

Aufbau von kalten Nahwärmenetzen durch Nachrüstung von PV-Freiflächenanlagen mit solaren Wärmeübertragern

Aktuelle Arbeiten und Entwicklungen am Labor für Solare Energiesysteme
der htw saar und Perspektiven zur kommunalen Nahwärmeversorgung

Nicholas Broß, Labor für Solare Energiesysteme der htw saar
Bundesabwärmetagung 2025 / HEATEXPO, 26.11.2025

Team:

Prof. Dr. Marc Deissenroth-Uhrig

Leitung Erneuerbare Energien/ Energiesystemtechnik

Dipl. Ing. (FH) Danjana Theis, M.A.

Labor für Solare Energiesysteme

Prof. Dr.-Ing. Klaus Kimmerle

im Ruhestand, ehemals: Maschinenbau, Thermodynamik, Prozesstechnik

Mirco Hißler, M. Eng.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter Labor für Windenergietechnik & Solare Energiesysteme

Nicholas Broß, M. Eng.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter - Retrofit-PVT-Nahwärme & PVT-Nahwärmepotential-Saar

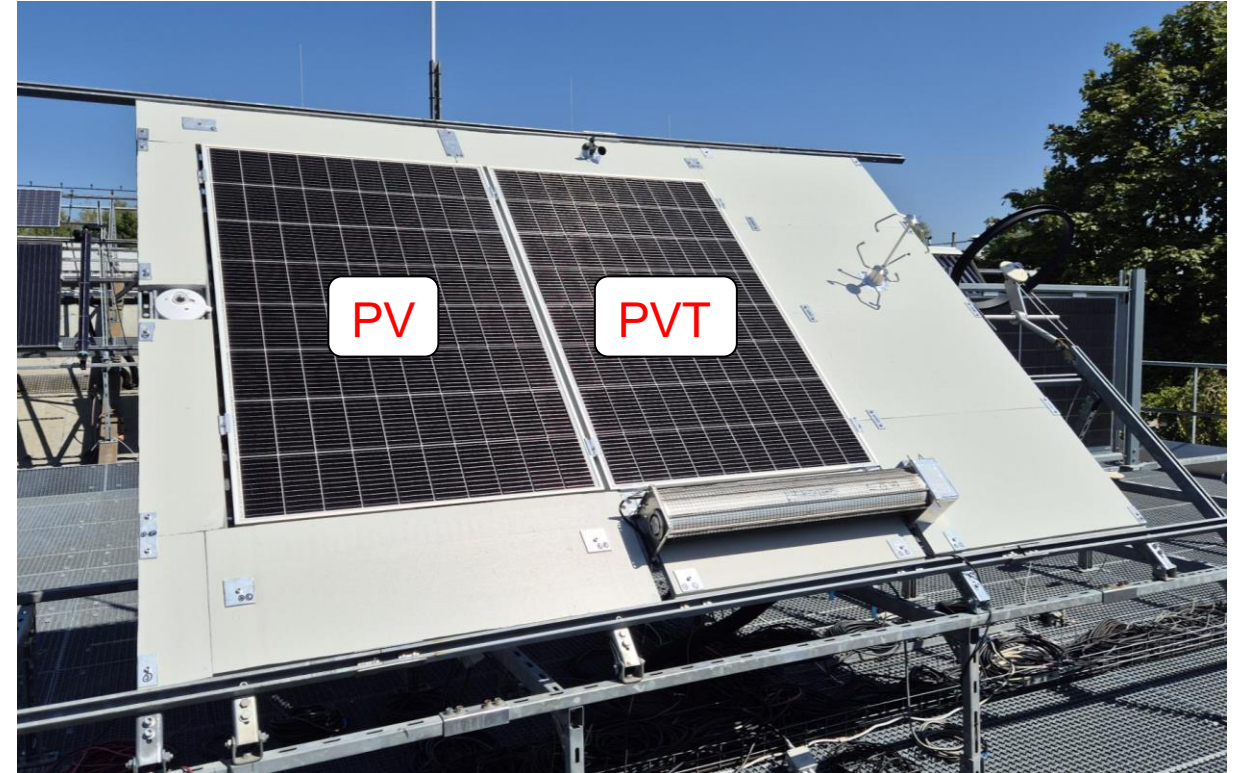
+ Studierende aus den Studiengängen:

- Erneuerbare Energien/ Energiesystemtechnik
- Umweltingenieurwesen
- Maschinenbau/ Verfahrenstechnik
- Engineering und Management
- Studiengänge des Deutsch-Französischen Hochschulinstituts (DFHI)

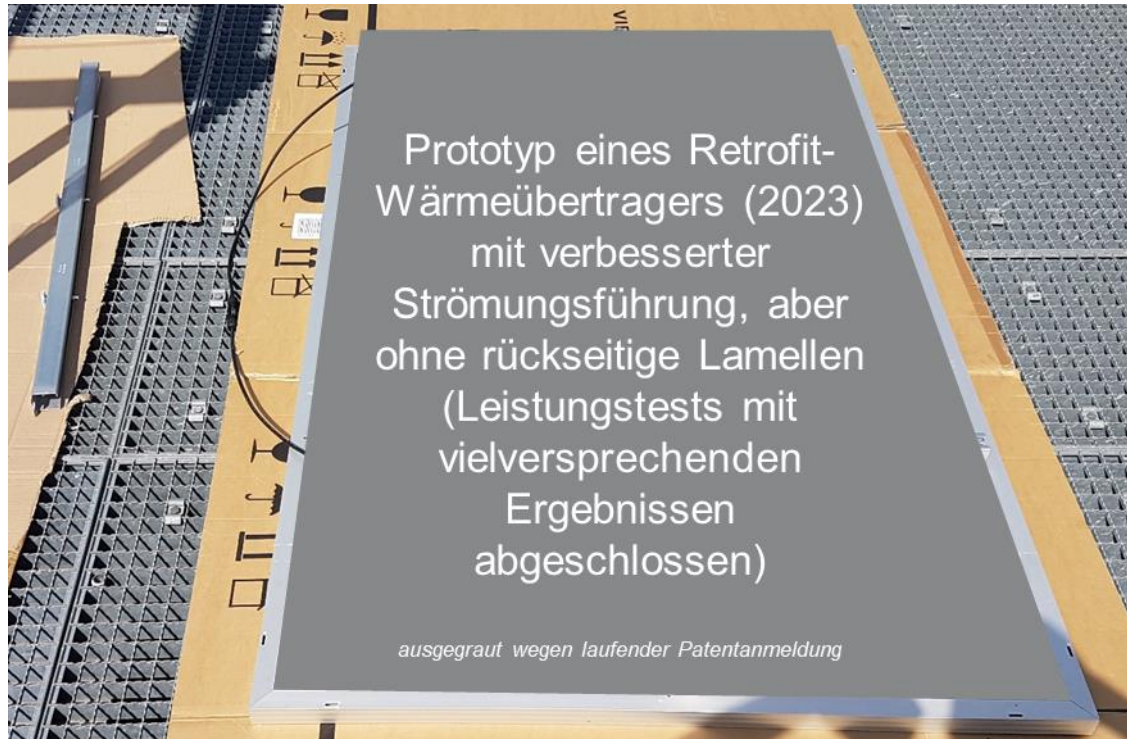


Prüfstand zur Untersuchung der Freiflächeninstallation von PVT-Kollektoren (2025)

- Konstruktion, Bau und Test von nachrüstbaren solaren Wärmeübertragern
- Thermische Leistungscharakterisierung in Anlehnung an ISO 9806:2013 (dynamisches Messverfahren)
- Auswertung nach elektrisch-thermischem Zwei-Knoten-Modell (TRNSYS Type 835)
- Simulationen von Gebäudeenergiesystemen und insbesondere kalten PVT-Nahwärmenetzen
- Potentialermittlung der thermischen Nachrüstung von PV-Freiflächenanlagen zur Versorgung von kalten PVT-Nahwärmenetzen im Saarland
- **Ziel:** Pilotprojekt mit saarländischer Gemeinde, ggf. Kombination von PVT mit anderen Wärmequellen (z.B. Abwasserwärme, oberflächennaher Erdwärme)



Entwicklung eines nachrüstbaren solaren Wärmeübertragers



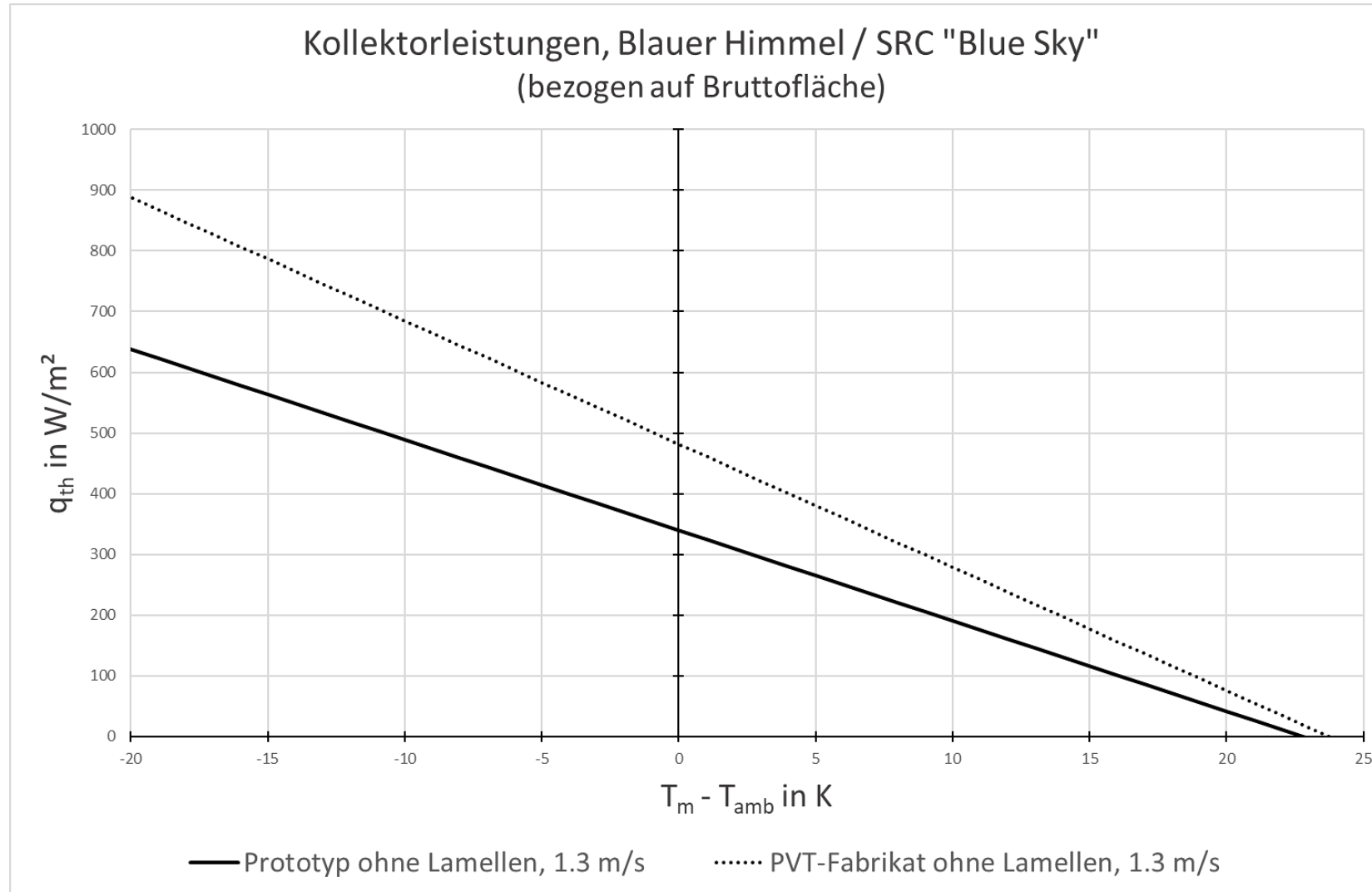
Einflussfaktoren für Design und Konstruktion

- Flexible Anpassbarkeit an PV-Modul-Fabrikate
- Homogene Strömungsführung
- Minimierter Druckverlust
- Druckfestigkeit
- Einfachere hydraulische Montage durch Reduktion auf 2 hydraulische Anschlüsse

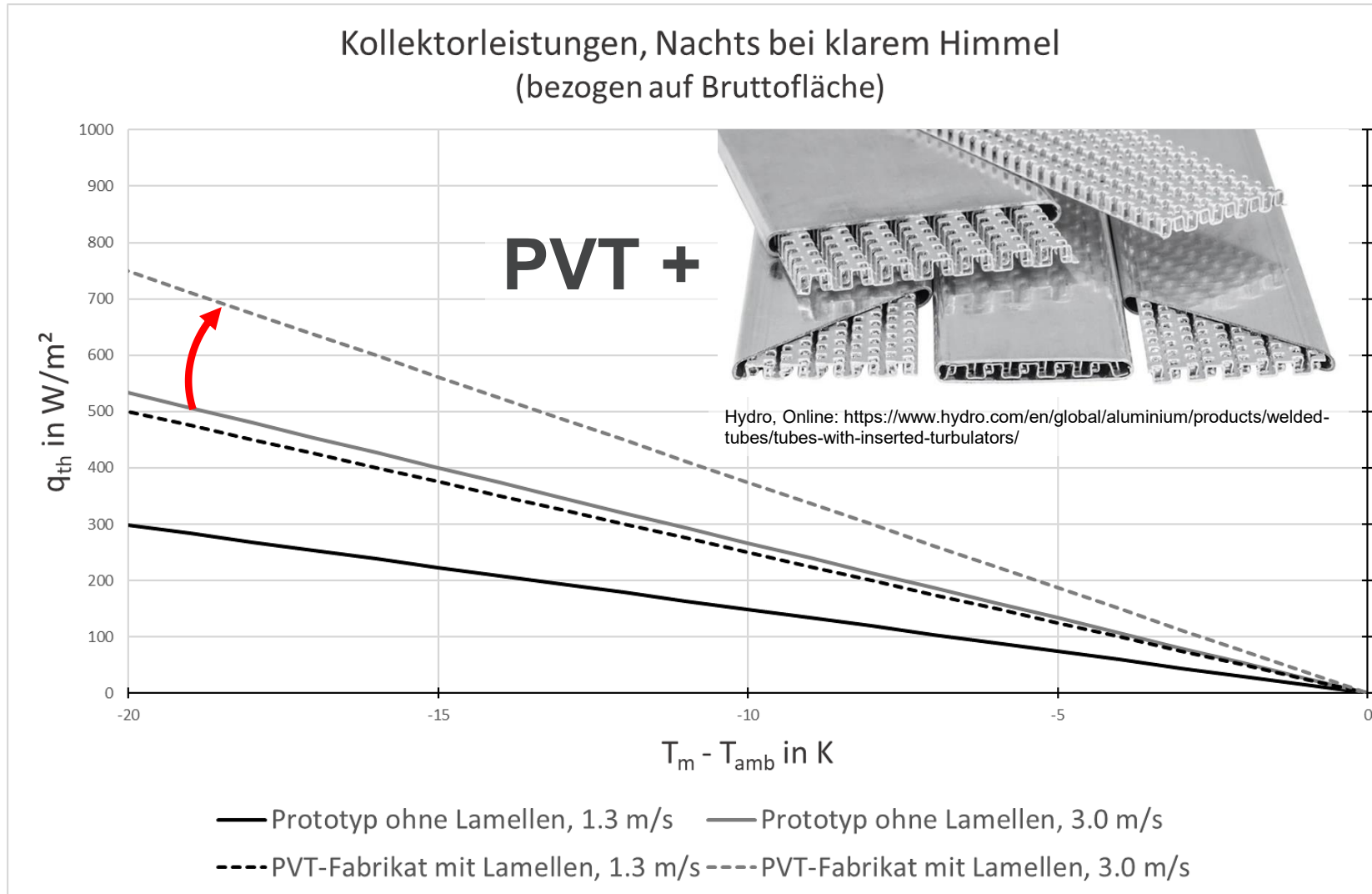
Die wichtigsten konstruktiven Merkmale

- PV-seitig: plane Oberfläche, **Halbschalenkonstruktion**
- Rückseitig: großflächig plane Oberfläche zur Anbringung von rückseitigen Luft-Wärmeübertragen (**Lamellenbleche** aus der Fertigung von Plattenwärmeübertragern/ Turbulatorbleche)
- günstige, **serientaugliche** Fertigung durch Schweißen oder Ofenlöten möglich (Lamellen ggf. angeklebt)

Entwicklung eines nachrüstbaren solaren Wärmeübertragers

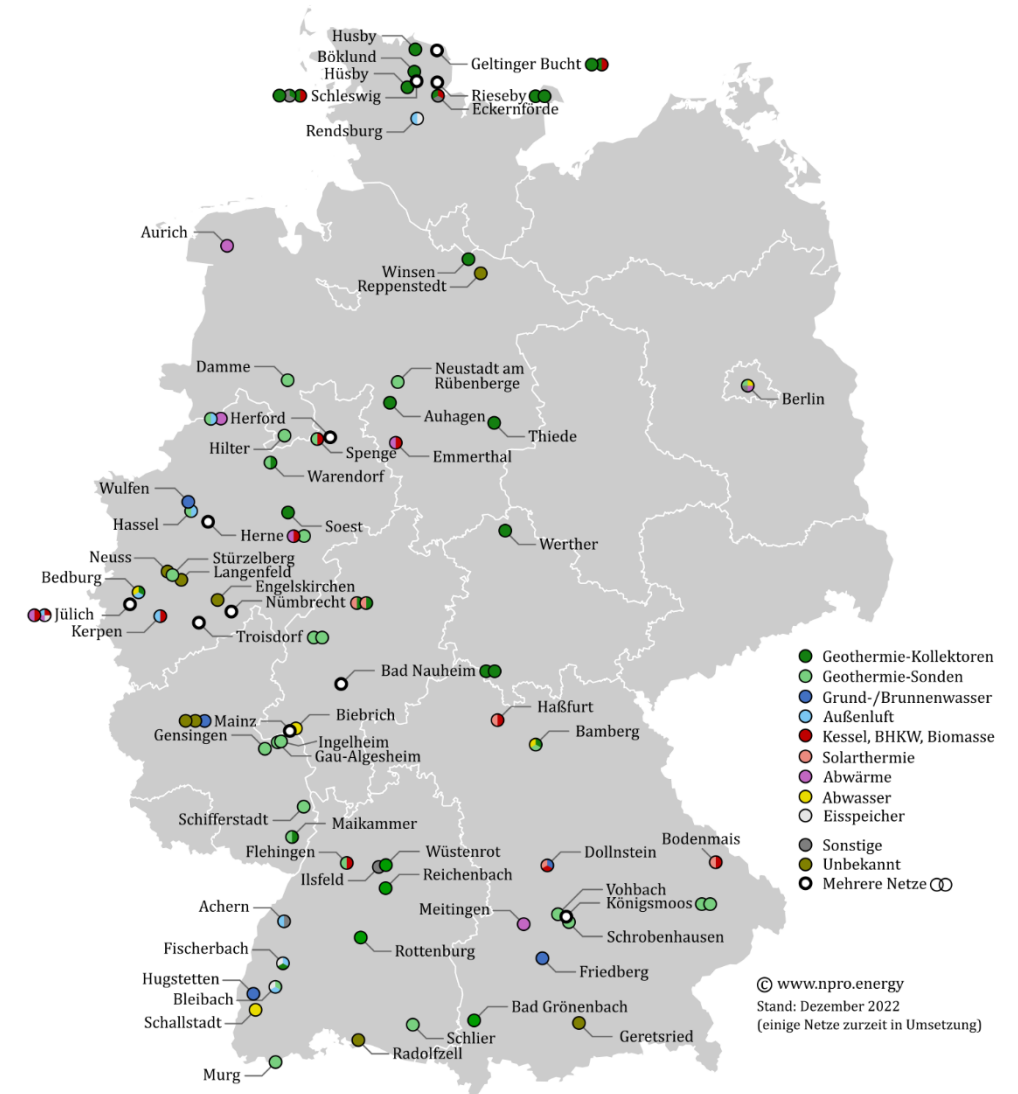


Entwicklung eines nachrüstbaren solaren Wärmeübertragers



Kalte Nahwärmenetze

- Zirkulation von Wasser als Wärmeträger im **ungedämmten Rohrnetz**
- Temperaturniveau von **6 - 25 °C** (konventionelle Nahwärme: ca. 70 - 100 °C)
- **Bisher** hauptsächlich in **Neubauquartieren** errichtet, aber **erste Projekte für Bestandquartiere** in Planung (z.B. Trier)
- Nutzung **verschiedenster Wärmequellen (auch Mehrfachnutzung)**: EWS bis 400 Meter, oberflächennahe Erdkollektoren, Luftwärme, Solarwärme, Abwasserwärme, Spitzenlastdeckung durch Biomasse, usw.



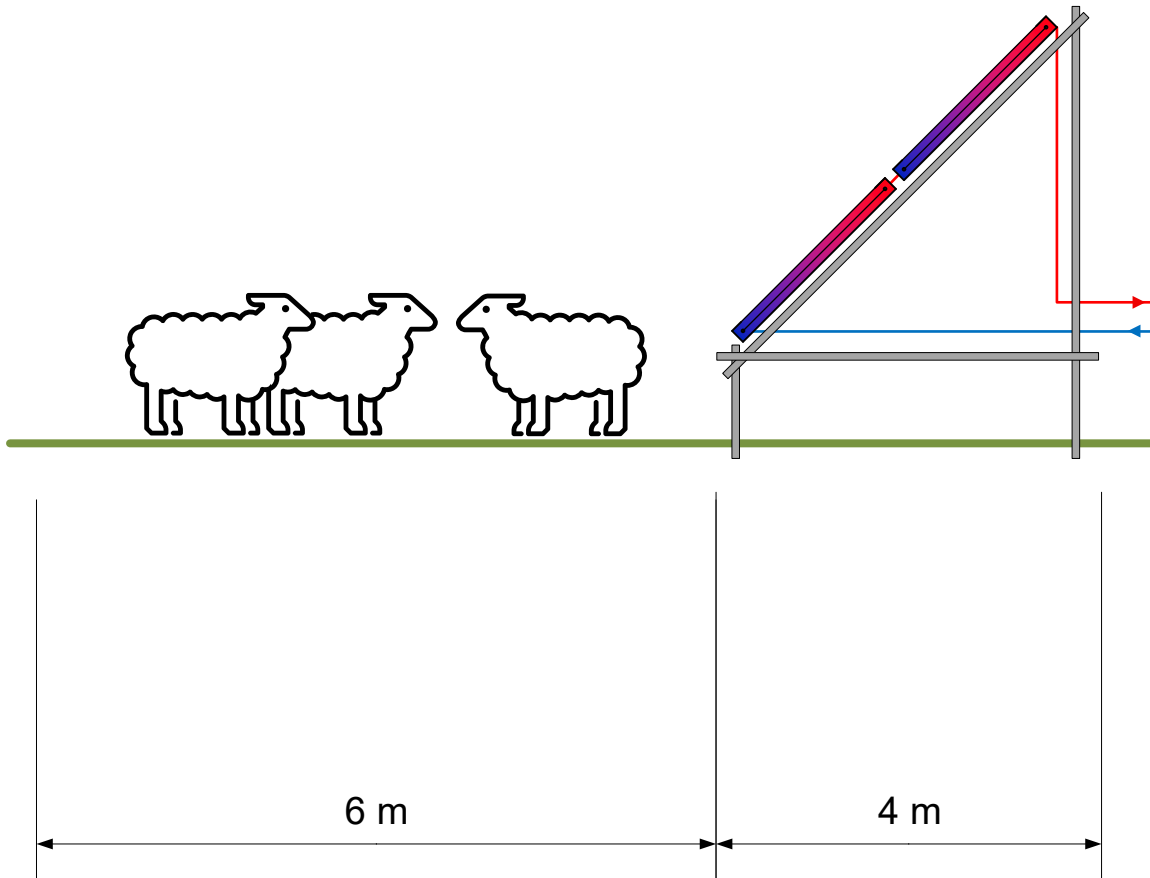
Dr. Marco Wirtz, nPro, Online: <https://www.npro.energy/main/de/5gdhc-networks>

Kalte (oder heiße) kommunale Retrofit-PVT-Nahwärmenetze

- **Neuerrichtung von PVT- oder Nachrüstung von PV-**
Freiflächenanlagen
- **Einfachere hydraulische Montage** des Prototyps gegenüber
marktüblichen PVT-Kollektoren für den dezidierten Einsatz in
Großanlagen
- Kaltes Nahwärmenetz mit **dezentralen Gebäudewärmepumpen**
oder heißes Nahwärmenetz mit **zentraler Großwärmepumpe**
- Kalte Nahwärmenetze können im Sommer als **Wärmesenke zur**
Gebäudekühlung genutzt werden



Umweltbundesamt, Online: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/photovoltaik/photovoltaik-freiflaechenanlagen>



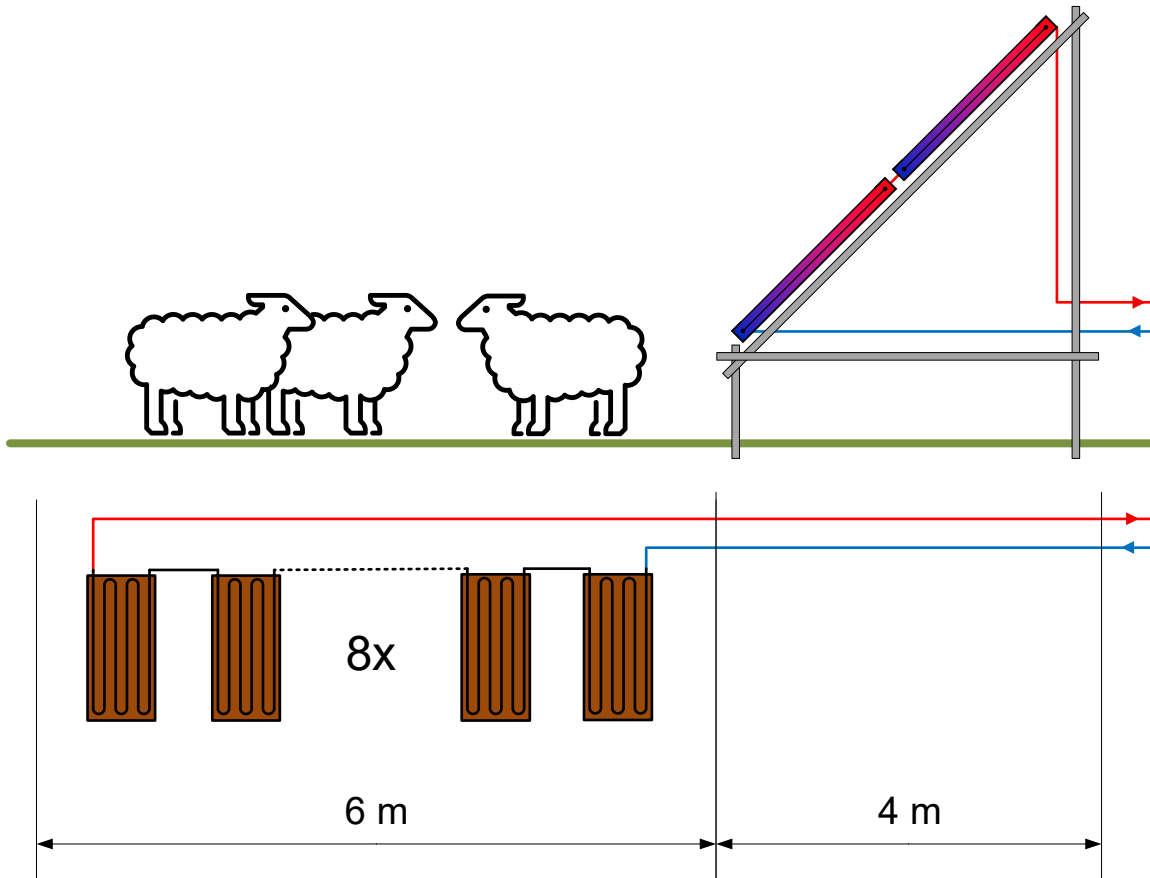
Potentialschätzung für 1 Hektar (10.000 m²)

➤ 4.000 m² PVT

- Elektr. Leistung: $2.000 \times 450 \text{ W}_p = 900 \text{ kW}_p = \mathbf{0.9 \text{ MW}_p}$
- Elektr. Jahresertrag: $900 \text{ kW}_p \times 1000 \frac{\text{kWh}}{\text{kW}_p} = 900 \text{ MWh}_{el}$
- Thermischer Jahresertrag: $4.000 \text{ m}^2 \times 500 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2} = \mathbf{2.000 \text{ MWh}_{th}}$

(Wert mit Simulationen ermittelt)

- #### ➤ Mit einem Jahresertrag von $\mathbf{2.000 \text{ MWh}_{th}/ha}$ können ca. 70 Altbau-EFH versorgt werden!



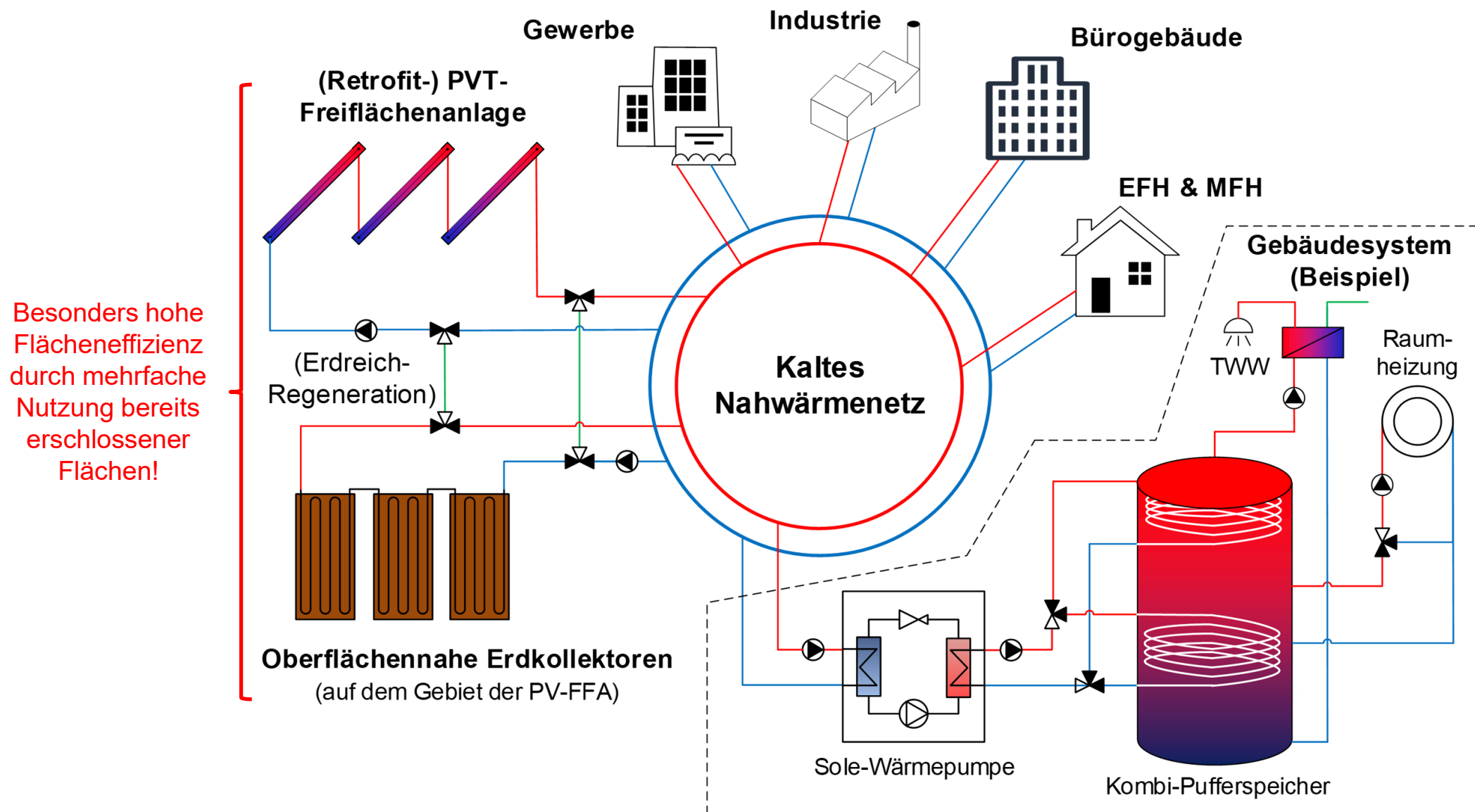
Potentialschätzung für 1 Hektar (10.000 m²)

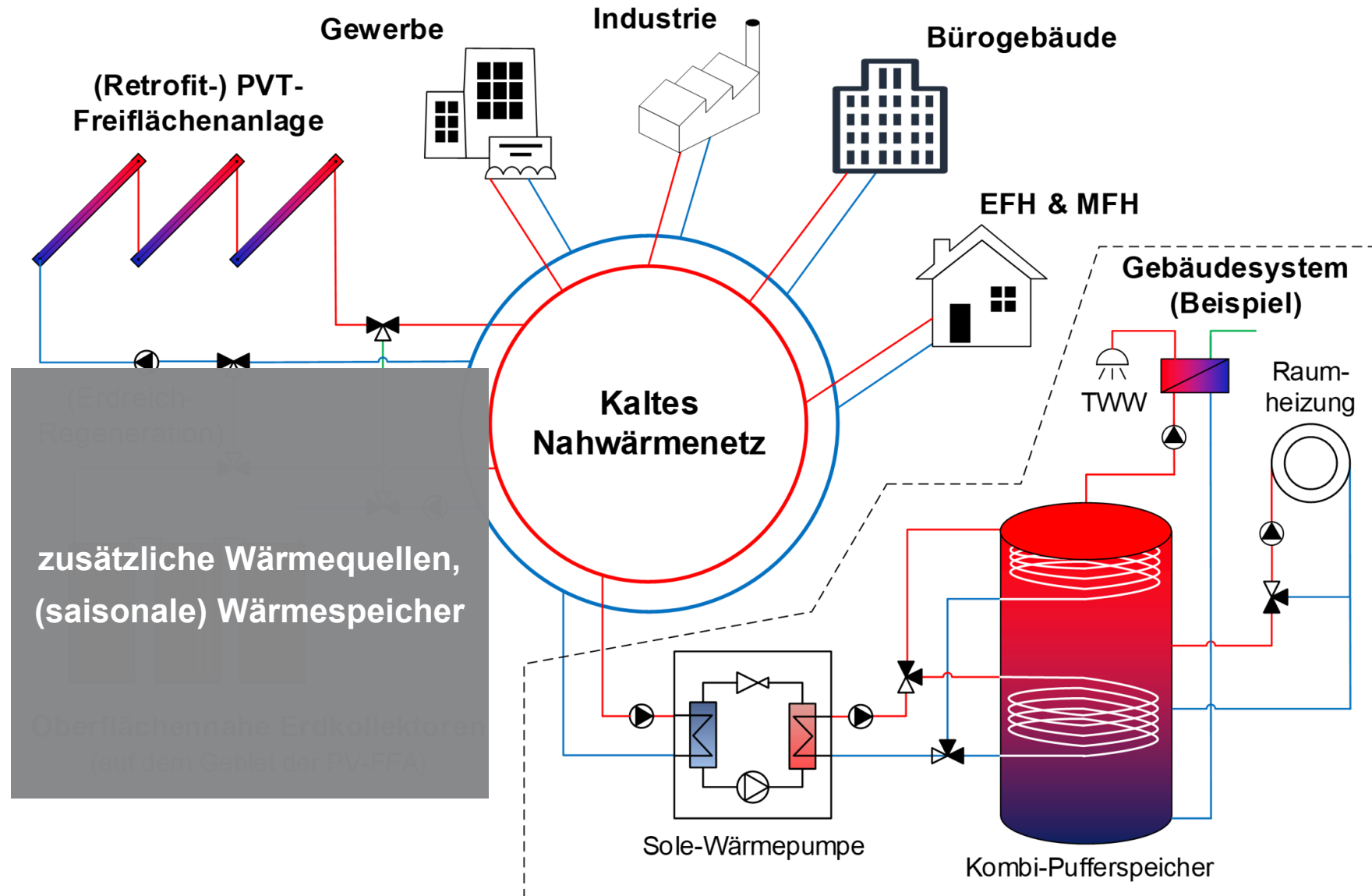
➤ 4.000 m² PVT

- Elektr. Leistung: $2.000 \times 450 \text{ W}_p = 900 \text{ kW}_p = \mathbf{0.9 \text{ MW}_p}$
- Elektr. Jahresertrag: $900 \text{ kW}_p \times 1000 \frac{\text{kWh}}{\text{kW}_p} = 900 \text{ MWh}_{el}$
- Thermischer Jahresertrag: $4.000 \text{ m}^2 \times 500 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2} = \mathbf{2.000 \text{ MWh}_{th}}$

➤ 6.000 m² oberflächennahe Erdwärme

- Thermische Leistung: $8.000 \times 0.1 \text{ kW} = \mathbf{800 \text{ MW}_{th}}$
- Thermischer Jahresertrag: $8.000 \times 215 \text{ kWh} = \mathbf{1.700 \text{ MWh}_{th}}$







Danksagung

Die hier vorgestellten Arbeiten und Vorhaben werden im Rahmen des Forschungsprojektes „Retrofit-PVT-Nahwärme“ aus Mitteln der **Klassischen Initialförderung der htw saar** und im Rahmen des Forschungsprojekts „PVT-Nahwärmepotential-Saar“ aus Mitteln des **Landesforschungsförderungsprogramms (LFFP) Saar** finanziert. Das Labor für Solare Energiesysteme bedankt sich für diese Förderungen und dankt ebenfalls den bisher beteiligten Projektpartnern **WOLL Maschinenbau GmbH** und **Sunera Erneuerbare Energien GmbH** herzlich für Ihre Unterstützung mit Spenden und die gute Zusammenarbeit.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Nicholas Broß, M.Eng.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Projekte „Retrofit-PVT-Nahwärme“ & „PVT-Nahwärmepotential-Saar“

nicholas.bross@htwsaar.de

Tel. +49 (0) 681 5867-926