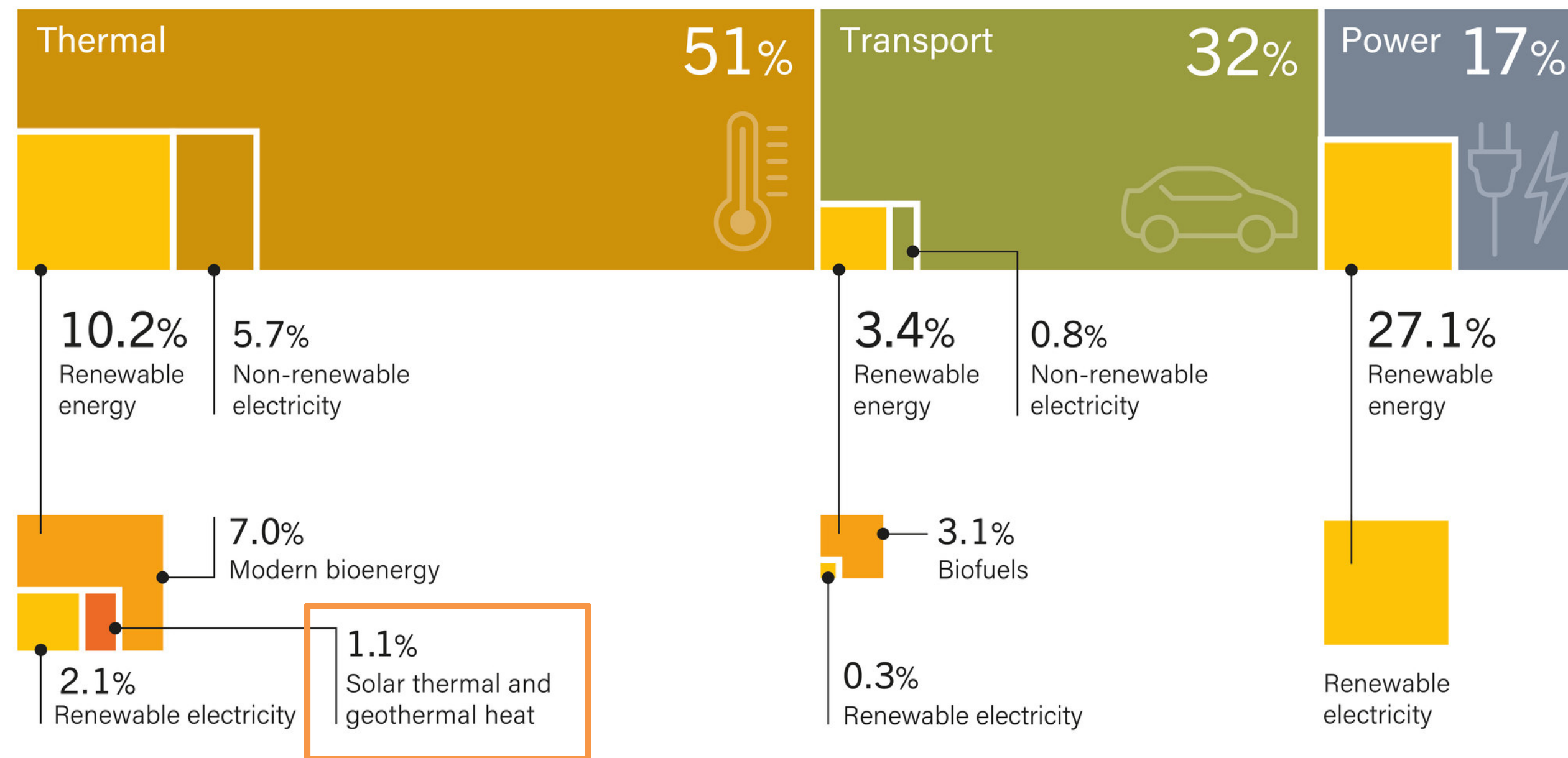
**Begleitforschung**  
 zum KLIEN-Förderprogramm „Solare Großanlagen“



# Agenda

- |   |                     |  |
|---|---------------------|--|
| 1 | <i>Kontext</i>      | <b>Große Solarthermie: Markt &amp; Chancen</b> |
| 2 | <i>Monitoring</i>   | <b>Herausforderungen &amp; Lösungen</b>        |
| 3 | <i>HarvestIT</i>    | <b>Software für Performance-Nachweise</b>      |
| 4 | <i>Ausblick</i>     | <b>D-CAT</b>                                   |
| 5 | <i>We want you!</i> | <b>Einladung zur Zusammenarbeit</b>            |

 **Renewable Energy in Total Final Energy Consumption**  
by Final Energy Use, 2018

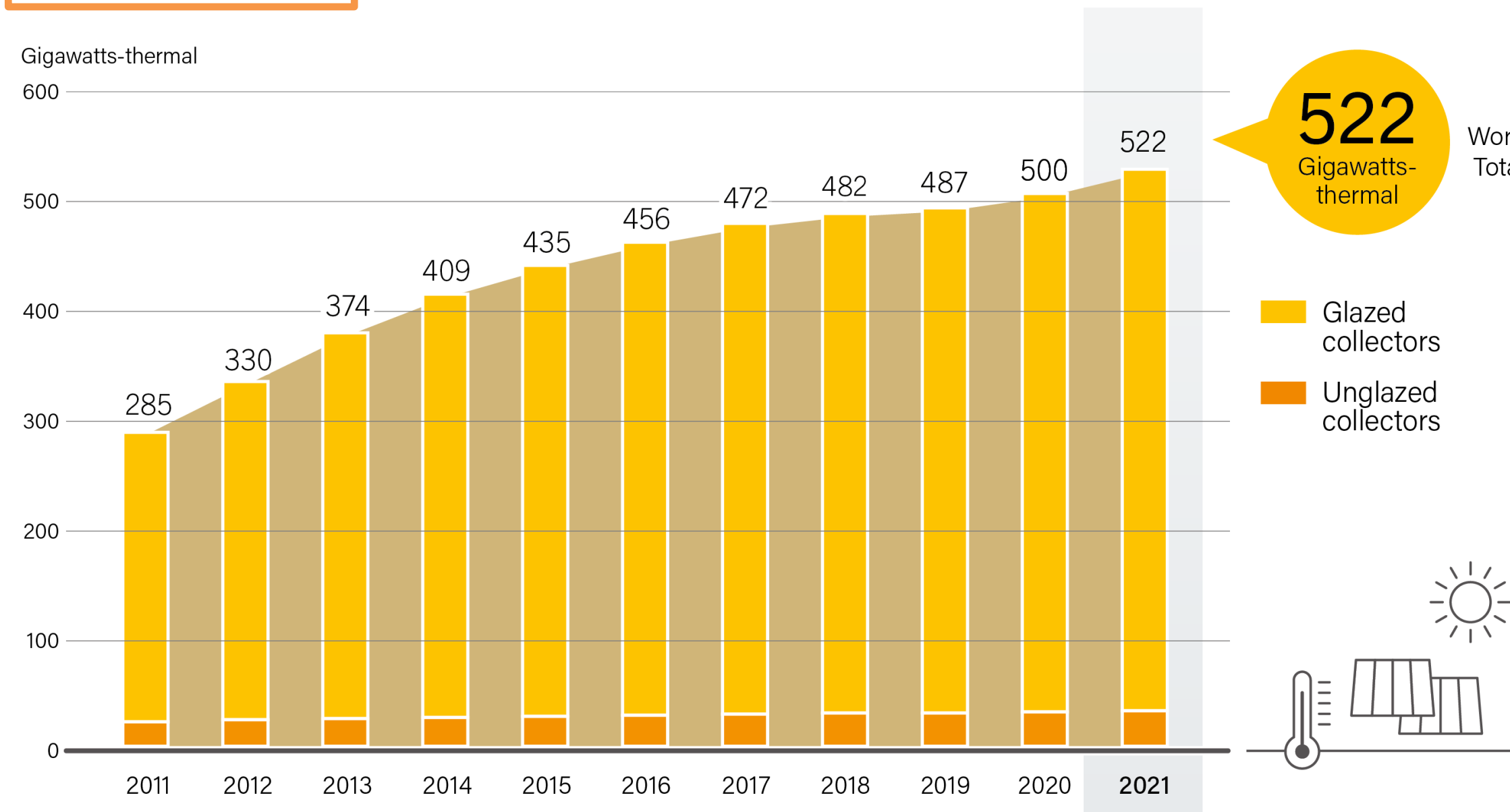


Note: Data should not be compared with previous years because of revisions due to improved or adjusted methodology.

Source: Based on IEA data.

 **REN21** RENEWABLES 2021 GLOBAL STATUS REPORT

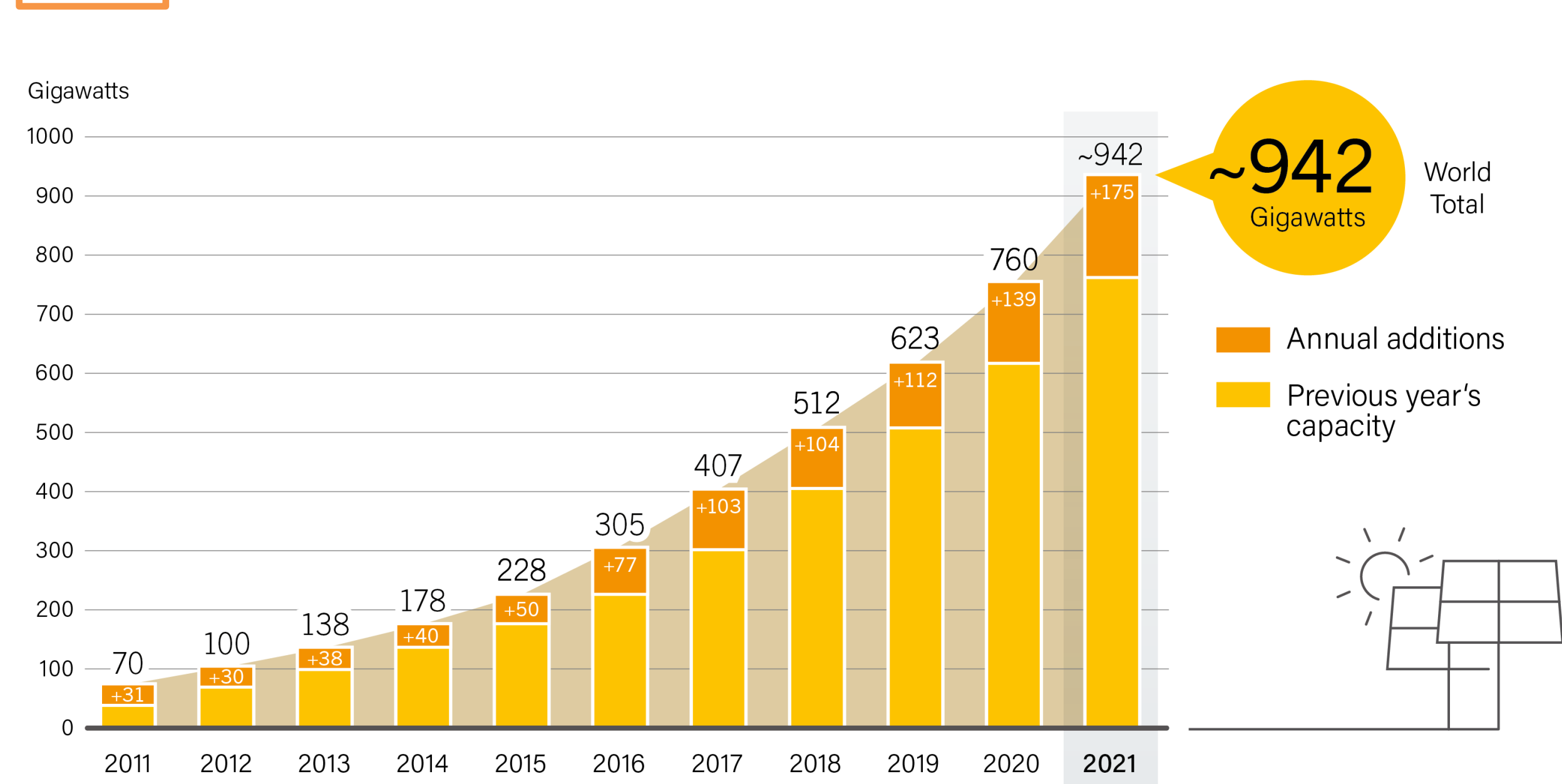
**Solar Water Heating Collectors Global Capacity, 2011-2021**



Source: Based on IEA SHC.

Note: Data are for glazed and unglazed solar water collectors and do not include concentrating, air or hybrid collectors.

**Solar PV Global Capacity and Annual Additions, 2011-2021**



Source: Based on IEA PVPS.

# Solarthermie Markt

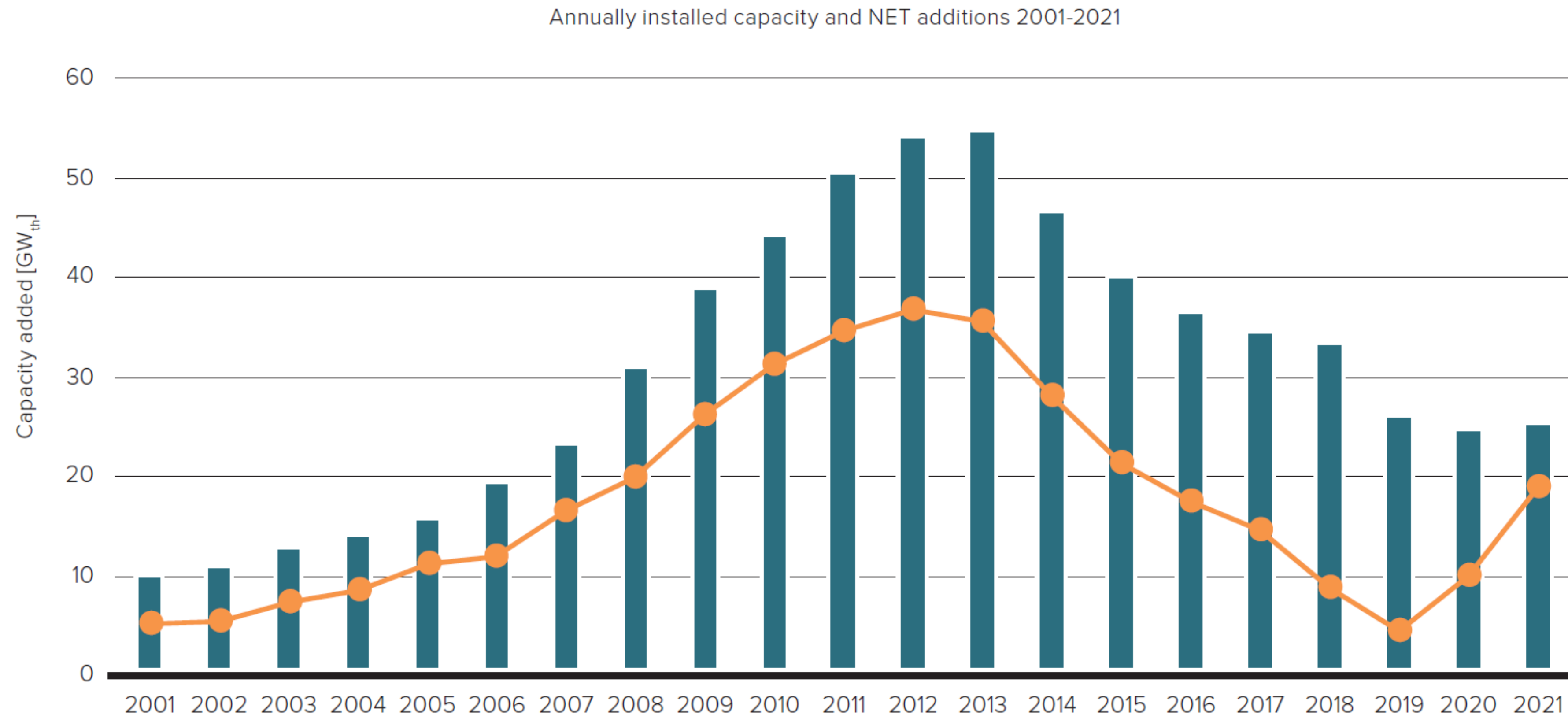


Figure 4: Annual installed collector capacities and the net additions

■ Annually installed capacity of water collectors [GW<sub>th</sub>]  
● Water collectors NET additions [GW<sub>th</sub>]

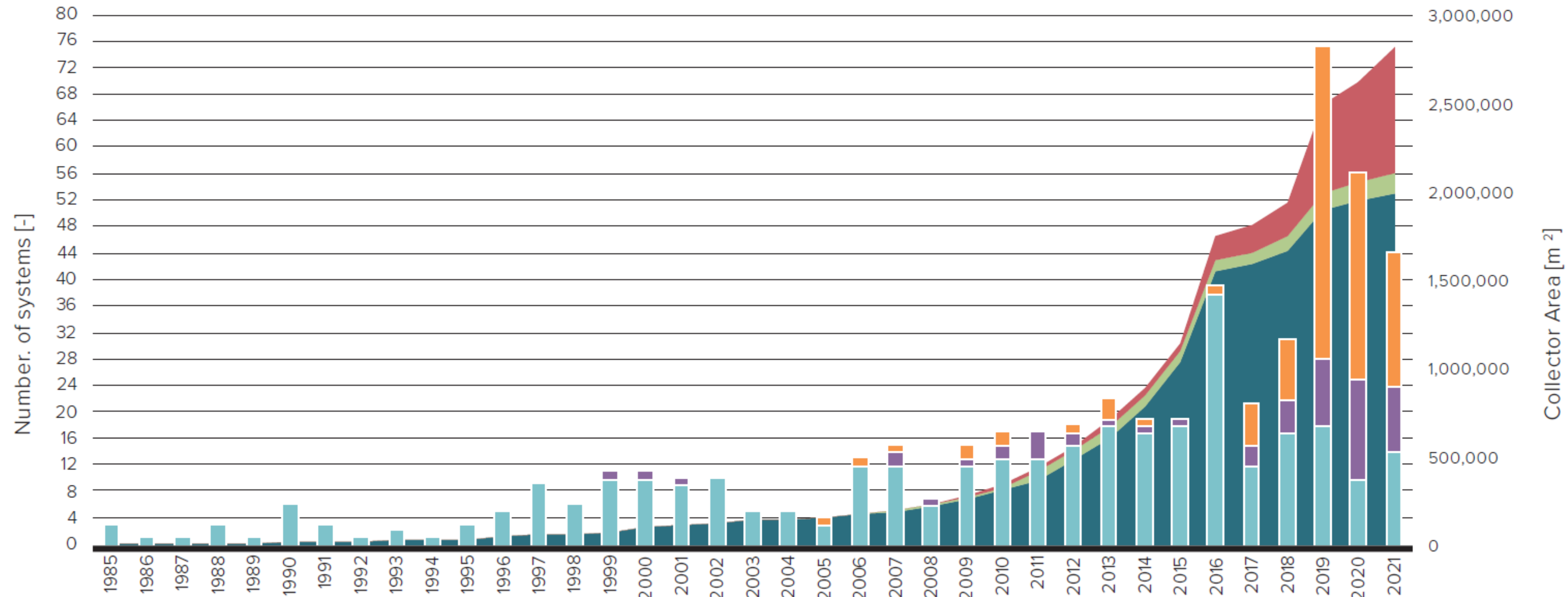
Source: Solar Heat Worldwide 2022



# Solare Großanlagen

## LST: Large Solar Thermal

Large-scale systems for district heating and for large residential, commercial and public buildings  
Annual installed systems and cumulated area in operation



**Figure 8: Large-scale systems for solar district heating and large residential, commercial and public buildings worldwide – annual achievements and cumulated area in operation in 2021**











(Data sources: Daniel Trier - PlanEnergi, DK, Jan-Olof Dalenbäck - Chalmers University of Technology, SE, Sabine Putz - IEA SHC Task 55, AT, Bärbel Epp - solrico.com/, DE, AEE INTEC, AT, Janusz Starościk – SPIUG, PL, Zheng Ruicheng, China Academy of Building Research, CHN).

- Cumulated collector area in operation in Europe [m<sup>2</sup>]
- Cumulated collector area in operation in China [m<sup>2</sup>]
- Number of systems installed in "Other countries" [m<sup>2</sup>]
- Cumulated collector area in operation "Other countries" [m<sup>2</sup>]
- Number of systems installed in Europe [-]
- Number of systems installed in China [-]

Source: Solar Heat Worldwide 2022

# Potenzial Solarthermie

**TABLE ES.1 A roadmap to 2050 – tracking progress of key energy system components to achieve the 1.5°C target**

Indicators	Recent years	2050 <sup>22)</sup>	Off / On track
<b>ELECTRIFICATION WITH RENEWABLES</b>			
Share of renewables in electricity generation	26% <sup>1)</sup>	90%	
Addition of renewable energy technologies	264 GW/yr <sup>2)</sup>	836 GW/yr	
Annual solar PV additions	126 GW/yr <sup>3)</sup>	444 GW/yr	
Annual wind energy additions	115 GW/yr <sup>4)</sup>	248 GW/yr	
Investment needs for RE generation	0.3 USD trillion/yr <sup>5)</sup>	1 USD trillion/yr	
<b>DIRECT RENEWABLES IN END USES</b>			
Share of renewables in final energy consumption	16% <sup>6)</sup>	79%	
Solar thermal collector area	25 million m <sup>2</sup> /yr <sup>7)</sup>	165 million m <sup>2</sup> /yr	
Modern bioenergy consumption <sup>23)</sup>	18 EJ <sup>8)</sup>	58 EJ	
Geothermal consumption	0.9 EJ <sup>9)</sup>	4 EJ	
District heat generation - buildings	0.4 EJ <sup>10)</sup>	7.3 EJ	

RENEWABLES

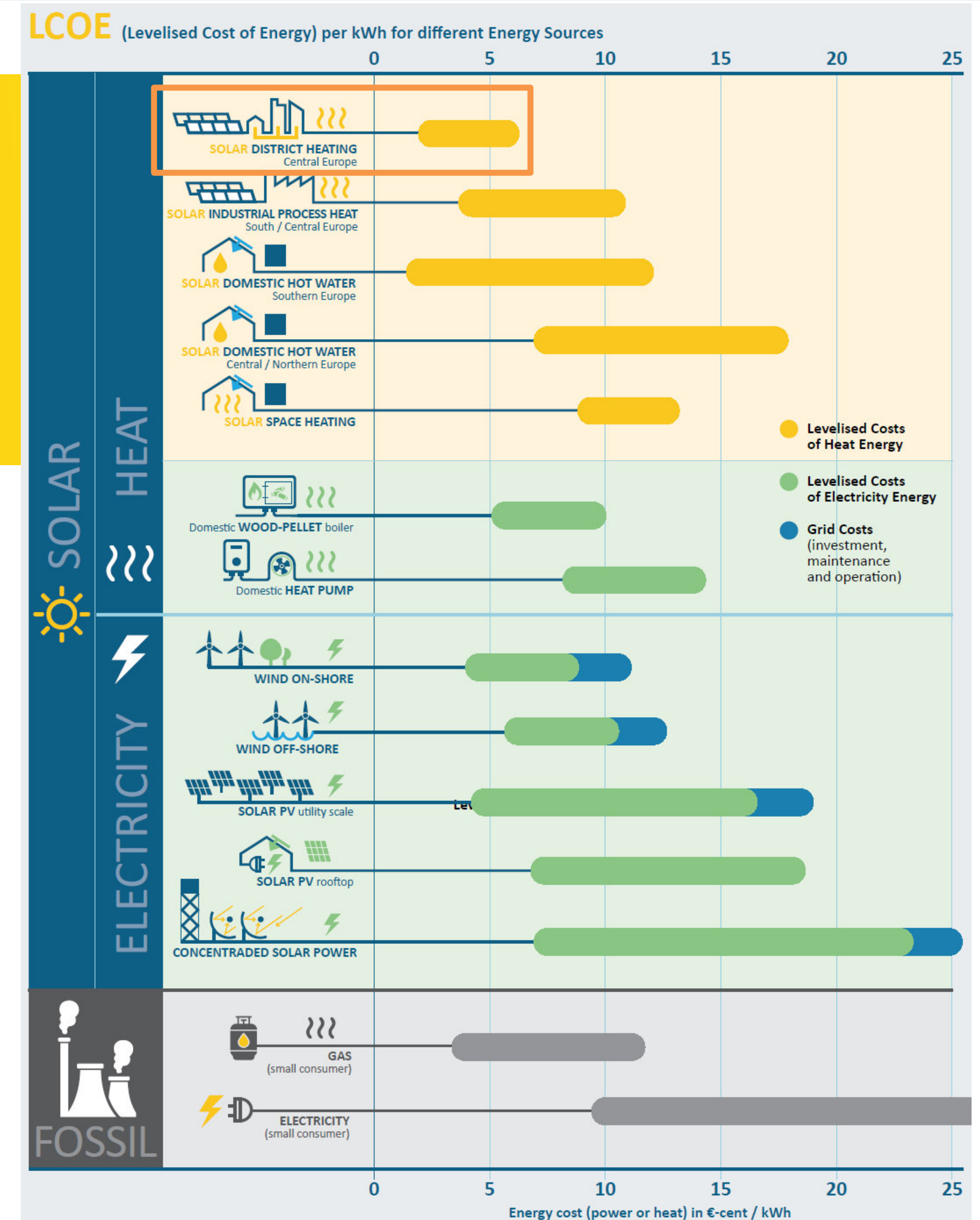
Source: IRENA World Energy Transitions Outlook 2022

# ESTIF Solar Thermal Roadmap 2030

## Energising Europe with Solar Heat A Solar Thermal Roadmap for Europe



Source: ESTIF Solar Thermal Roadmap 2030, <https://solariseheat.eu>



# Solare Großanlagen

- Thermische Kraftwerke zur Bereitstellung von solarer Wärme.
- Anlagengröße  $>500 \text{ m}^2$  Kollektorfläche =  $350 \text{ kW}_{\text{th}}$
- Wärmegestehungskosten  $\sim 30\text{-}60 \text{ €/MWh}$

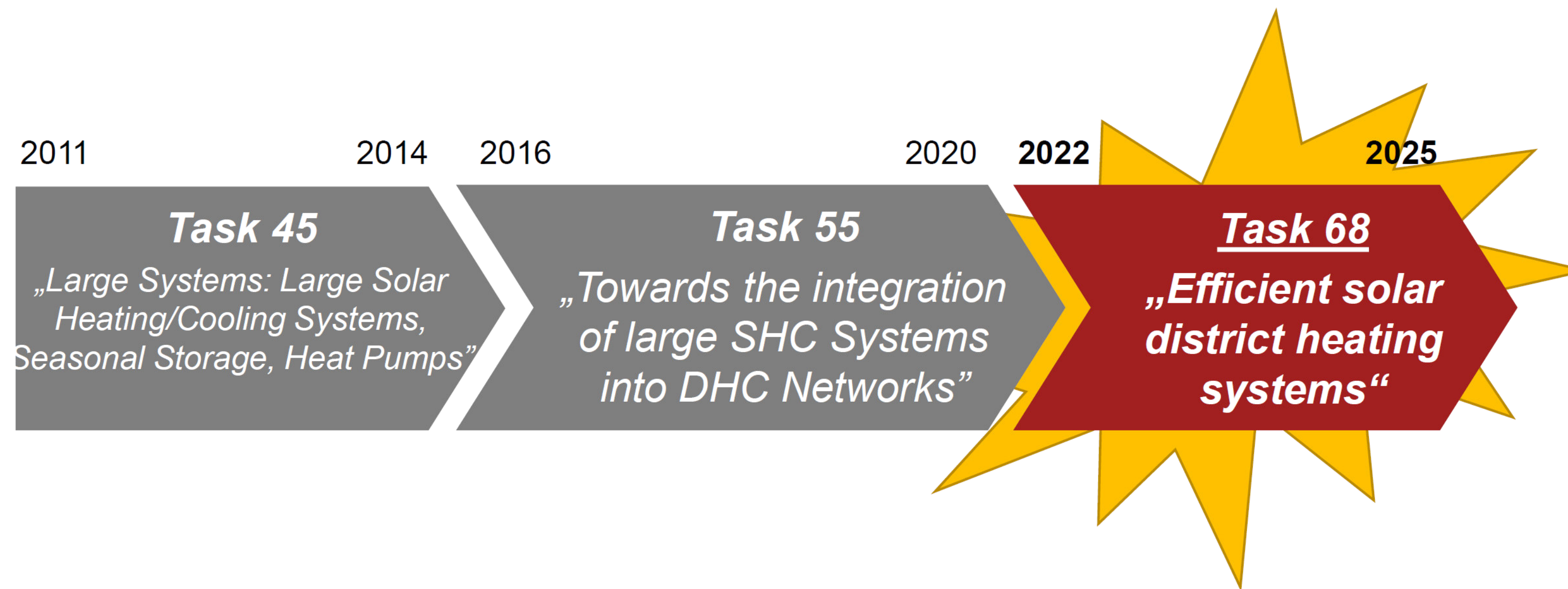


Quelle: [www.kuster.co.at](http://www.kuster.co.at)



Quelle: [www.solar-district-heating.eu](http://www.solar-district-heating.eu)

## History of tasks in the context of solar district heating (SDH) systems



Source: IEA SHC Task 68

## HarvestIT: Advanced monitoring of large-scale solar thermal plants with open-source software

- FFG – FastTrackDigital 1st Call
- Projektlaufzeit: 2021-11 bis 2023-10

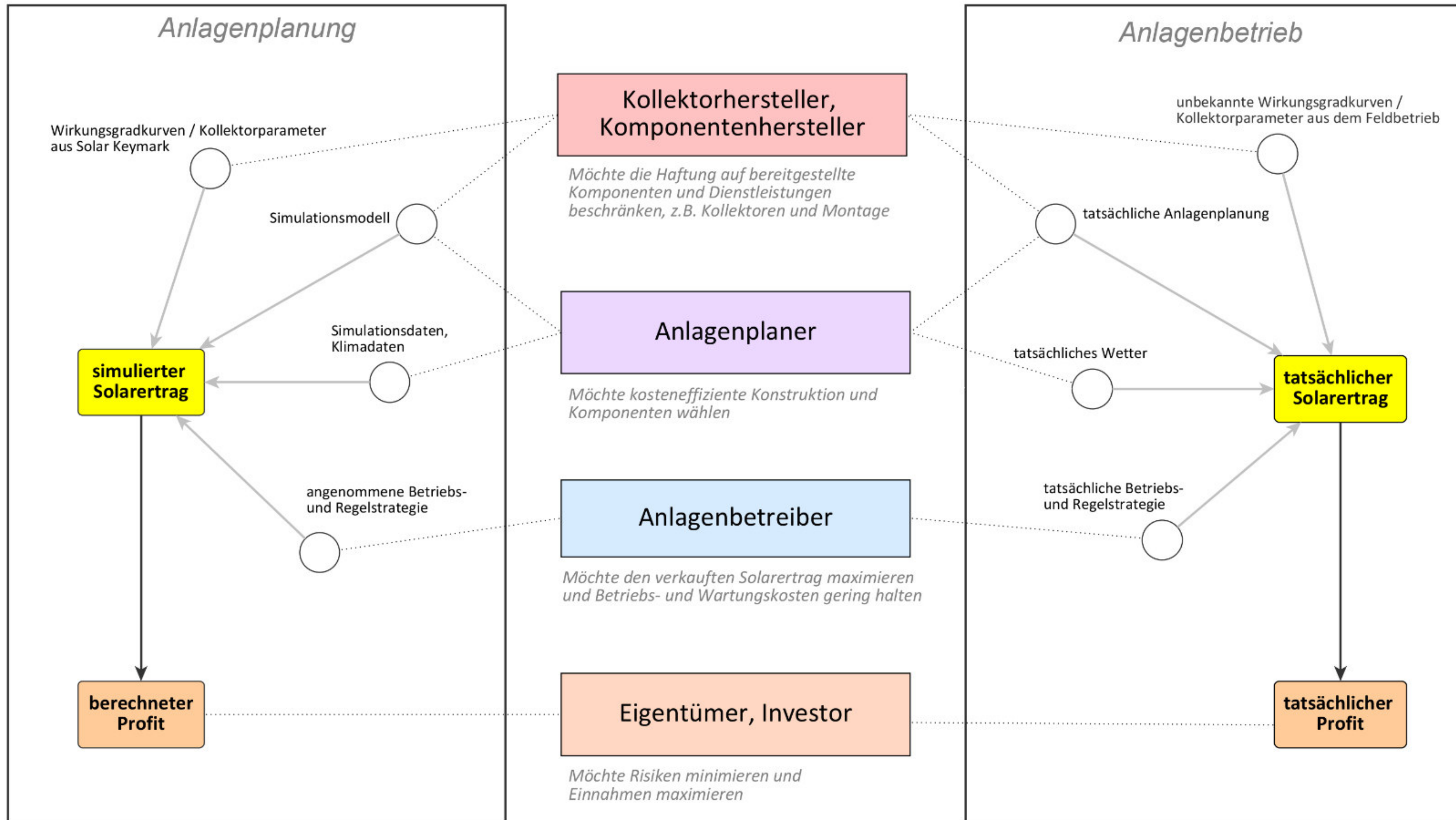


# Agenda

- 1 *Kontext* **Große Solarthermie: Markt & Chancen**
- 2 *Monitoring* **Herausforderungen & Lösungen**
- 3 *HarvestIT* **Software für Performance-Nachweise**
- 4 *Ausblick* **D-CAT**
- 5 *We want you!* **Einladung zur Zusammenarbeit**

# Stakeholder

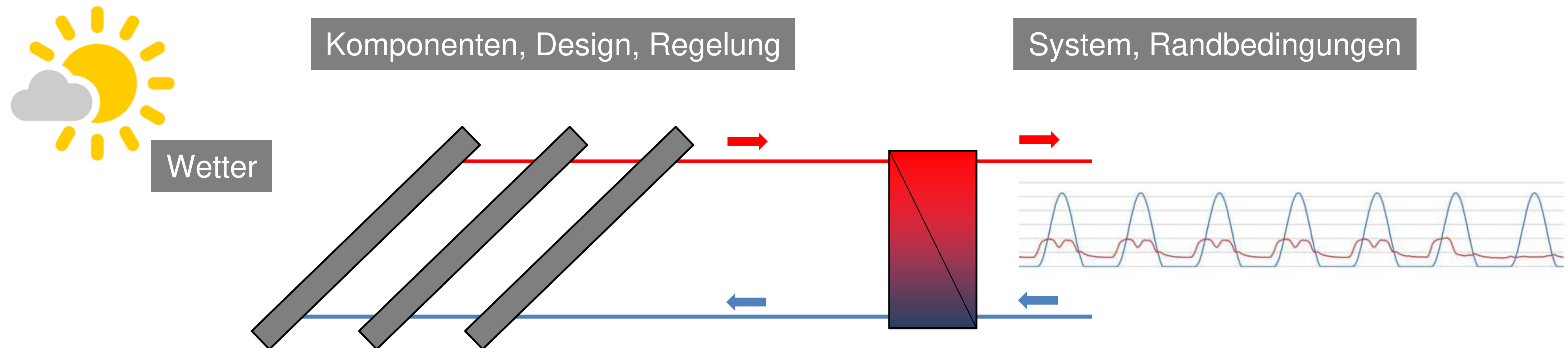
## Errichtung & Betrieb solare Großanlage





# Herausforderung Monitoring für solare Großanlagen

- 1) CAPEX: Solare Großanlagen haben **hohe Anfangsinvestition**.
- 2) OPEX: Amortisation über Laufzeit 20-30 Jahre.  
Betreiber muss **langfristig hohen Solarertrag** sicherstellen.
- 3) Bewertung der Anlagenperformance selbst für Expert\*innen sehr schwierig.
- 4) Es gibt am Markt **keine Standard-Software** für Solarthermie-Garantien.





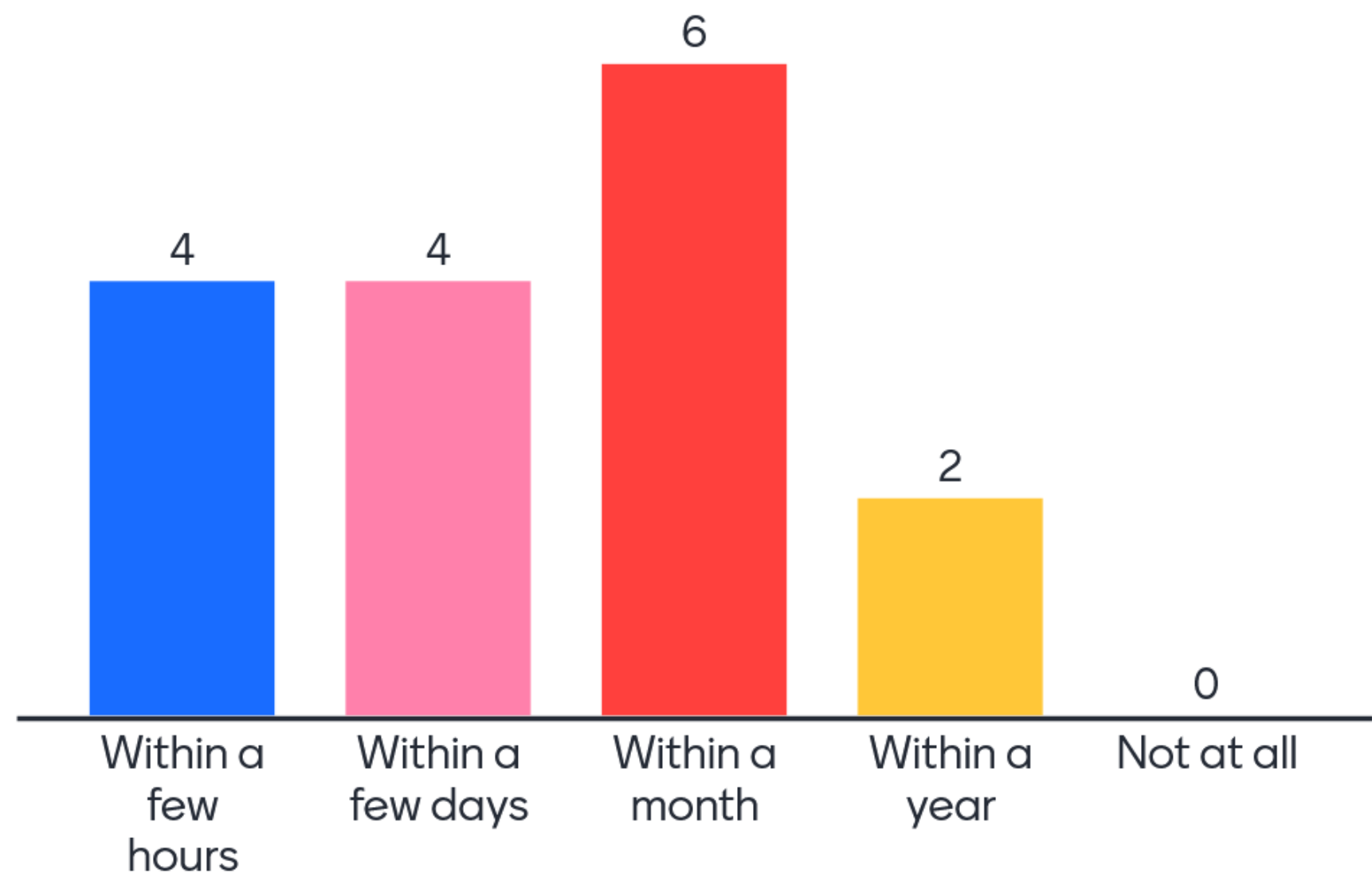
## HarvestIT

- In the project HarvestIT a freely available open source software will be developed for advanced monitoring of solar thermal systems.
- With this questionnaire you can help us to design a good software tool.
- The questionnaire may take about 5-10 minutes.
- Multiple answers are possible.
- If several systems are being considered, please provide us with typical answers!

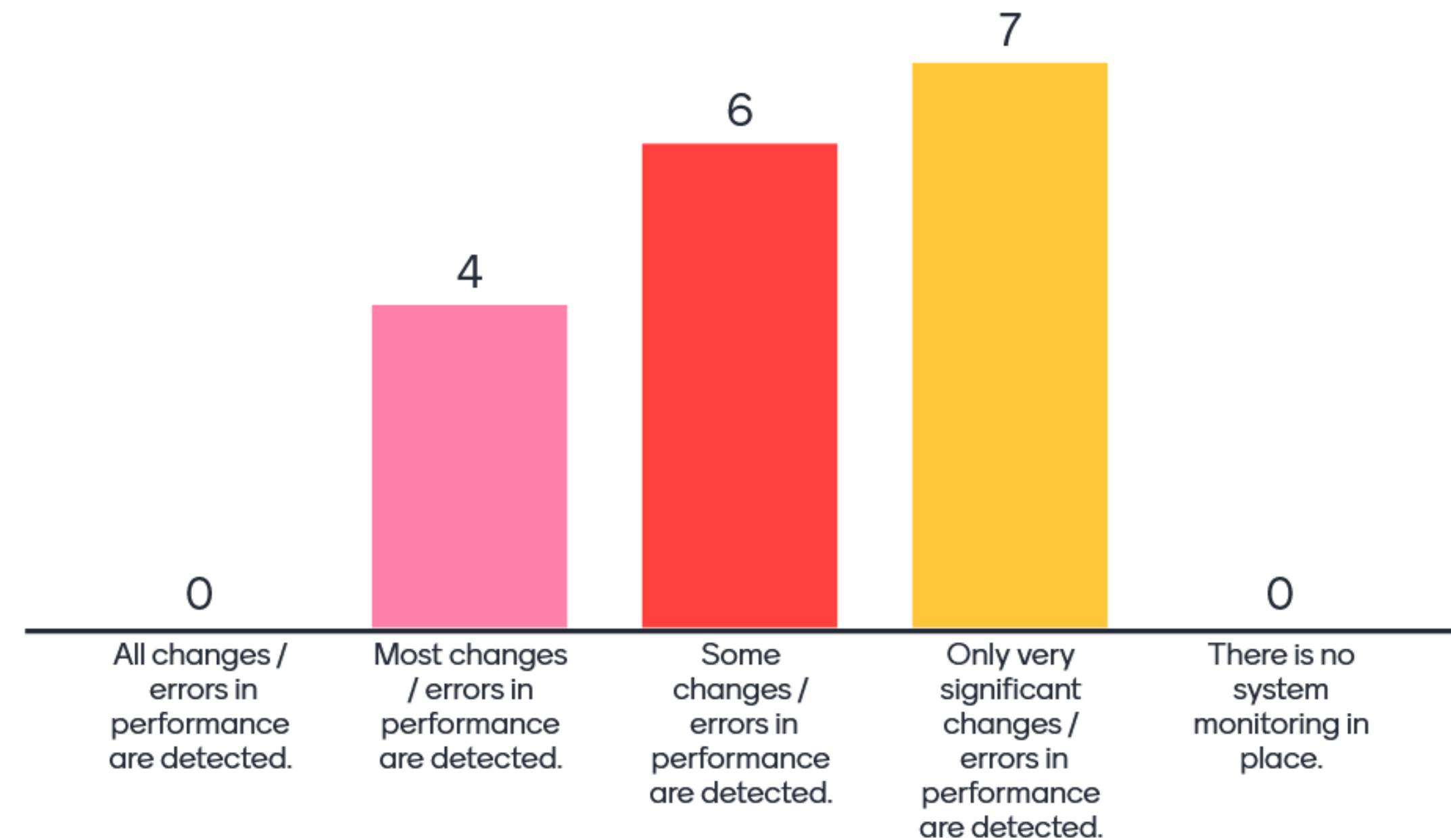


[Next](#)

8 Detection time frame: **How quickly** are performance changes and errors detected?

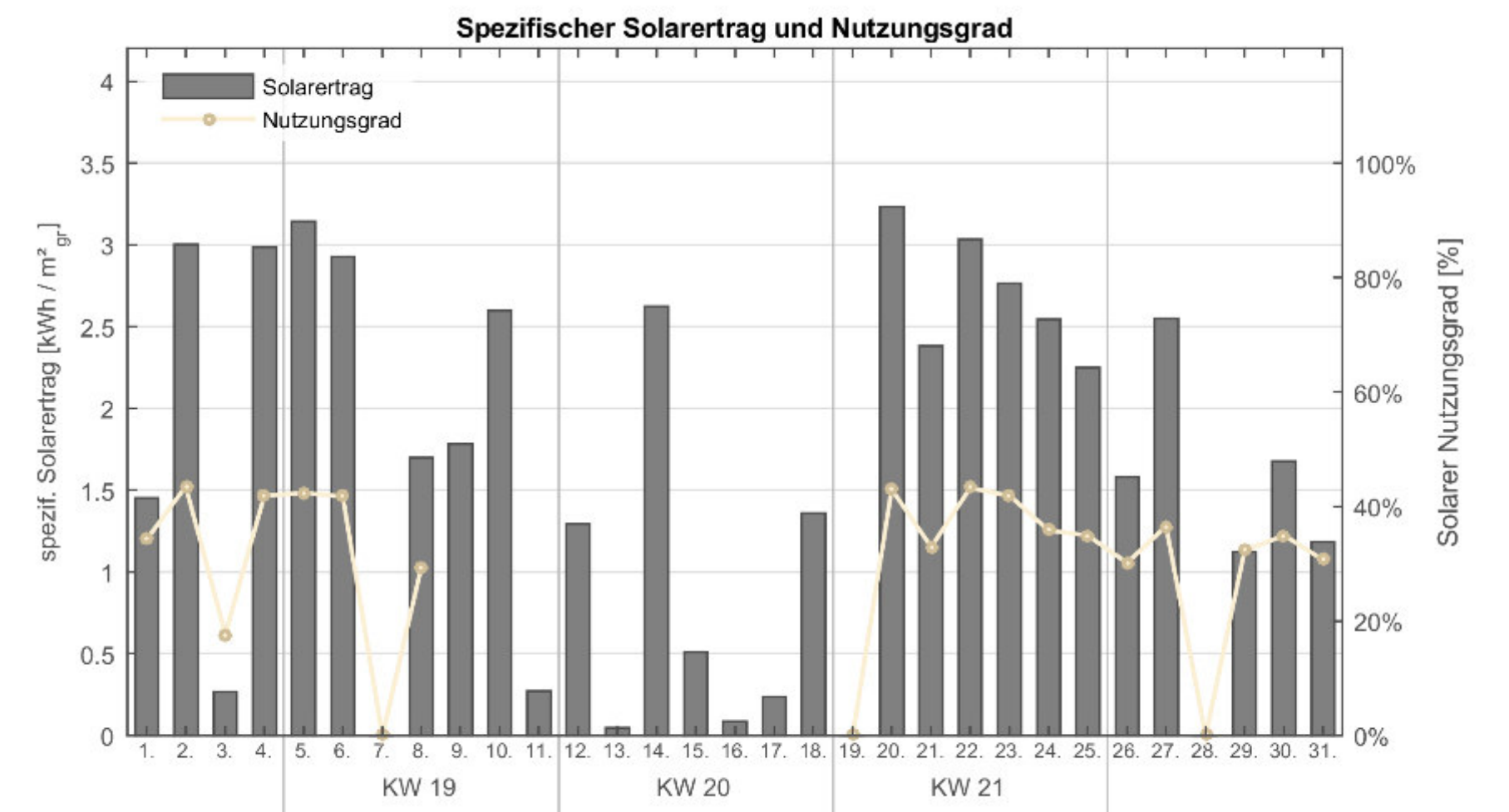
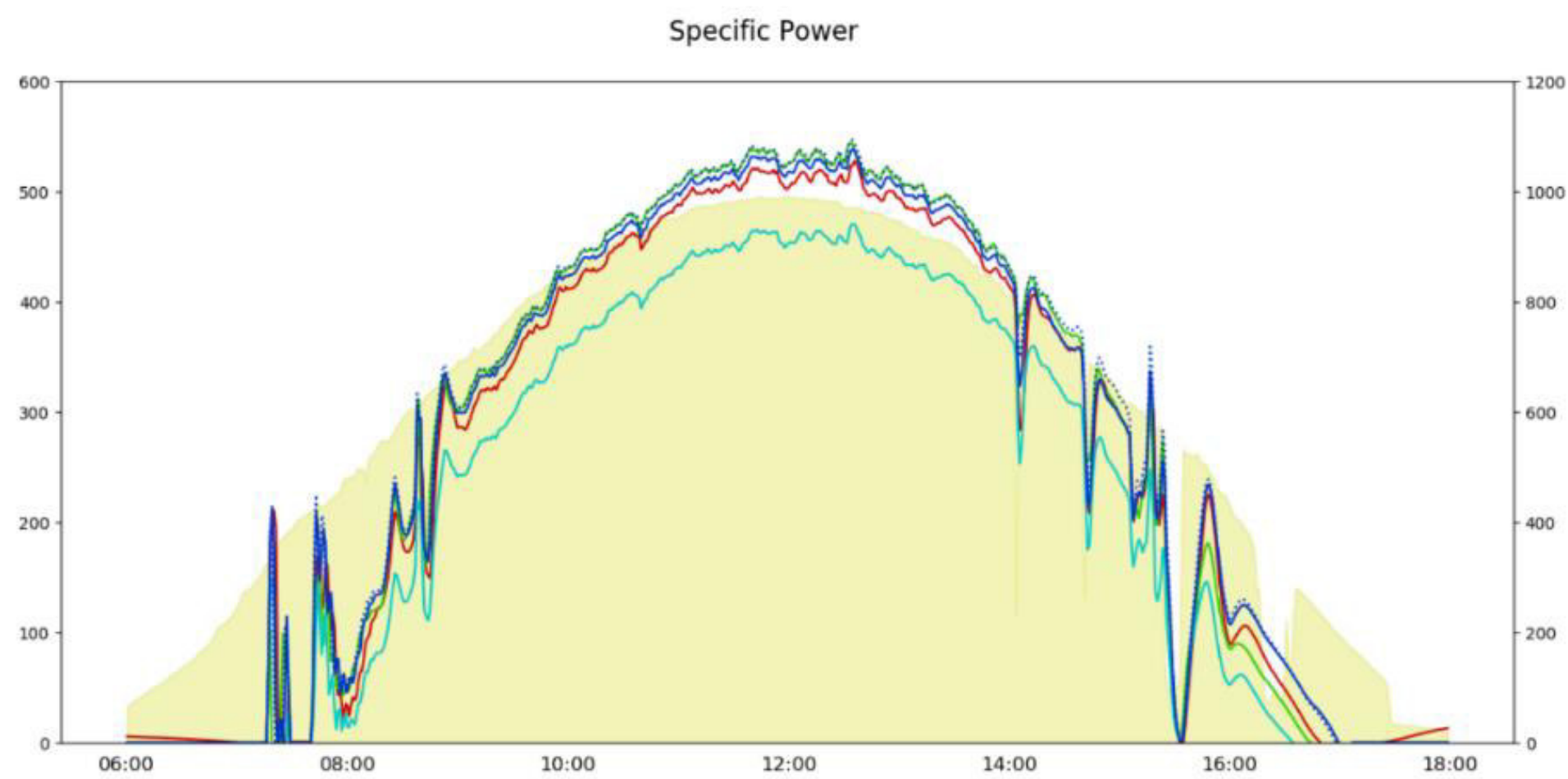
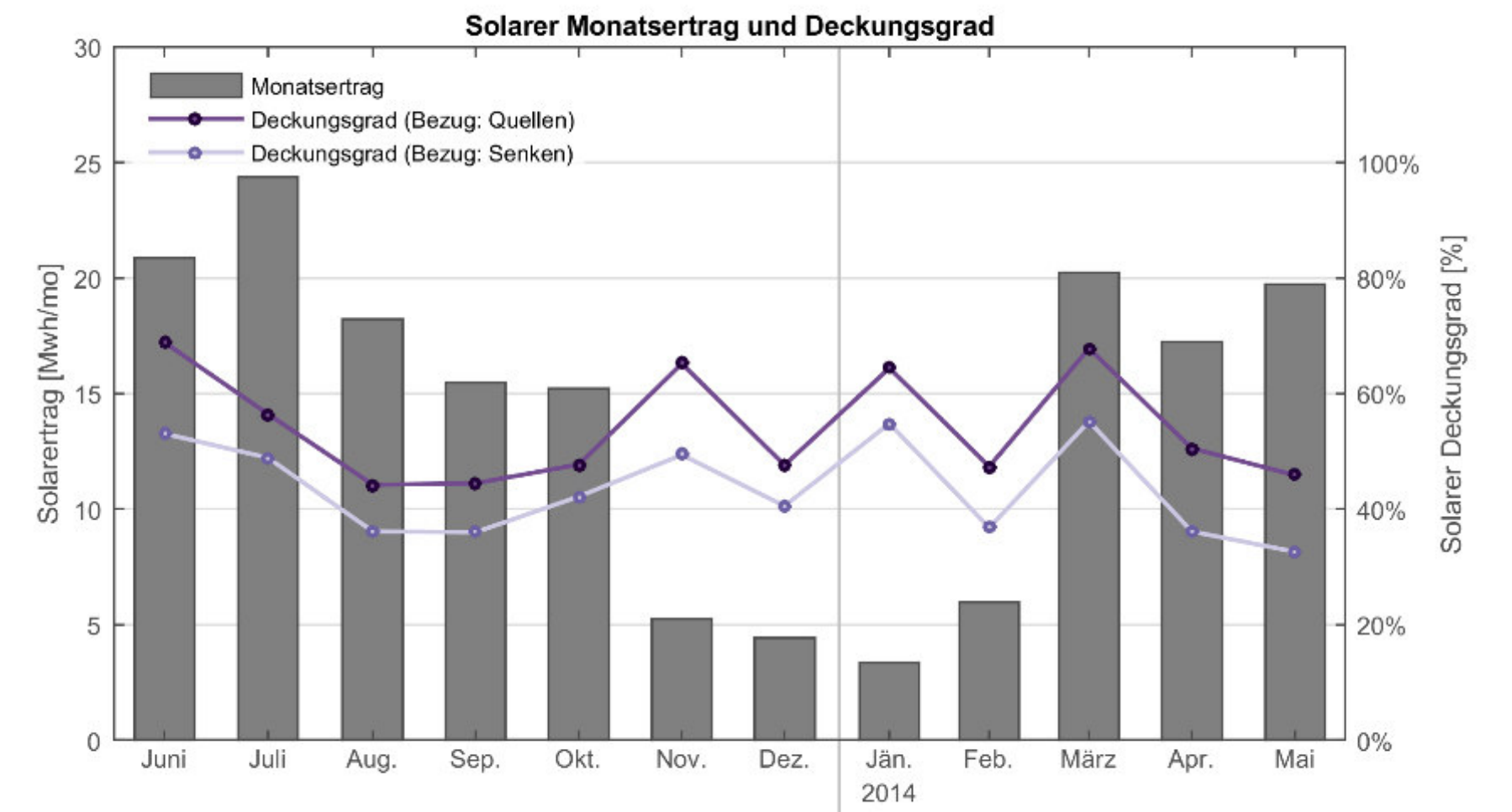
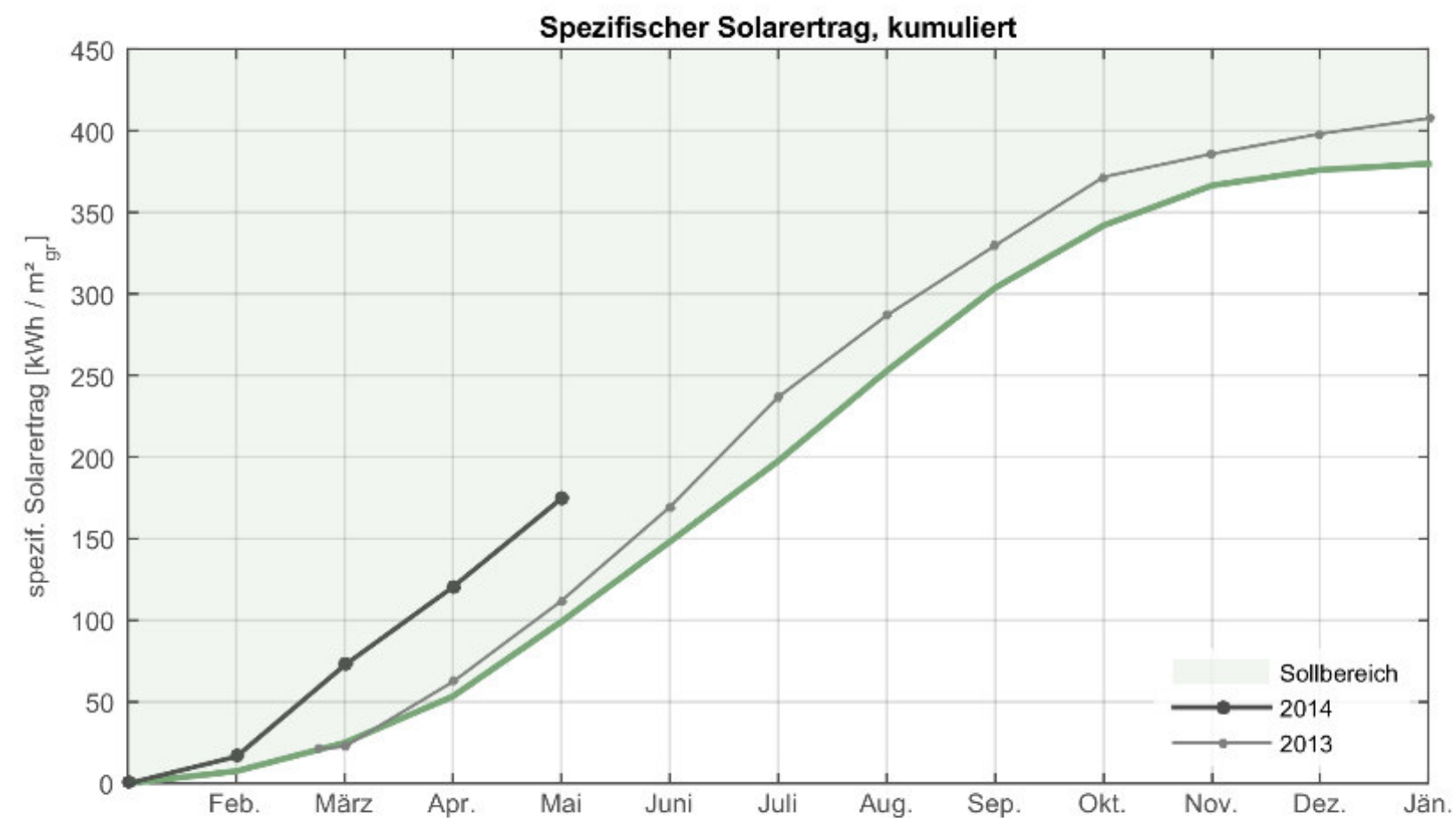


7 Plant performance: **How well** are performance changes and errors detected?



# Typische Monitoring KPIs

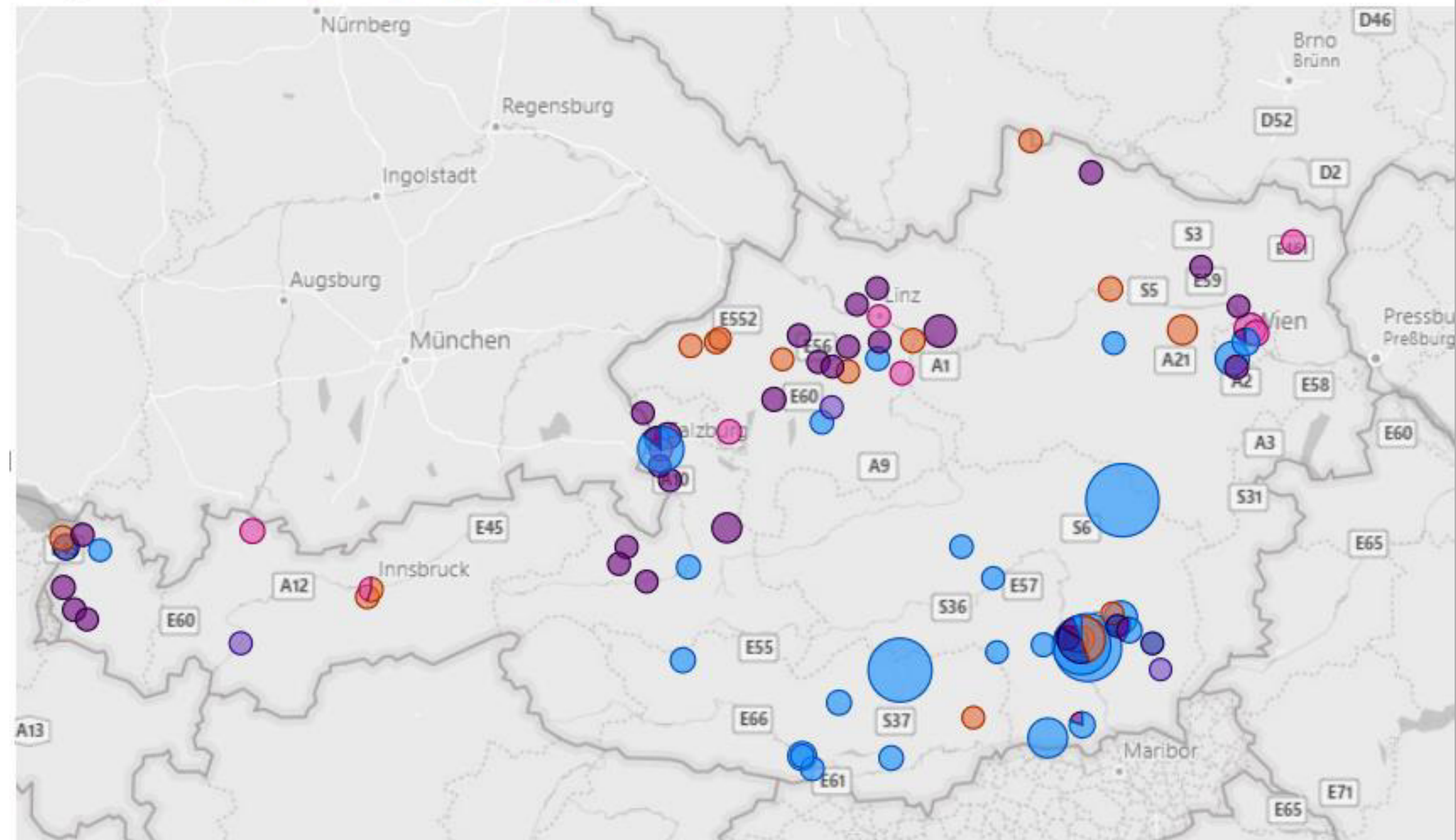
## Bewertung Performance große Solaranlagen



- Förderprogramm seit 2010 für große thermische Solaranlagen > 100 m<sup>2</sup> Kollektorfläche
- Investmentförderung von 40-50% der förderbaren Kosten
- Begleitforschung: Beratung, Monitoring, Know How Transfer



Kategorie ● Klim. ● NT ● PrW ● SD ● WN ● WP



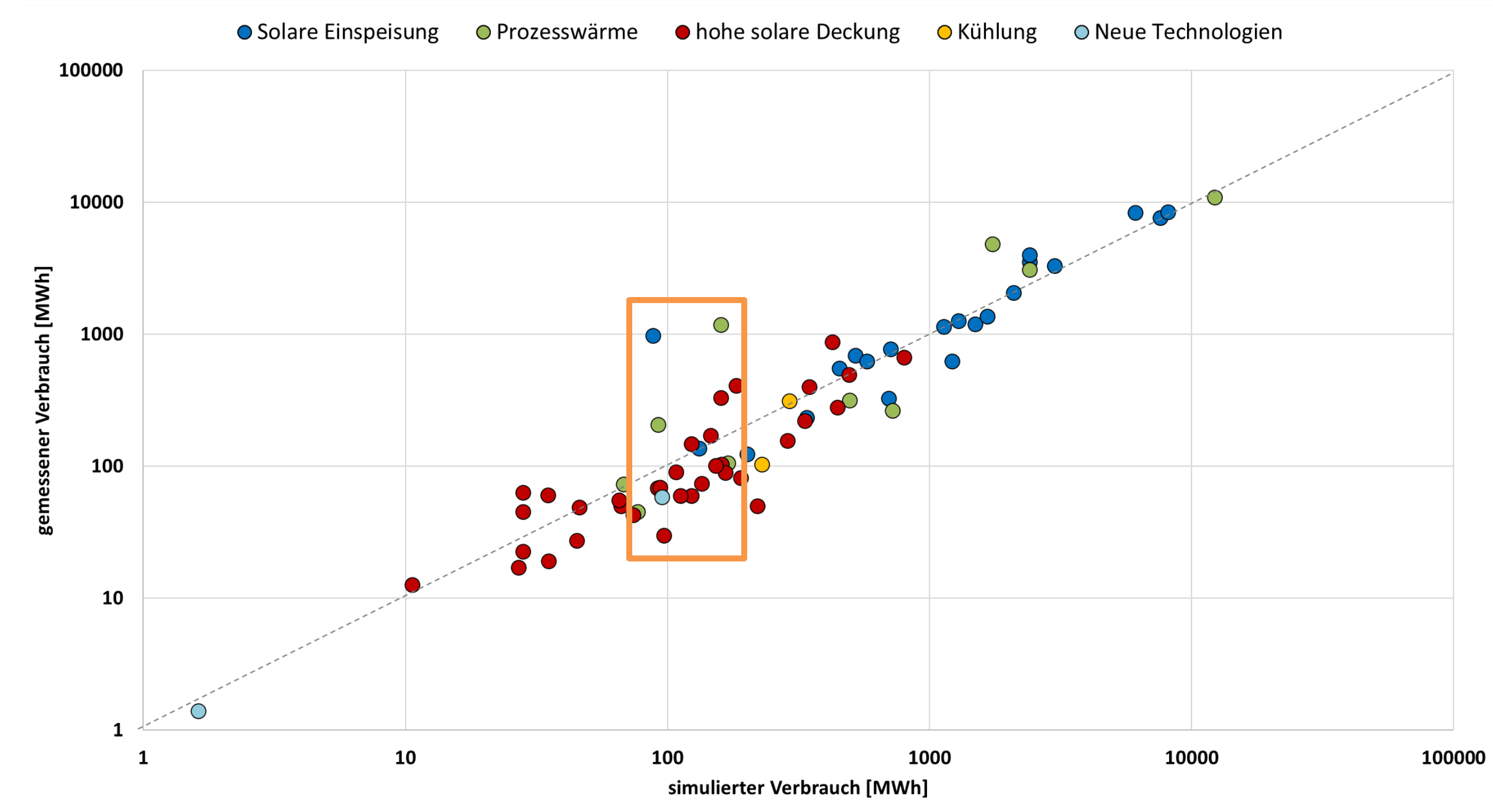
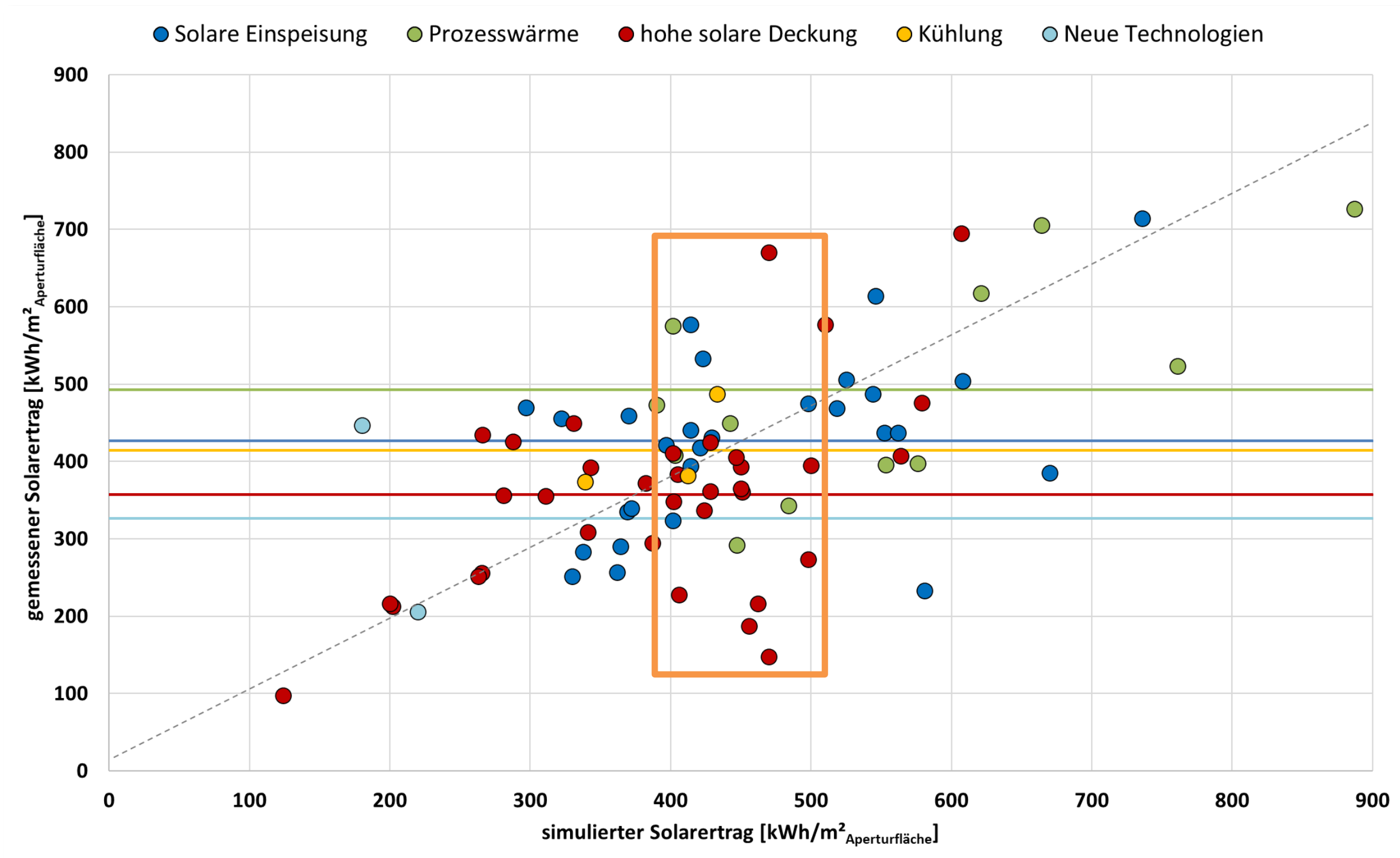
Durchmesser = Anlagengröße [100 m<sup>2</sup> ... 6.922 m<sup>2</sup>]

# Begleitforschung Solare Großanlagen

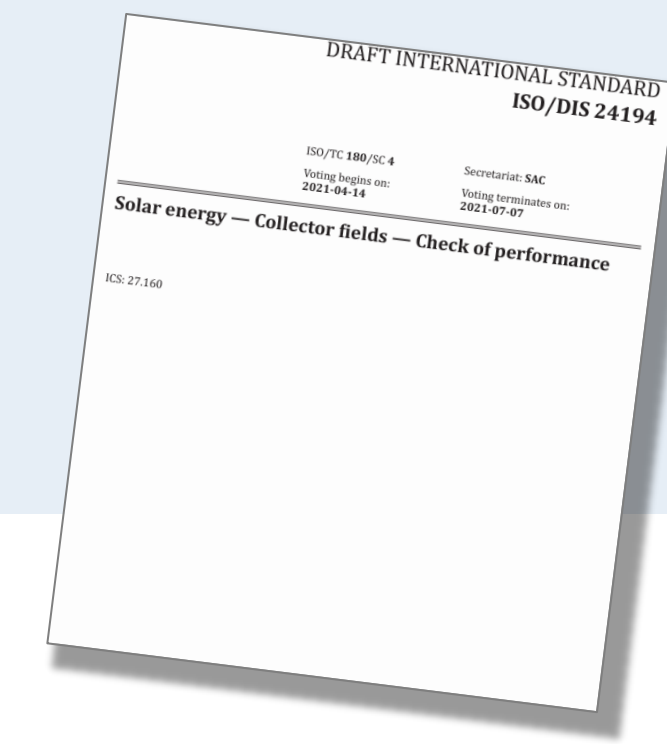
## Planung vs. Messung

### Abweichung **Ertrag** Planung vs. Messung

### Abweichung **Verbrauch** Planung vs. Messung



# Performance Check Methode



- ISO Norm für Kollektorfelder:  
**ISO/DIS 24194 Solar energy — Collector fields — Check of performance**
- Aktueller Status: 60.60, [International Standard Published](#)

## DRAFT INTERNATIONAL STANDARD ISO/DIS 24194

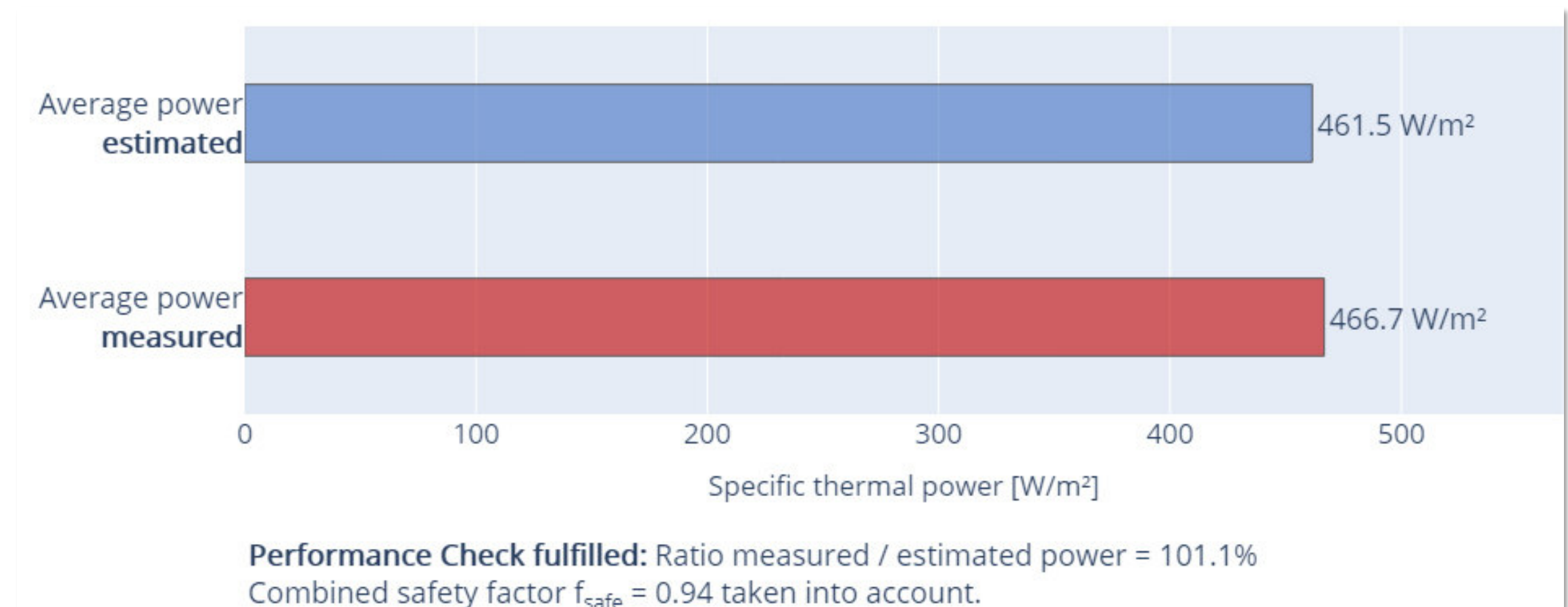
ISO/TC 180/SC 4

Secretariat: SAC

Voting begins on:  
2021-04-14

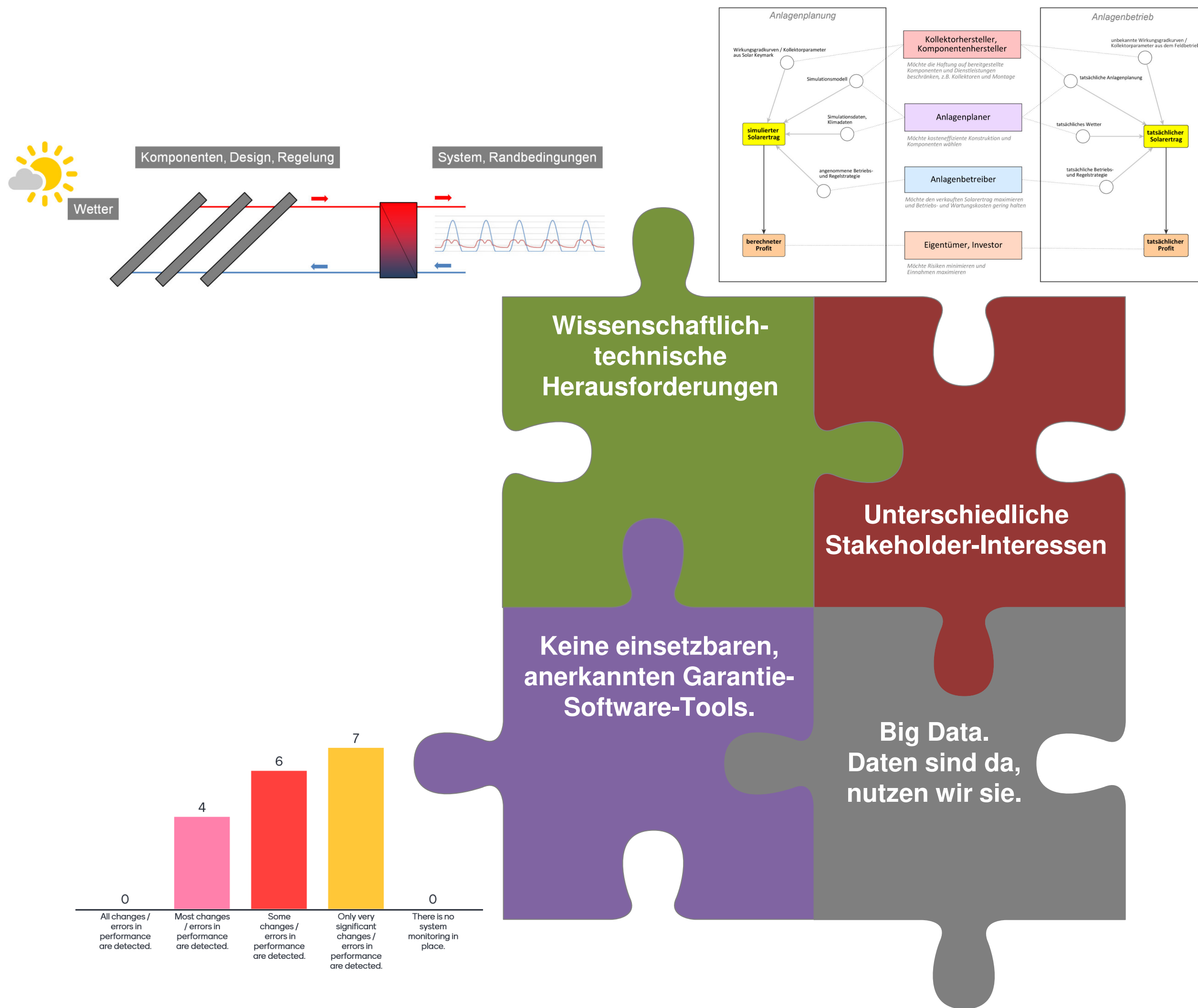
Voting terminates on:  
2021-07-07

### Solar energy — Collector fields — Check of performance



# Notwendigkeit & Vision

## Open Source Software für die Solare Großanlagen Branche



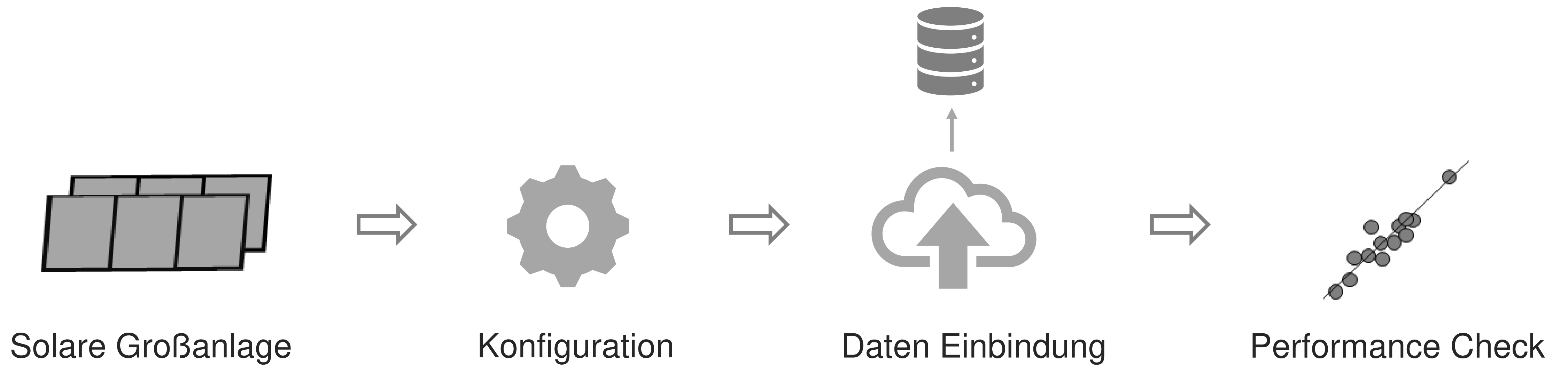
- 1) Einheitliche, transparente Klärung der Frage „Anlagenperformance ok?“
- 2) **Technische Grundlage:** Neue Norm ISO 24194, Solar Keymark Norm ISO 9806
- 3) **Anerkannt** durch alle Stakeholder. **Branchenlösung** für Monitoring / Garantie.
- 4) Günstiges Monitoring durch **Automatisierung** der Datenanalyse.
- 5) Dauerhaft hoher Output: **Niedriger Energiepreis / LCOE**
- 6) **Glaubwürdigkeit & Vertrauen** in Technologie solare Großanlagen.
- 7) **Bankability:** Vereinfachte Verträge & Finanzierung



# Agenda

- 1 *Kontext* **Große Solarthermie: Markt & Chancen**
- 2 *Monitoring* **Herausforderungen & Lösungen**
- 3 *HarvestIT* **Software für Performance-Nachweise**
- 4 *Ausblick* **D-CAT**
- 5 *We want you!* **Einladung zur Zusammenarbeit**

# HarvestIT Gesamtdurchlauf





# HarvestIT



**Nice work!**

You have successfully launched HarvestIT.  
Add a new system to check its performance  
and monitor guarantees.

[ADD NEW SYSTEM](#)

[OR TRY THE DEMO](#)

1 DemoPlant\_20221...

 Configuration 


Plant


Arrays

Sensors

New Sensors


Mapping

 Data Upload


 Performance Check

## Plant


Please enter required information about the solar thermal plant


 EDIT


**Basics**

Plant Name(\*) DemoPlant\_20221114T163218 


**Position**


Latitude(\*) 47.047201 degrees 


Longitude(\*) 15.436428 degrees 

Altitude 344 meter 

**Optional Information**



Owner 

Operator 

Description 

BACK NEXT

1 DemoPlant\_20221...

 Configuration 



Plant

Arrays

Sensors

New Sensors

Mapping

 Data Upload Performance Check

## Collector Arrays



Configure which collector arrays are installed at the solar thermal plant

[ADD ARRAY](#)

Name	Collector Area	Tilt	Azimuth	Collector Type	
		30°	180°		

[BACK](#)[NEXT](#)

1 DemoPlant\_20221...

 Configuration 


Plant

Arrays

Sensors
















New Sensors

Mapping

 Data Upload Performance Check

## Sensor Details

Configure the sensor details so HarvestIT can interpret the data.

Sensor	Sensor Type	Unit	Info	Status
is_shadowed 	bool	dimensionless		✓
rd_bT 	direct_radiation	watt / meter ** 2	EDIT 	✓
rd_DNI 	dni_radiation	watt / meter ** 2		✓
rd_dT 	diffuse_radiation	watt / meter ** 2	EDIT 	✓
rd_gT 	global_radiation	watt / meter ** 2	EDIT 	✓
rh_amb 	float_0_1	dimensionless		✓
te_amb 	ambient_temperature	kelvin		✓
te_dew_amb 	missing	kelvin		✗
te_flo 	fluid_temperature	kelvin		✓
te_ret 	fluid_temperature	kelvin		✓
ve_wind 	wind_speed	meter / second		✓
vf 	volume_flow	meter ** 3 / second	EDIT 	✓

BACK

NEXT

## New Plant

- 1 Add Plant
- 2 Add Arrays
- 3 Add Sensors
- 4 Map Sensors
- 5 Set Details
- 6 Add Data

## Data Upload

Please use the input below to upload the measurement data again to make sure that the data is safed

Choose files or drag them here



csv (25.3 MB)



BACK

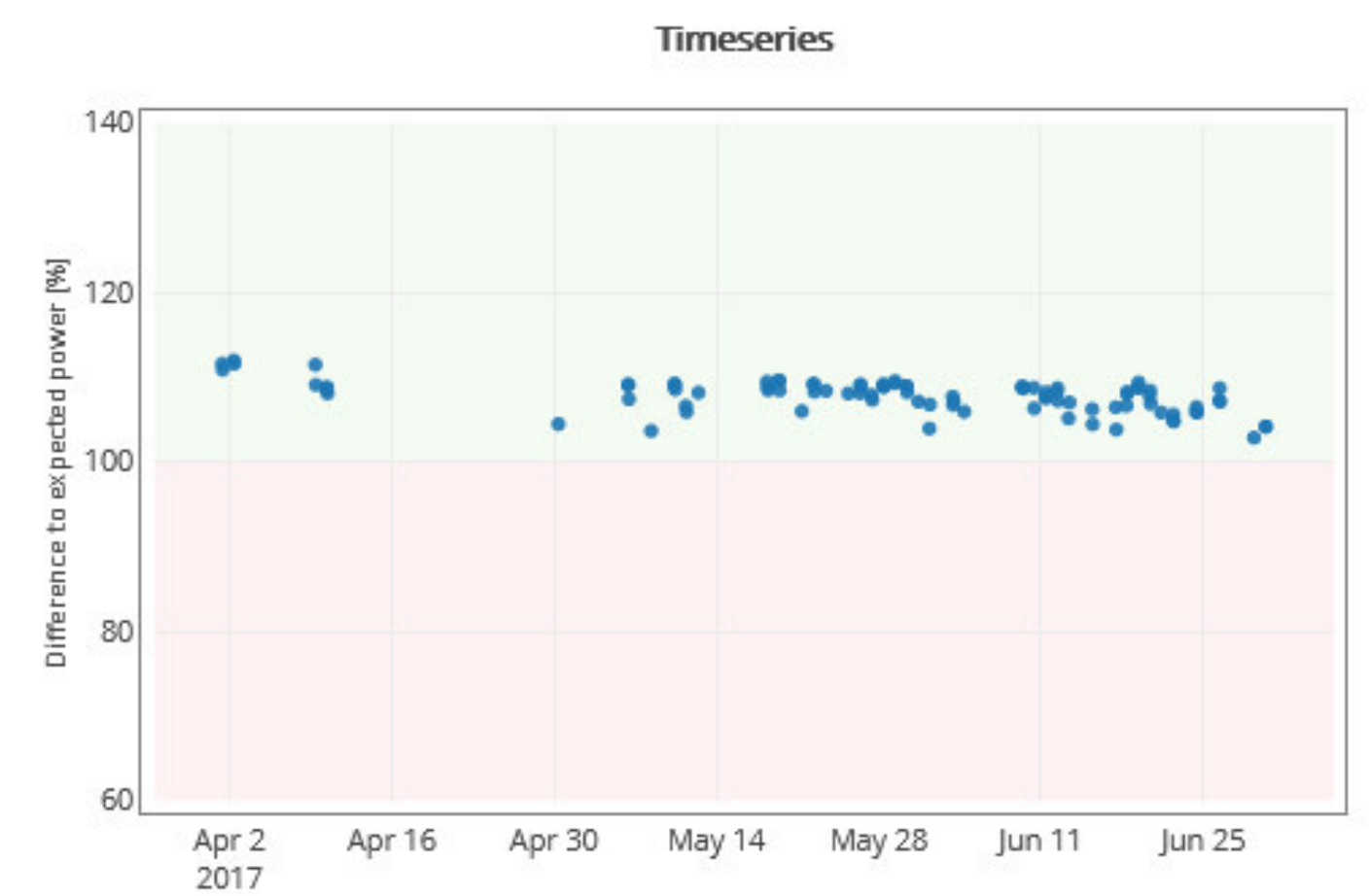
NEXT

- 1 DemoPlant\_20221...
- Configuration
- Data Upload
- Performance Check**

## Performance Check

Method: ISO    Equation: 1    Safety Factors:  $f_u$  95 %     $f_p$  95 %     $f_o$  95 %    RUN DEMO

● PC-Guarantee fulfilled (with 107.8 %)



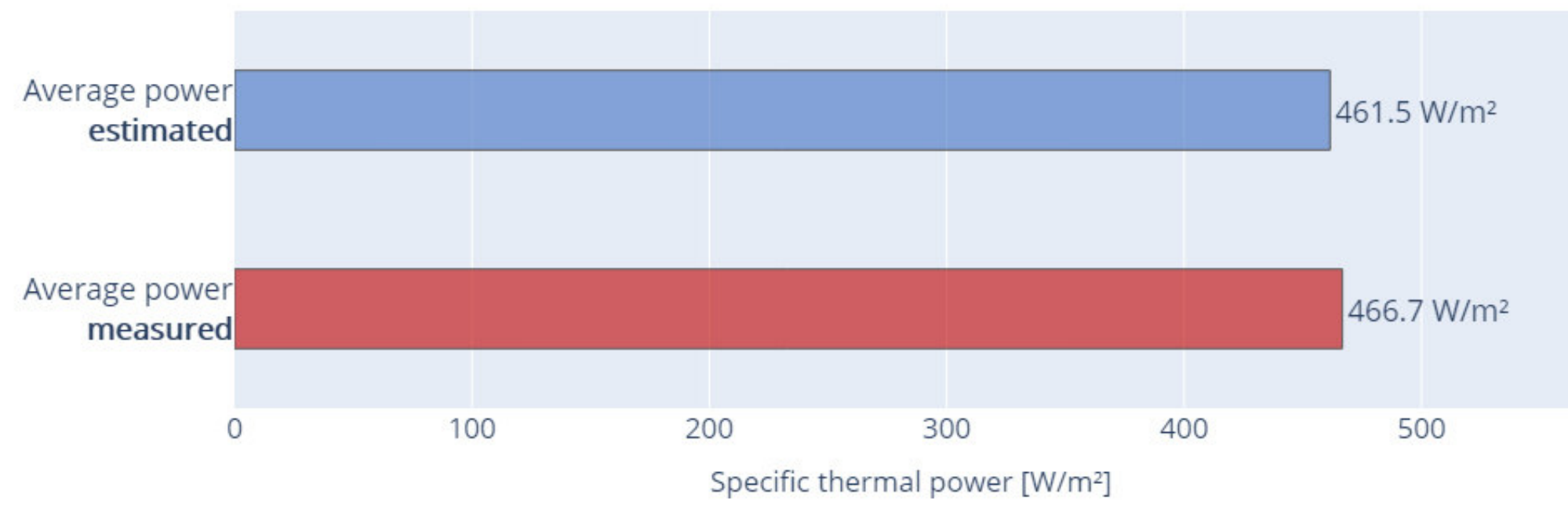
Array Name	Measured Power	Expected Power	Difference
Arcon South	No Data	43,683.7 [watt / meter ** 2]	No Data
<b>Plant Total</b>	<b>47,099.8 [watt / meter ** 2]</b>	<b>43,683.7 [watt / meter ** 2]</b>	<b>107.8 %</b>



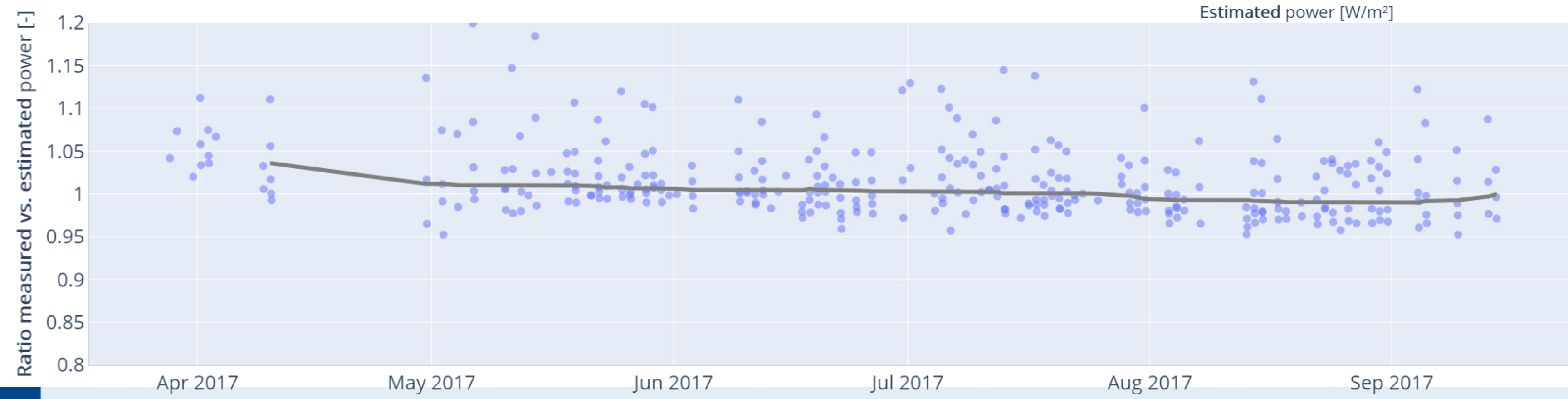
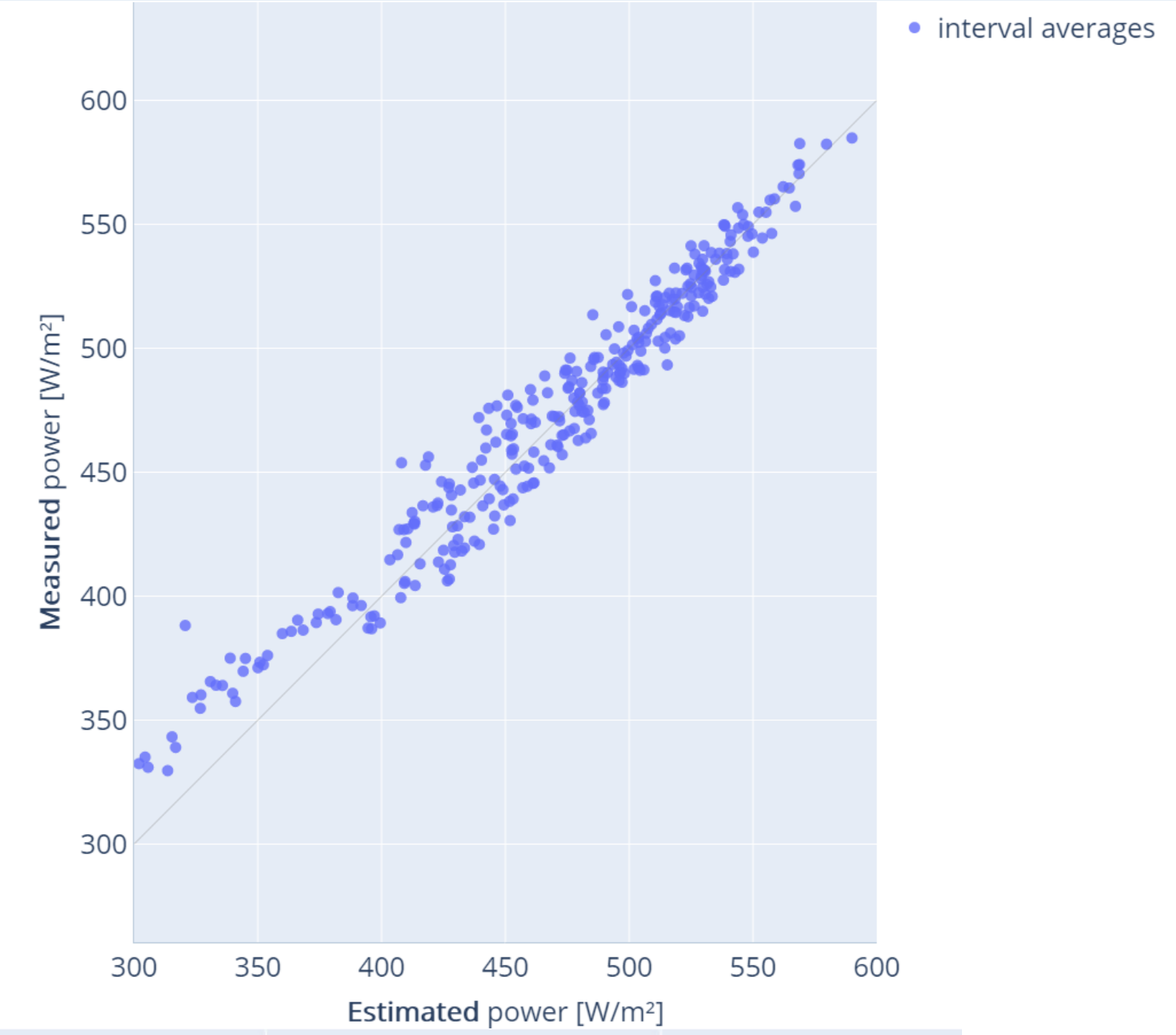
# Performance Check Methode

## Grafischer Output

Check of Performance (PC Method 'ISO DIS 24194', improved, equation 2).  
 Data from 2017-02-28 23:00:00+00:00 to 2017-10-31 23:00:00+00:00.  
 n=331 intervals with duration 1:00:00.



**Performance Check fulfilled:** Ratio measured / estimated power = 101.1%  
 Combined safety factor  $f_{safe} = 0.94$  taken into account.



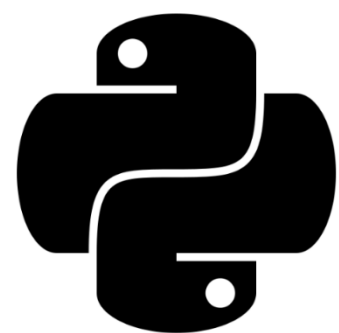
## HarvestIT Outcomes



**web UI**  
Grafische Oberfläche,  
Interaktive Nutzung



**web API**  
Restful API. Integration in  
eigene Software Tools.



**Python package**  
Nutzung mit anderen  
Projekten. Weiterentwicklung

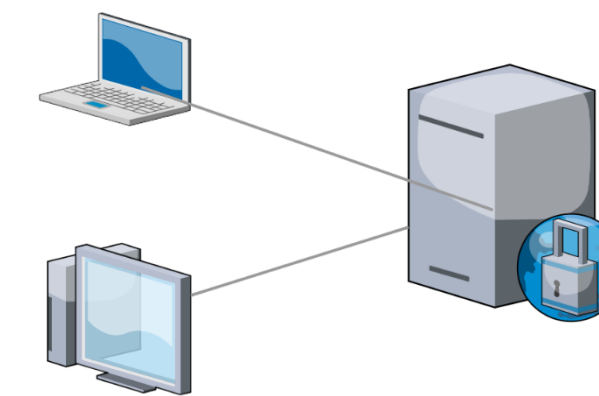
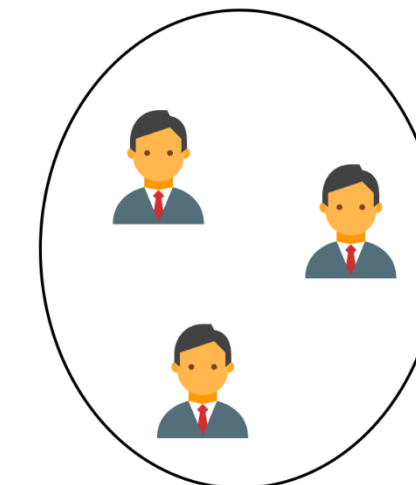


## HarvestIT Usages

**1 User**  
Lokale Nutzung



**Betreiber / Firma**  
Gehostet im eigenen  
Firmennetzwerk

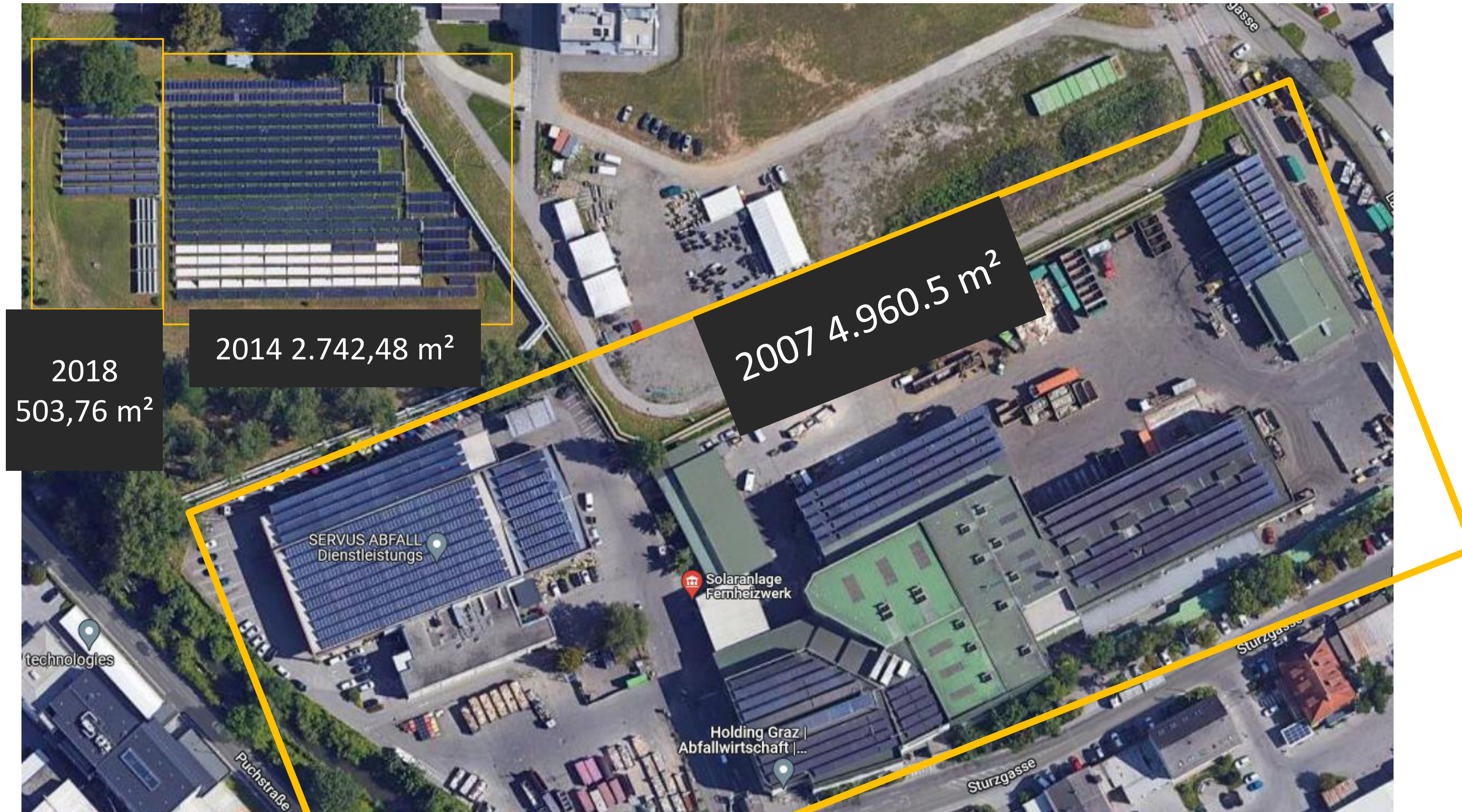


**Öffentlichkeit**  
Förderstellen, Open Data

**Forschung & Entwicklung**  
Forschungsinstitute,  
Industrie

# HarvestIT Beispiel-Anlagen

## Fernheizwerk Graz



**Bruttofläche: 8.206 m<sup>2</sup> / 5,7 MWp**  
 Bauzeit 2007 - 2018

Solare Fernwärme  
 7 verschiedene Kollektorhersteller  
 Unterschiedliche Technologien.



# HarvestIT Beispiel-Anlagen

## Nahwärme St. Ruprecht a.d. Raab



**Bruttofläche: 1.590 m<sup>2</sup> / 1,1 MWp**

117 Stk. Großflächenkollektoren á 13,6 m<sup>2</sup>  
13 Reihen mit je 9 Kollektoren  
Gesamtes Kollektorfeld: ca. 60m x 60m  
Pufferspeicher: 100 m<sup>3</sup>

# HarvestIT Beispiel-Anlagen

AVL Graz



**Bruttofläche: 3.463 m<sup>2</sup> / 2,4 MWp**  
Solarthermische Prozesswärme & Kälte

Spezif. Solarertrag: 358 kWh/m<sup>2</sup>  
Absorptionskältemaschine: 650 kW  
Speicher: 70 m<sup>3</sup> (auch Lastmanagement)  
CO<sub>2</sub> Einsparung: 320 Tonnen pro Jahr

# HarvestIT Beispiel-Anlagen

## Desert Mountain High School



**Bruttofläche: 4.935 m<sup>2</sup> / 3,5 MWp**  
Solare Kühlung

Spezif. Solarertrag: 757 kWh/m<sup>2</sup>  
Ökotech und Arcon Sunmark Kollektoren  
Kühlung JAZ: 0,57  
Absorptionskältemaschine: 1.750 kW  
Kühlturm: 4.250 kW  
Speicher: 34,5 m<sup>3</sup>

# HarvestIT Beispiel-Anlagen

## Nahwärme Friesach



**Bruttofläche: 5.750 m<sup>2</sup> / 4 MWp**  
Pufferspeicher: 1.000 m<sup>3</sup>

Inbetriebnahme: 2021, Betreiber: KPV  
GreenOneTec Großflächenkollektoren  
GK3133S / GK3133D

# Performance Check Methode

ISO Norm für Kollektorfelder:  
 ISO/DIS 24194 Solar energy — Collector fields — Check of performance

## DRAFT INTERNATIONAL STANDARD ISO/DIS 24194

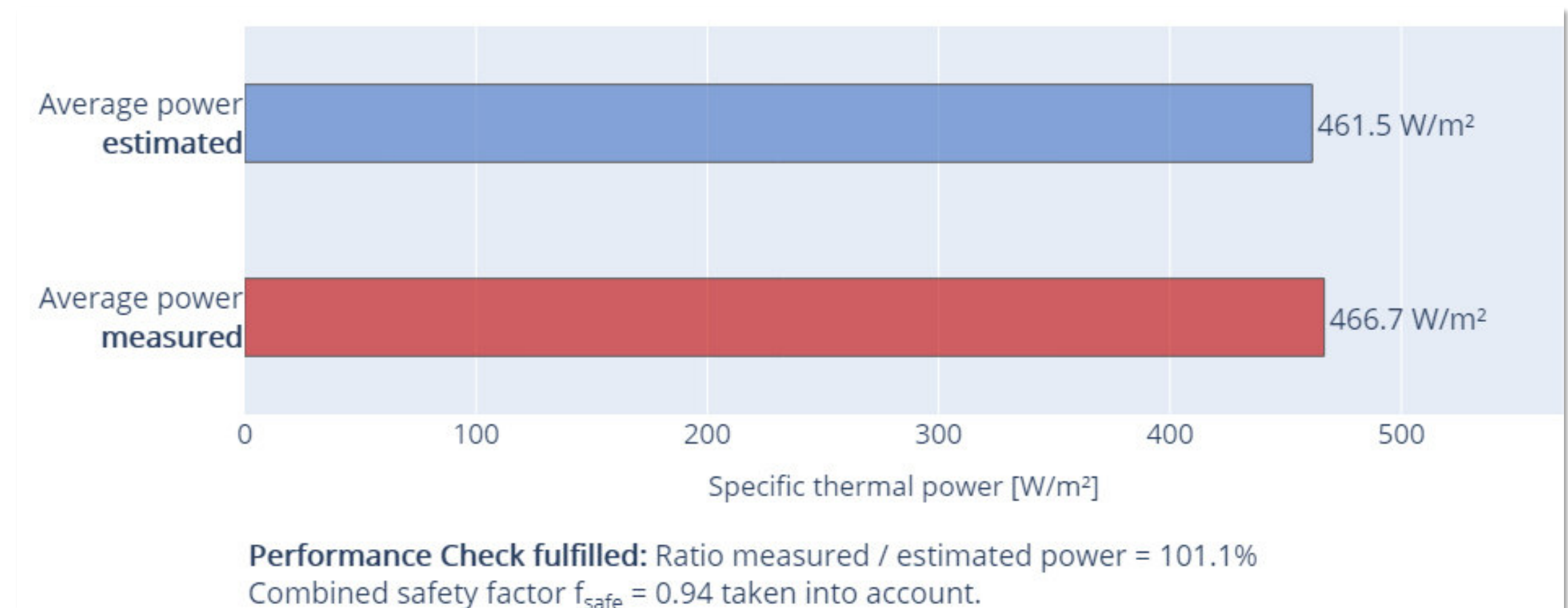
ISO/TC 180/SC 4

Secretariat: SAC

Voting begins on:  
 2021-04-14

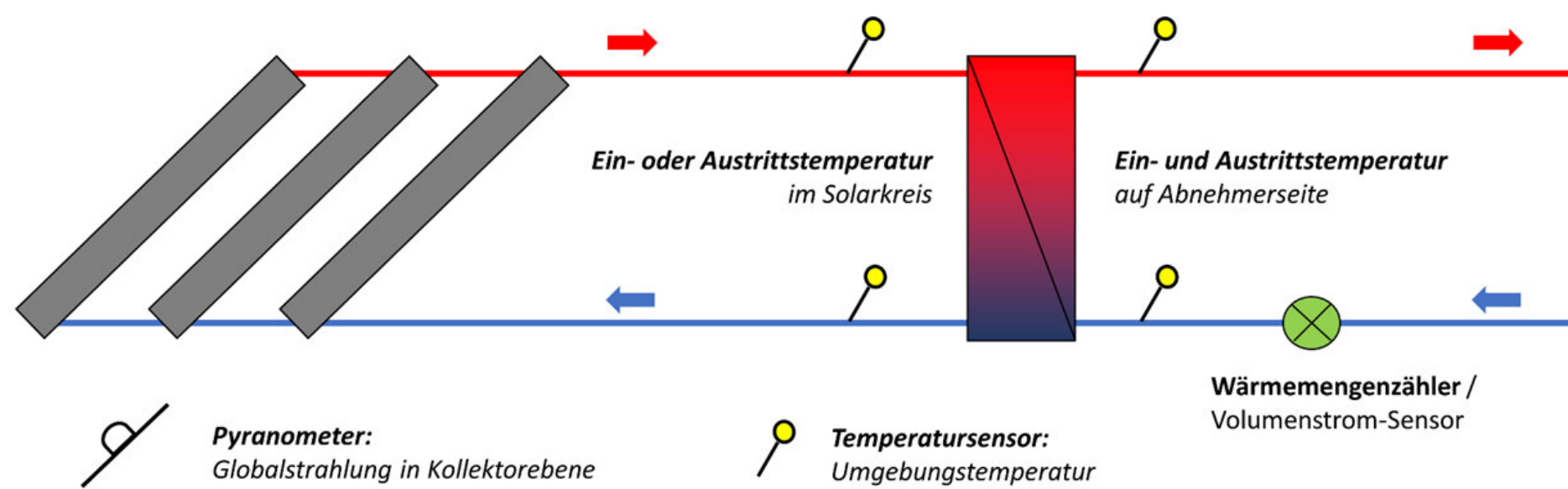
Voting terminates on:  
 2021-07-07

### Solar energy — Collector fields — Check of performance





# Performance Check Methode



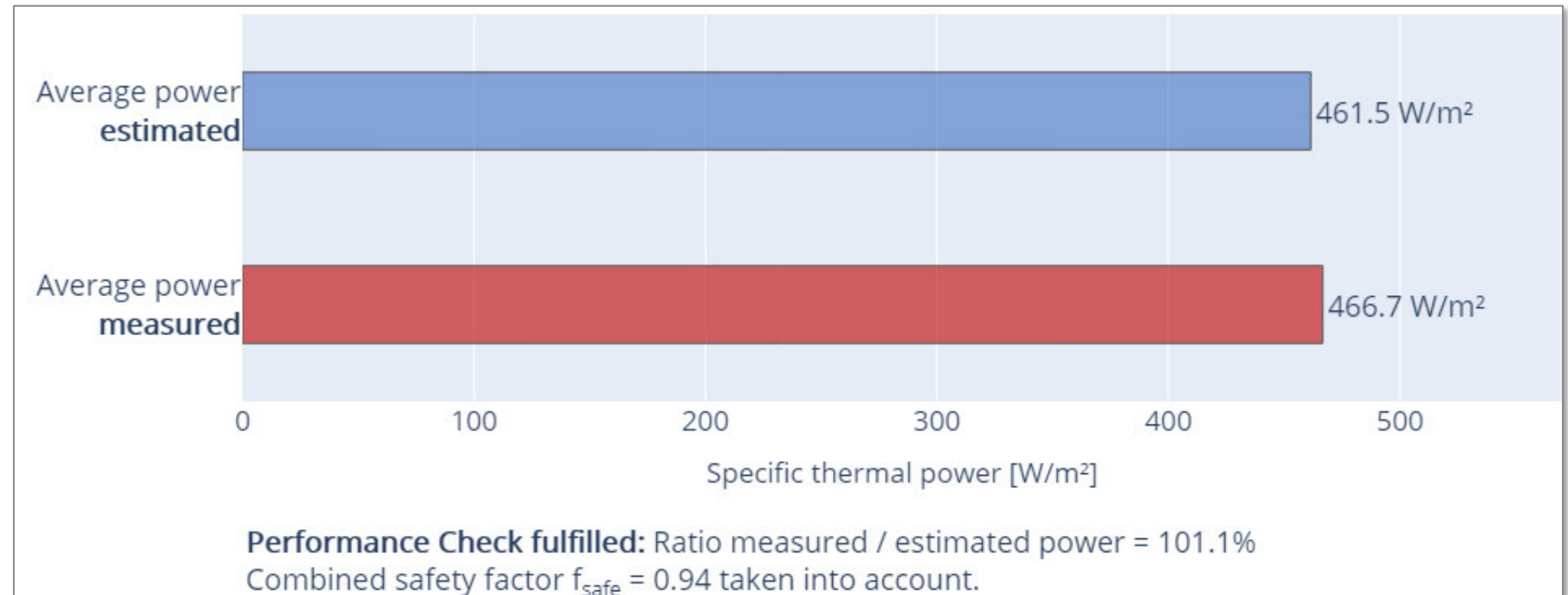
## Messung Betriebsdaten

## Solar Keymark Datenblatt

Performance parameters related to aperture area	$\eta_0$	a1	a2							
Units	-	W/(m <sup>2</sup> K)	W/(m <sup>2</sup> K <sup>2</sup> )							
Test results - Flow rate and fluid see note 1	0.769	2.67	0.009							
Bi-directional incidence angle modifiers?	No	K $\theta$ values are obligatory for 50°.								
Incidence angle modifiers K $\theta$ ( $\theta$ )	Angle	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
	K $\theta$ ( $\theta$ )	1.00	0.99	0.98	0.95	0.91	0.84	0.69	0.24	0.00
Incidence angle modifier not bi-directional - leave fields blank										

Soll-Wert

Ist-Wert



## Datenanalyse

Data cleaning, Speicherung, Verschattung, virtuelle Sensoren etc.

## ISO 24194 Modell

$$\dot{Q}_{est} = n_{col} \cdot A_{G,col} \cdot \left[ \eta_{0,hem} G - a_1(\bar{T} - T_a) - a_2(\bar{T} - T_a)^2 - a_5 \frac{d\bar{T}}{dt} \right] \cdot f_{safe}$$

# Erweiterung der ISO Norm Methode

## Verwendung für Anlagen in der Praxis

ISO 24194 / Papier-Norm

→ **Software** Implementierung

→ Transparenz, Nachvollziehbarkeit, Anwendbarkeit

### HarvestIT: Erweiterung auf reale Anlagen

1) Mehrere Kollektorfelder, mehrere Kollektortypen.

2) Unterschiedliche Messausstattungen in realen Anlagen.  
Virtuelle Sensoren

#### 3) **Strahlungsmodellierung**

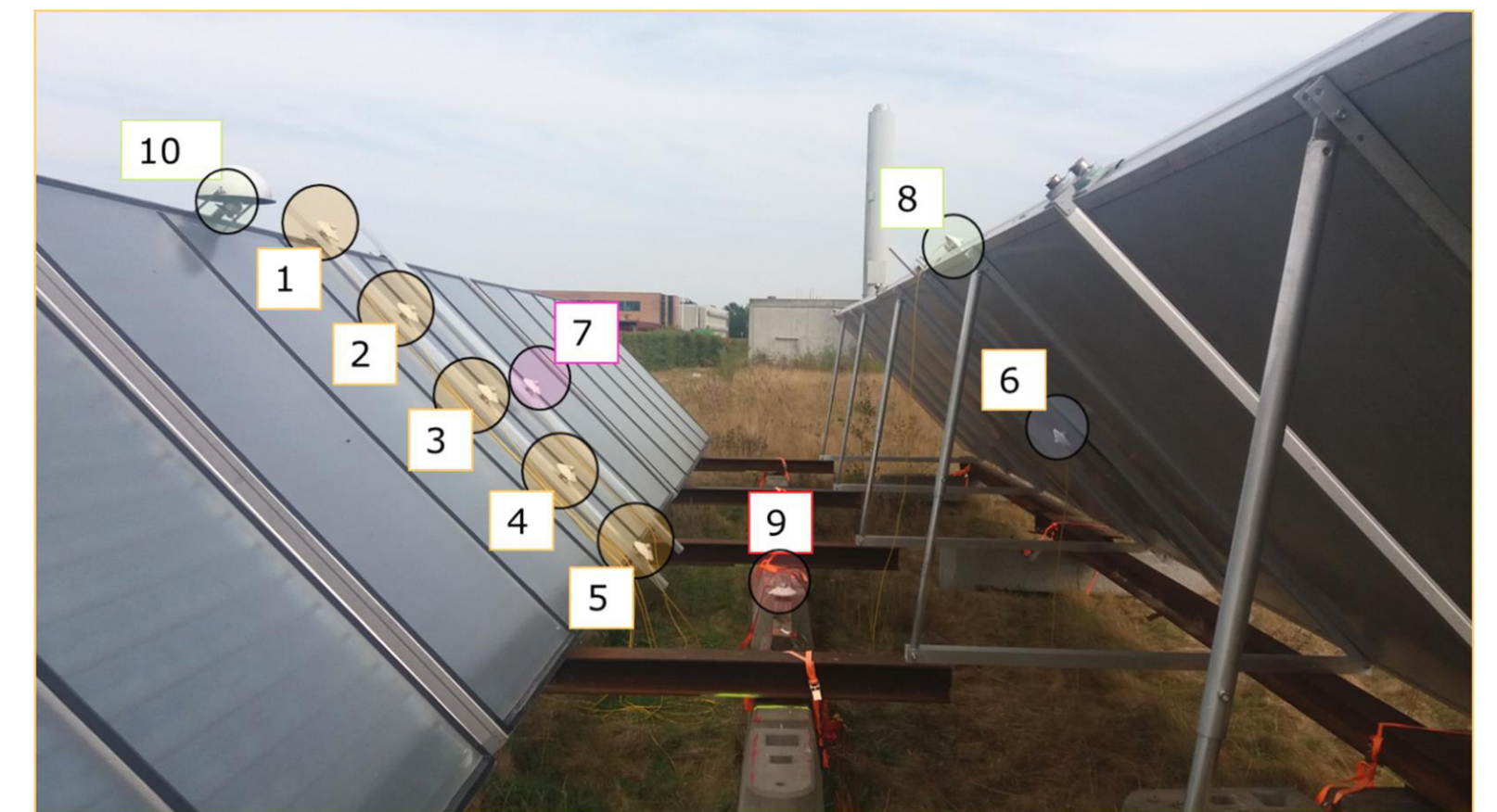
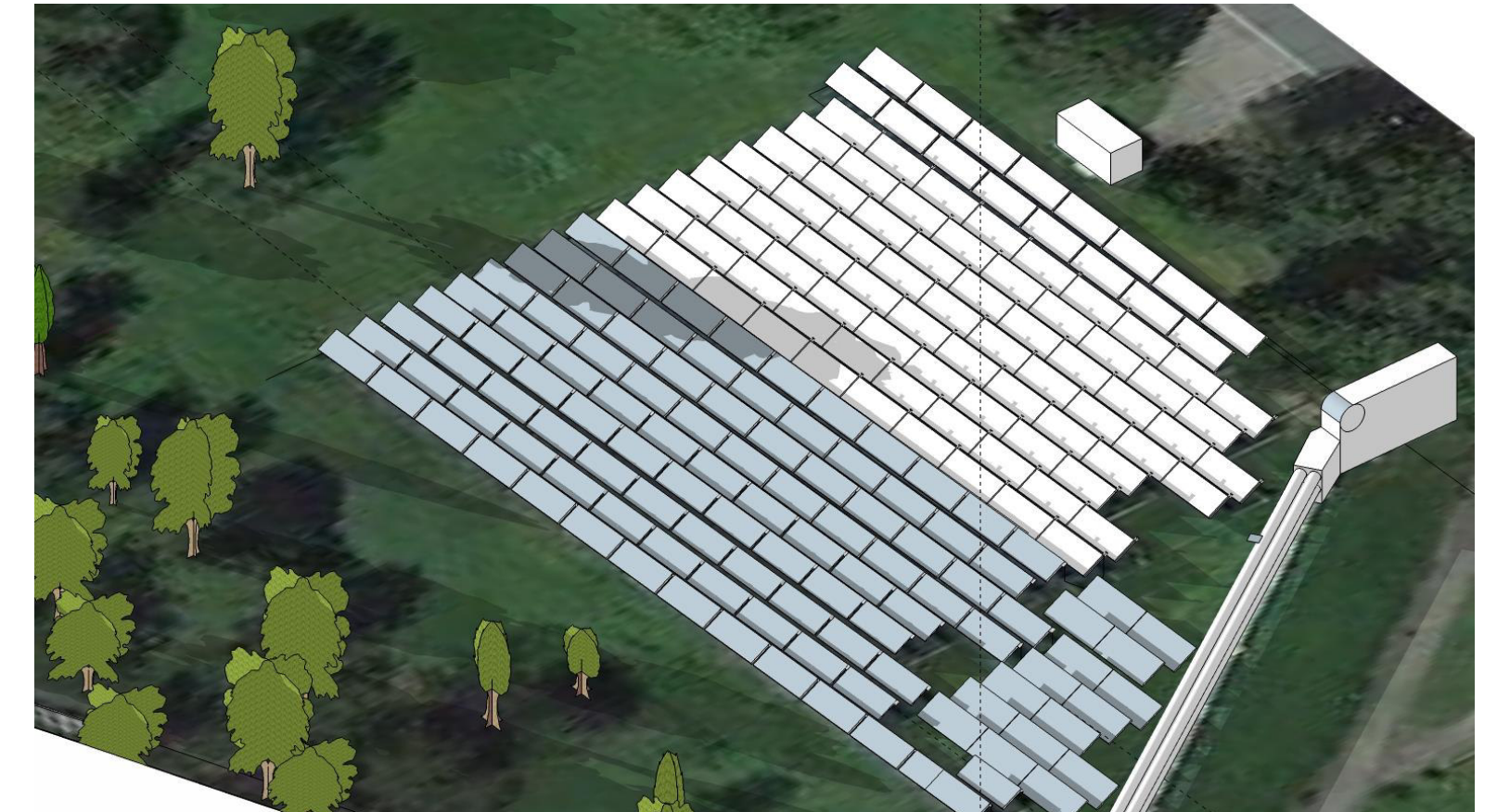
Unterschiedliche Ausrichtungen Kollektorfelder

Interne Verschattung

Korrekte Diffusstrahlung für faire Bewertung

4) Wärmeträger-Fluide, Stoffwerte

5) Vollautomatische Datenaufbereitung & Datenanalyse



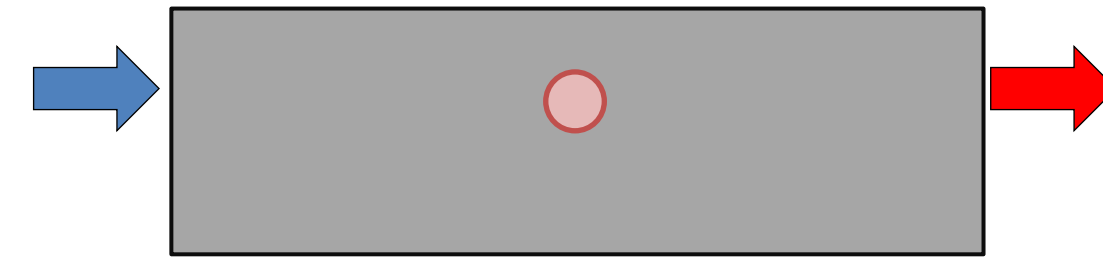
# Agenda

- 1 *Kontext* **Große Solarthermie: Markt & Chancen**
- 2 *Monitoring* **Herausforderungen & Lösungen**
- 3 *HarvestIT* **Software für Performance-Nachweise**
- 4 *Ausblick* **D-CAT**
- 5 *We want you!* **Einladung zur Zusammenarbeit**

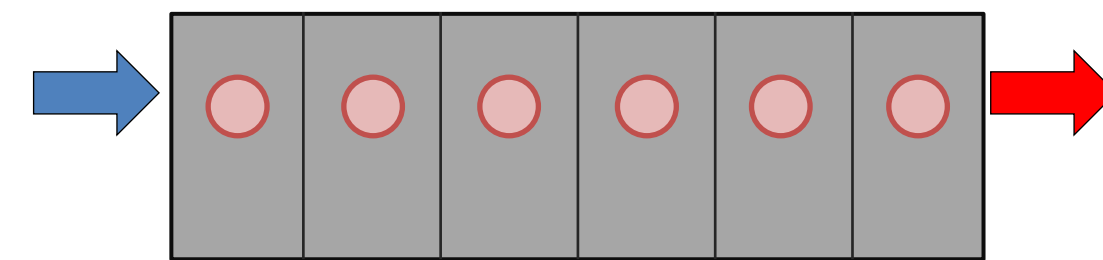
# Kollektorfeldmodelle

## Erweiterungen für D-CAT

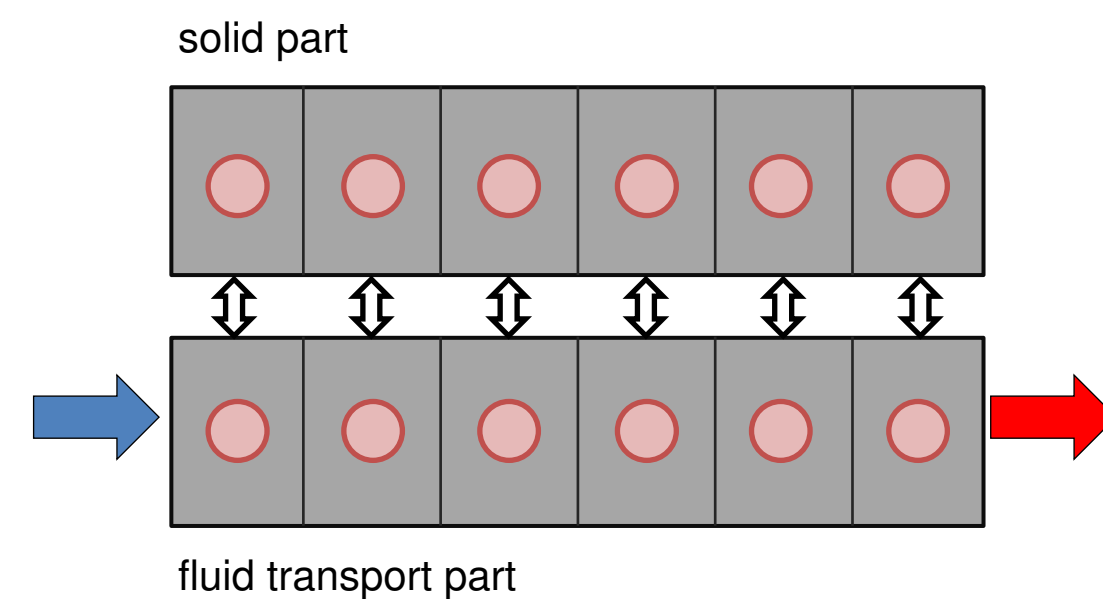
Single collector model  
ISO 9806 (QDT)



MeQuSo 1N model



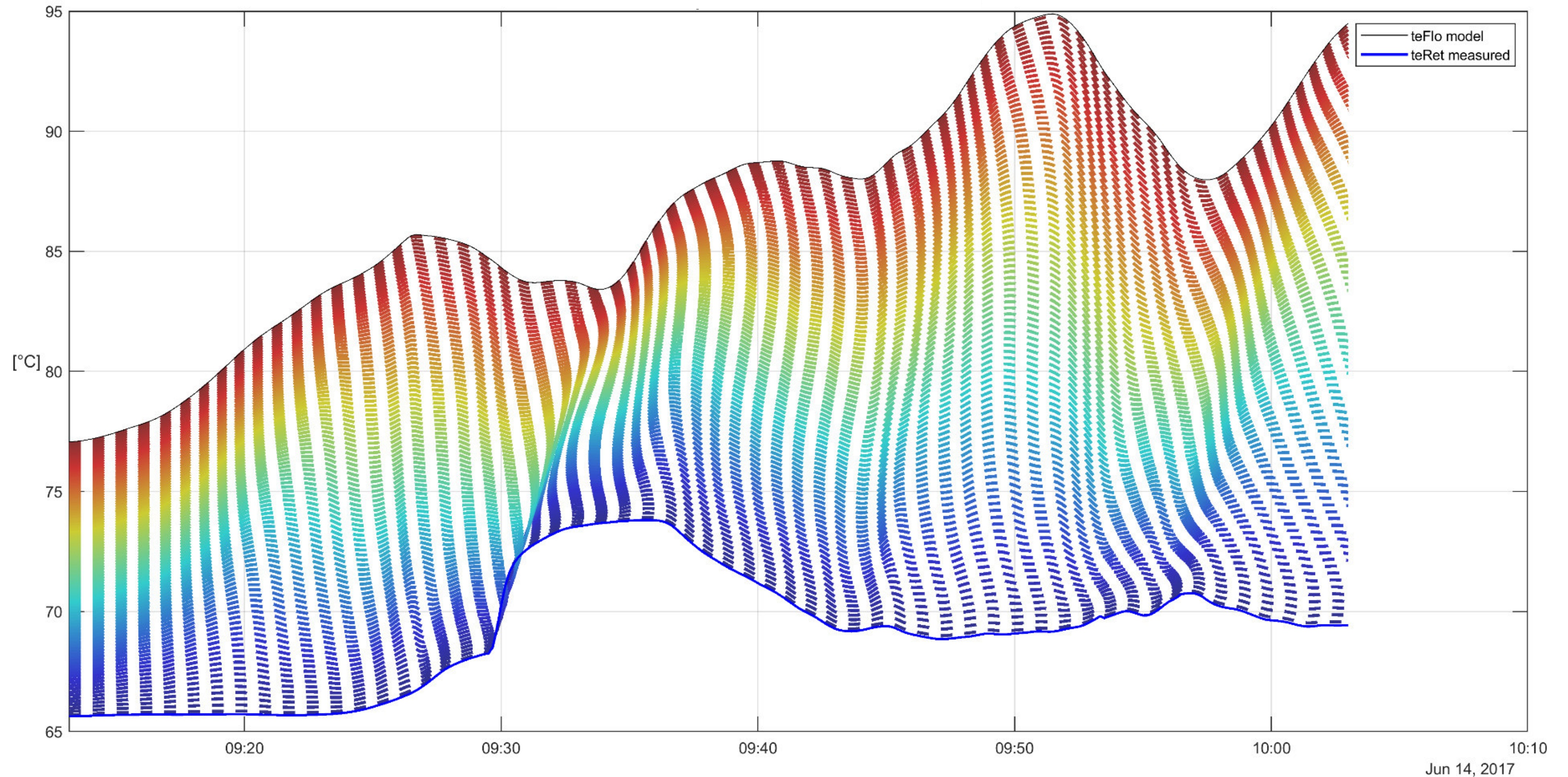
MeQuSo 2N model



$$(mc)_f \frac{\partial T_f}{\partial t} = D\alpha(T_m - T_f) - \dot{C}_f \frac{\partial T_f}{\partial x}$$

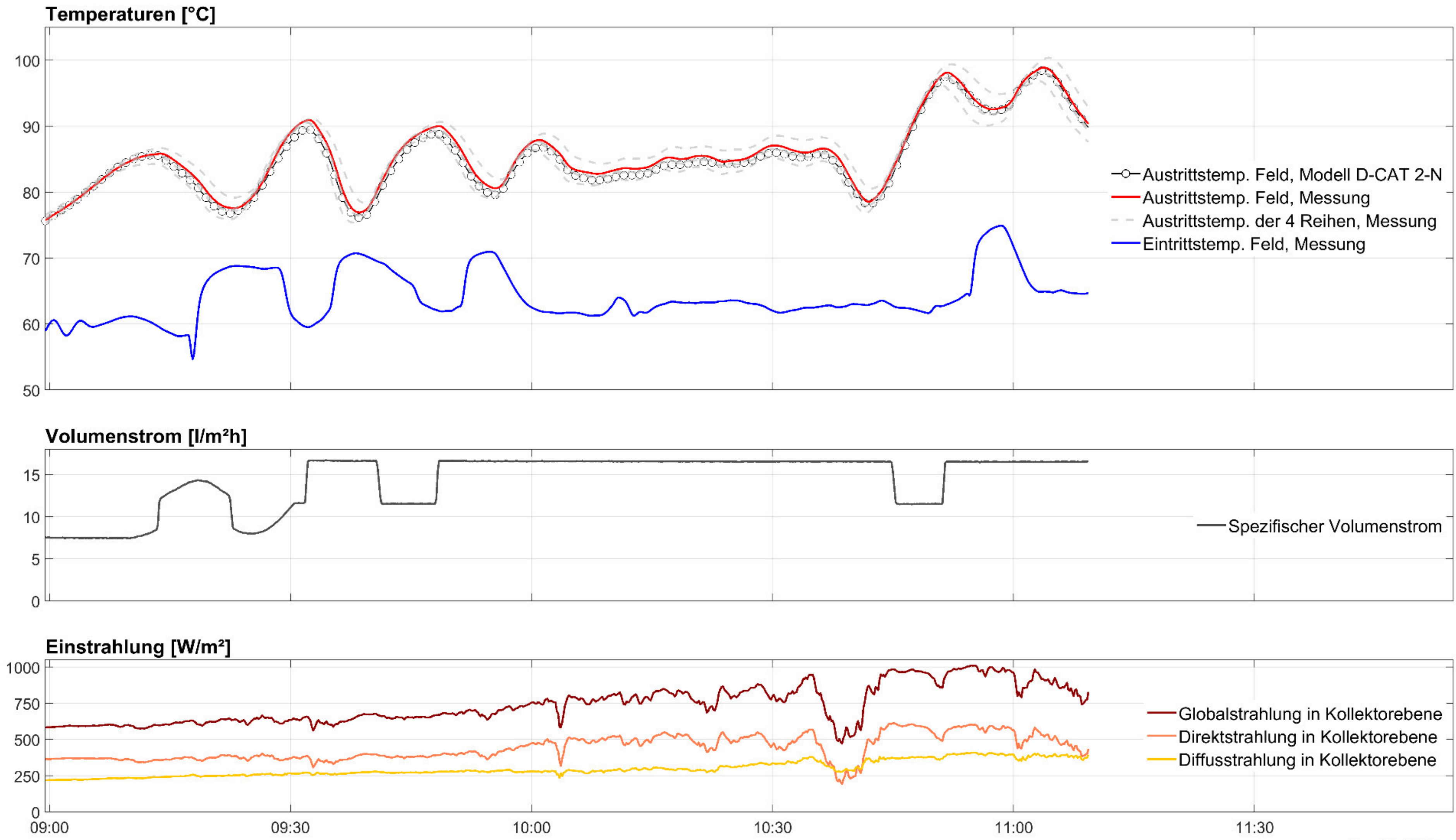
$$(mc)_m \frac{\partial T_m}{\partial t} = (\tau\alpha)(K_b(\theta)G_b + K_dG_d) - a_1(T_m - T_a) - a_2(T_m - T_a)^2 - D\alpha(T_m - T_f)$$

# D-CAT Kollektortemperaturen in Strömungsrichtung für mehrere Segmente



# D-CAT

## Vergleich mit Messdaten

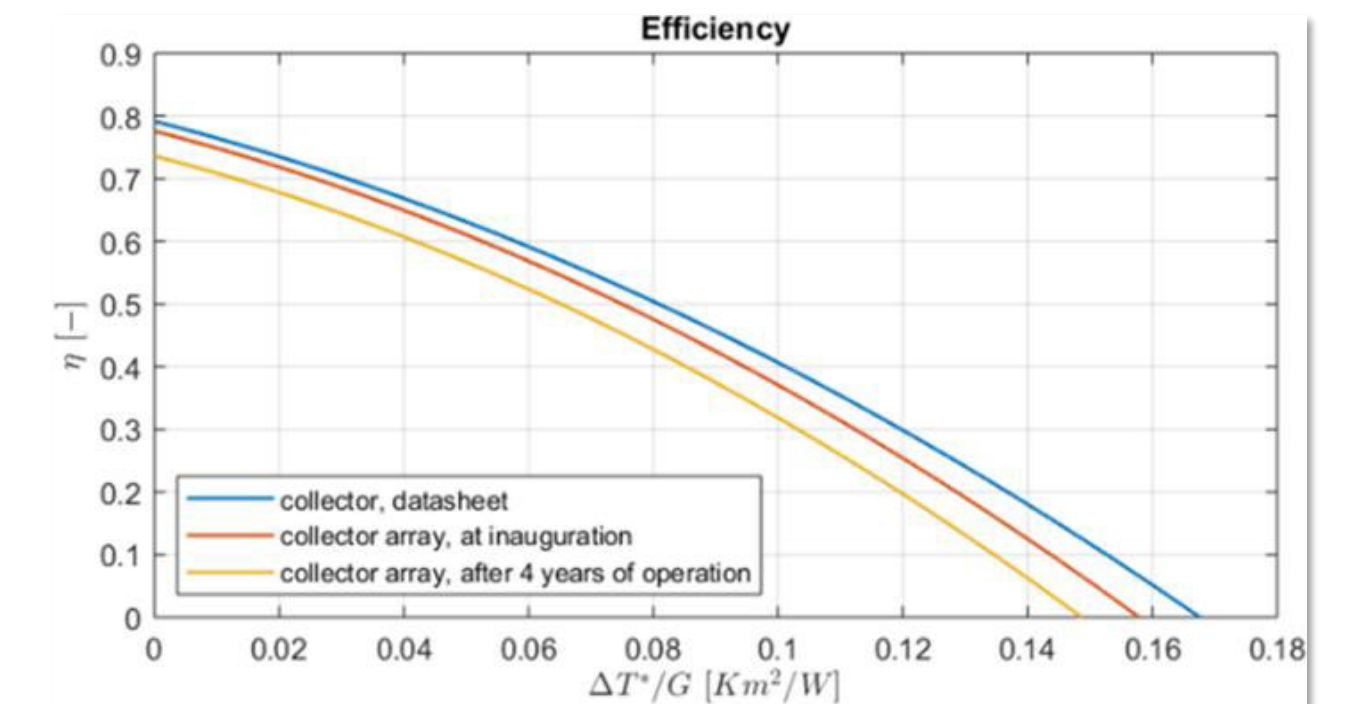


Mar 24, 2017

# D-CAT

## Dynamic Collector Array Test

- 1) **Ertrag kWh statt Leistung kW**  
→ Bewertung Energiepreis, LCOE
- 2) **Verbessertes physikalisches Modell**  
→ Vorteil: Mehr und dynamischere Daten für Analyse
- 3) **Dynamischer in-situ Kollektorfeld-Test**  
→ Erweiterung QDT aus ISO 9806 auf Kollektorfelder  
→ Kein Eingriff in den laufenden Anlagenbetrieb!  
→ Automatisierung: Betriebsdaten → Parameterschätzung
- 4) **Faire Bewertung**  
→ Aussage zur Ursache von Mindererträgen  
→ Saubere Trennung der Effekte in Betriebsdaten  
Kollektoren / Anlage vs. Wetter / Betrieb / etc.
- 5) **Predictive Maintenance** z.B. Planung Reinigung



# ACR Innovationspreis 2021

für D-CAT an SOLID + AEE INTEC



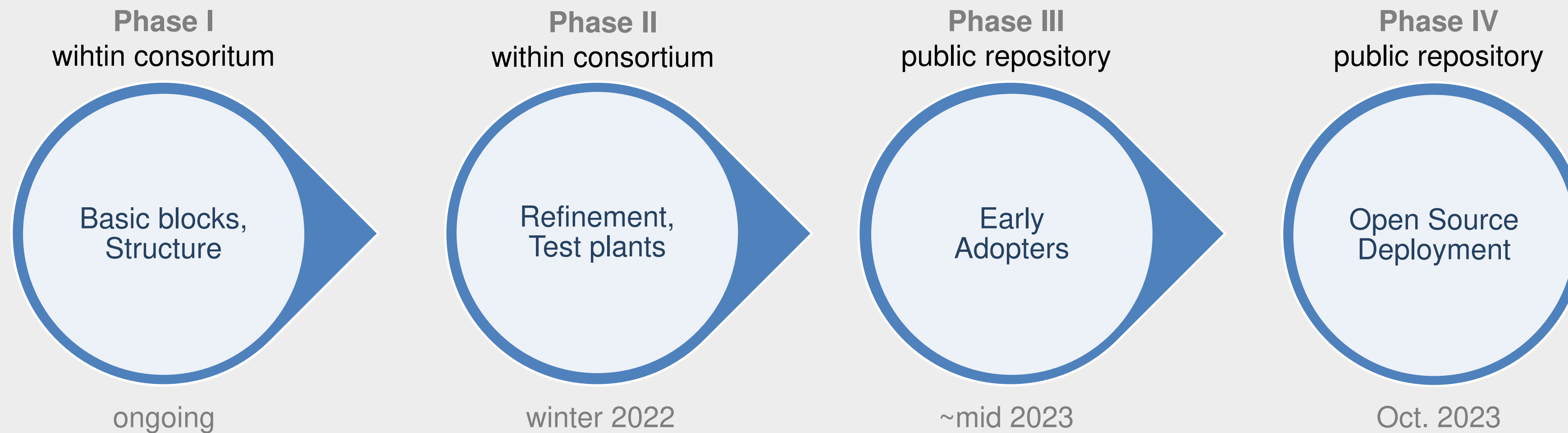


# Agenda

- 1 *Kontext* **Große Solarthermie: Markt & Chancen**
- 2 *Monitoring* **Herausforderungen & Lösungen**
- 3 *HarvestIT* **Software für Performance-Nachweise**
- 4 *Ausblick* **D-CAT**
- 5 *We want you!* **Einladung zur Zusammenarbeit**

# HarvestIT Software Roadmap

## Software development roadmap



### Interesse? Möglichkeiten zur Mitarbeit:

- Auswertung eigener Anlagen
- Mitentwicklung möglich / Developer
- Entwicklungsprozess einsehen & mitgestalten

# HarvestIT: Interesse?

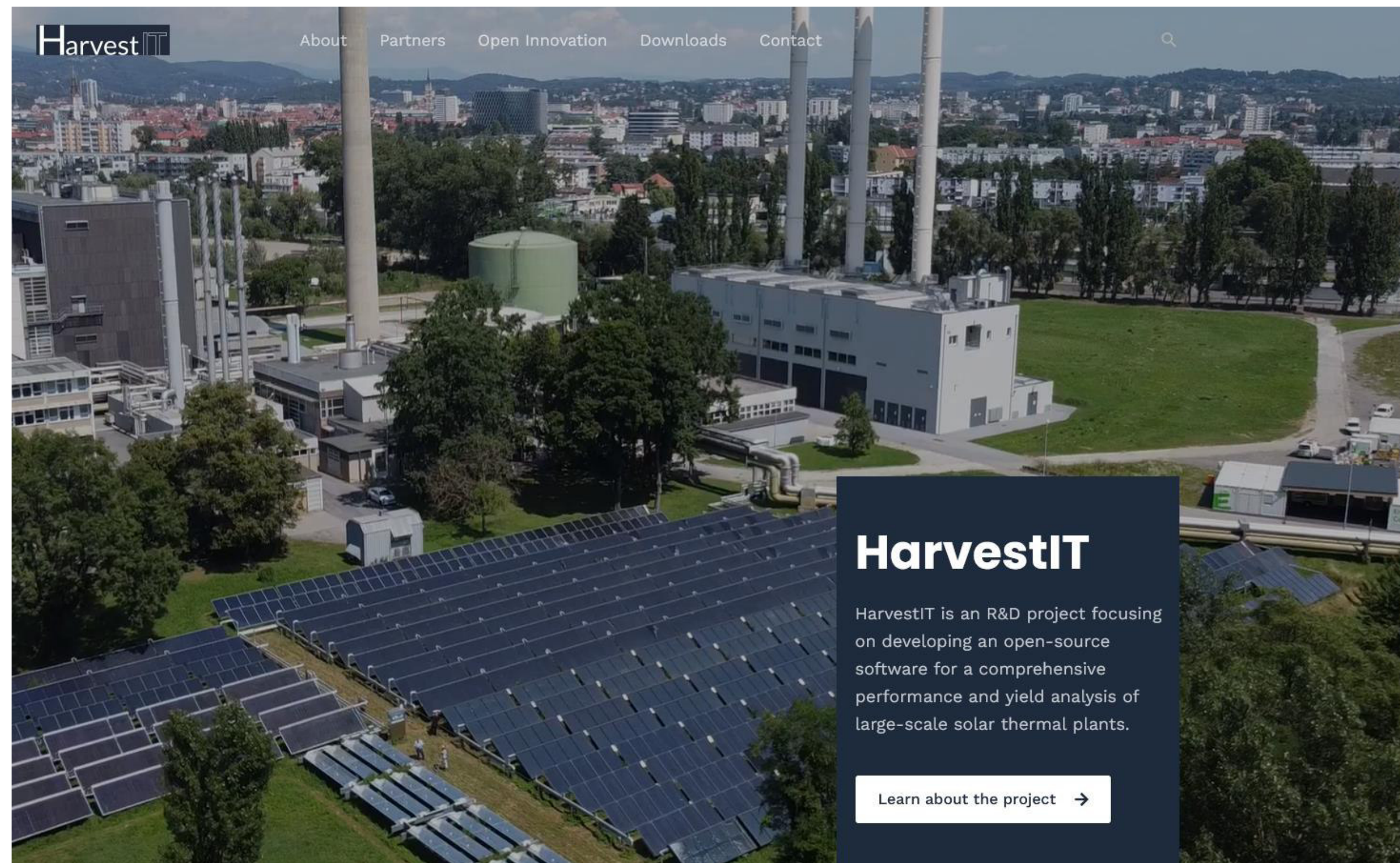
Bitte mitmachen!

**Anwenden, Mitarbeiten**  
Early Adopter, Developer, Infos

**HarvestIT Website**

Kontakt: [d.tschopp@aee.at](mailto:d.tschopp@aee.at)

[www.collector-array-test.org](http://www.collector-array-test.org)



**WE WANT YOU**

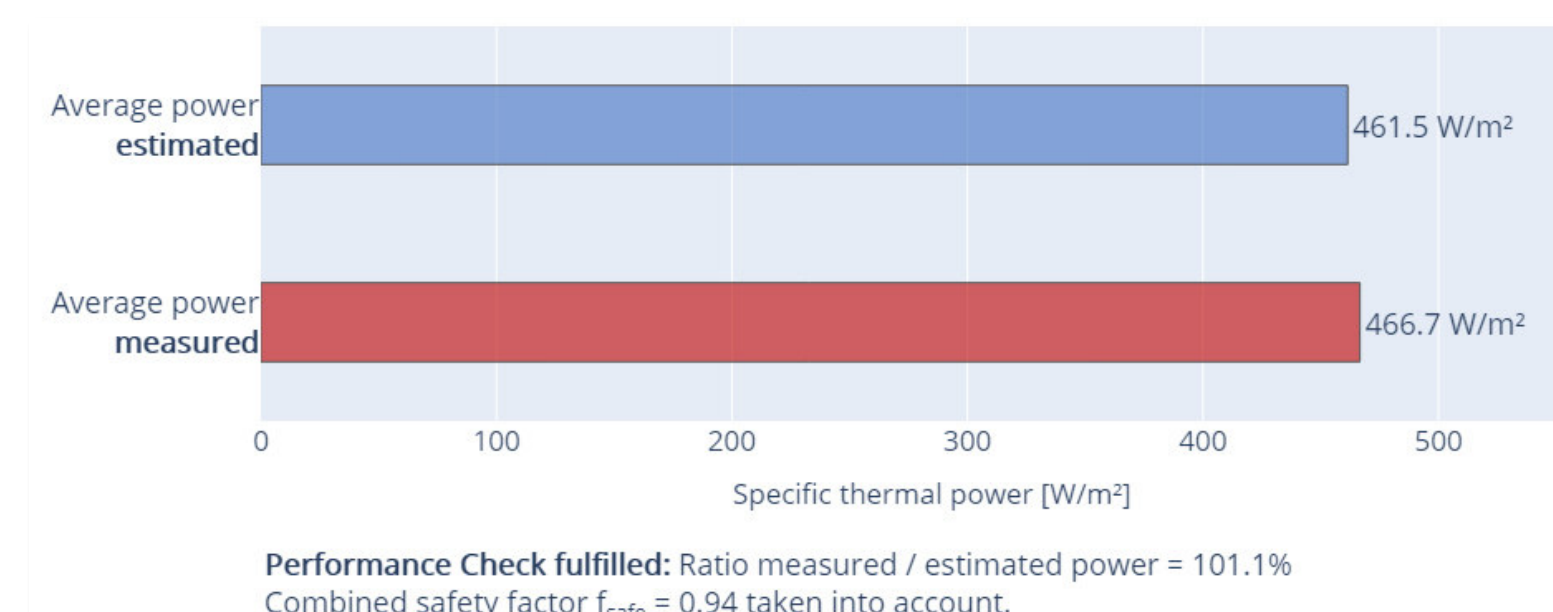
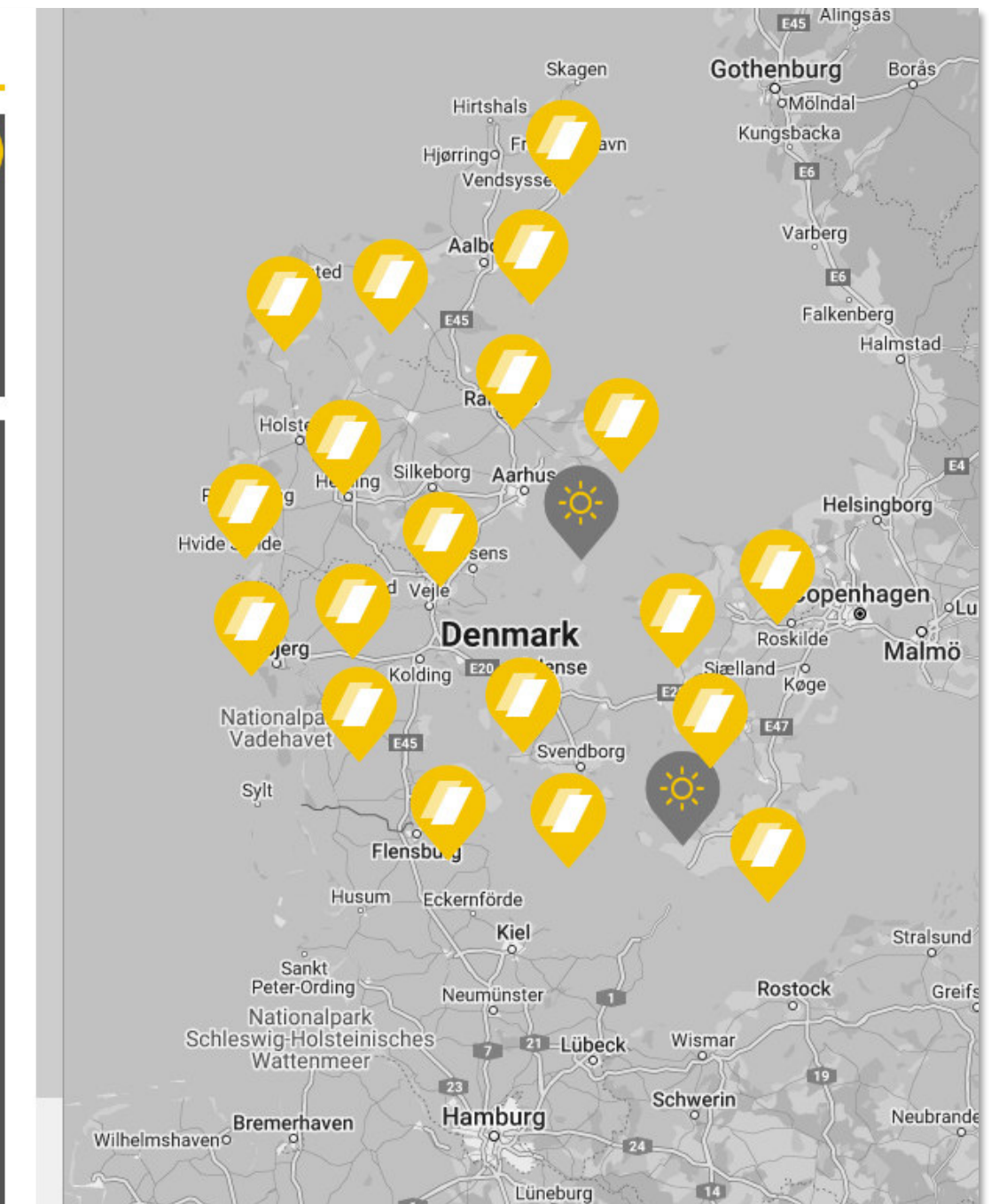
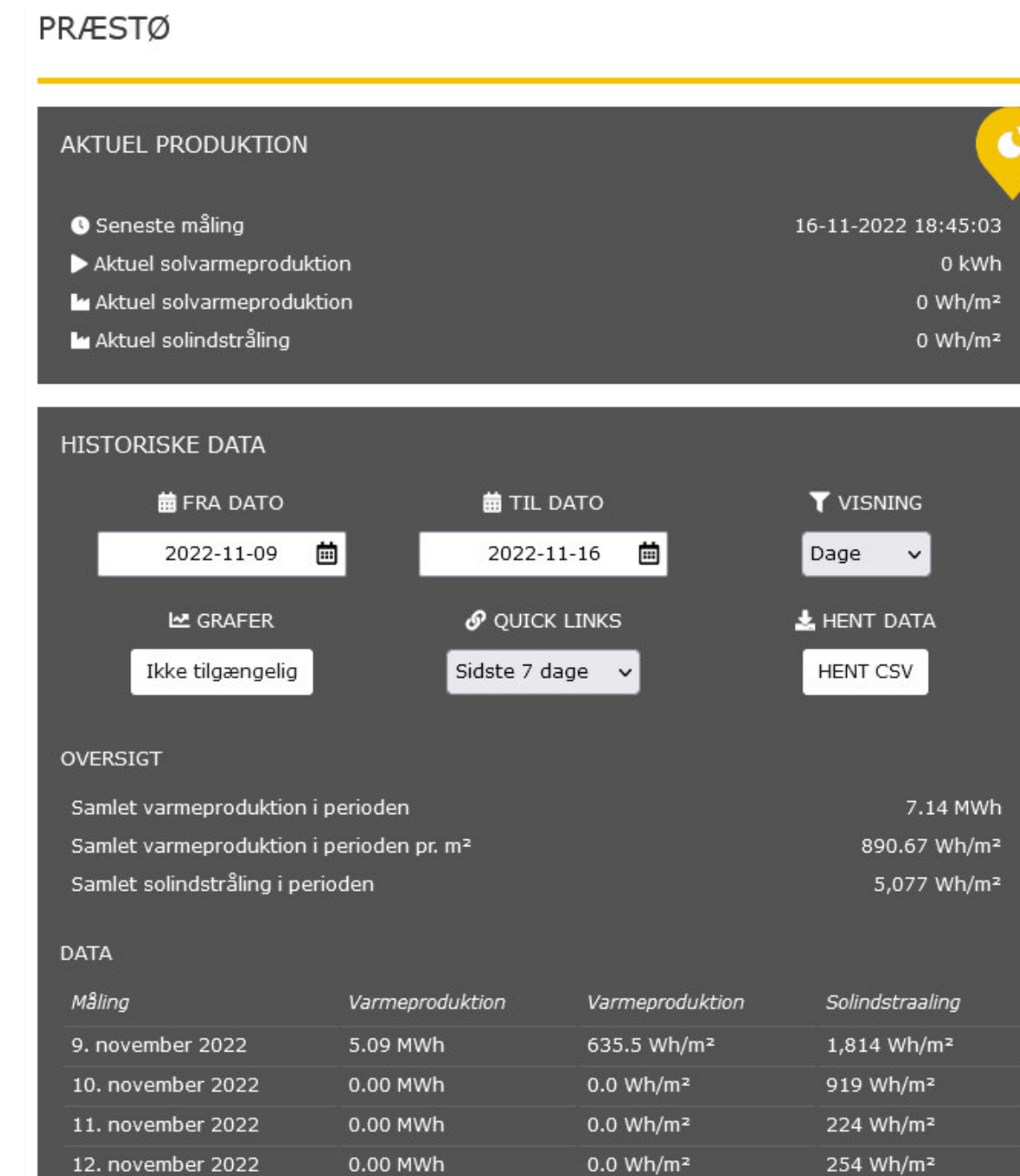
# HarvestIT Vision & Perspektiven

## Branchentool für Solarthermie

- Einheitliche, transparente Klärung der Frage „Anlagenperformance ok?“ **Anerkannt** durch alle Stakeholder.
- **Technische Grundlage:** Neue Norm **ISO 24194**, Solar Keymark Norm ISO 9806
- Günstiges Monitoring durch **Automatisierung** der Datenanalyse.
- Dauerhaft hoher Output, **niedriger Energiepreis**
- **Glaubwürdigkeit & Vertrauen** in Technologie solare Großanlagen.

### Mögliche Perspektiven & Entwicklungen

- Anlagenübersicht, Auswertepattform
- Einheitliche Performance-Auswertungen
- Nutzen für alle Beteiligten herausarbeiten
- Open data → Task 68





**AEE INTEC**

**IDEA TO ACTION**

AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)  
8200 Gleisdorf, Feldgasse 19, Österreich

Website: [www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at)  
Twitter: @AEE\_INTEC

**DI Philip Ohnewein**  
[p.ohnewein@aee.at](mailto:p.ohnewein@aee.at)  
+43 (0) 3112 5886 255

<https://www.collector-array-test.org>

# HarvestIT: Neue Software für Performance-Nachweise für Solare Großanlagen

17. November 2022



**Philip Ohnewein**

AEE INTEC

**Fragen & Antworten**

# Newsletter und Mitgliedschaft

## Über 760 Abonnent\*innen



### NEU: Video "Das Solarhaus – gratis heizen mit der Sonne"

Wer hätte nicht gern Heizkosten von weniger als einem Euro pro Tag? In Solarhäusern ist dies Alltag. Solarhäuser sind das Hauskonzept der Zukunft in Ein- und Zweifamilienhäusern, mit einem solaren Deckungsgrad am Gesamtwärmebedarf von mindestens 70 Prozent. Solarhäuser werden vom Klima- und Energiefonds mit bis zu 50 Prozent gefördert, auch 15 Prozent der Planungskosten werden finanziell unterstützt (siehe nächster Beitrag unten). In

## Werden Sie Mitglied!



### Ist Ihr Unternehmen oder Ihre Organisation im Bereich Solarwärme als ...

- Hersteller
- Händler
- Systemanbieter
- Zulieferer
- Montagefirma
- F&E Institut
- Contractor
- Technisches Büro
- Architekt
- Energieversorger

... tätig? Dann könnte eine Mitgliedschaft im Verband Austria Solar für Sie von Vorteil sein. Als Mitglied zu aktuellen Ausschreibungen und Tagungen, werden in die PR-Aktivitäten des Verbandes eingebunden

[Beitrittserklärung Austria Solar](#)

**Alle Infos und mehr dazu unter: [www.solarwaerme.at](http://www.solarwaerme.at)**

**Auf Wiedersehen!**



**Nächstes Webinar:**

**Eisspeicher: Sauberes Heizen mit Eis und Sonne**

24. November 2022

**Gleich anmelden unter:**

**[www.solarwaerme.at/webinare](http://www.solarwaerme.at/webinare)**

**Nachschau bisheriger Webinare:**

**[youtube.com/@AustriaSolar](https://youtube.com/@AustriaSolar)**