

Erneuerbare Wärme- und Stromerzeugung mit PVT-Kollektoren

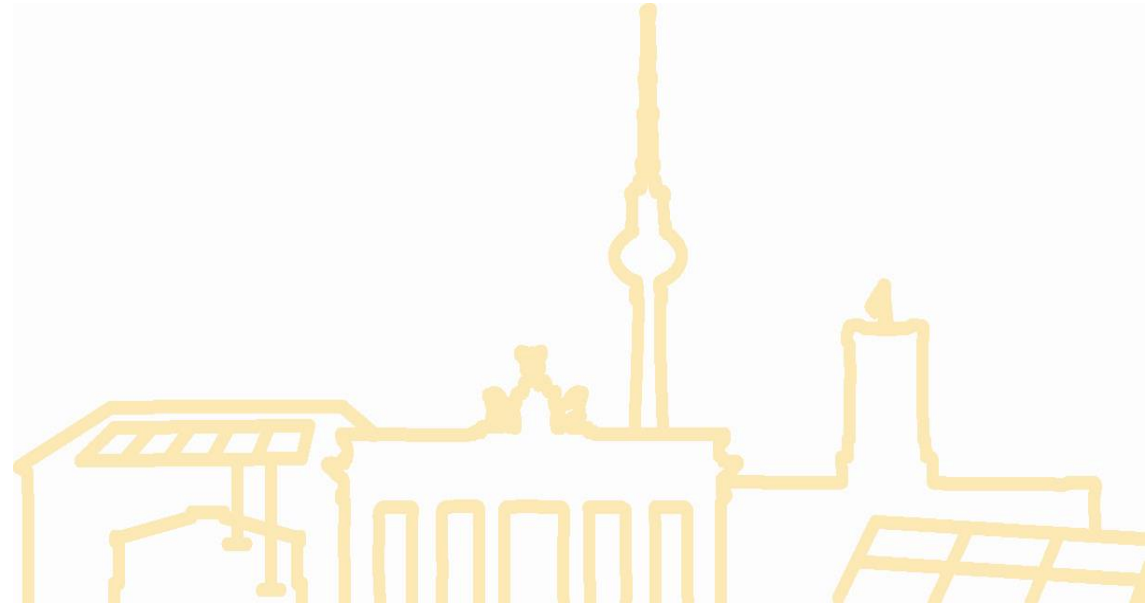
11.10.2023, Berlin spart Energie

Berit Müller

Projektleitung:



Gefördert durch:



- 5 Unterstützung der Forschung zu EE
- 5 Verbesserung der technischen Möglichkeiten und Qualitätssicherung
- 5 Normungsgremien und Fachgruppen
- 5 Gutachten für PV-Anlagen
(Ertrag, Blendung, Thermographie, Abnahmen)
- 5 Wissensvermittlung über Erneuerbare Energien +
kostenfreie Verbreitung von Information



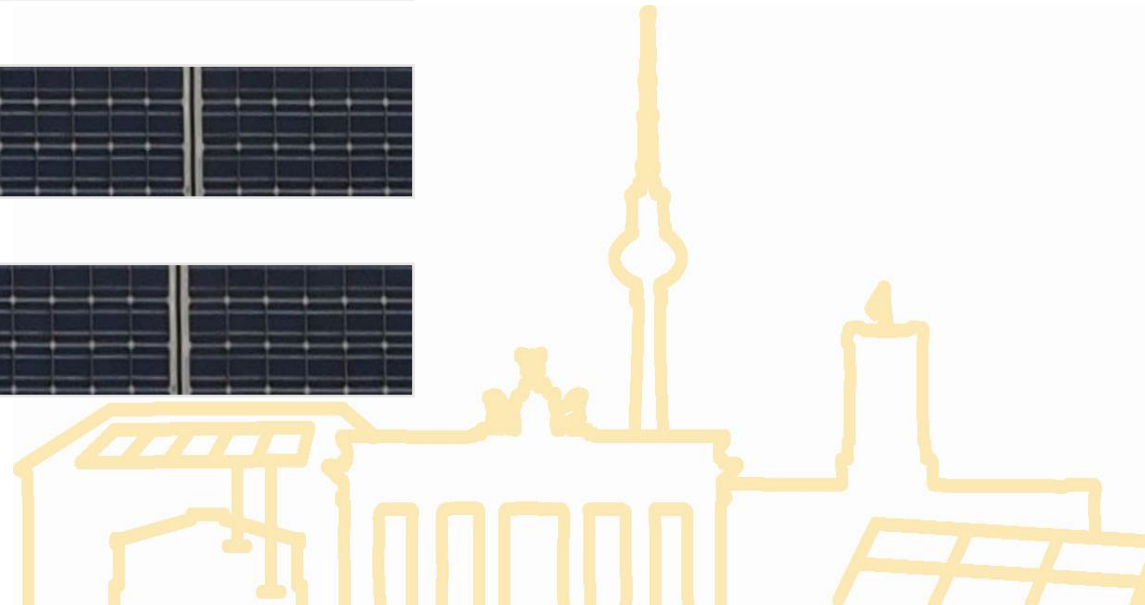
SolarProjekte
mitgestalten und vorausgehen



SolarServices
unabhängig und weltweit anerkannt



SolarAkademie
aktuell, fundiert und umfassend



Vielfältige Akteure

Präsentation mit Folien von verschiedenen Projekten / Organisationen



Interessante Infos zu PVT (bis 2021) sind im Task 60 der IEA zu finden:

<https://task60.iea-shc.org/>

Viele weitere Quellen zu PVT sind bei solrico zu finden:

<https://www.solrico.com/index.php?id=21>

Wieso PVT?

- Gebäude brauchen Strom & Wärme
 - Platz ist eingeschränkt
 - Wirkungsgrad von PV ca. 20 %
- > Nutzung u.a. der Verlustwärme

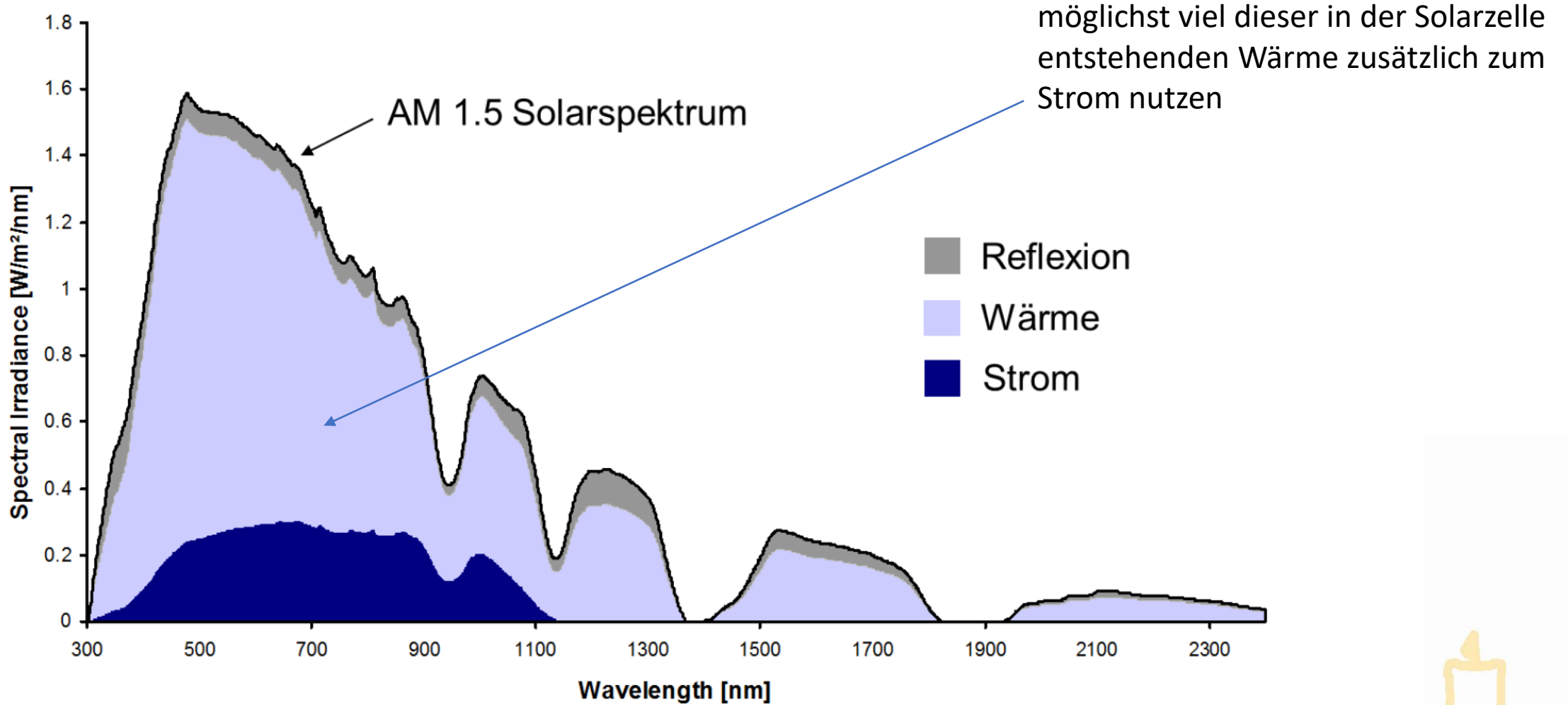


Quelle: DGS

PV + ST = PVT

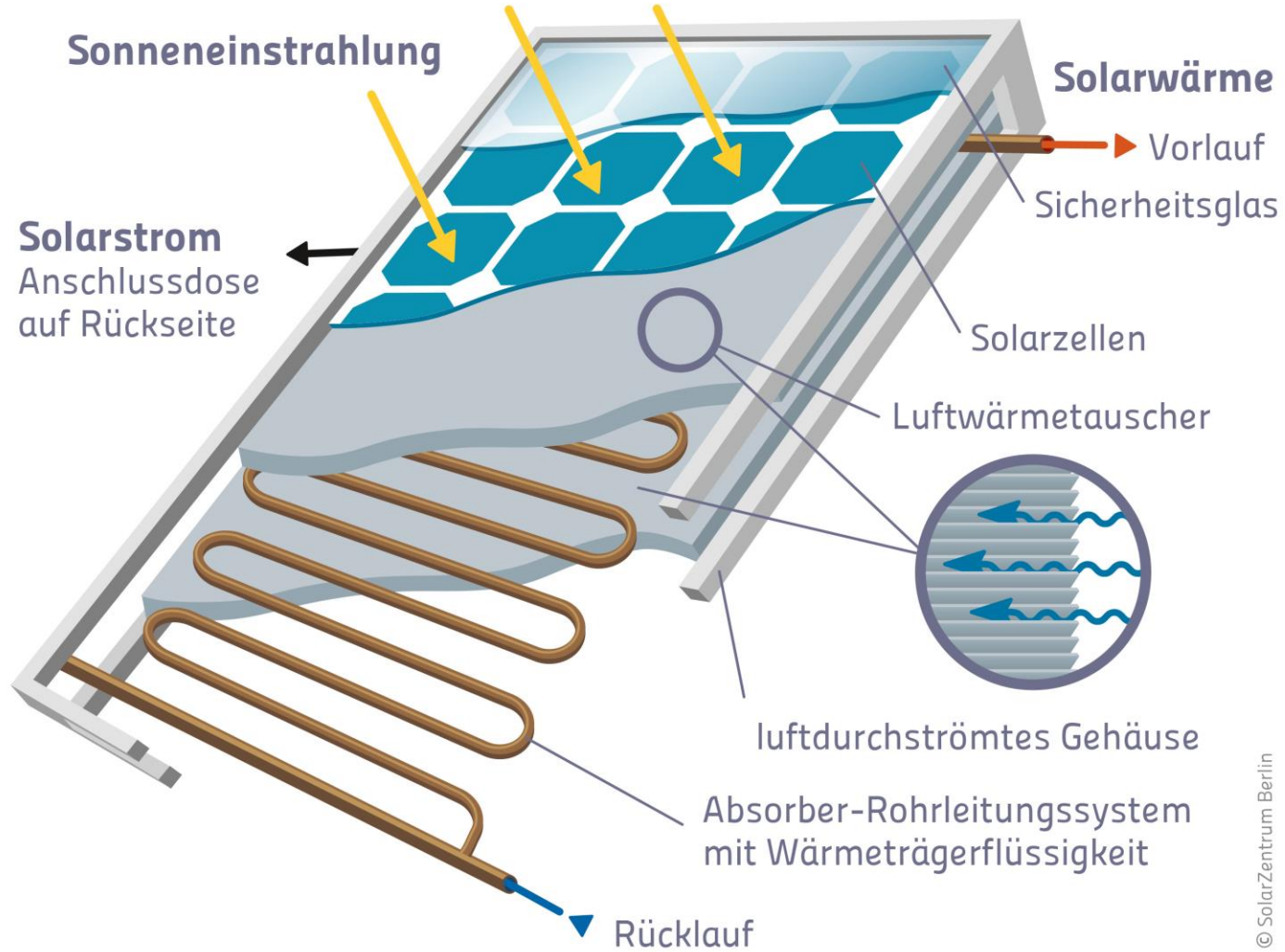


Verlustwärme nutzen



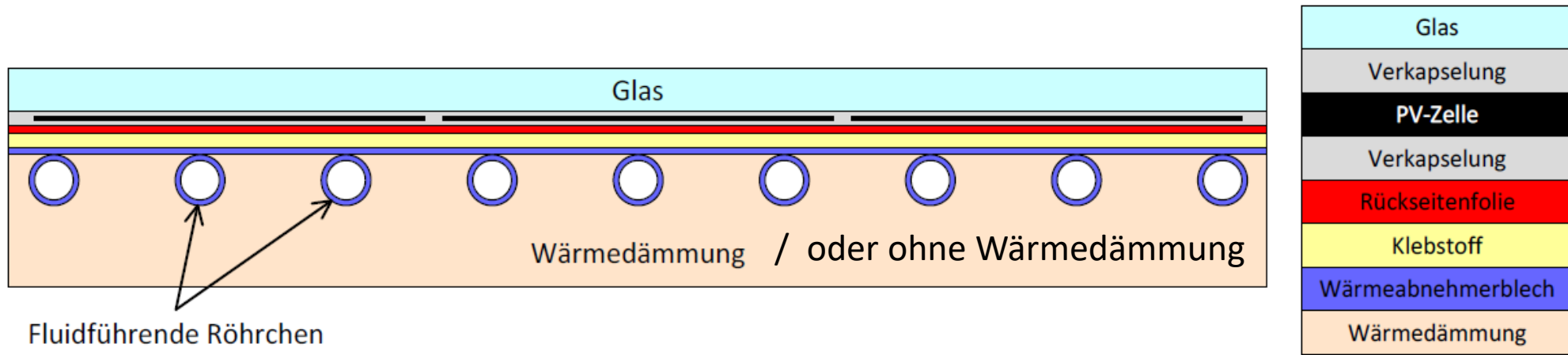
Spektrale Eigenschaften einer kristallinen Silizium-Solarzelle (Quelle: P. Dupeyrat)

Funktionsprinzip

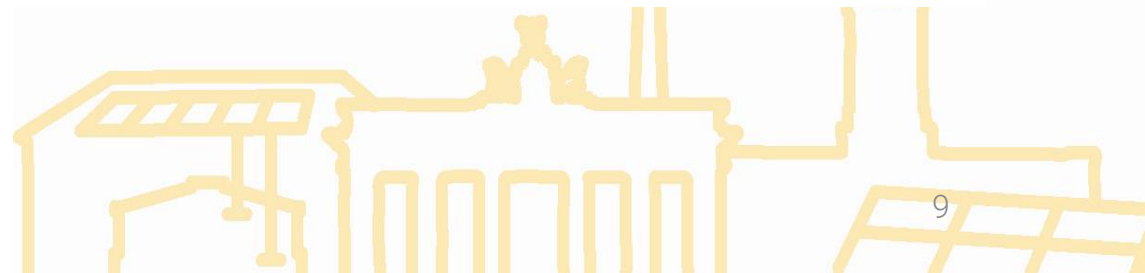


PVT-Kollektoren

Aufbau eines nicht abgedeckten PVT-Kollektors – stromorientierte Bauweise

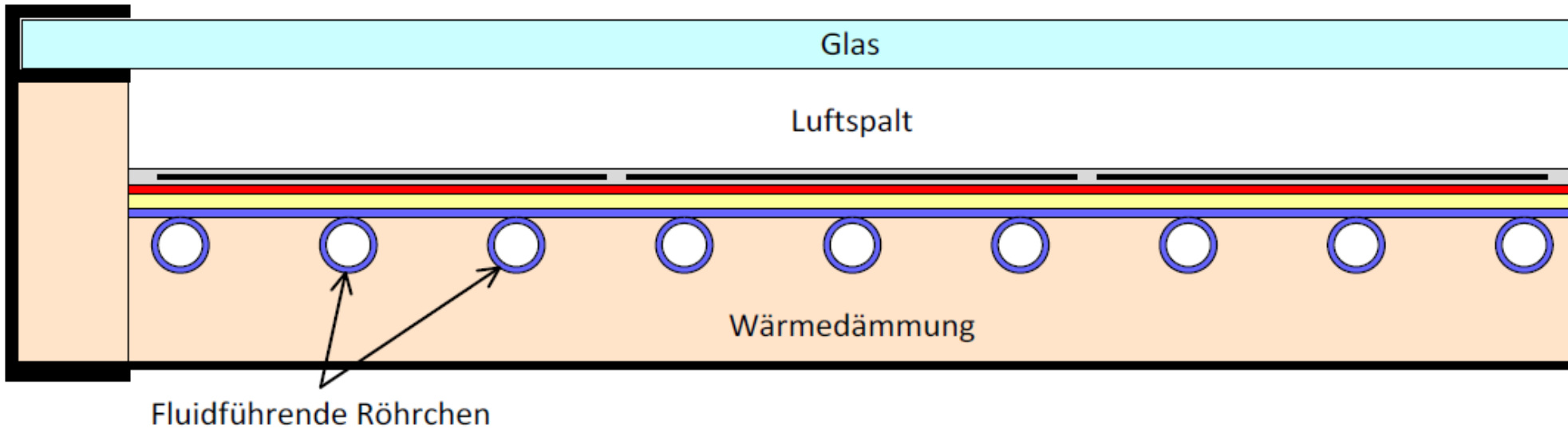


Quelle: PVT Wrap-Up, Zenhäusern et al., 2017

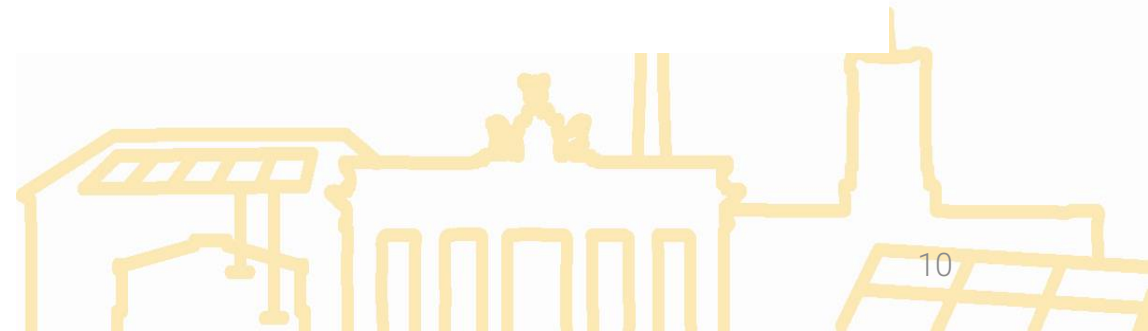


PVT-Kollektoren

Aufbau eines abgedeckten PVT-Kollektors – wärmeorientierte Bauweise



Quelle: PVT Wrap-Up, Zenhäusern et al., 2017



Klassifizierung

- Unabgedeckt, ungedämmt -> ersetzt Außeneinheit
- Abgedeckt, gedämmt -> ersetzt thermischen Solarkollektor, der parallel zu Gasheizung bsp. betrieben wird.
- Luft, Wasser/Sole
- EVC
- Konzentrierende



PVT- Kollektoren => Ziele



Quelle: PVT Wrap-Up, Zenhäusern et al., 2017

- ein höherer Flächenertrag
- im Vergleich zu getrennten Systemen gleichbleibende bis geringere Kosten
- ein einheitliches Erscheinungsbild



Bauformen von PVT

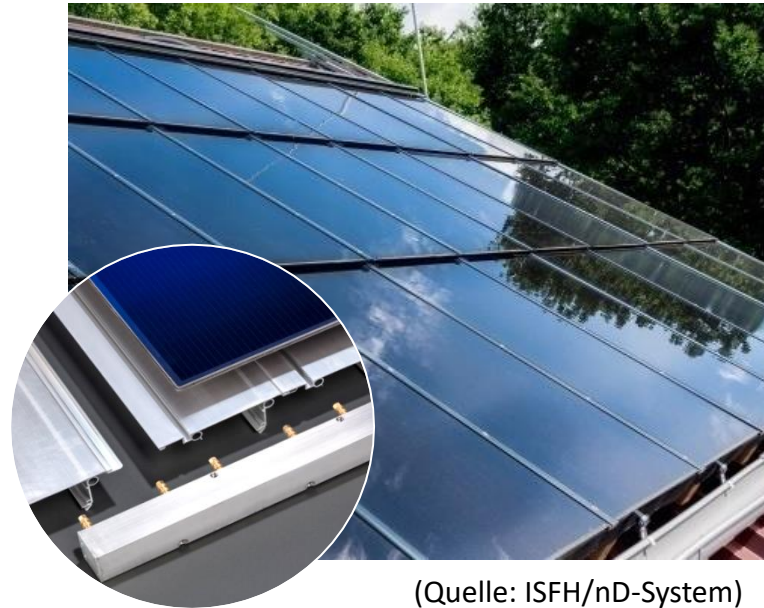
■ Beispiele

Mit Luft-Wärmeübertrager (Finnen) als alleinige Wärmequelle



Quelle: Consolar/TripleSolar

Hinterlüfteter Indachkollektor mit Finnen



(Quelle: ISFH/nD-System)



(Quelle: CTC Giersch)

Bauformen von PVT

Clamp-On Wärmeübertrager für Nachrüstung

Nutzen der
solaren Energie
- elektrisch



Standard
PV-Modul

+

Nutzen der
solaren Energie
- thermisch



ISIETherm-
Solarabsorber

=

Nutzen der solaren Energie
- elektrisch + thermisch
in einem Modul



PV-ISIETherm-
Hybridmodul

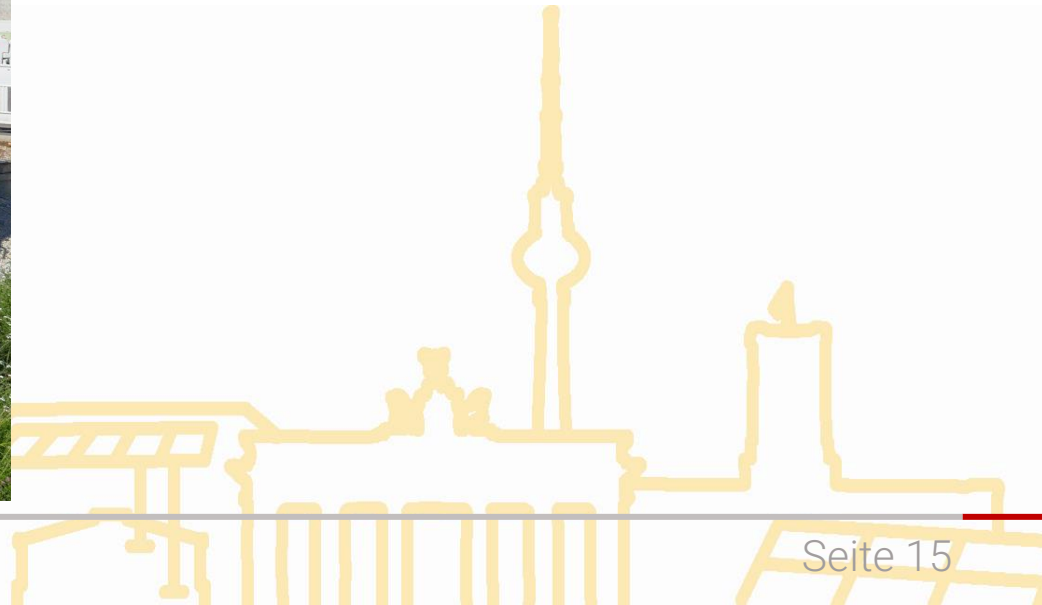
Abgedeckt, einsetzbar wie
Solarkollektor



Quelle: Solvis

















Quelle: eVERA

PVT – air system

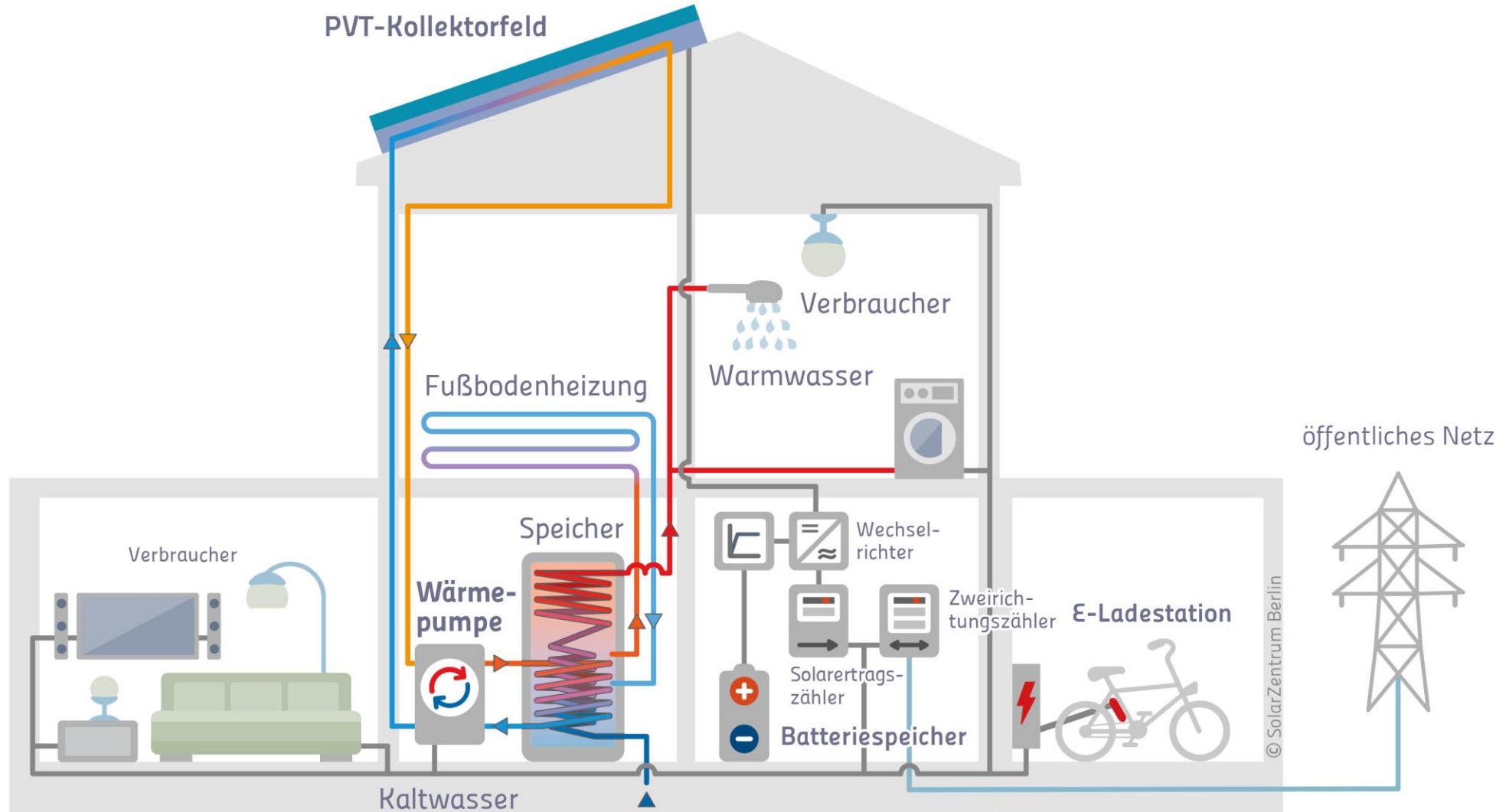


TECHNOLOGIELIEFERANTEN – PARTNER BEI INTEGRATE



			PVT-Wärme- pumpen- System- anbieter	Wärme- pumpen- Hersteller	PVT- Elemente- Hersteller	Planungs- dienst- leistungen
	Architektur- und TGA-Planungsbüro Carsten Grobe Passivhaus	www.passivhaus.de				✓
	Bosch Thermotechnik GmbH – Buderus	www.buderus.de	✓	✓		✓
	Consolar GmbH	www.consolar.de			✓	✓
	Dualsun	www.dualsun.com			✓	
	eVERA GmbH	www.evera.eu			✓	✓
	EVO Deutschland GmbH	www.e-v-o.de	✓		✓	✓
	Giersch	www.giersch.de	✓		✓	✓
	nD-System GmbH	www.nD-System.de			✓	✓
	NIBE Systemtechnik GmbH	www.nibe.de	✓	✓		✓
	PA-ID Process GmbH	www.2Power.de	✓		✓	✓
	SHES GmbH	www.shessolar.de	✓		✓	✓
	SolarTech International	www.energiedak.nl	✓		✓	✓
	Solvis	www.solvis.de		✓	✓	✓
	Splus2 GmbH	www.splus2.de			✓	
	Sunmaxx PVT GmbH	www.sunmaxx-pvt.com			✓	✓
	Triple Solar BV	www.triplesolar.eu	✓	✓	✓	

Anwendung



Anwendung

PVT in kalten Nahwärmenetzen

PVT-Kollektoren für emissionsfreie Wärmeversorgung in Österreich

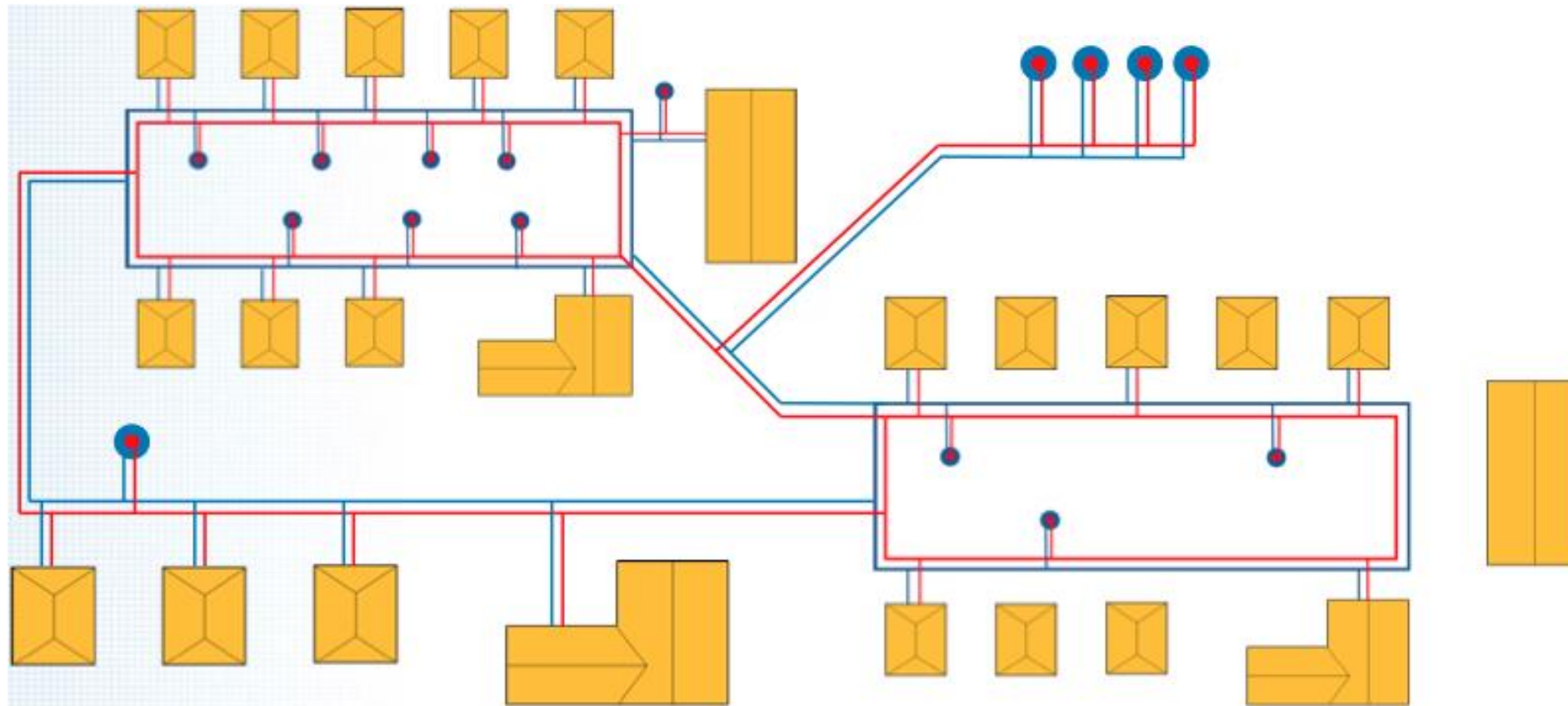
Für Bild von AEE Intec hatten wir noch keine Berechtigung für Veröffentlichung – Es kann hier angesehen werden:

<https://www.solarserver.de/2022/05/24/pvt-kollektoren-fuer-emissionsfreie-waermeversorgung-in-oesterreich/>

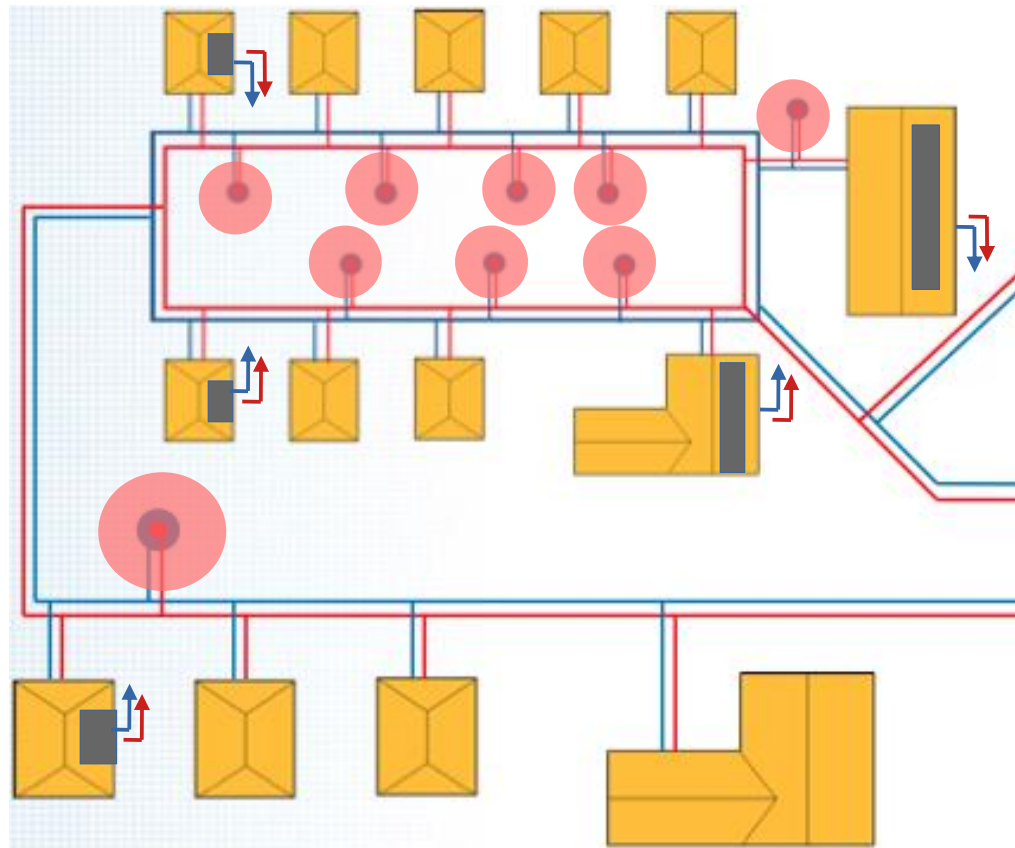
- kaltes Nahwärmenetz
- zwei Leitungen mit unterschiedlichen Funktionen und Temperaturniveaus
- PVT-Typ: abgedeckte gedämmte Kollektoren
- Die Gebäude erhalten jeweils drei unterschiedliche Wärmespeicher: jeweils einen Pufferspeicher für Warmwasser und Raumwärme sowie einen Erdspeicher unter dem Fundament



... jeder kann sich / seine Wärmepumpe anschließen, keiner muß!



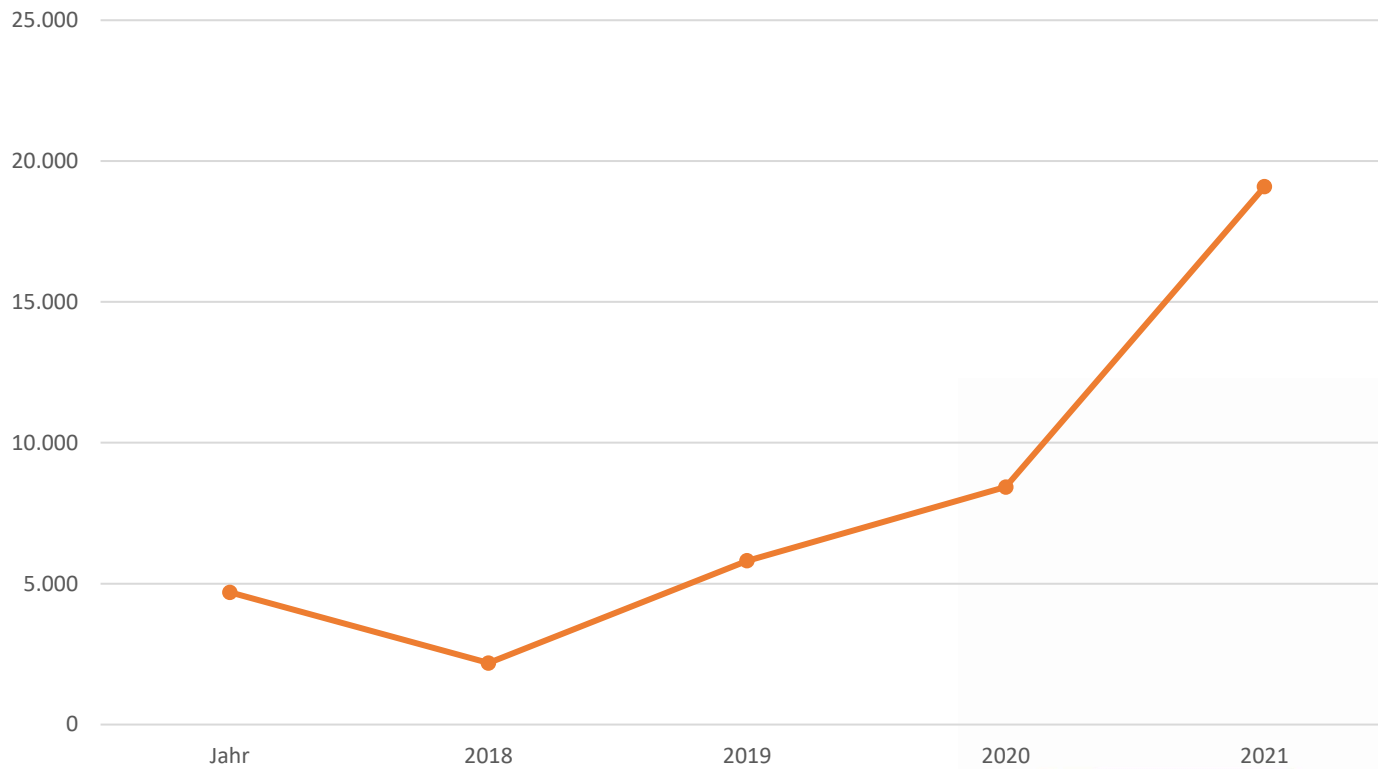
PVT-Elemente – ideale Unterstützung bei der Regenerierung der Erdsonden



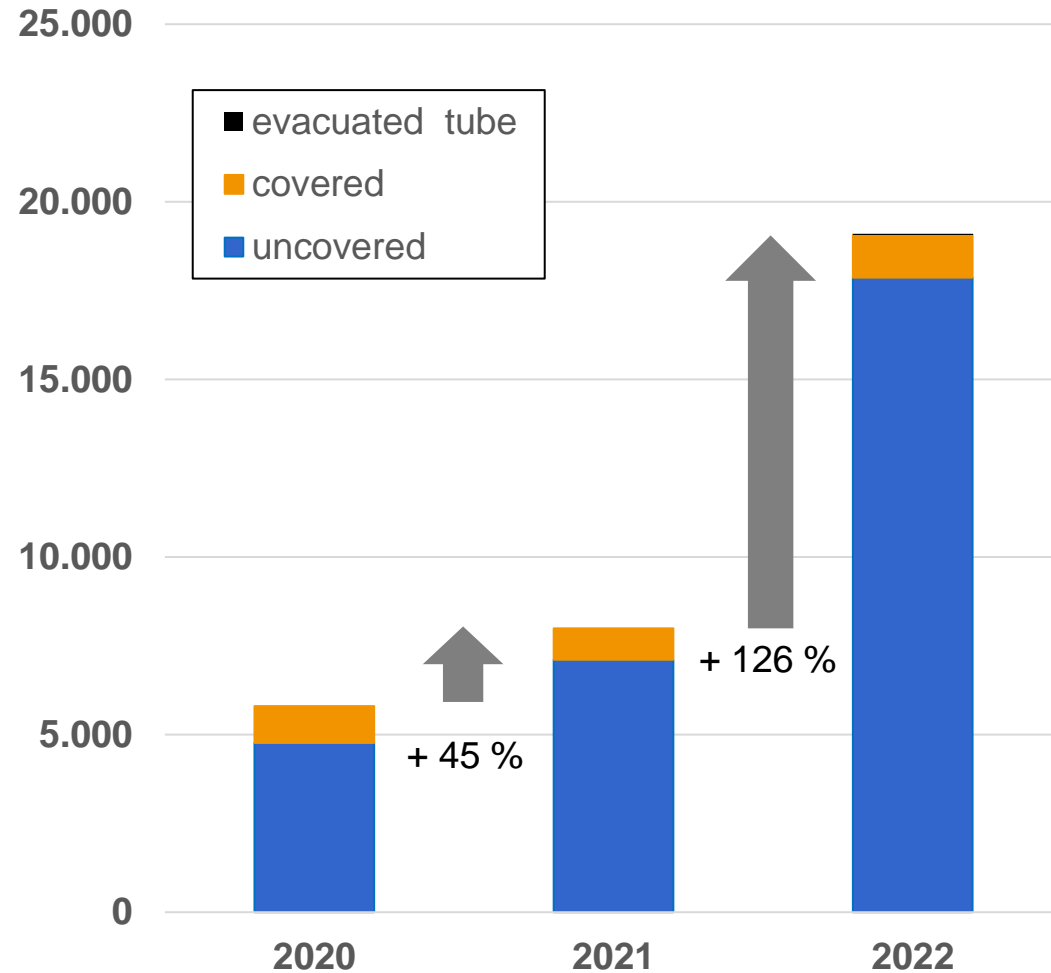
- Effiziente Speicherung von Wärme in der Erde
- ErdwärmeDich eG entwickelt Konzepte
 - zur Integration verschiedener Wärmequellen
 - zur gleichmäßigen Regenerierung der Erdsonden. Alle Anlieger nutzen diese Vorteile.
 - zur Einspeisevergütung von Wärme aus den Anlagen in das Netz



Marktentwicklung Deutschland



Dynamische Marktentwicklung



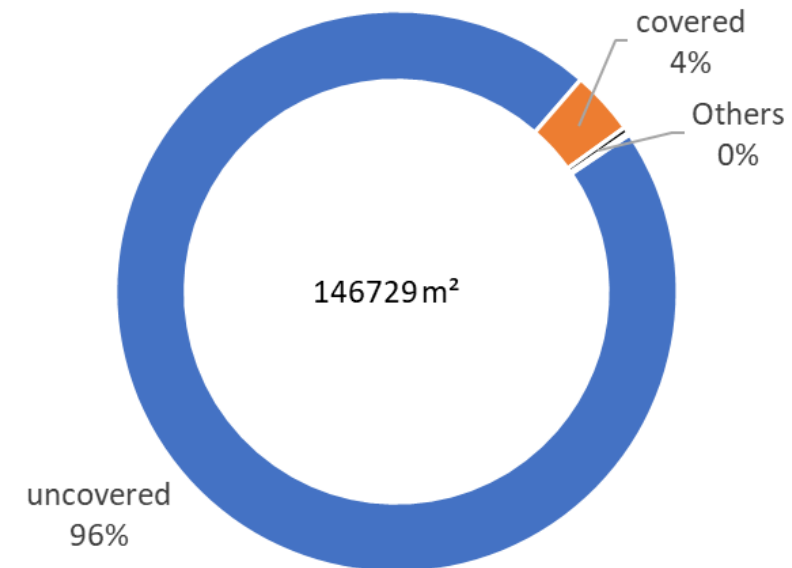
Datenerhebung: AEE INTEC

- Von 2020 (5.810 m²) hat sich der PVT-Markt in Deutschland in 2022 mehr als verdreifacht auf 19.085 m² neu installierte Fläche
- Frankreich (97.165 m² neue PVT in 2021) und Niederlande (34.334 m² in 2021) zeigen das Zukunftspotential auf.

Unabgedeckte Kollektoren dominieren den Markt

Installed PVT-area (2022)

- 146.700 m² kumulierte PVT Fläche Ende 2022
- 96 % der installierten PVT-Fläche sind unabgedeckte Kollektoren
- Ca. 85 % der installierten Anlagen in Einfamilienhäusern
- Verschiebung auf MFH und größeren Anlagen zu erwarten



Datenerhebung: AEE INTEC

Datenerhebung: AEE INTEC

Förderungssituation

BEG: PVT ist förderfähig

=> Anlagenkosten – 1500 €/kWp el = förderfähige Kosten

“Die Rechnung darf die Kosten für die PVT-Kollektoren, deren Montage und Inbetriebnahme beinhalten. Die installierte PV-Leistung muss auf der Rechnung in kWp (elektrisch) angegeben sein. Von den Kosten muss ein pauschaler Betrag von 1.500 €/kWp installierter PV-Leistung der PVT-Kollektoren abgezogen werden. Mit diesem pauschalen Betrag sind alle für die Stromerzeugung notwendigen Komponenten und Einbauleistungen abgegolten. Ausgenommen von den zu berücksichtigenden Kosten sind Stromspeicher.”

[https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-\(Inlandsf%C3%B6rderung\)/PDF-Dokumente/6000004863_Infoblatt_BEG_F%C3%B6rderf%C3%A4hige_Ma%C3%9Fnahmen.pdf](https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000004863_Infoblatt_BEG_F%C3%B6rderf%C3%A4hige_Ma%C3%9Fnahmen.pdf)

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!



Marktübersicht

- 1,5 mio m² installiert, weltweit
 - 789 MWth
 - 276 MWp
- 147. tsd. m² installiert in Deutschland
 - 73 MWth
 - 27 MWp
 - 141 tsd. Unabgedeckt,
 - 5,4 tsd. abgedeckt

