

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 m²
- Neue Technologien und innovative Ansätze
 - im Bereich von 50 - 500 m²
- 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 m² 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 m²





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 m²

+ 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 ²
Neue Technologien und innovative Ansätze	keine Begrenzung
Solare Großanlagen ab 5.000 m ²	Wirtschaftlichkeitsberechnung

Kein Limit mit ELER-Co-Fund



Förderhöhen

Fördergegenstand	Förderbasis	Max. Fördersatz
Solaranlage bis 2.000 m ² 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 ²	UIK minus VA	Anteilig 30 % der MK + 5 % Speicherinnovation für KMU und NWT
Solaranlage ab 5.000 m ²	UIK minus VA	Anteilig 30 % der MK + 5 % bei Langzeitspeichern (ab 1.000 l/m ² 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 m² Kollektorfläche
- Ausdifferenzierung der Machbarkeitsstudien in gesamthafte und organisatorisch-wirtschaftliche Machbarkeitsstudien



Solare Großanlagen ab 5.000 m²

- 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
Anlagen größer 5.000 und kleiner oder gleich 10.000 m²	€ 35.000,-	€ 52.500,-	€ 16.000,-	€ 24.000,-
Anlagen größer 10.000 und kleiner oder gleich 30.000 m²	€ 50.000,-	€ 75.000,-	€ 23.000,-	€ 34.500,-
Anlagen größer 30.000 m²	€ 65.000,-	€ 97.500,-	€ 30.000,-	€ 45.000,-



**Was bisher
gefördert wurde...**





Zahlen, Daten, Fakten

137.985 m²

Geförderte Kollektorfläche

Oder 20 Fußballfelder

335

Geförderte Projekte

39.867.455,92 Euro

Fördersumme

5.750 m²

Größte Solaranlage
Österreichs in Friesach

108.556.137 Euro

ausgelöste
Investitionen

555.052 Tonnen

CO₂-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)¹

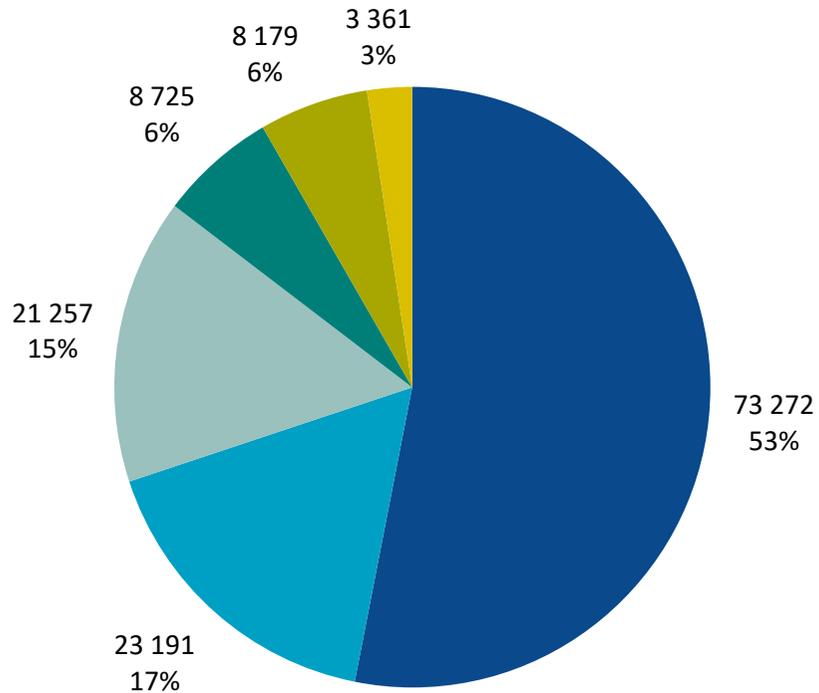
25,8 Millionen Euro

Zusätzliche Wertschöpfung bei
Förderung von 15 Millionen €
(Hochrechnung)¹

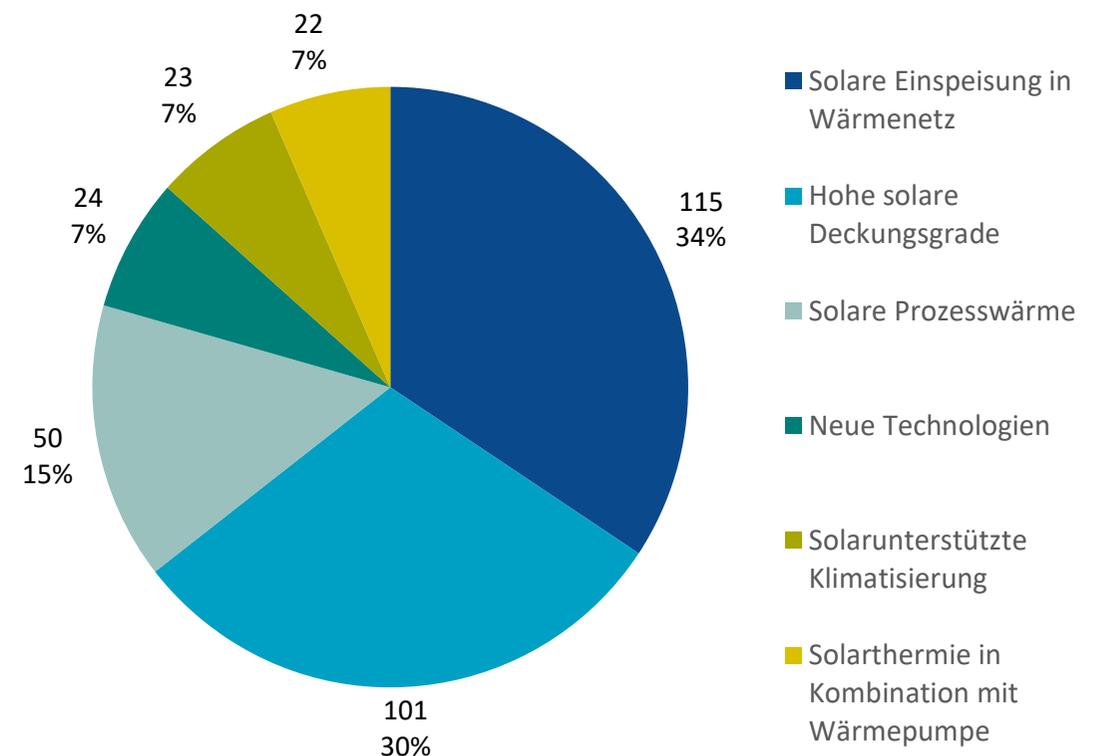


Bisher geförderte Projekte

Themenfelder nach Kollektorfläche [m²]



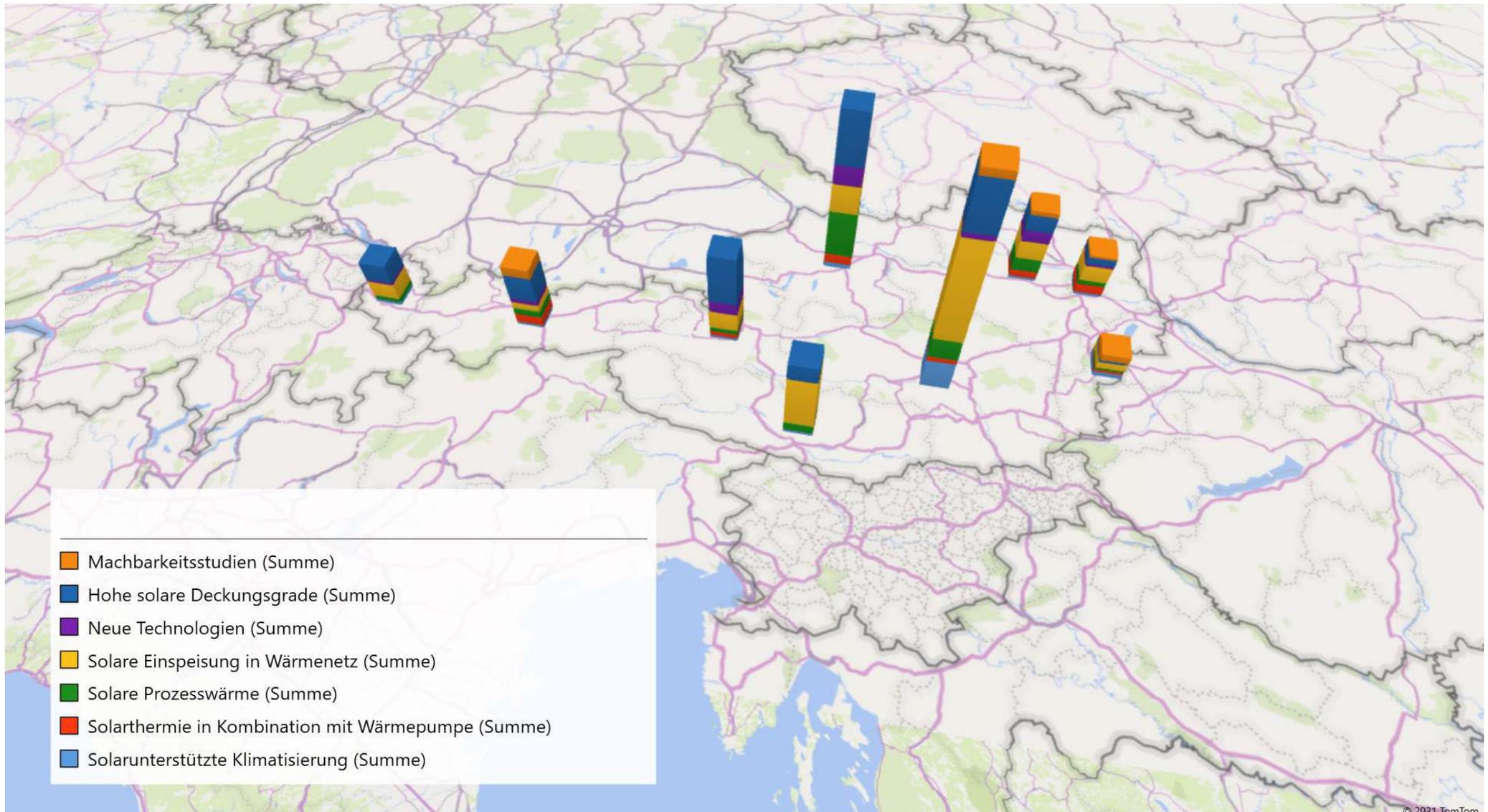
Themenfelder nach Projektanzahl



- 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 m²

Größte Anlage

236 Millionen Euro

potentielle
Investitionen
(Hochrechnung)

450.829 m²

Geförderte Kollektorfläche

Oder 64 Fußballfelder

21.468 m²

Durchschnittliche
Kollektorfläche

4.465.035

MWh Solarertrag über
Lebensdauer

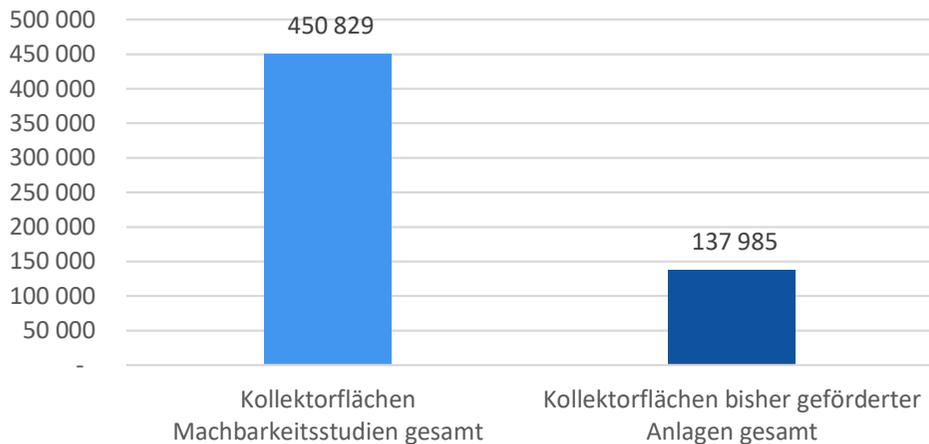
1.206.866 Tonnen

Theoretische CO₂-
Einsparung über
Lebensdauer
(Hochrechnung)

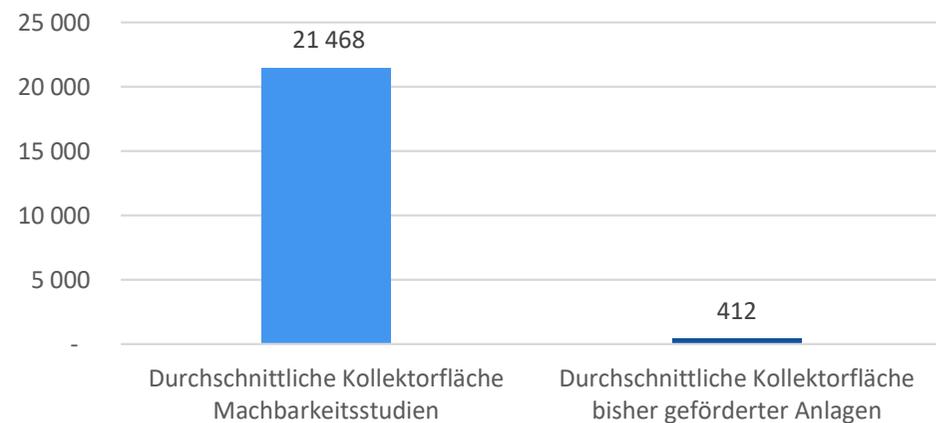


Ergebnisse Machbarkeitsstudien

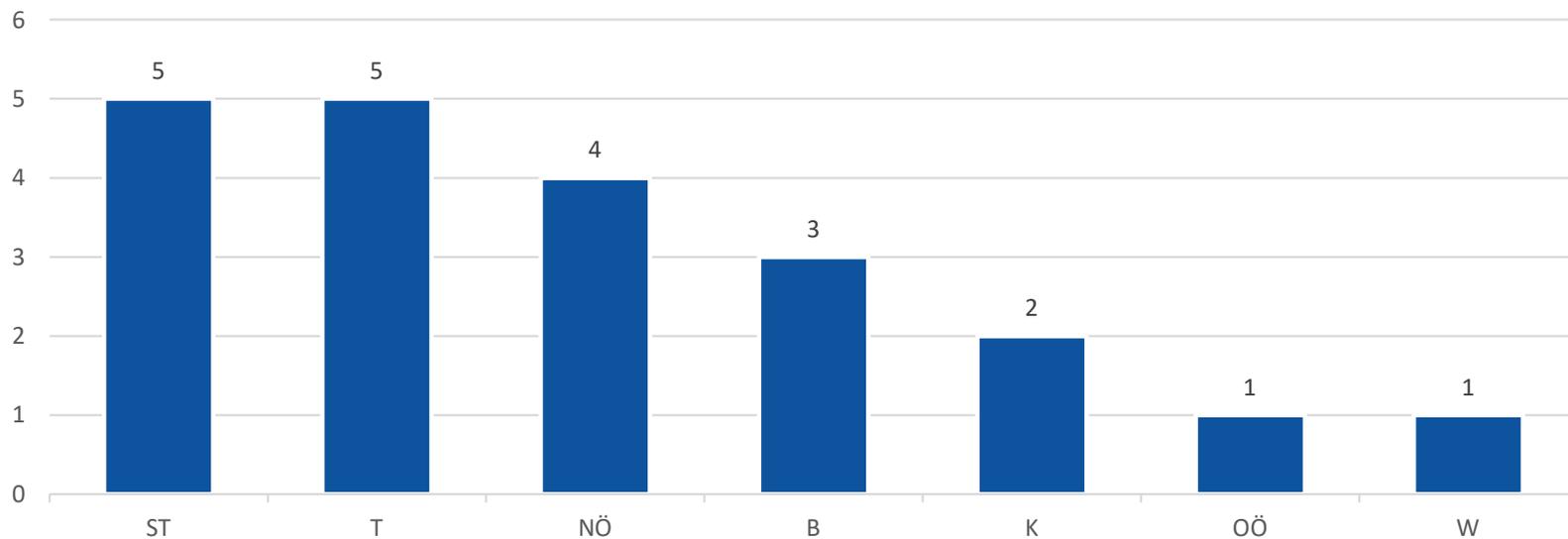
Gesamte Kollektorfläche [m²]



Durchschnittliche Kollektorfläche [m²]



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

www.solare-grossanlagen.at

“Solare Großanlagen in Österreich” 

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



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.

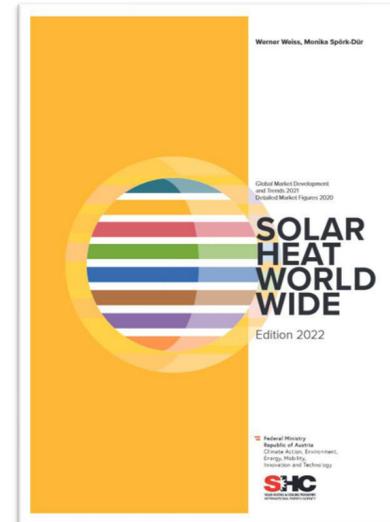


1988

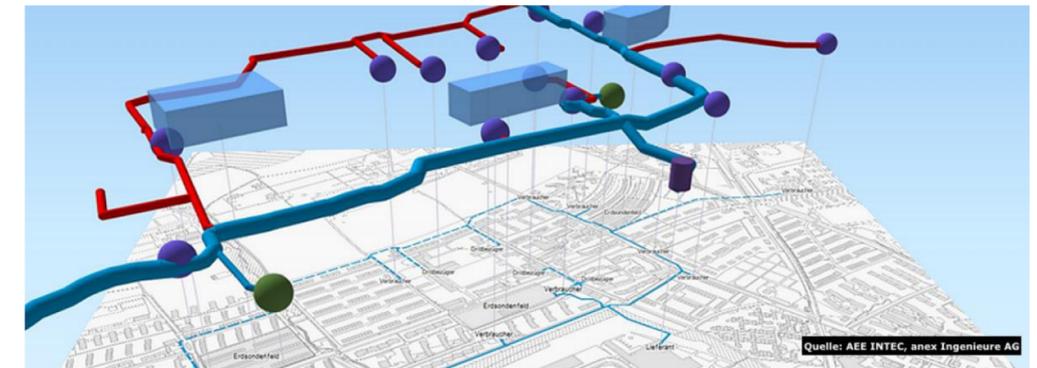
Solare Großanlagen bei AEE INTEC

Ausgewählte Aktivitäten

Forschungsnetzwerke, Publikationen
 Solar Heat Worldwide
 Marktstatistik Österreich
 Internationale Kooperationen



Systemintegration
 Solarthermie in Wärmenetzen, Kombination mit
 Großwärmespeicher, Industrielle Anwendungen

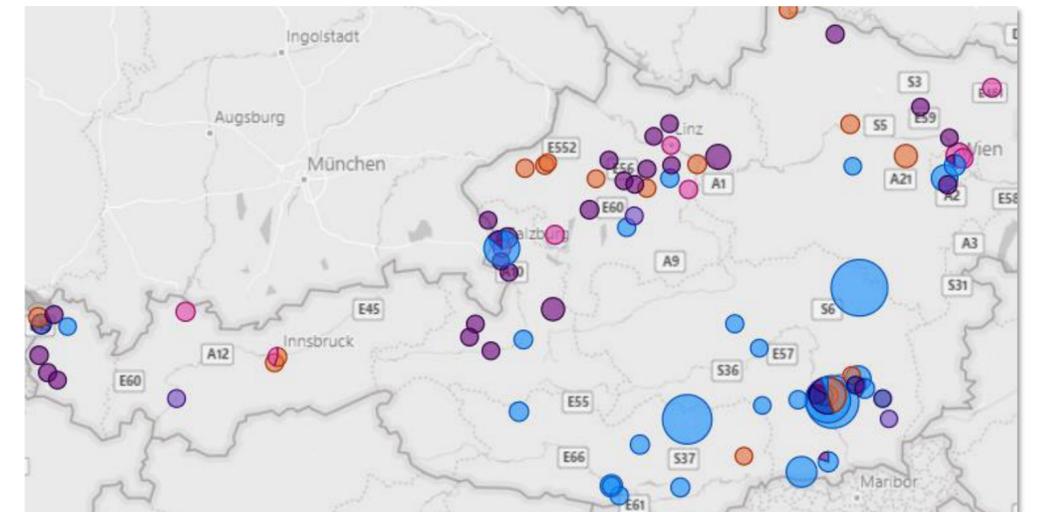
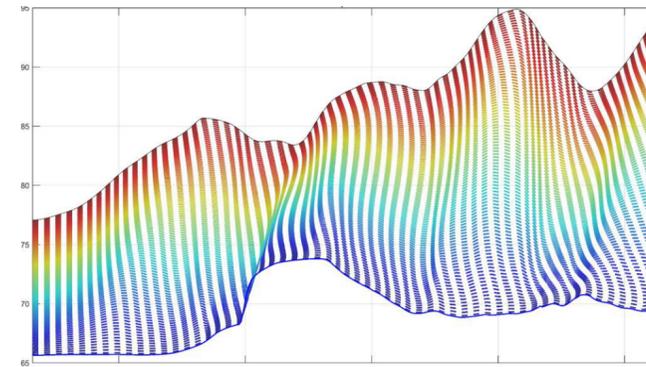
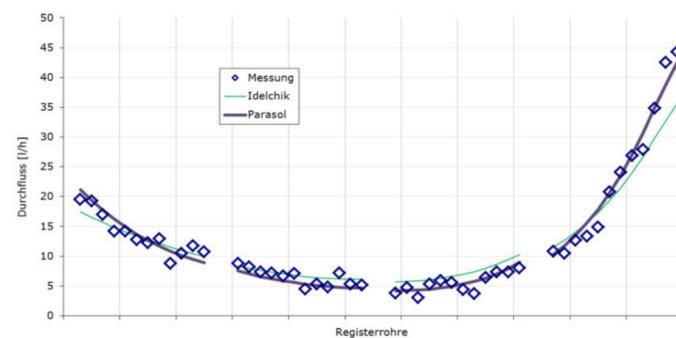
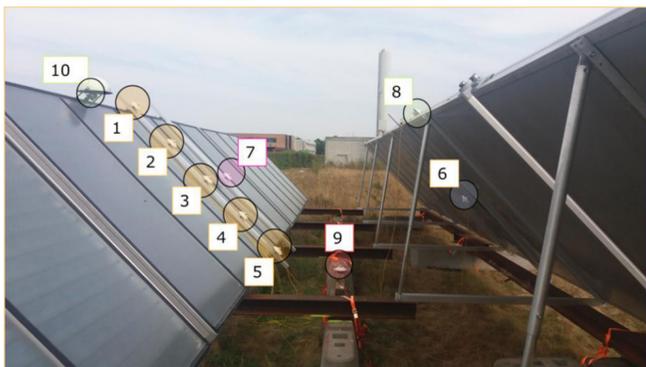


Wissenschaftliche Fragestellungen
 Strahlungsmodellierung

Strömungs- und
 Temperaturverteilung

In-situ Testverfahren,
 Monitoring

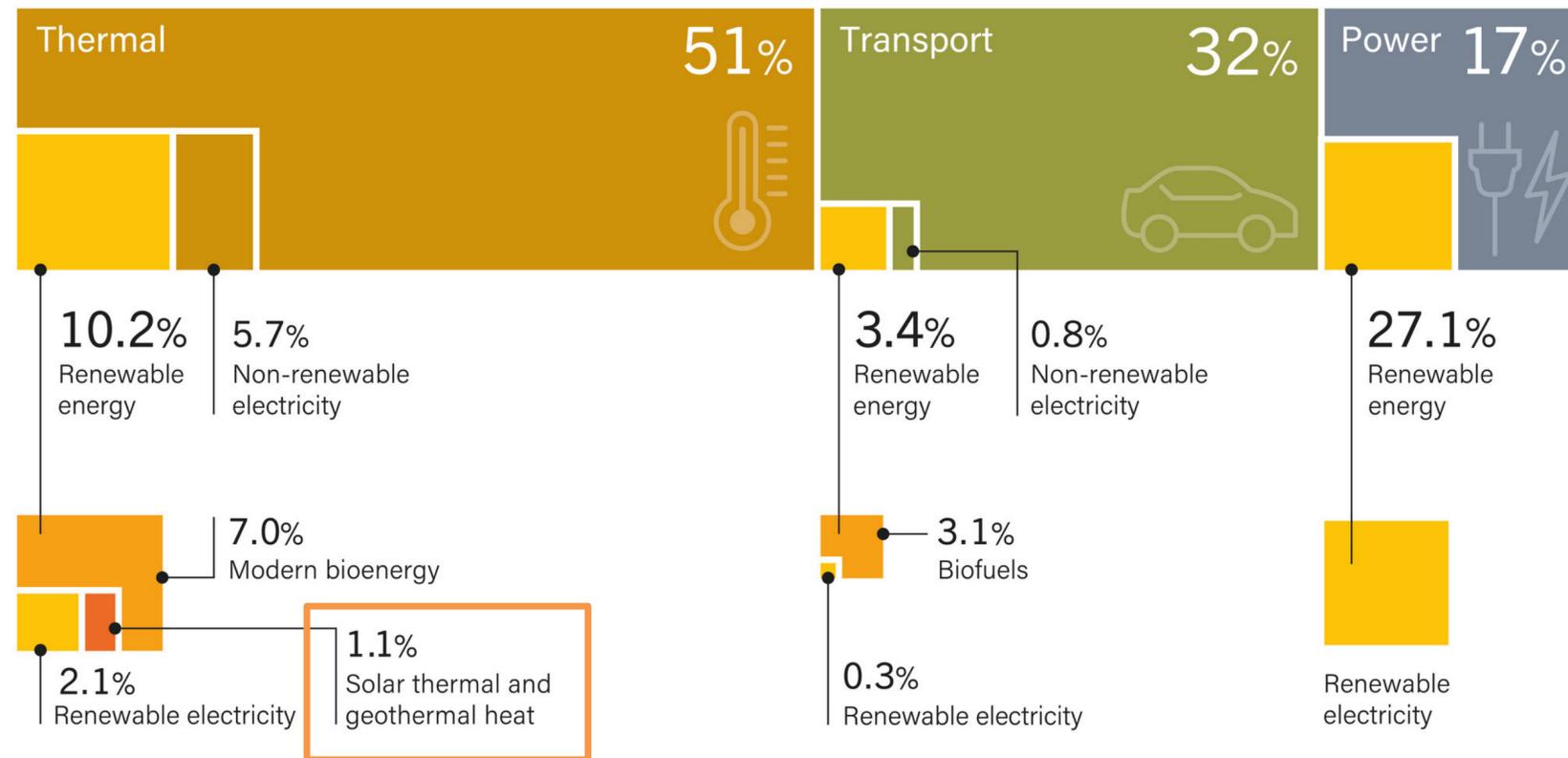
Begleitforschung
 zum KLIEN-Förderprogramm „Solare Großanlagen“



Agenda

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

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

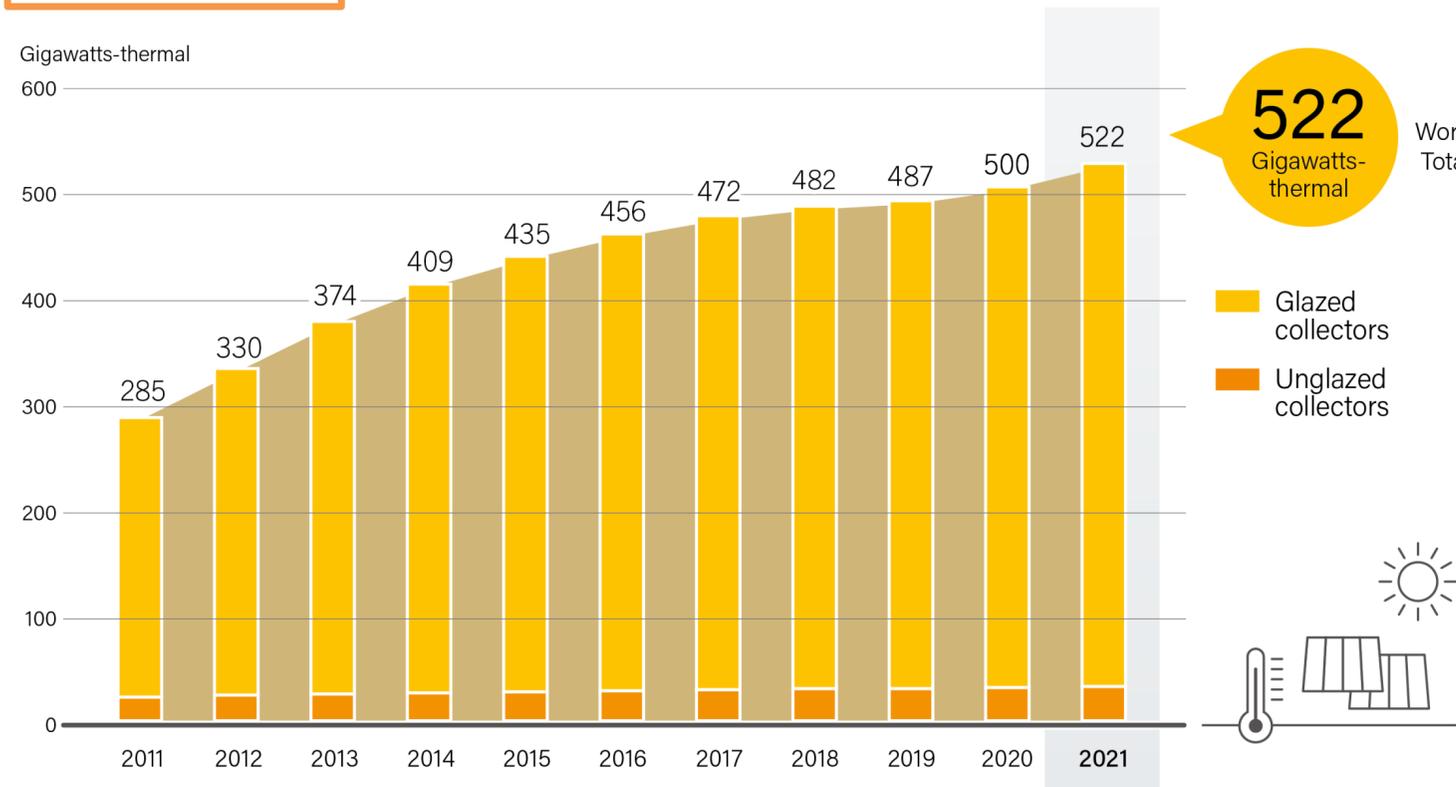


Note: Data should not be compared with previous years because of revisions due to improved or adjusted methodology.

Source: Based on IEA data.

 **REN21** RENEWABLES 2021 GLOBAL STATUS REPORT

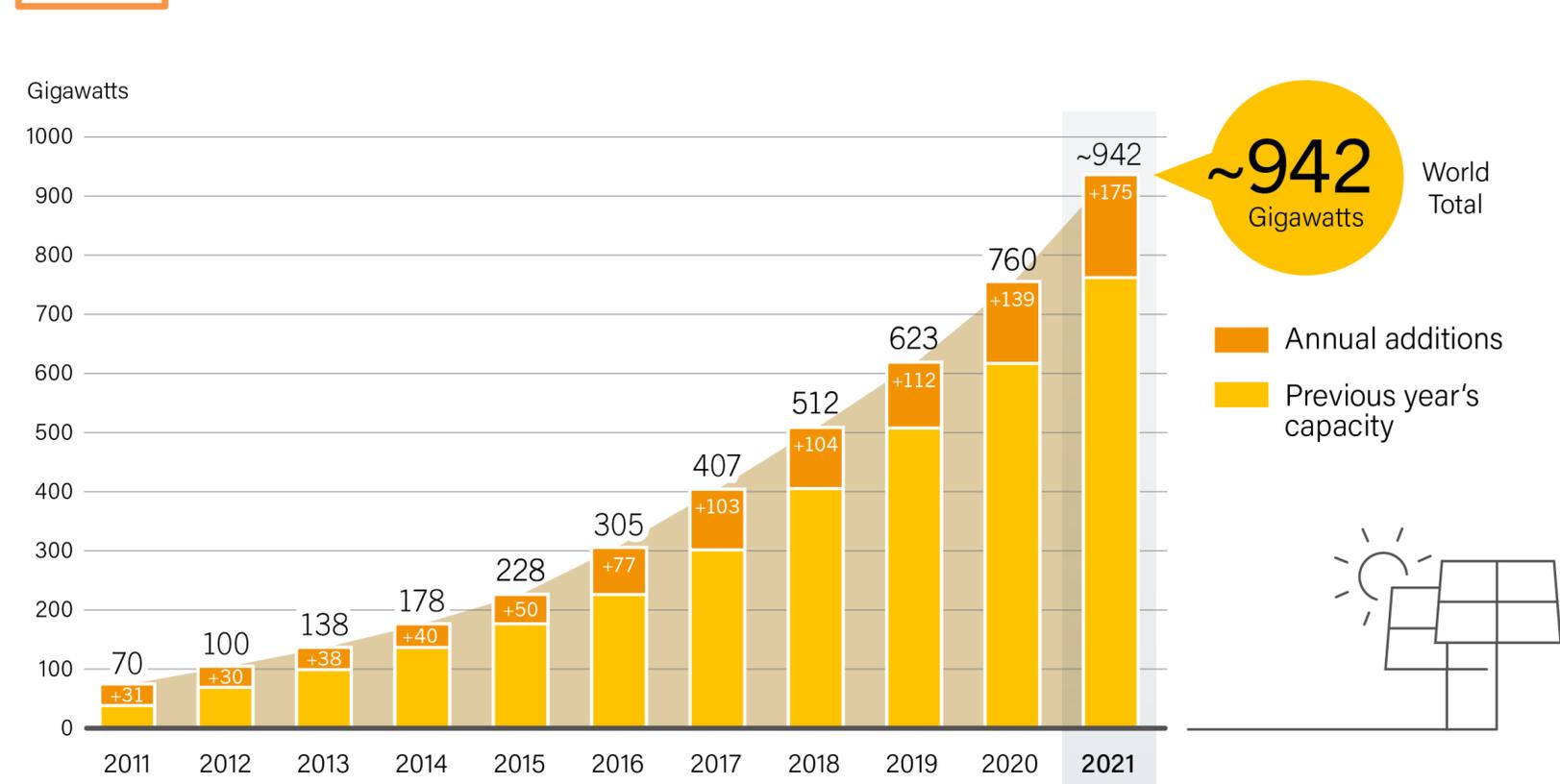
Solar Water Heating Collectors Global Capacity, 2011-2021



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

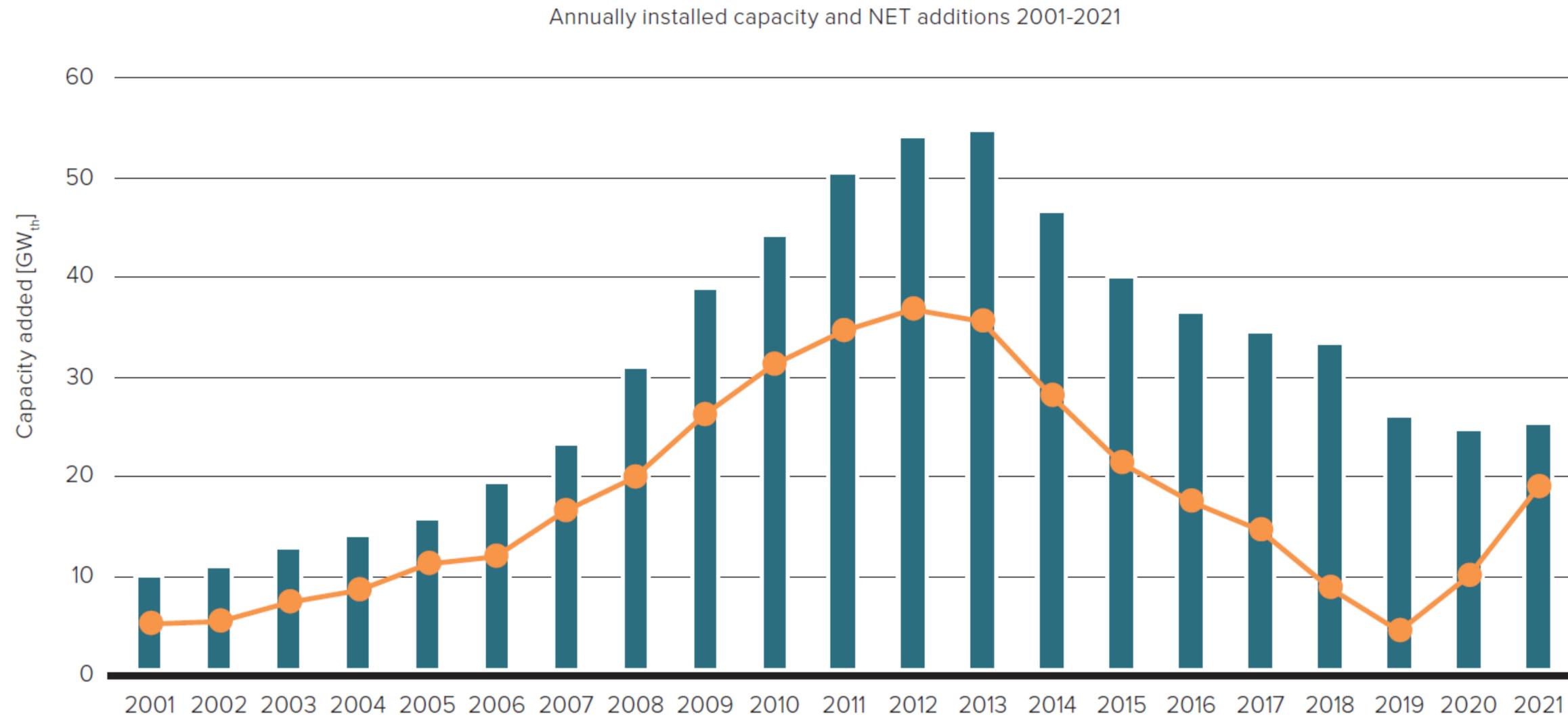


Figure 4: Annual installed collector capacities and the net additions

■ Annually installed capacity of water collectors [GW_{th}]
● Water collectors NET additions [GW_{th}]

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

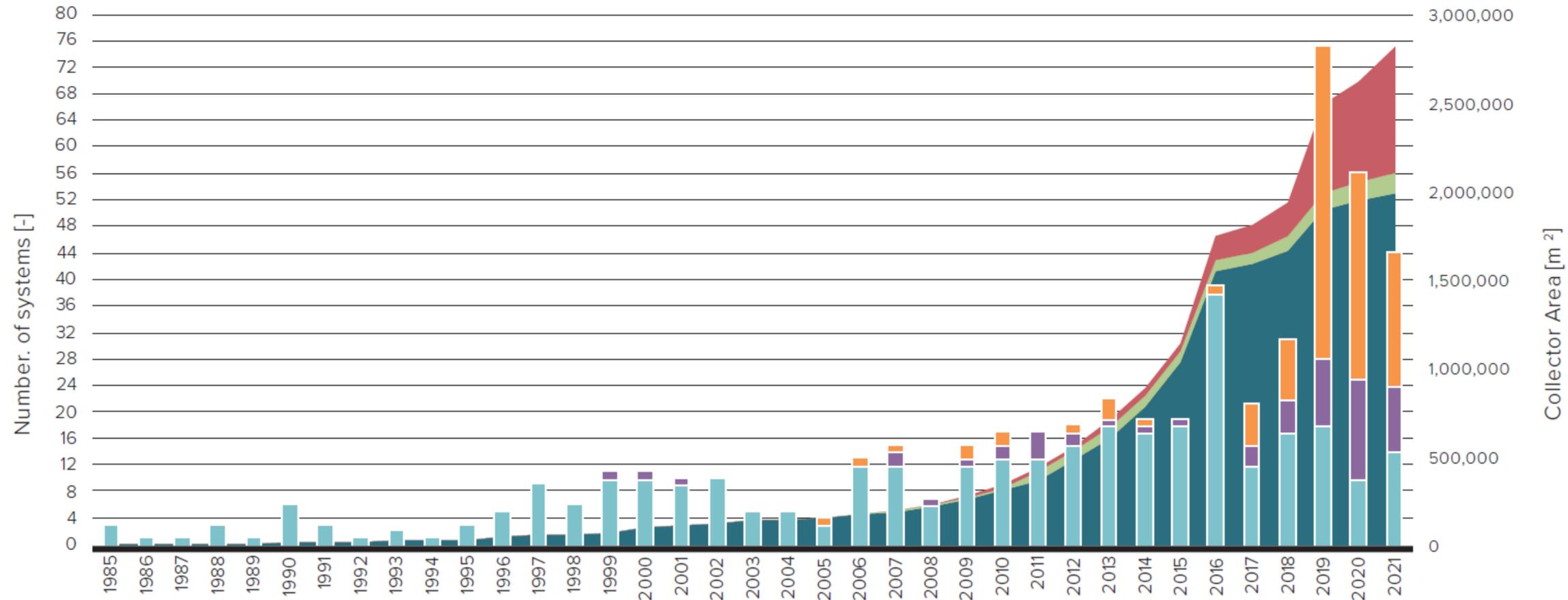


Figure 8: Large-scale systems for solar district heating and large residential, commercial and public buildings worldwide – annual achievements and cumulated area in operation in 2021

(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 [m²]
- Cumulated collector area in operation in China [m²]
- Cumulated collector area in operation "Other countries" [m²]
- Number of systems installed in Europe [-]
- Number of systems installed in "Other countries" [m²]
- 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 ²²⁾	Off / On track
ELECTRIFICATION WITH RENEWABLES			
Share of renewables in electricity generation	26% ¹⁾	90%	
Addition of renewable energy technologies	264 GW/yr ²⁾	836 GW/yr	
Annual solar PV additions	126 GW/yr ³⁾	444 GW/yr	
Annual wind energy additions	115 GW/yr ⁴⁾	248 GW/yr	
Investment needs for RE generation	0.3 USD trillion/yr ⁵⁾	1 USD trillion/yr	
DIRECT RENEWABLES IN END USES			
Share of renewables in final energy consumption	16% ⁶⁾	79%	
Solar thermal collector area	25 million m ² /yr ⁷⁾	165 million m ² /yr	
Modern bioenergy consumption ²³⁾	18 EJ ⁸⁾	58 EJ	
Geothermal consumption	0.9 EJ ⁹⁾	4 EJ	
District heat generation - buildings	0.4 EJ ¹⁰⁾	7.3 EJ	

RENEWABLES

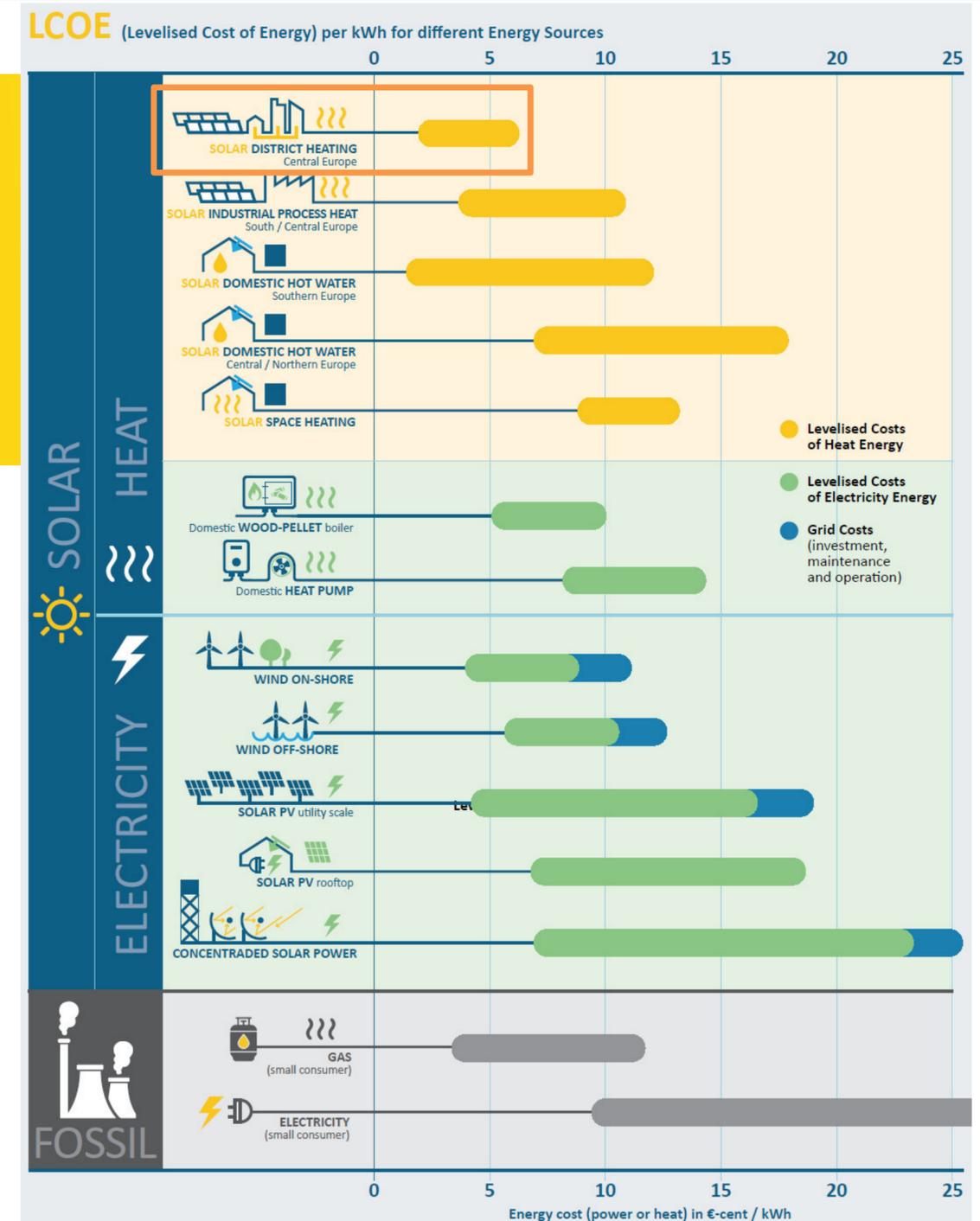
Source: IRENA World Energy Transitions Outlook 2022

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>

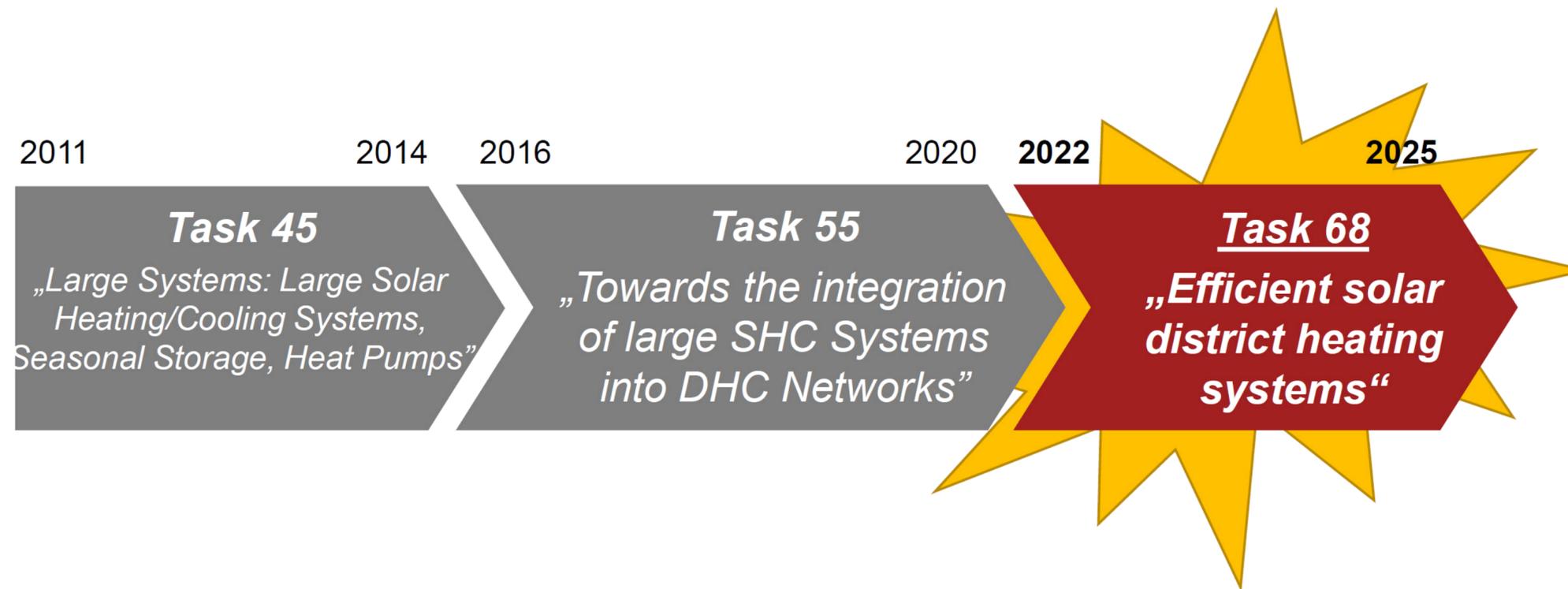


Solare Großanlagen

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



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

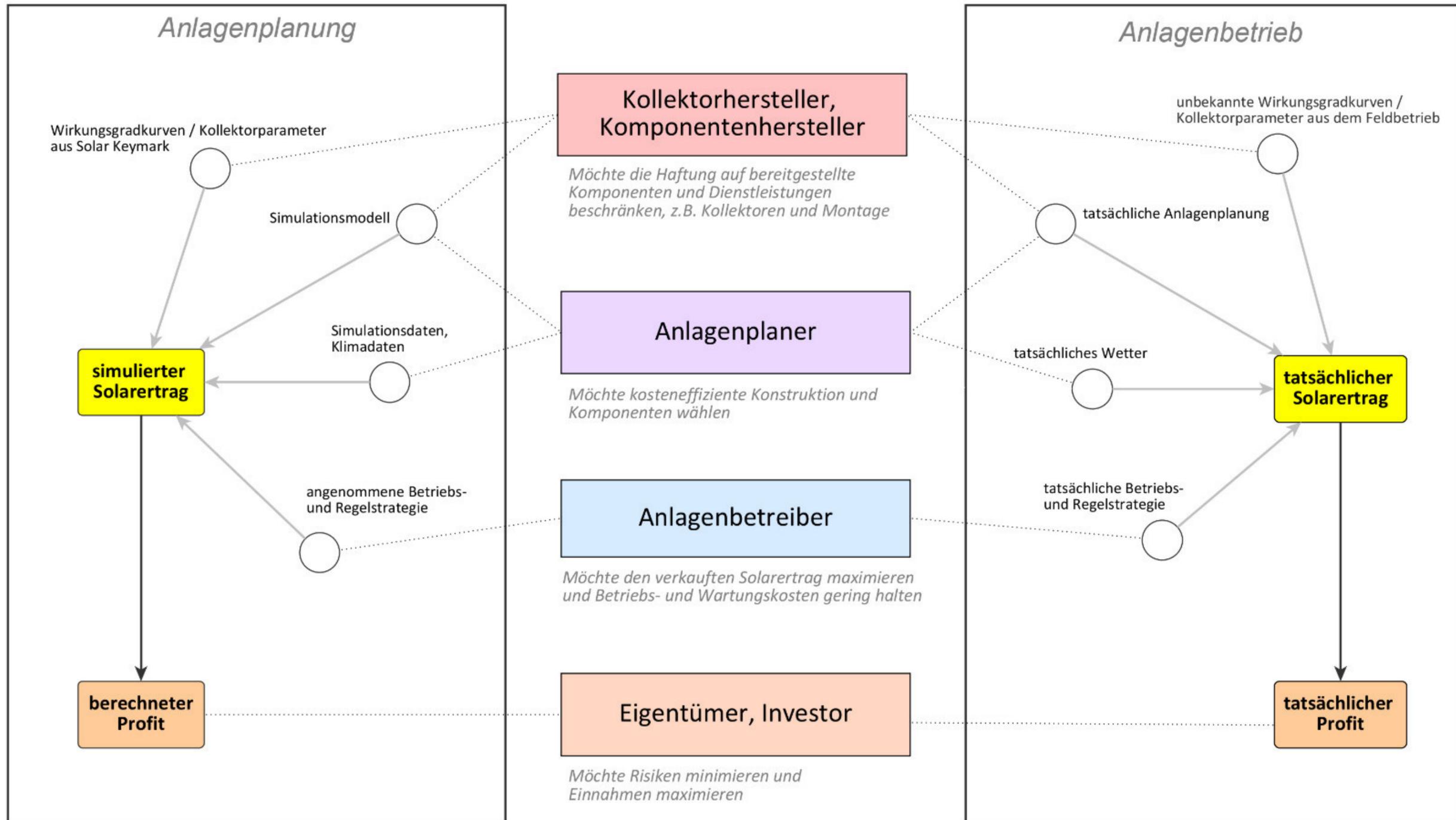


Agenda

- 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**

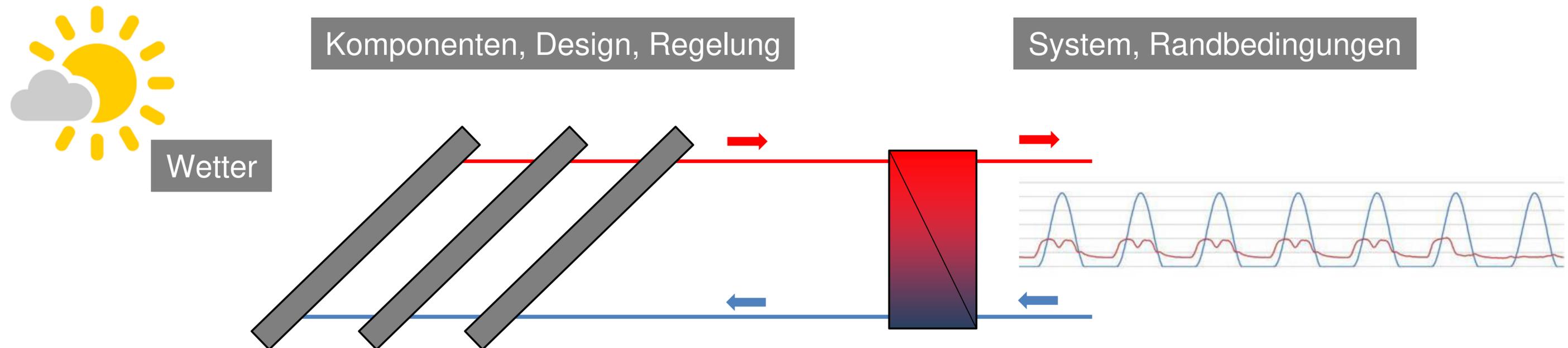
Stakeholder

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.





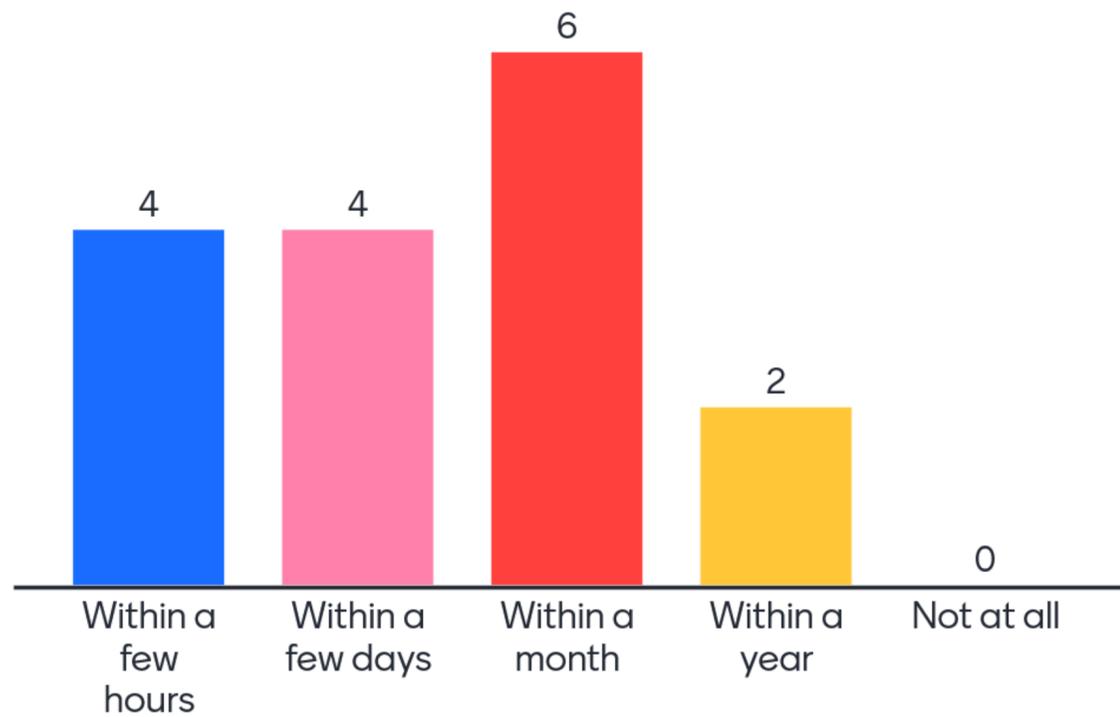
HarvestIT

- 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?

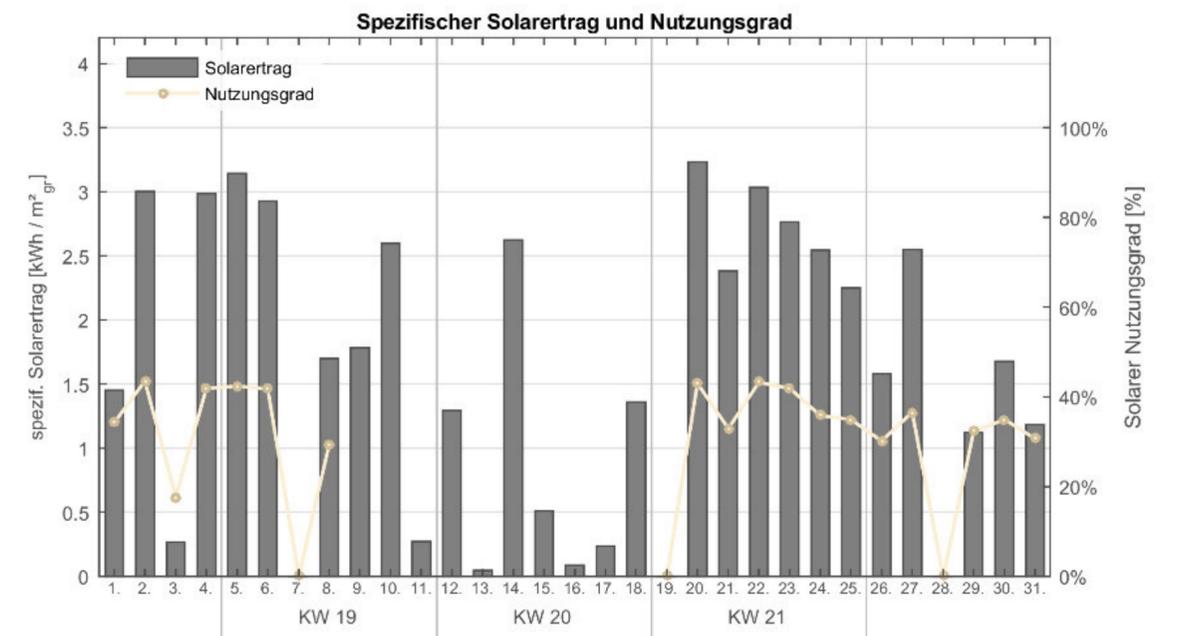
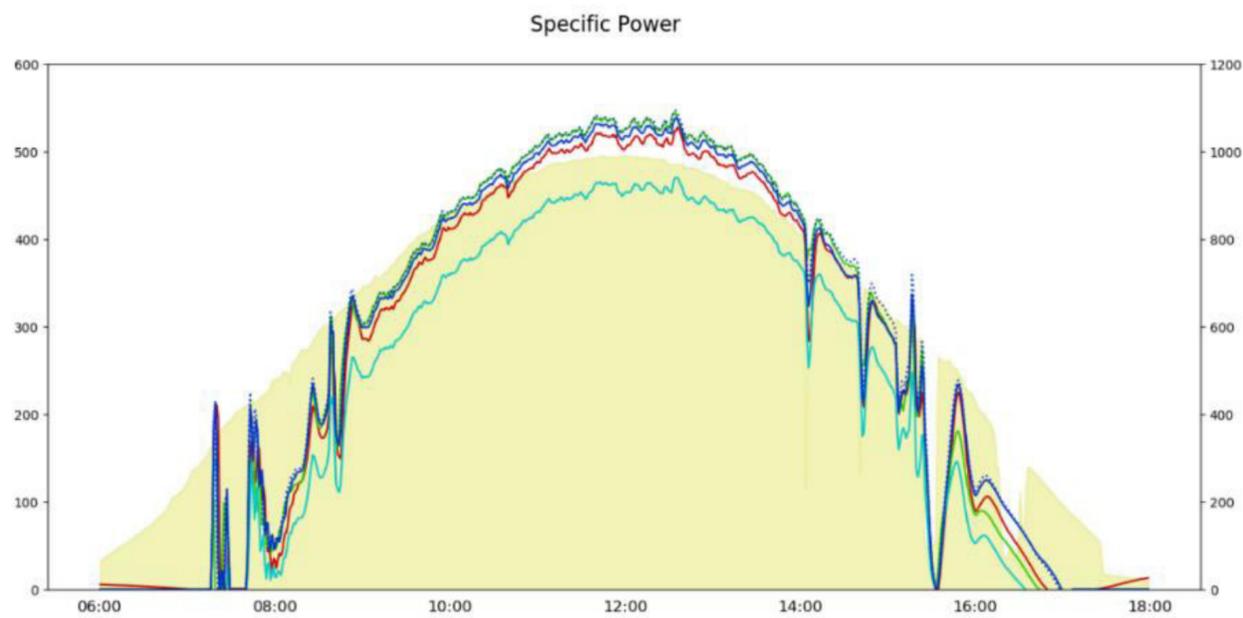
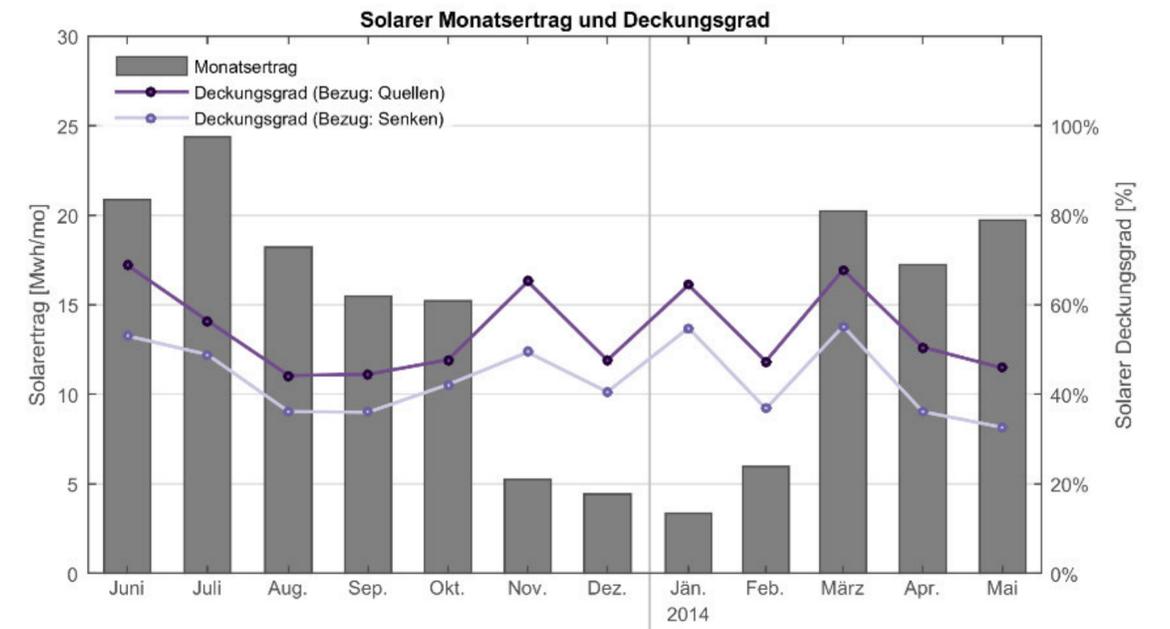
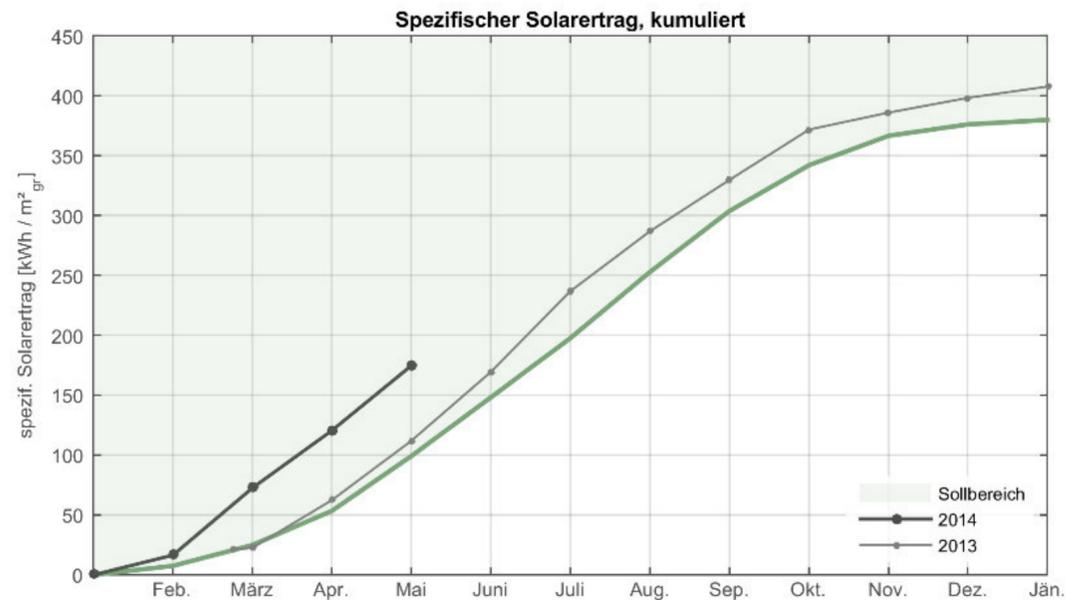


7 Plant performance: **How well** are performance changes and errors detected?



Typische Monitoring KPIs

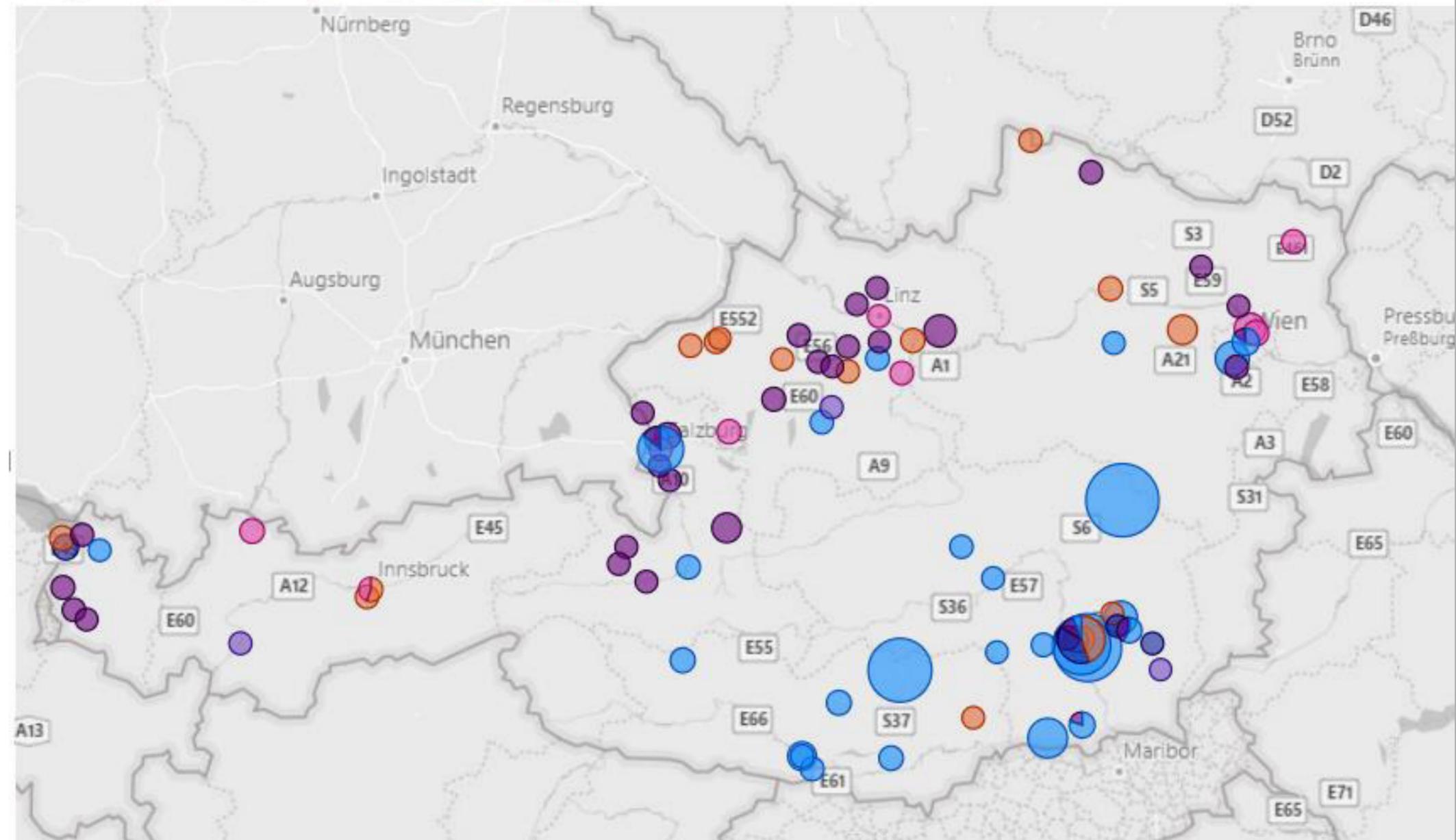
Bewertung Performance große Solaranlagen



- Förderprogramm seit 2010 für große thermische Solaranlagen > 100 m² Kollektorfläche
- Investmentförderung von 40-50% der förderbaren Kosten
- Begleitforschung: Beratung, Monitoring, Know How Transfer



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



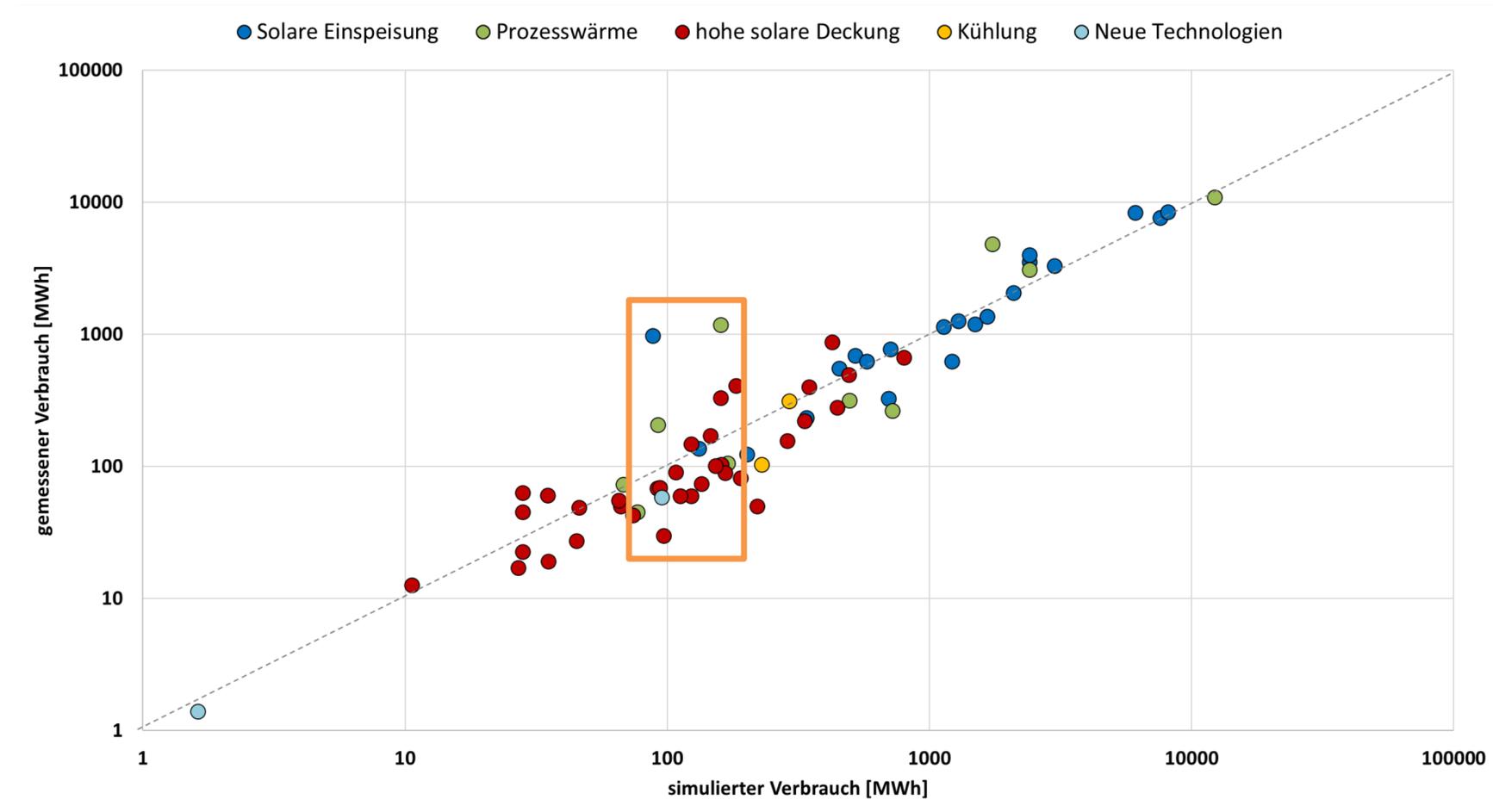
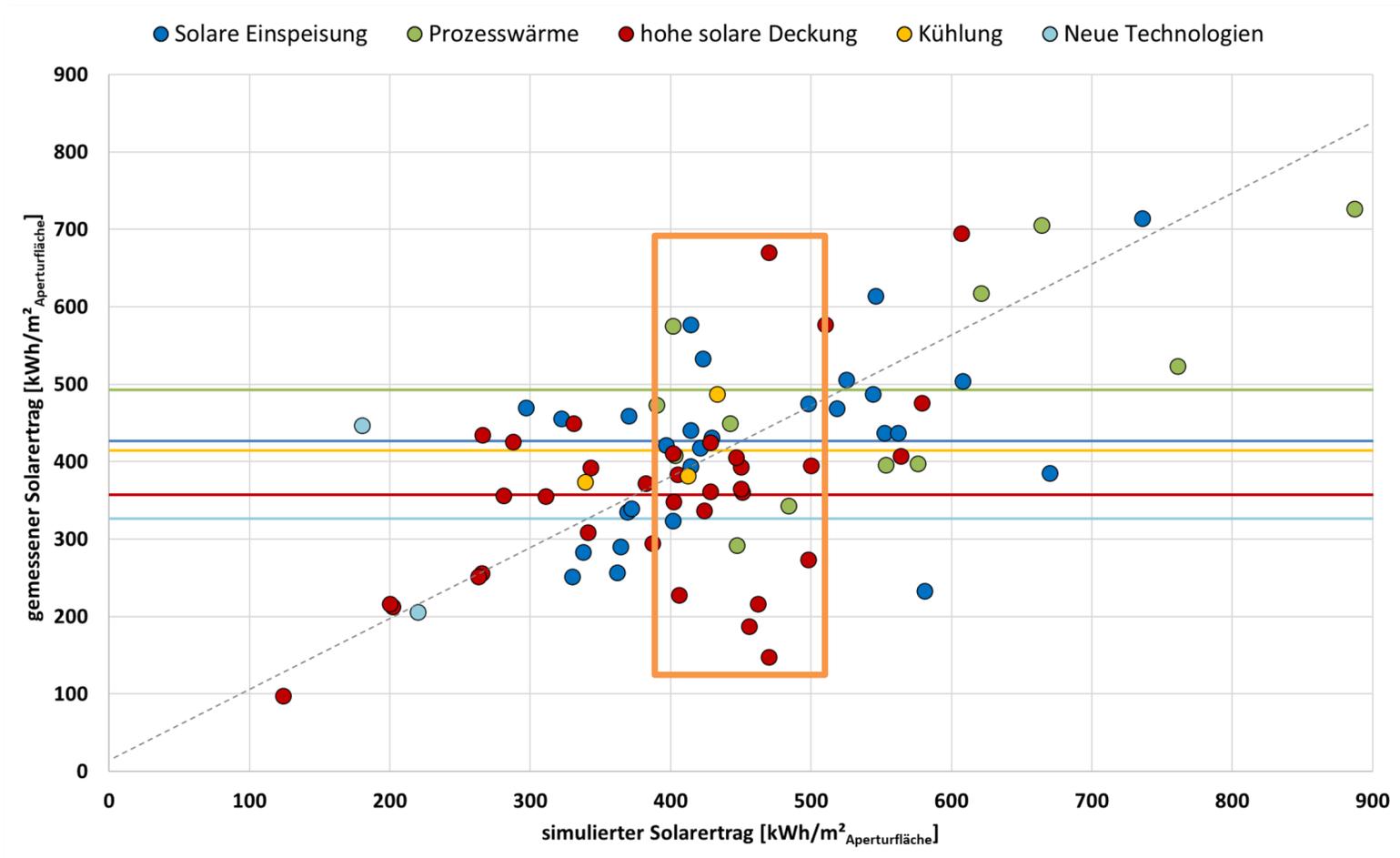
Durchmesser = Anlagengröße [100 m² ... 6.922 m²]

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

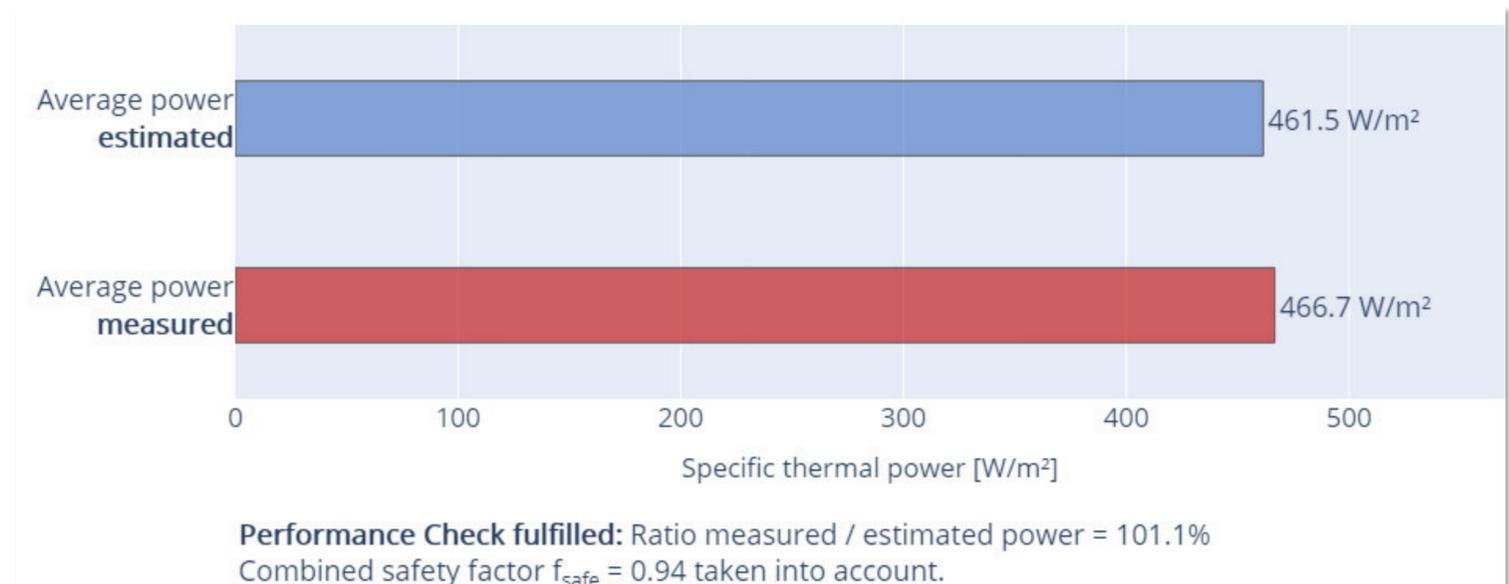
ISO/TC 180/SC 4

Secretariat: SAC

Voting begins on:
2021-04-14

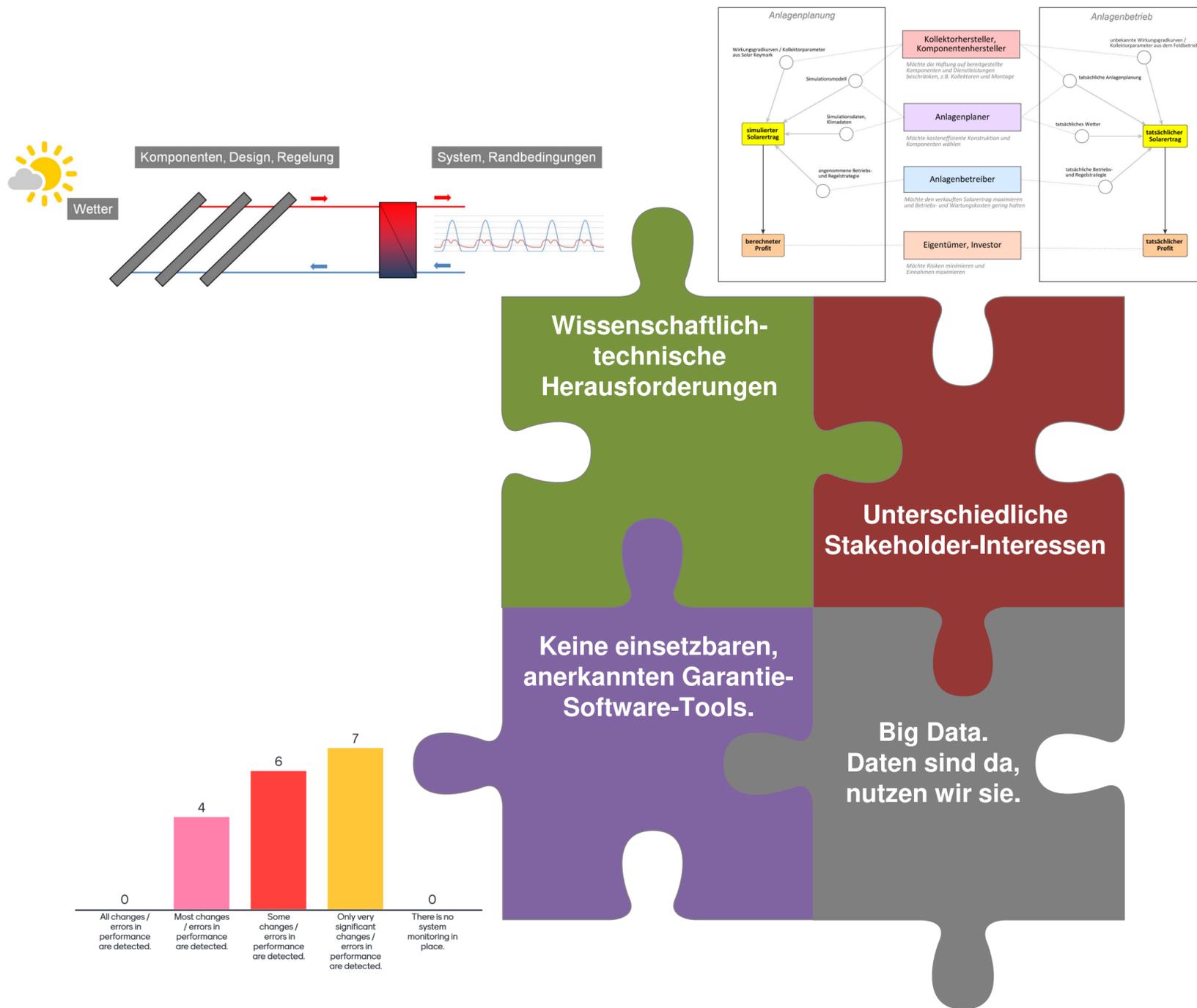
Voting terminates on:
2021-07-07

Solar energy — Collector fields — Check of performance



Notwendigkeit & Vision

Open Source Software für die Solare Großanlagen Branche

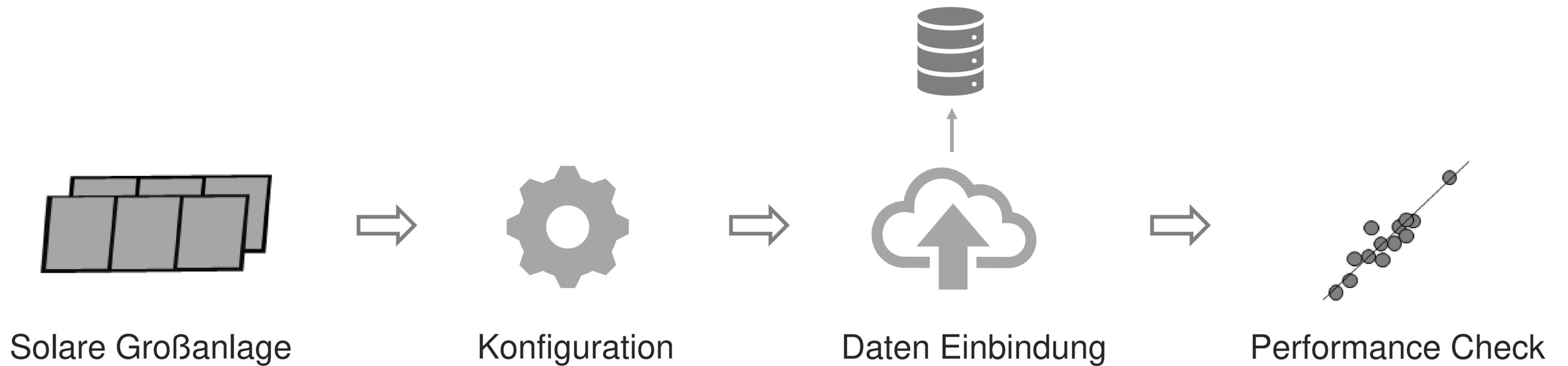


- 1) Einheitliche, transparente Klärung der Frage „Anlagenperformance ok?“
- 2) **Technische Grundlage:** Neue Norm ISO 24194, Solar Keymark Norm ISO 9806
- 3) **Anerkannt** durch alle Stakeholder. **Branchenlösung** für Monitoring / Garantie.
- 4) Günstiges Monitoring durch **Automatisierung** der Datenanalyse.
- 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

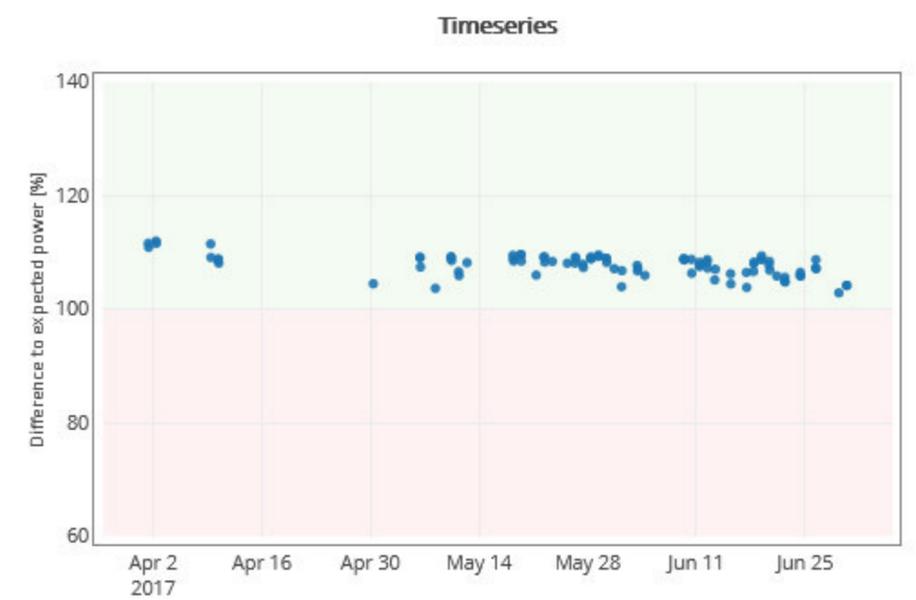
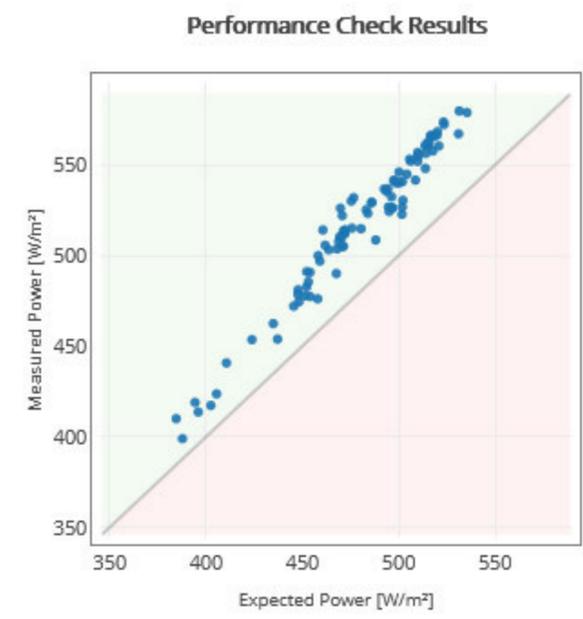
NEXT

- 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 %)

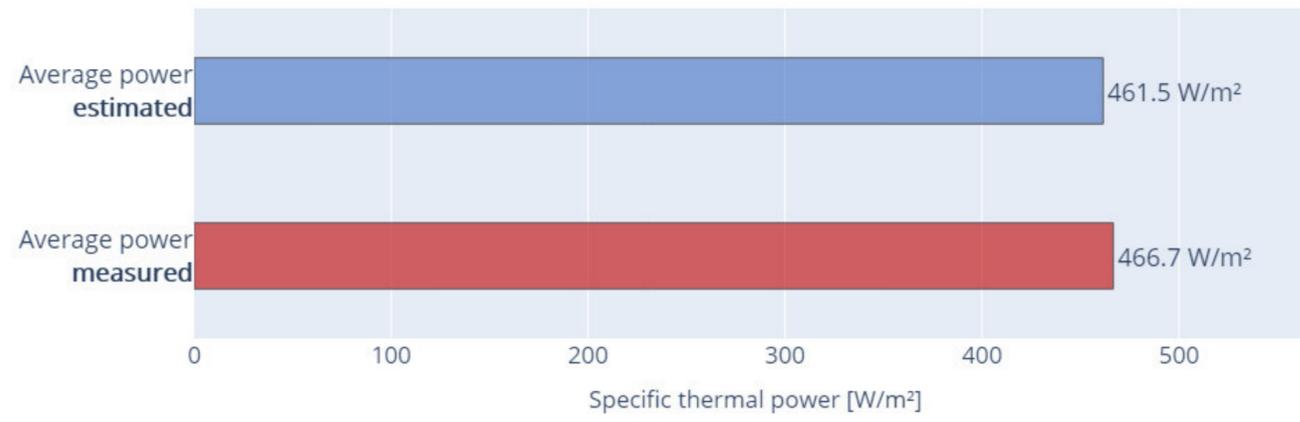


Array Name	Measured Power	Expected Power	Difference
Arcon South	No Data	43,683.7 [watt / meter ** 2]	No Data
Plant Total	47,099.8 [watt / meter ** 2]	43,683.7 [watt / meter ** 2]	107.8 %

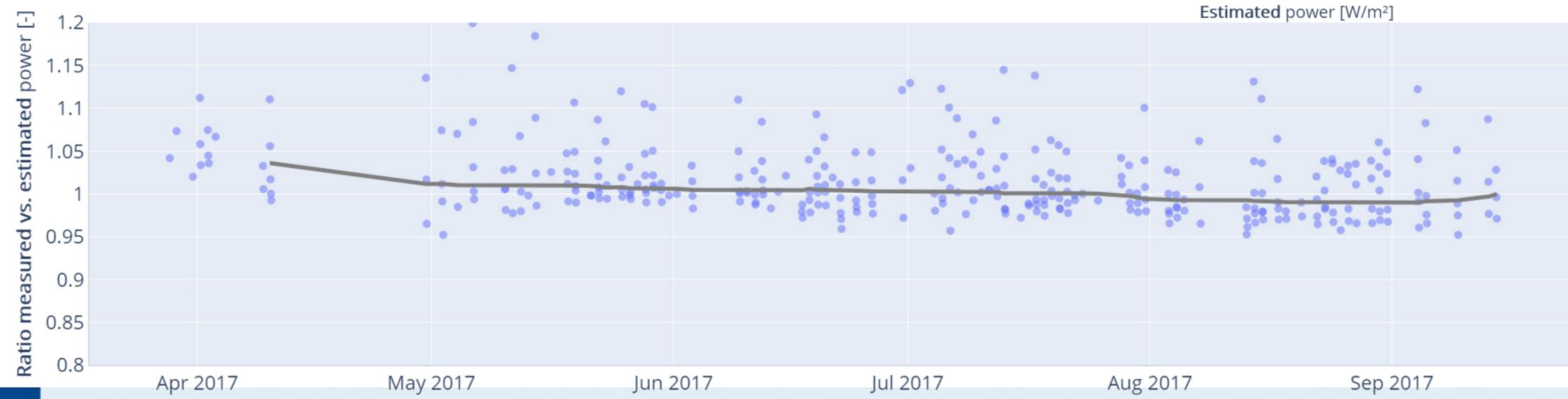
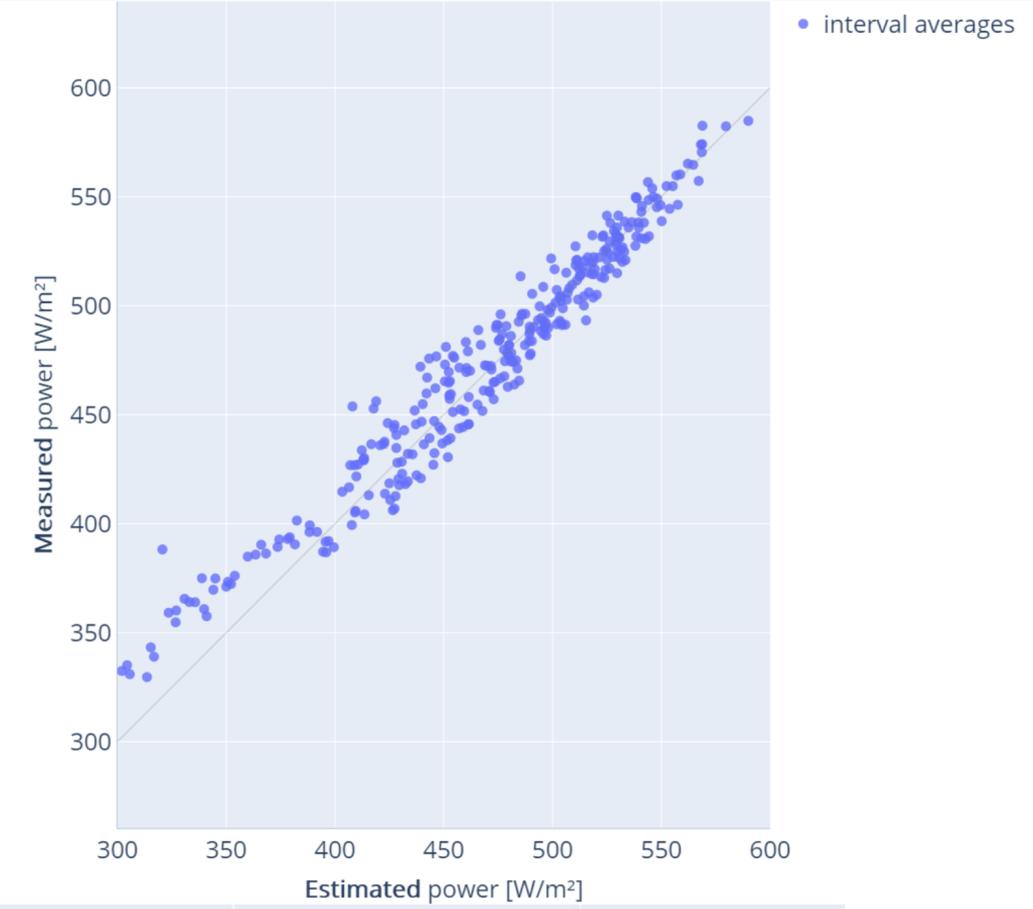
Performance Check Methode

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



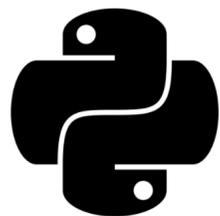
web UI

Grafische Oberfläche,
Interaktive Nutzung



web API

Restful API. Integration in
eigene Software Tools.



Python package

Nutzung mit anderen
Projekten. Weiterentwicklung

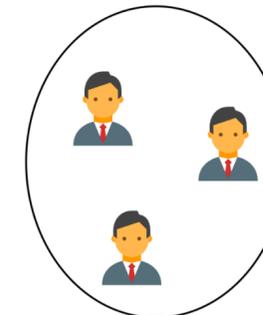


HarvestIT Usages

1 User
Lokale Nutzung

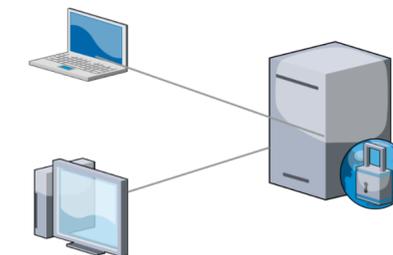


Betreiber / Firma
Gehostet im eigenen
Firmennetzwerk



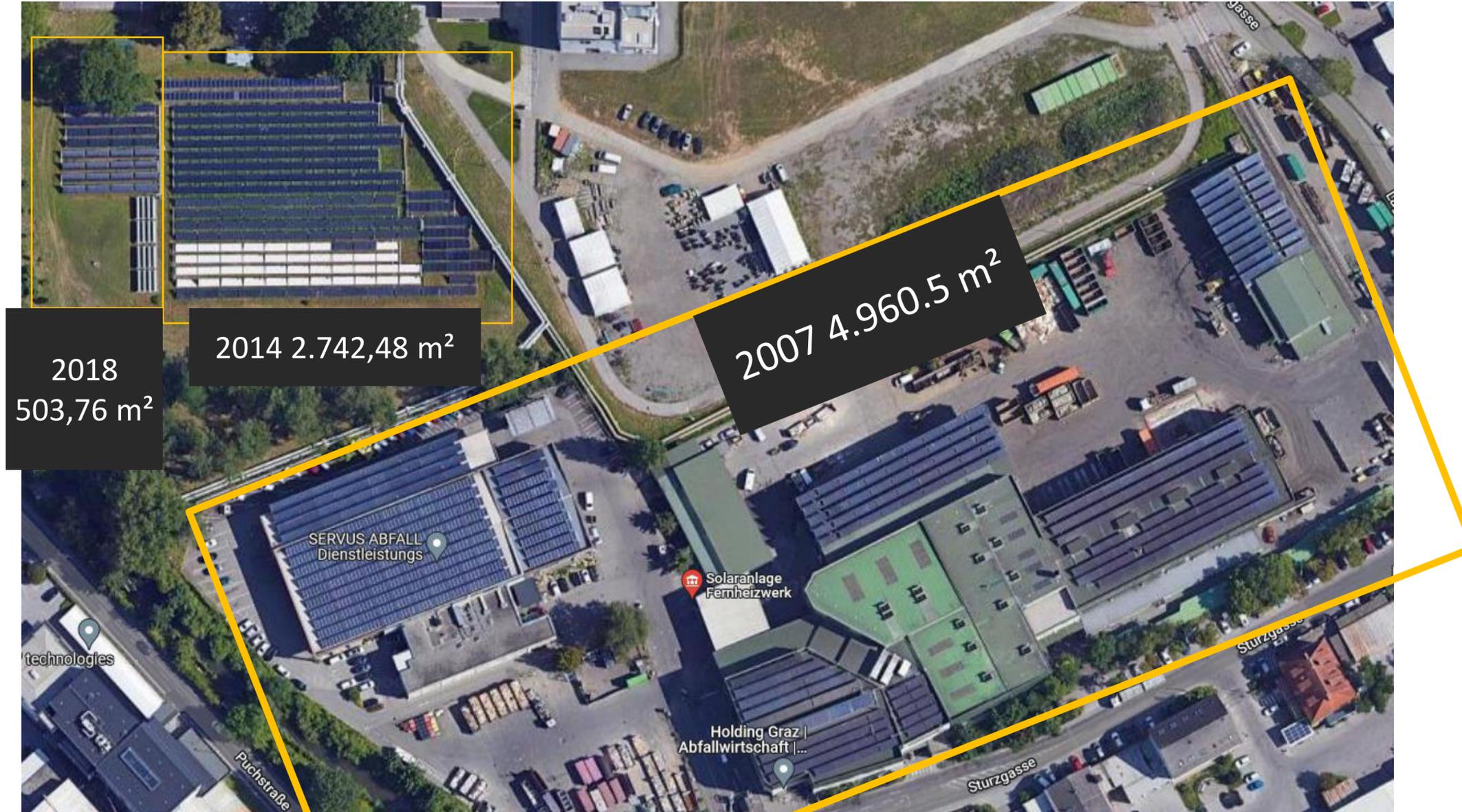
Öffentlichkeit
Förderstellen, Open Data

Forschung & Entwicklung
Forschungsinstitute,
Industrie



HarvestIT Beispiel-Anlagen

Fernheizwerk Graz



Bruttofläche: 8.206 m² / 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 m² / 1,1 MWp

117 Stk. Großflächenkollektoren á 13,6 m²
13 Reihen mit je 9 Kollektoren
Gesamtes Kollektorfeld: ca. 60m x 60m
Pufferspeicher: 100 m³

HarvestIT Beispiel-Anlagen

AVL Graz



Bruttofläche: 3.463 m² / 2,4 MWp
Solarthermische Prozesswärme & Kälte

Spezif. Solarertrag: 358 kWh/m²

Absorptionskältemaschine: 650 kW

Speicher: 70 m³ (auch Lastmanagement)

CO₂ Einsparung: 320 Tonnen pro Jahr

HarvestIT Beispiel-Anlagen

Desert Mountain High School



Bruttofläche: 4.935 m² / 3,5 MWp
Solare Kühlung

Spezif. Solarertrag: 757 kWh/m²
Ökotech und Arcon Sunmark Kollektoren
Kühlung JAZ: 0,57
Absorptionskältemaschine: 1.750 kW
Kühlturm: 4.250 kW
Speicher: 34,5 m³

HarvestIT Beispiel-Anlagen

Nahwärme Friesach



Bruttofläche: 5.750 m² / 4 MWp
Pufferspeicher: 1.000 m³

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

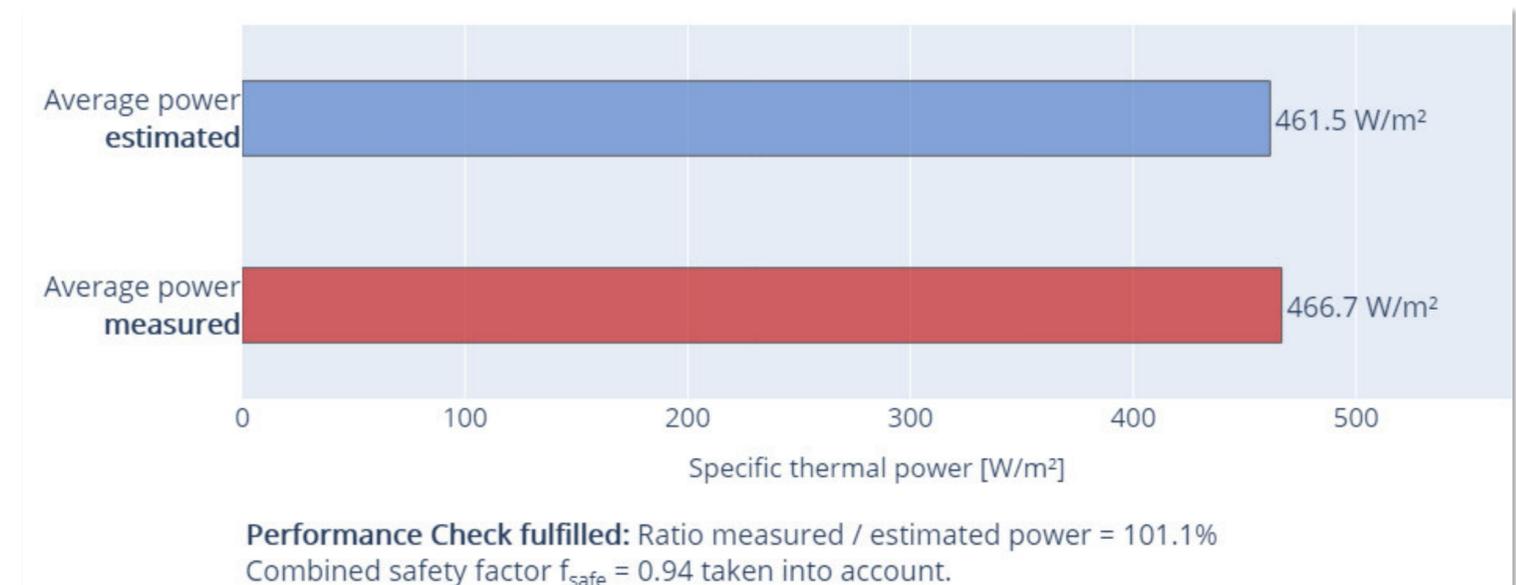
ISO/TC 180/SC 4

Secretariat: SAC

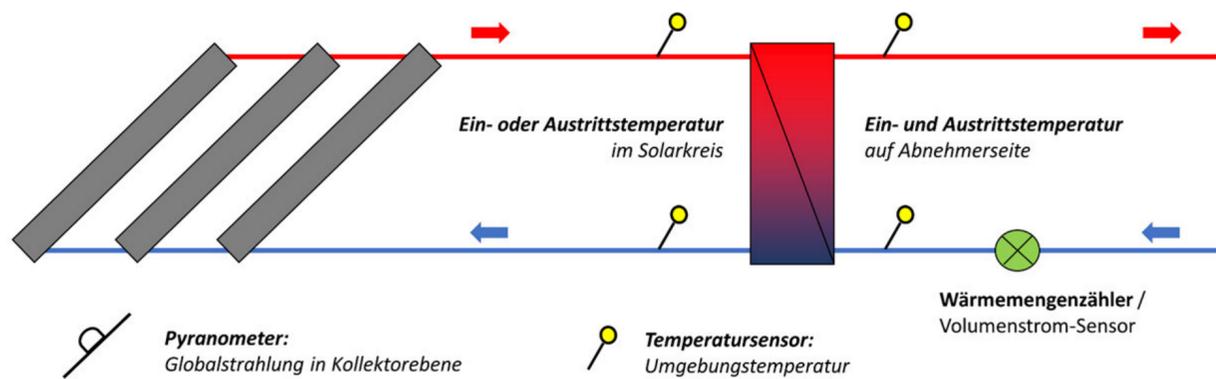
Voting begins on:
 2021-04-14

Voting terminates on:
 2021-07-07

Solar energy — Collector fields — Check of performance



Performance Check Methode



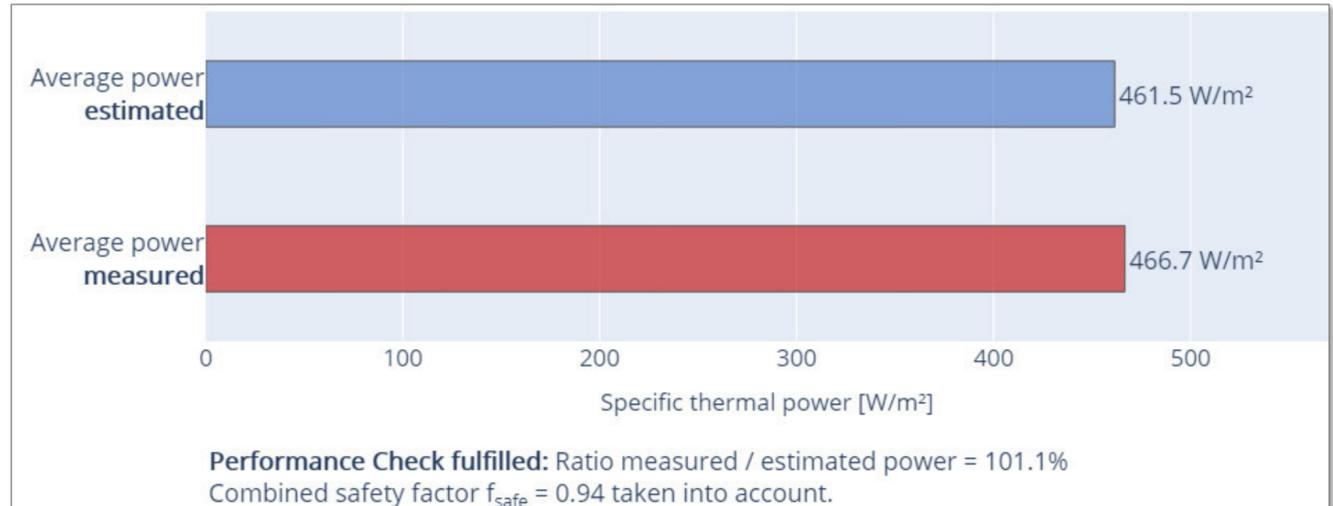
Messung Betriebsdaten

Solar Keymark Datenblatt

Performance parameters related to aperture area	η_0	a1	a2							
Units	-	W/(m ² K)	W/(m ² K ²)							
Test results - Flow rate and fluid see note 1	0.769	2.67	0.009							
Bi-directional incidence angle modifiers?	No	K θ values are obligatory for 50°.								
Incidence angle modifiers K θ (θ)	Angle	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
	K θ (θ)	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**

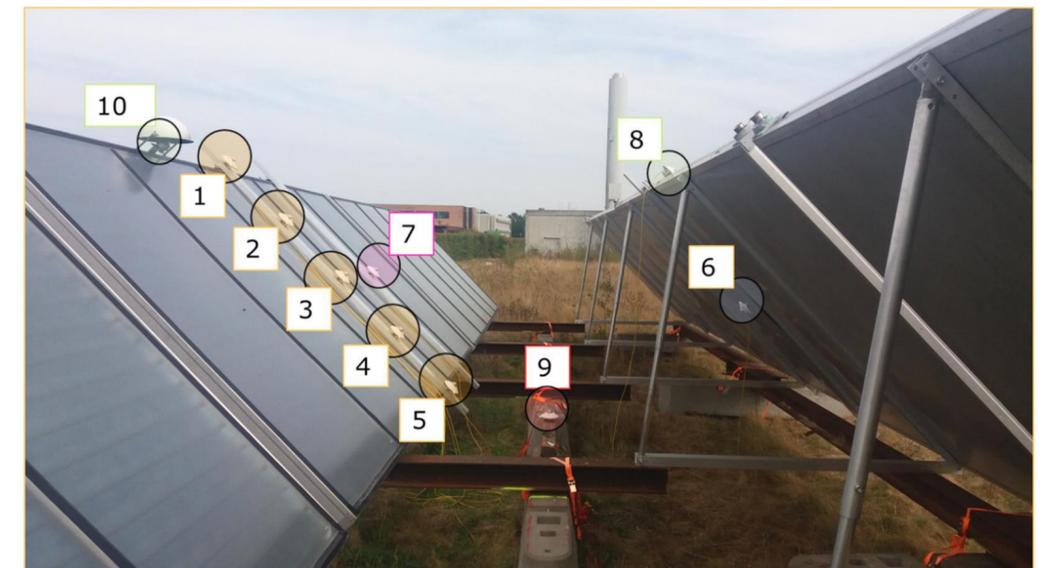
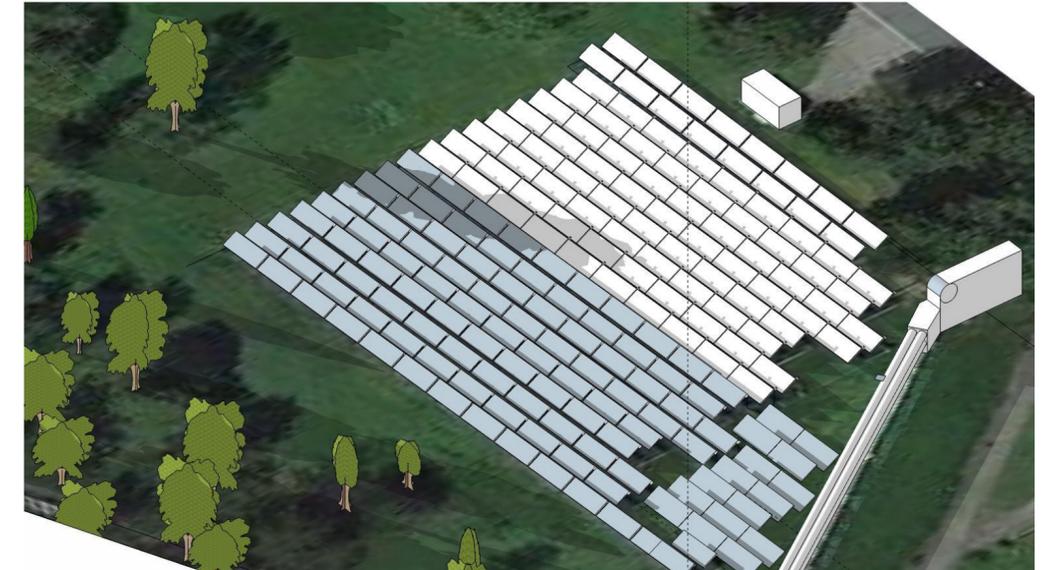
Unterschiedliche Ausrichtungen Kollektorfelder

Interne Verschattung

Korrekte Diffusstrahlung für faire Bewertung

4) Wärmeträger-Fluide, Stoffwerte

5) Vollautomatische Datenaufbereitung & Datenanalyse



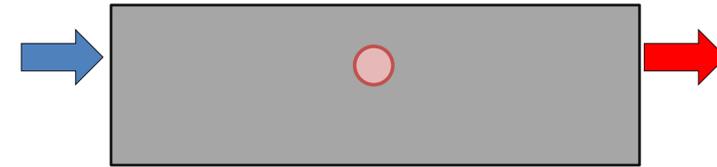
Agenda

- 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**

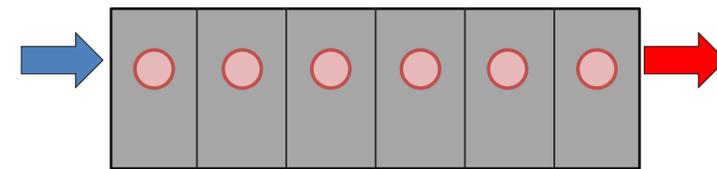
Kollektorfeldmodelle

Erweiterungen für D-CAT

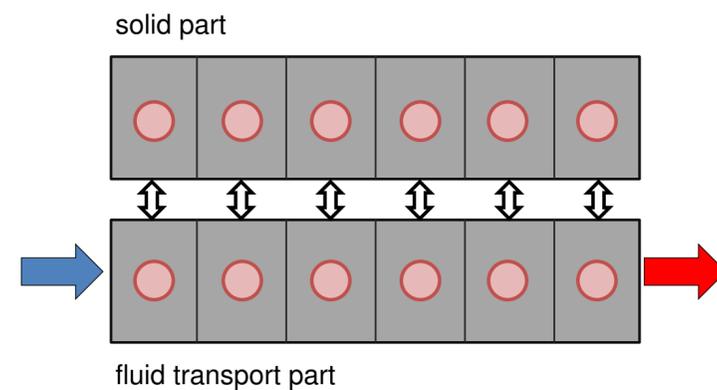
Single collector model
ISO 9806 (QDT)



MeQuSo 1N model



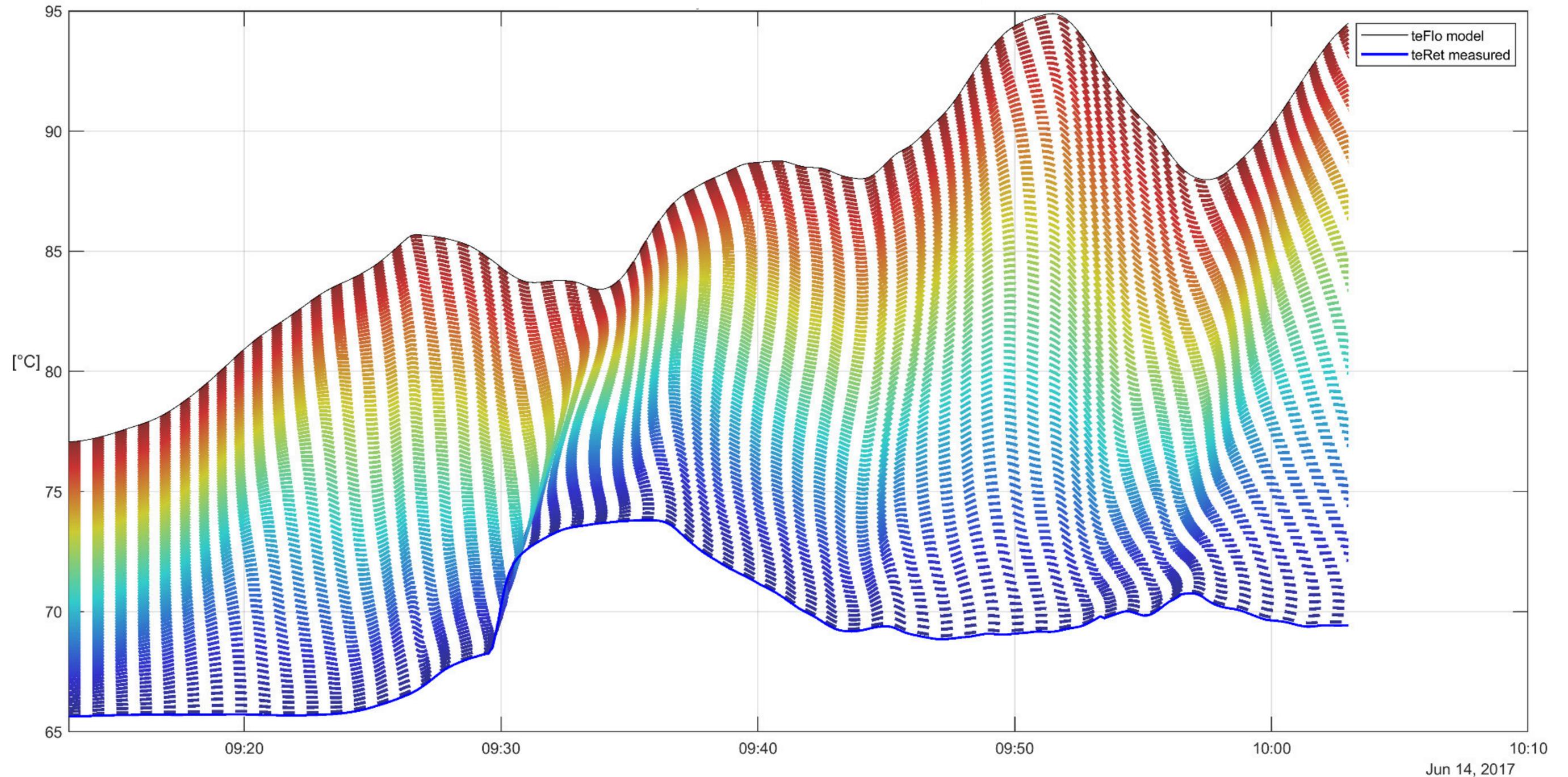
MeQuSo 2N model



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

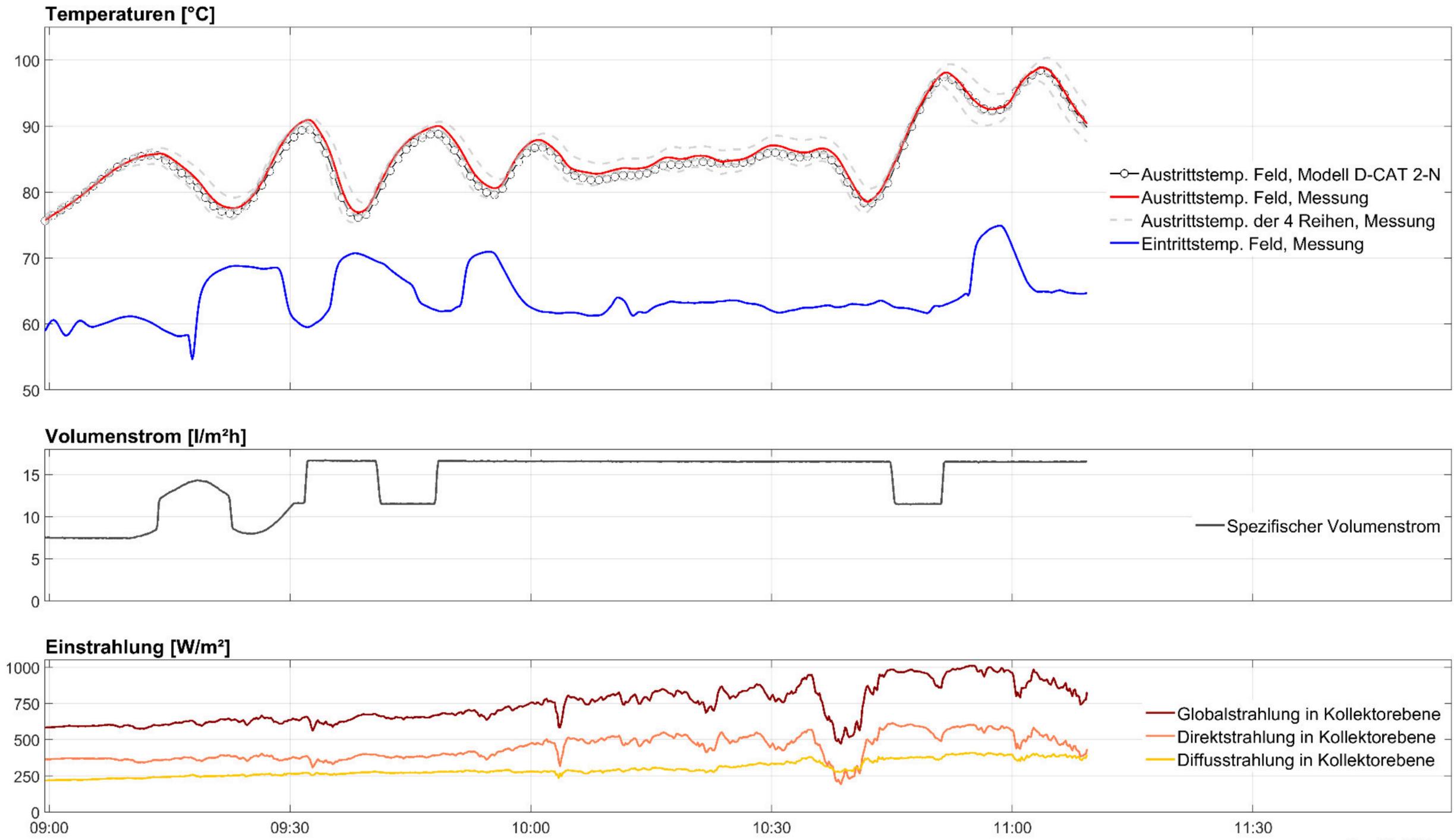
$$(mc)_m \frac{\partial T_m}{\partial t} = (\tau\alpha)(K_b(\theta)G_b + K_dG_d) - a_1(T_m - T_a) - a_2(T_m - T_a)^2 - D\alpha(T_m - T_f)$$

D-CAT Kollektortemperaturen in Strömungsrichtung für mehrere Segmente



D-CAT

Vergleich mit Messdaten

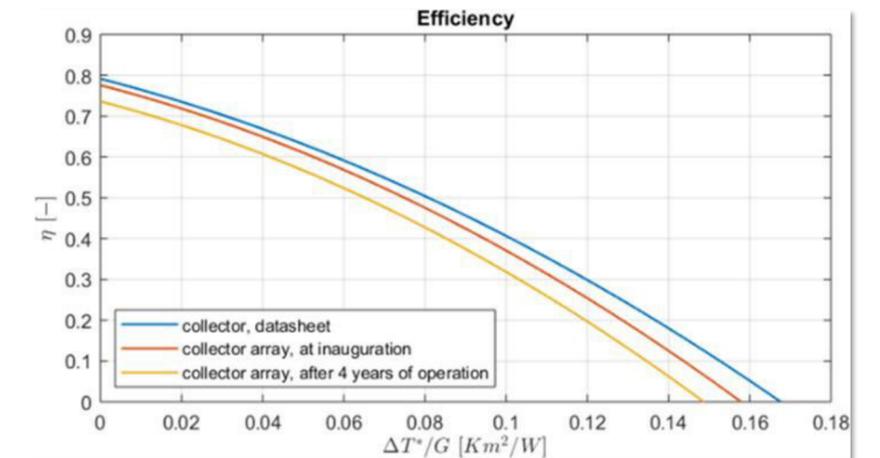


Mar 24, 2017

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

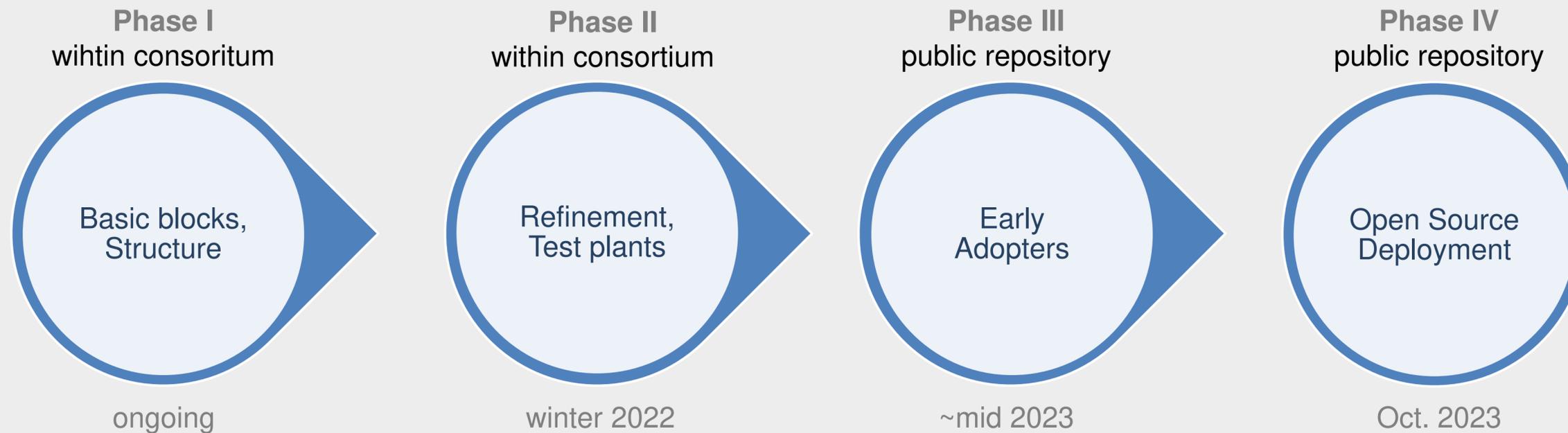


Agenda

- 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?

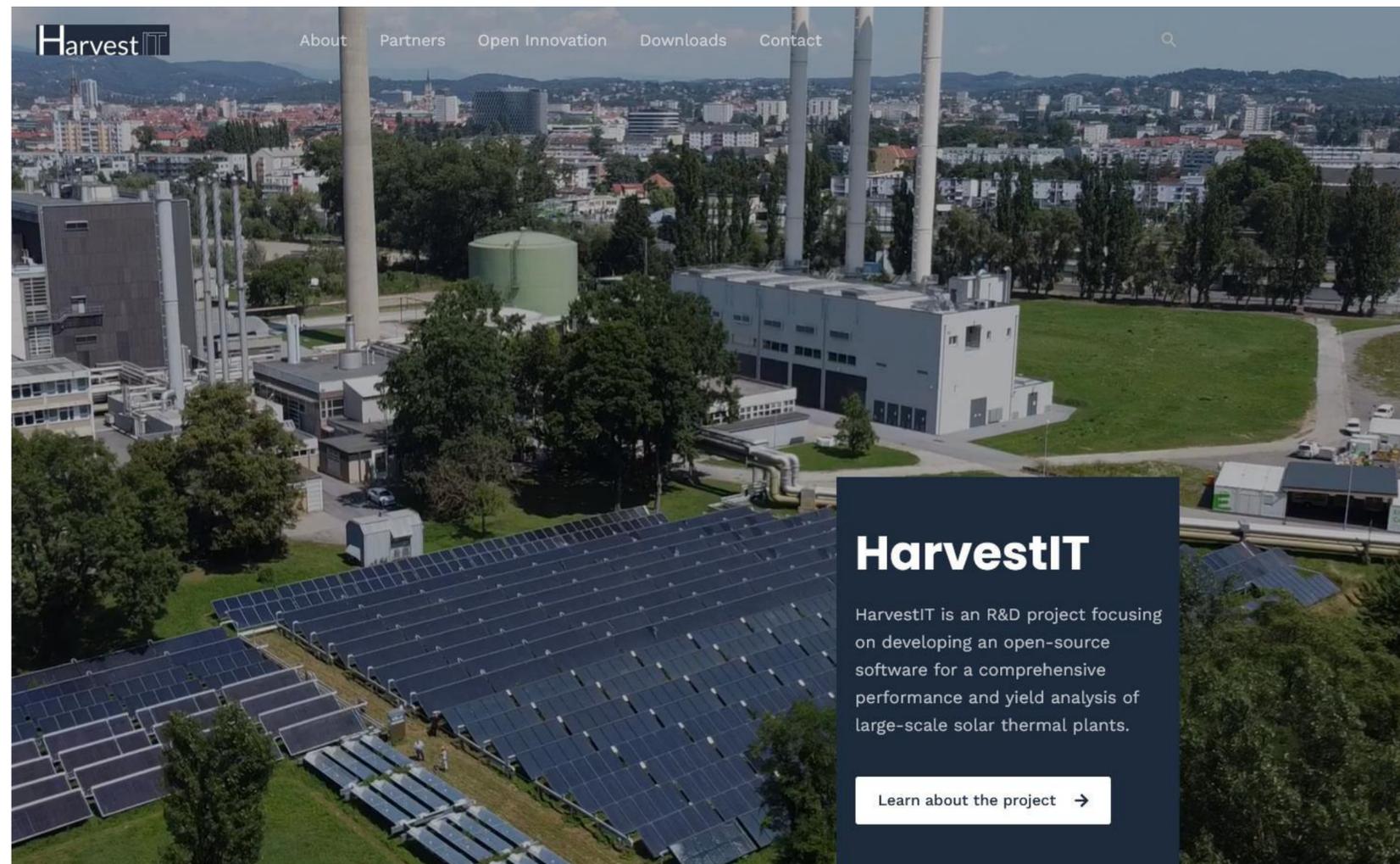
Bitte mitmachen!

Anwenden, Mitarbeiten
Early Adopter, Developer, Infos

HarvestIT Website

Kontakt: d.tschopp@aee.at

www.collector-array-test.org



WE WANT YOU

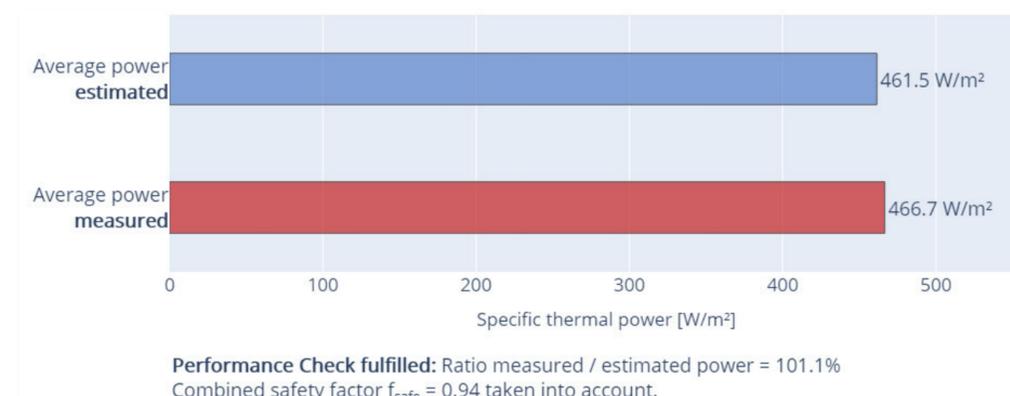
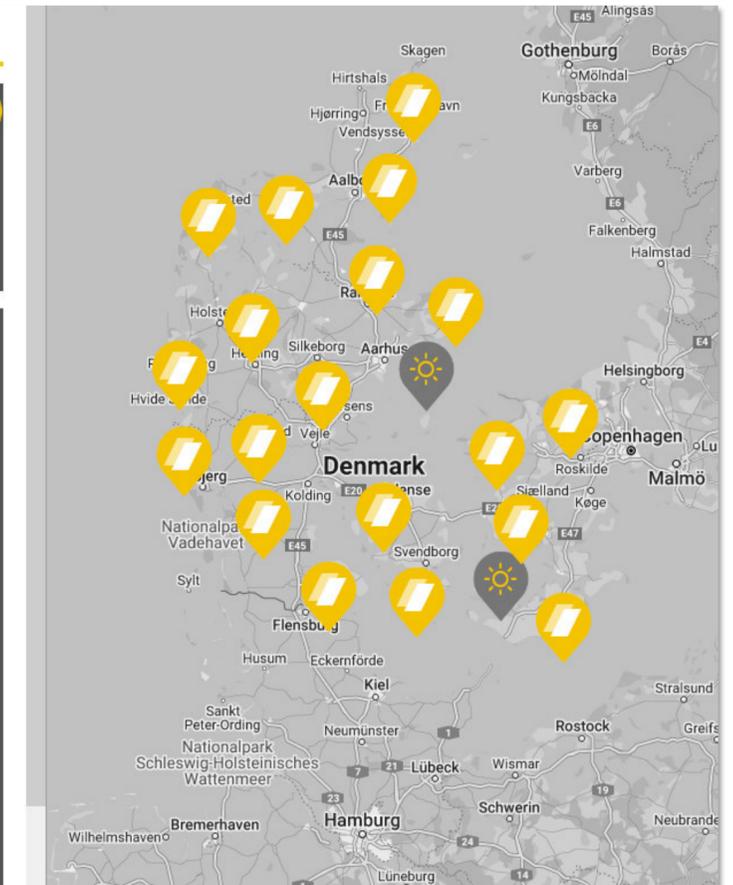
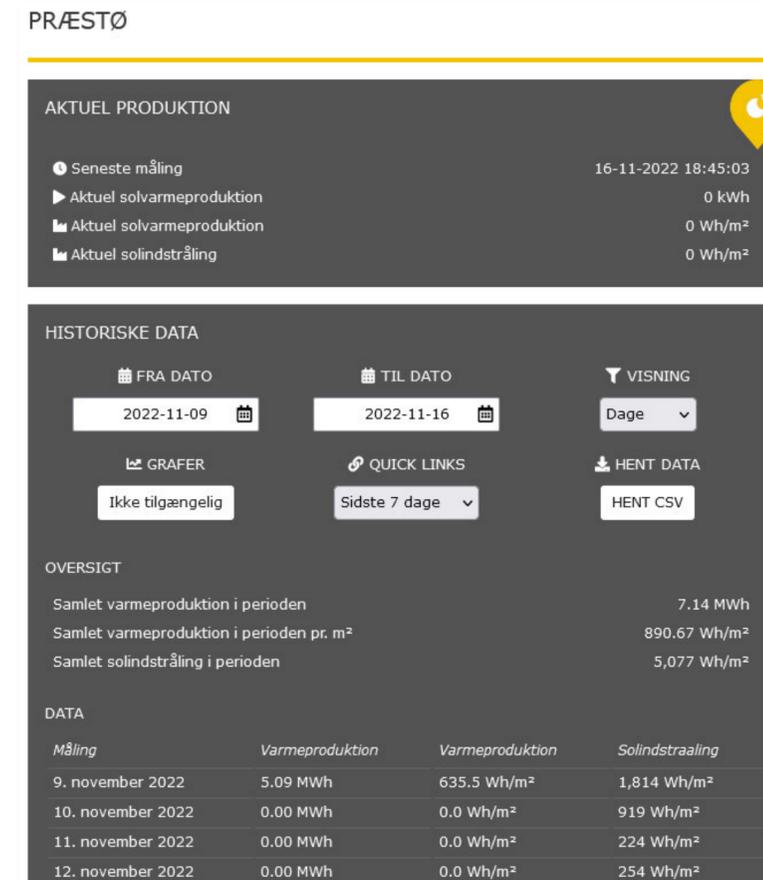
HarvestIT Vision & Perspektiven

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
Twitter: @AEE_INTEC

DI Philip Ohnewein
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

Auf Wiedersehen!



Nächstes Webinar:

Eisspeicher: Sauberes Heizen mit Eis und Sonne

24. November 2022

Gleich anmelden unter:

www.solarwaerme.at/webinare

Nachschau bisheriger Webinare:

youtube.com/@AustriaSolar