



## METHODIQA

### Intelligentes Betriebs-Monitoring für Erneuerbare Wärme Systeme

**Philip Ohneuin**  
**Daniel Tschopp**  
**Harald Schrammel**

AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)  
A-8200 Gleisdorf, Feldgasse 19  
AUSTRIA

[www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at) AEE - Institut für Nachhaltige Technologien



Gleisdorf Solar 2016

## METHODIQA?

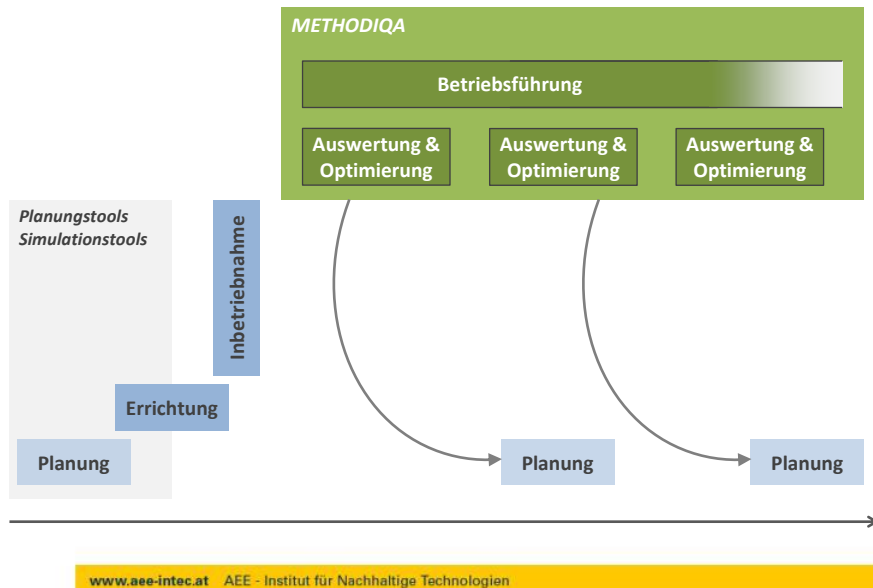


- Österreichisches F&E Projekt
  - Thema: Betriebsführung von Erneuerbare Wärme Systemen
  - Ziel: wiss. Methodik für „intelligentes Betriebs-Monitoring“
  - abgeschlossen Ende April 2016



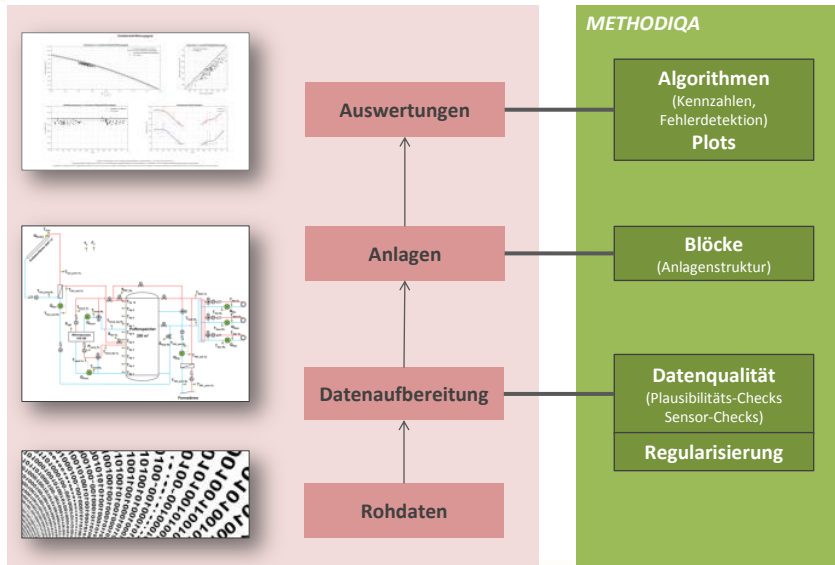
Das Forschungsprojekt METHODIQA wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „NEUE ENERGIEN 2020“ durchgeführt (FFG Projekt-Nummer 834 459).

[www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at) AEE - Institut für Nachhaltige Technologien



- **METHODIQA**
  - kontinuierliches Monitoring des Anlagenbetriebs
  - wissenschaftliche Basis: Methodik & Technologie
  - automatisierte Auswertungen → computergestütztes System
  - erweiterte Analyse-Möglichkeiten, systematischer Know-How-Aufbau
- **Erneuerbare Wärme Systeme**
  - Solarthermie, Biomasse, Fossile
  - Hybrid-Systeme
  - umfasst gesamte Anlage: Solaranlage, Biomasse-Kessel, Wärmespeicher, Wärmetauscher, Wärmeabnehmer etc.

# Ablauf Anlagenauswertung



# Datenaufbereitung

time	te_flow [°C]	te_ret [°C]	te_amb [°C]	I_g [W/m2]	pw_sol [W]
2015-08-06 09:00	53 °C	47	31.3	490.3	250000
2015-08-06 09:05	53 °C	47	31.3	483.4	255000
2015-08-06 09:10	54 °C	"err01!"	31.5	449.3	265000
2015-08-06 09:15	55 °C	9999	31.5	481.3	286000
2015-08-06 09:20	55 °C	41	1030.0	487.4	301000
2015-08-06 09:25	56 °C	41	972.0	431.3	344000
2015-08-06 09:29	56 °C	41	32.3	515.7	357000
2015-08-06 09:30	56 °C	42		538.8	349000
2015-08-06 09:31					351000
2015-08-06 09:32	59 °C	300		558	
2015-08-06 09:33	62 °C	-70	32.1	576.3	390000
2015-08-06 09:34	65 °C	44	32.7	583.2	413000
2015-08-06 09:35	65 °C	46	32.5	601.8	383000
2015-08-06 09:40	65 °C	48	32.3		345000
2015-08-06 09:41	66 °C	50	32.3		329000
2015-08-06 09:49	68 °C	52	32.5		331000
2015-08-06 09:51	69 °C	54	32.7		343000
2015-08-06 10:00	69 °C	55	33.3	664.8	379000

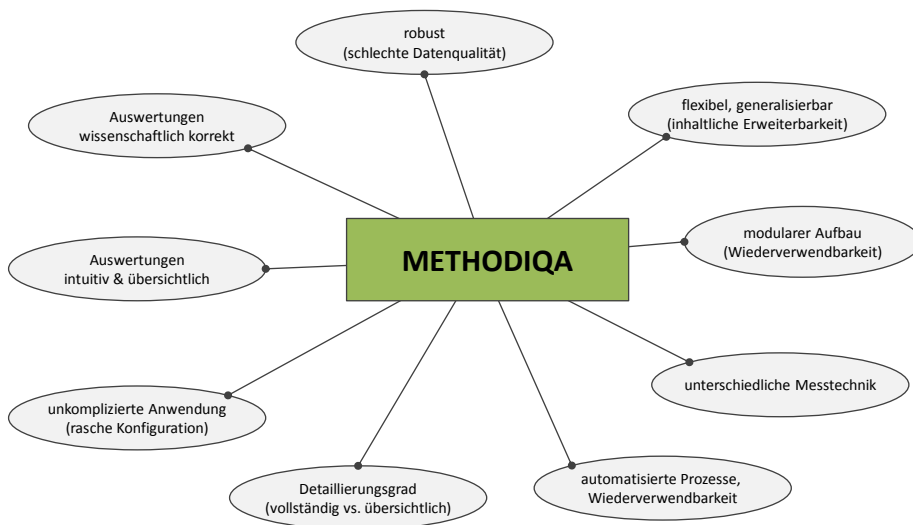
# Datenaufbereitung

	time	te_flow [°C]	te_ret [°C]	te_amb [°C]	I_g [W/m2]	pw_sol [W]
	2015-08-06 09:00	53 °C	47	31.3	490.3	250000
	2015-08-06 09:05	53 °C	47	31.3	483.4	255000
	2015-08-06 09:10	54 °C	"err01!"	31.5	449.3	265000
	2015-08-06 09:15	55 °C	9999	31.5	481.3	286000
	2015-08-06 09:20	55 °C	41	1030.0	487.4	301000
	2015-08-06 09:25	56 °C	41	972.0	431.3	344000
	2015-08-06 09:29	56 °C	41	32.3	515.7	357000
	2015-08-06 09:30	56 °C	42		538.8	349000
	2015-08-06 09:31					351000
	2015-08-06 09:32	59 °C	300		558	
	2015-08-06 09:33	62 °C	-70	32.1	576.3	390000
	2015-08-06 09:34	65 °C	44	32.7	583.2	413000
	2015-08-06 09:35	65 °C	46	32.5	601.8	383000
	2015-08-06 09:40	65 °C	48	32.3		345000
	2015-08-06 09:41	66 °C	50	32.3		329000
	2015-08-06 09:49	68 °C	52	32.5		331000
	2015-08-06 09:51	69 °C	54	32.7		343000
	2015-08-06 10:00	69 °C	55	33.3	664.8	379000

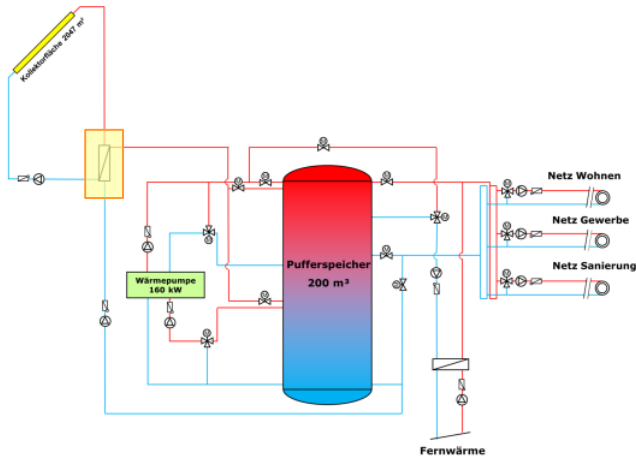
# Beispiel Datenaufbereitung

	time	te_flow [°C]	te_ret [°C]	te_amb [°C]	I_g [W/m2]	pw_sol [kW]
	2015-08-06 09:00	53	47	31.26	490.3	250
	2015-08-06 09:05	53	47	31.26	483.4	255
	2015-08-06 09:10	54	NaN	31.48	449.3	265
	2015-08-06 09:15	55	NaN	31.5	481.3	286
	2015-08-06 09:20	55	41	31.77	487.4	301
	2015-08-06 09:25	56	41	32.04	431.3	344
	2015-08-06 09:30	56	41	32.32	515.7	357
	2015-08-06 09:35	65	46	32.52	601.8	383
	2015-08-06 09:40	65	48	32.32	NaN	345
	2015-08-06 09:45	67	51	32.42	NaN	330
	2015-08-06 09:50	68.5	53	32.63	NaN	337
	2015-08-06 09:55	69	54.44	33.01	NaN	359
	2015-08-06 10:00	69	55	33.34	664.8	379

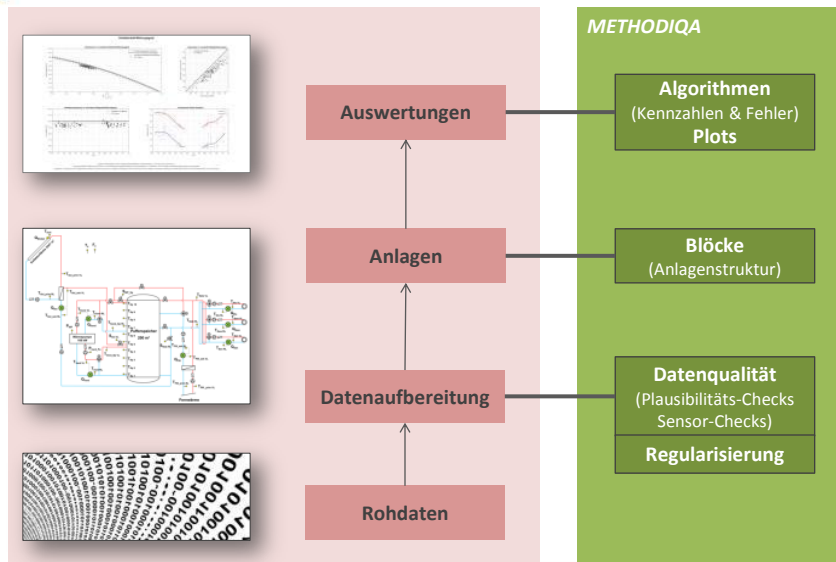
## Zielsetzungen



# Beispiel-Algorithmus

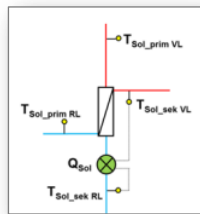


# Beispiel-Algorithmus

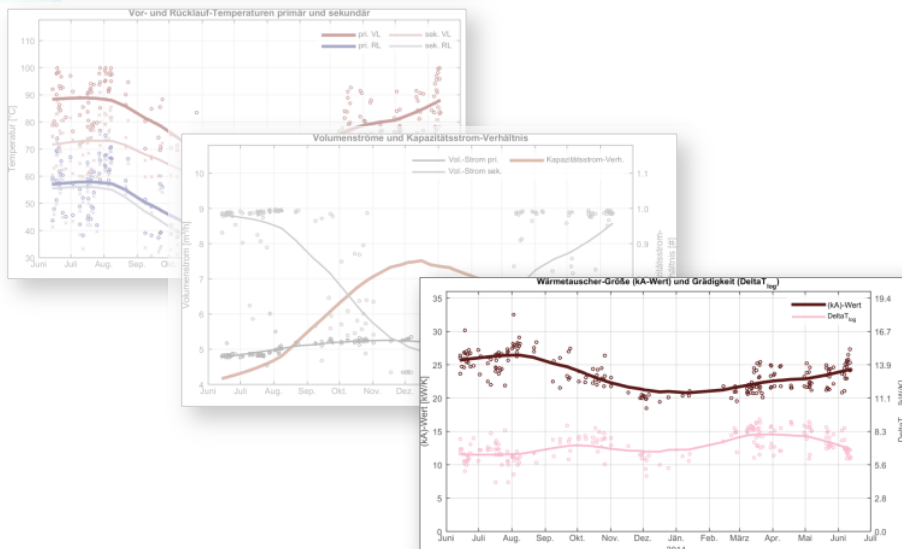


# Beispiel-Algorithmus

- ✓ **Block-System**
  - ✓ stellt Algorithmen & Plots Informationen zur Verfügung
  - ✓ Zuordnung Datenkanäle zu Messstellen des Blocks
  - ✓ Basis-Infos, z.B. Fluide
  - ✓ Adaptierbar auf vorhandene Messausrüstung → erfasse nur jene Datenpunkte und Parameter, die für die Auswertung relevant sind
- ✓ **Ablaufsteuerung**
  - ✓ Algorithmen & Plots für Gegenstrom-Plattenwärmetauscher
- ✓ **datengetriebener Prozess**
  - ✓ brauche kein physikalisches Modell für Wärmetauscher
  - ✓ Forscher konzentriert sich auf Algorithmen & Ergebnisse → Know-How-Aufbau



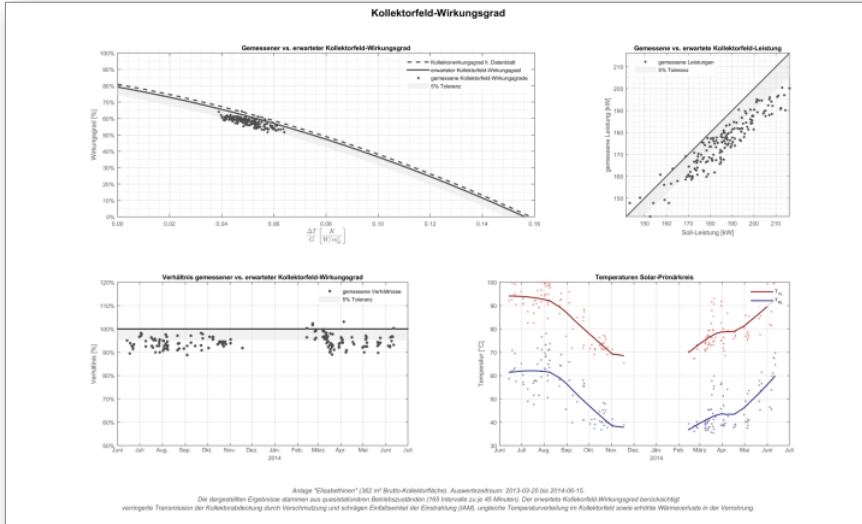
# Beispiele





Gleisdorf Solar 2016

# Beispiele



[www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at) AEE - Institut für Nachhaltige Technologien



Gleisdorf Solar 2016



[www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at) AEE - Institut für Nachhaltige Technologien





Gleisdorf Solar 2016

## METHODIQA



- ✓ **Charakteristiken**
  - 1) METHODIQA = data-driven, keine Simulation
  - 2) Umgang mit sehr großen Datenmengen
  - 3) robust gegenüber schlechter Datenqualität; große Datenmengen ok
  - 4) Basis = wissenschaftlich fundierte Auswerte-Algorithmen & Plots
  - 5) hoher Automatisierungs-Grad
  - 6) Hersteller-unabhängig und offen für viele Datenformate
  - 7) langfristiger Nutzen: laufende Kosten ↓, System-Effizienz ↑, Know-How ↑
  
- ✓ **Modularer Aufbau. Dadurch ist es einfach möglich...**
  - ✓ ...den Funktionsumfang von METHODIQA zu erweitern
  - ✓ ...neue Algorithmen & Plots zu implementieren
  - ✓ ...Algorithmen auf neue Anlagen anzuwenden
  
- ✓ **Fokus = Erneuerbare-Wärme Systeme**
  - ✓ METHODIQA umfasst die gesamte Energieversorgungs-Anlage
  - ✓ Anlagen benötigen keine zusätzliche Messtechnik / Hardware / Software

[www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at) AEE - Institut für Nachhaltige Technologien



Gleisdorf Solar 2016

## Status quo & next steps



- ✓ **Status Quo**
  - ✓ Methodik für Anlagenmonitoring für Erneuerbare Wärme Systeme basierend auf "Big Data" ist entwickelt und erprobt
  - ✓ Tragfähiges Grundgerüst für fundiertes, robustes Anlagenmonitoring
  - ✓ METHODIQA = erster Schritt einer umfangreicheren Methodik & Technologie
  - ✓ Entwicklung basiert auf der Analyse großer Datenmengen („Big Data“)
  - ✓ Umgesetzte Projekte für Erneuerbare Wärme (= österreichisches Stärkefeld) können von den nächsten Entwicklungsschritten von METHODIQA profitieren
  - ✓ METHODIQA hat einen wesentlichen Anteil an der methodischen Basis geschaffen
  
- ✓ **Mögliche nächste Schritte**
  - 1) Systematischer Einsatz in wissenschaftlicher Anlagenauswertung, Validierung
  - 2) Forschungsaktivitäten gemeinsam mit Industrie (z.B. Kollektorfeld-Wirkungsgrade, Wärmenetz-Optimierung, Wärmetauscher-Auswertungen etc.)
  - 3) Monitoring = Rückkopplungs-Schleife → Systematischer Vergleich von Anlagen, Komponenten und Technologien
  - 4) wissenschaftliche Grundlagen-Arbeit
  - 5) Erfassung weiterer Anlagenteile & Hydrauliken als Blöcke
  - 6) Erweiterung auf hybride Systeme & neue Anwendungsgebiete (z.B. Gebäude)
  - 7) Weitere Entwicklung von Auswerte-Algorithmen
  - 8) automatische Berechnung statistische Fehlerfortpflanzung von Eingangsfehlern

[www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at) AEE - Institut für Nachhaltige Technologien



Gleisdorf Solar 2016



## Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

- DI Philip Ohnewein  
Tel. +43 3112 5886-255  
[p.ohnewein@aee.at](mailto:p.ohnewein@aee.at)  
[www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at)