



Technische Hochschule
Ingolstadt

Institut für
neue Energie-Systeme

*Simulation dezentraler
Solarthermieanlagen in einem
bestehenden Wärmenetz im
Geschosswohnungsbau:
Konzeptionierung, Auslegung und
Anlagenhydraulik*

Dipl.-Ing. (FH) Daniel Beckenbauer 10.10.2017



Agenda

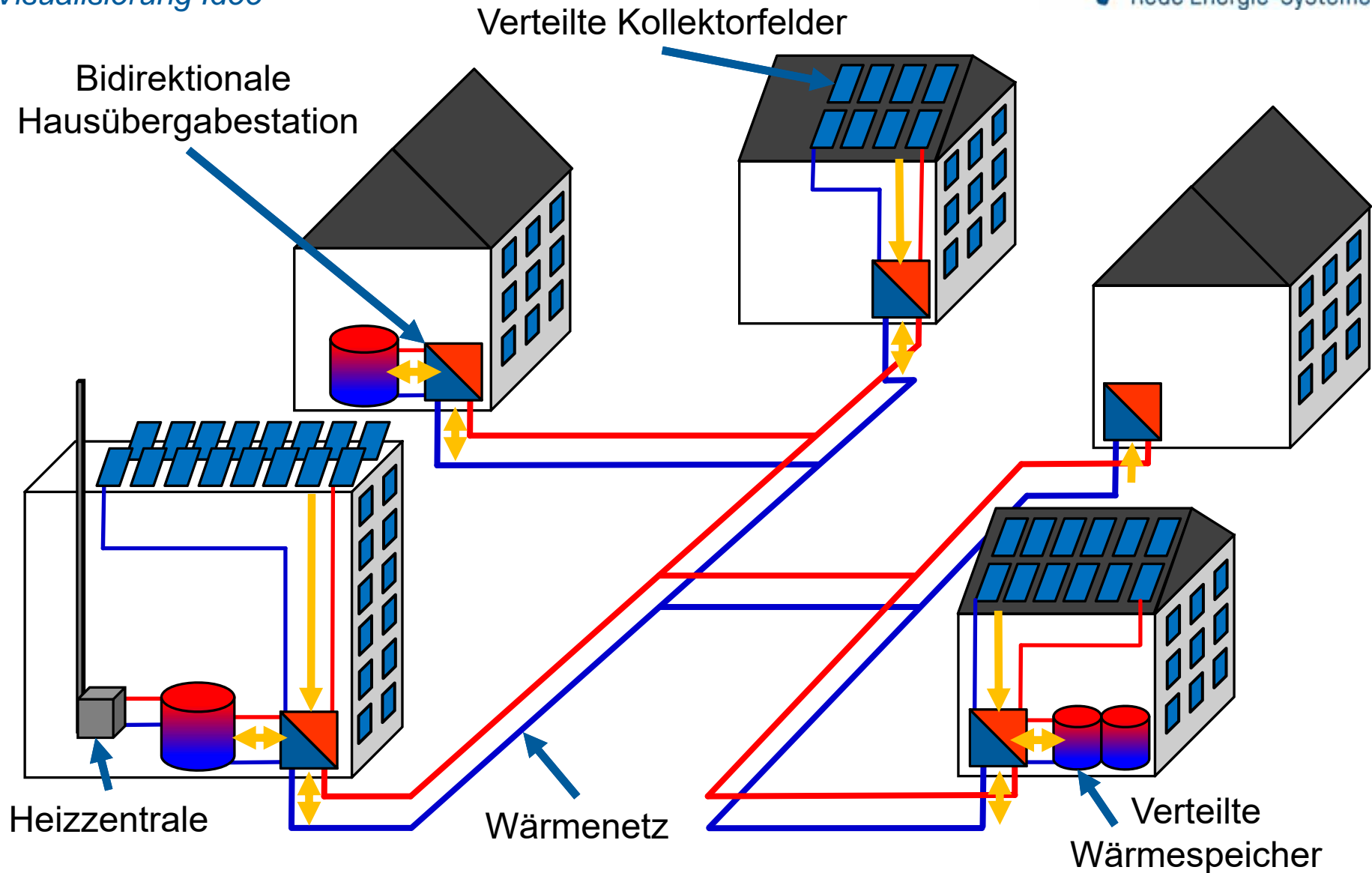
- Idee und Vorgehen
- Bestehende Ansätze
- Konzeptionierung
- Auslegung


Agenda

- Idee und Vorgehen
- Bestehende Ansätze
- Konzeptionierung
- Auslegung

Idee und Vorgehen

Visualisierung Idee





Analyse bestehender großer Solaranlagen

Auswahl eines Forschungsobjekts

Entwicklung Systemansätze

Umsetzung der Erkenntnisse

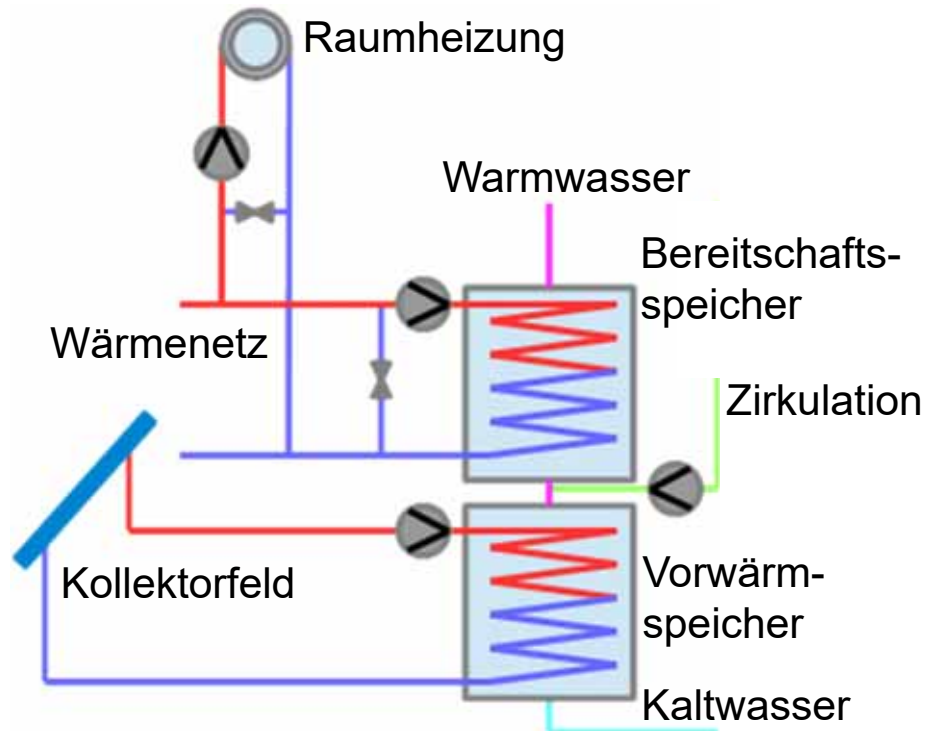
Ableitung von Gestaltungsrichtlinien

Agenda

- Idee und Vorgehen
- **Bestehende Ansätze**
- Konzeptionierung
- Auslegung

Bestehende Ansätze

Dezentrale Einzelanlage



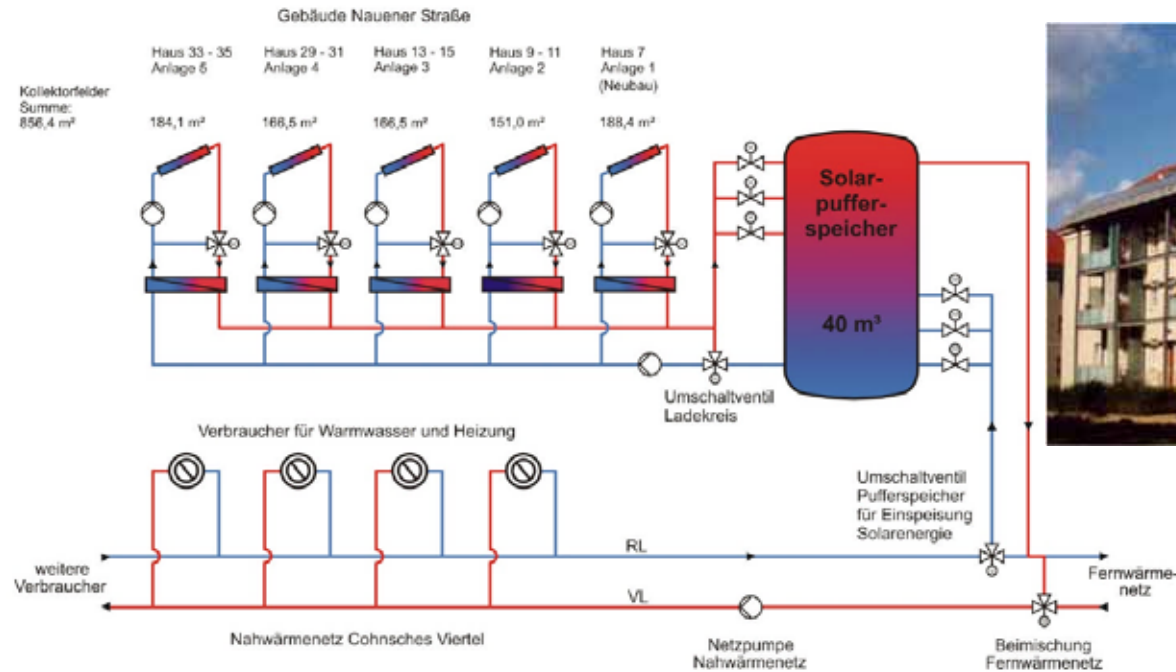
- Schubertstraße Ingolstadt
 - Vorwärm-speicher (750 l)
 - Kollektorfelder 20 m²



- Kleine Einzelanlagen
- Keine Rückspeisung in Wärmenetz
- Nachrüstlösung
- Oft nur Warmwasserbereitung

Bestehende Ansätze

Solare Nahwärme - Kurzzeitspeicher

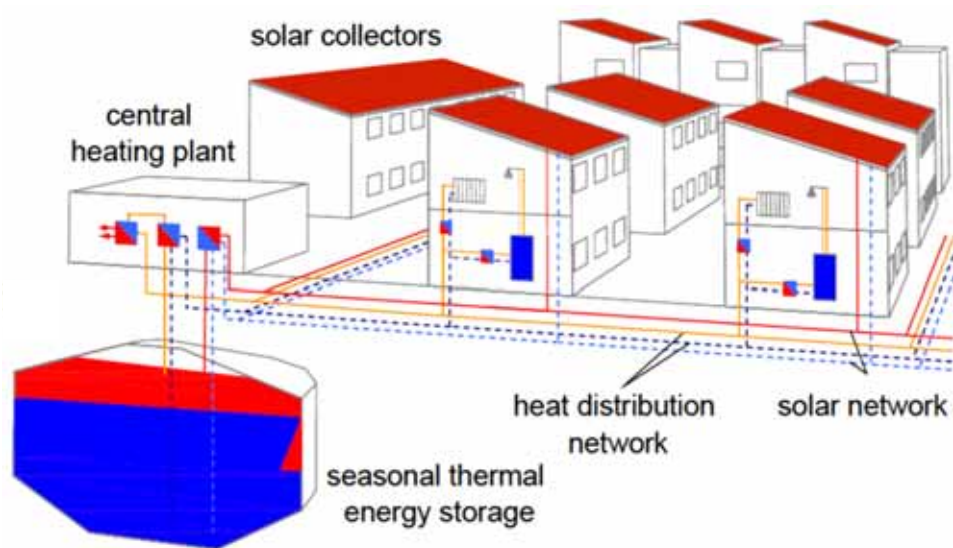


- Cohnsches Viertel Hennigsdorf
- Zentraler Kurzzeitspeicher 40 m³
- Verteilte Kollektorfelder 856 m²

- Zusätzliches Solarnetz parallel zu Nahwärmenetz
- Nur selten dezentrale Einbindung
- Geringe solare Deckung

Bestehende Ansätze

Solare Nahwärme - Saisonspeicher

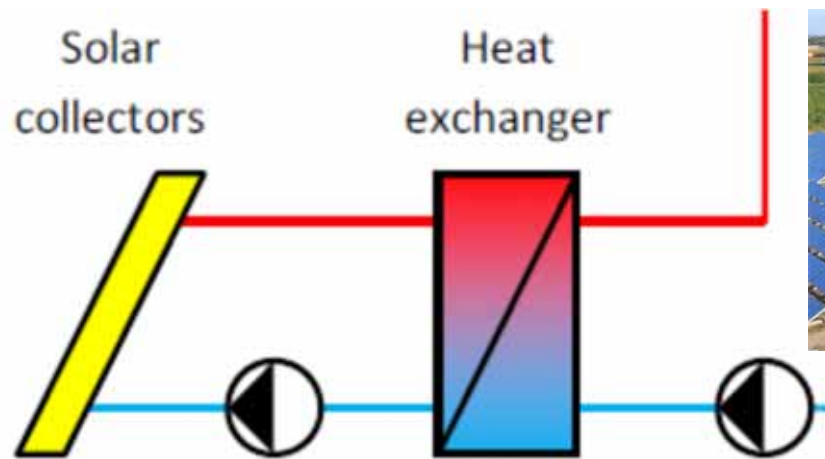


- Ackermannbogen München
 - Zentraler, saisonaler Speicher
5.700 m³
 - Kollektorfelder 2.921 m²

- Hohe solare Deckung
- Hohe Investitionskosten
- Hoher Platzbedarf Speicher
- Keine Nachrüstlösung

Bestehende Ansätze

Solare Nahwärme - ohne Speicher



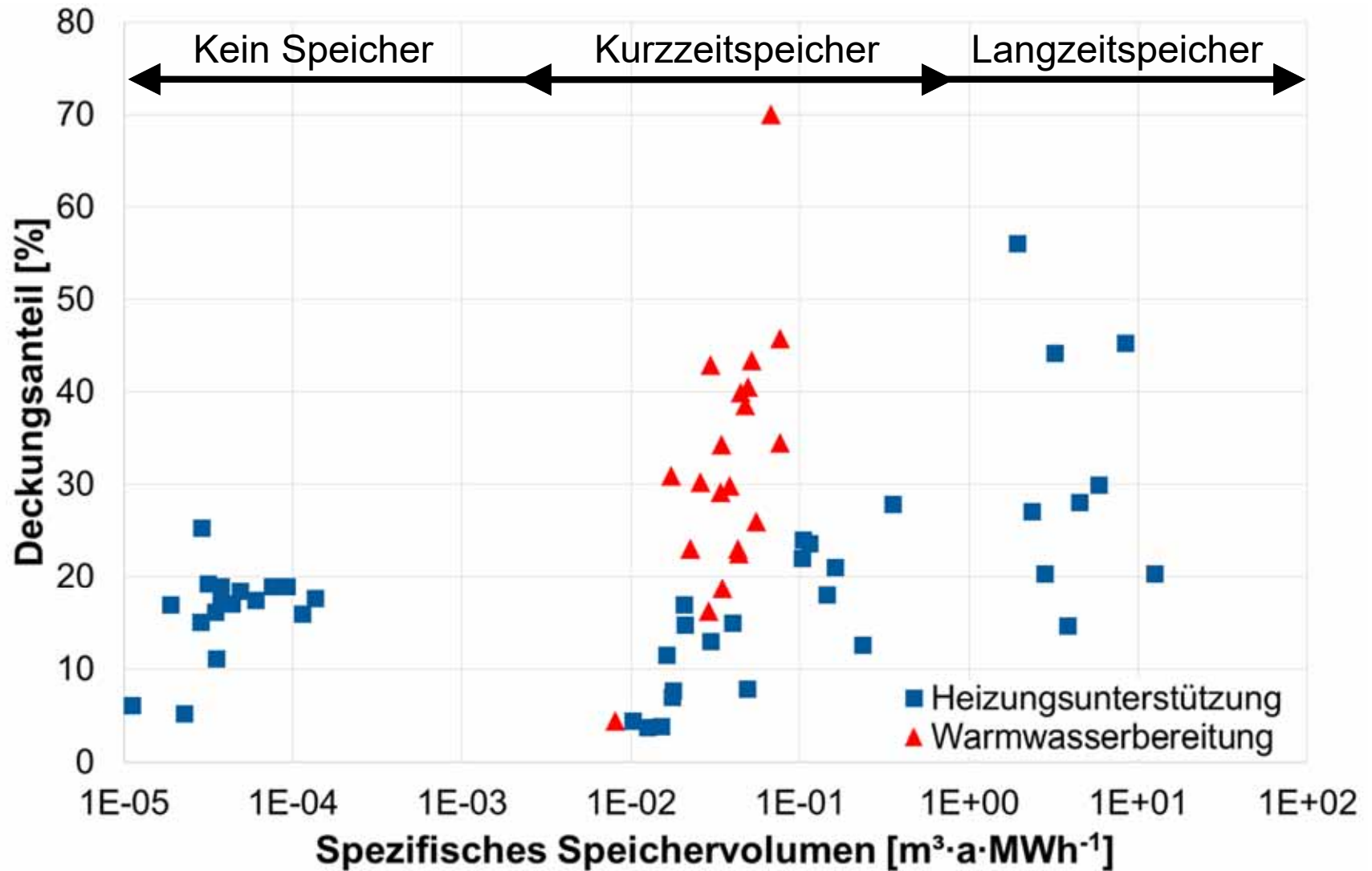
- Tistrup, Dänemark
 - Kein Speicher
 - Direkte Einspeisung in Fernwärme
 - Zentrales Kollektorfeld 5.400 m²

- Akzeptable solare Deckung
- Geringe spezifische Investitionskosten
- Hoher Flächenbedarf
→ kein Lösung für urbane Gebiete

Solaranlage Ringkøbing (n.d.) [Online image] Erhältlich: www.arcon.dk/sitecore/content/ARCON/Home/referencer/%20v2/Varmevaerker/Ringkobing.aspx [09.10.2013].

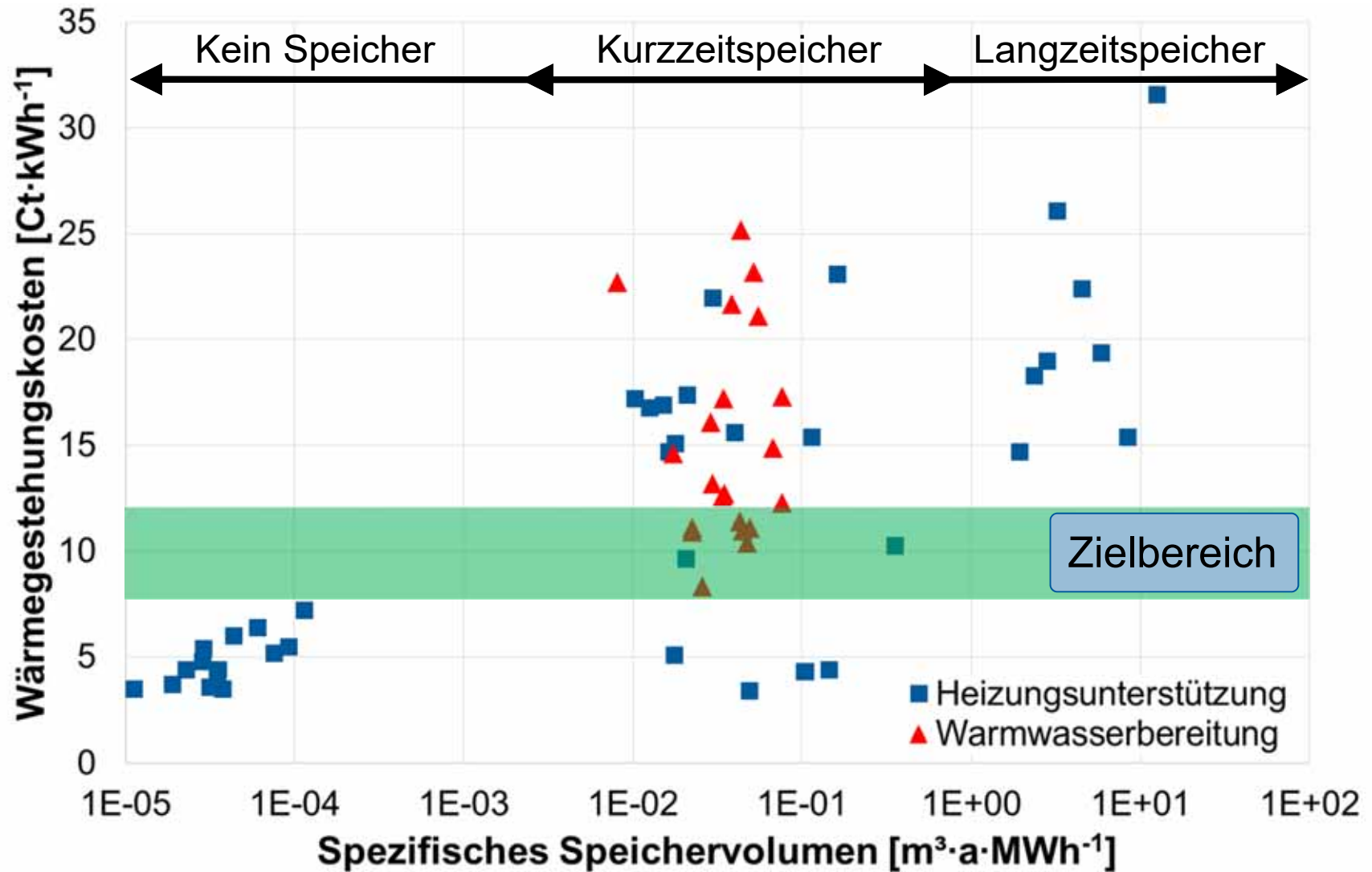
Bestehende Ansätze

Gebaute Anlagen - Deckungsanteil



Bestehende Ansätze

Gebaute Anlagen - Wärmegestehungskosten



- Identifizierte Probleme recherchierter Anlagen
 - Zu hohe Rücklauftemperaturen aus Wärmenetz
 - Fehler in Hydraulikplanung und -installation (ungewollte Mischungen Vor- und Rücklauf, Speicher nicht vollständig nutzbar, ...)
 - Falsch programmierte Regler
 - Unerwartet hohe Speicherverluste
 - Defekte Sensoren, Ventile, ...
 - Schäden an Kollektorfeldern durch Wärmeausdehnung

Viele Pilotanlagen

→ keine ausreichende Erfahrung

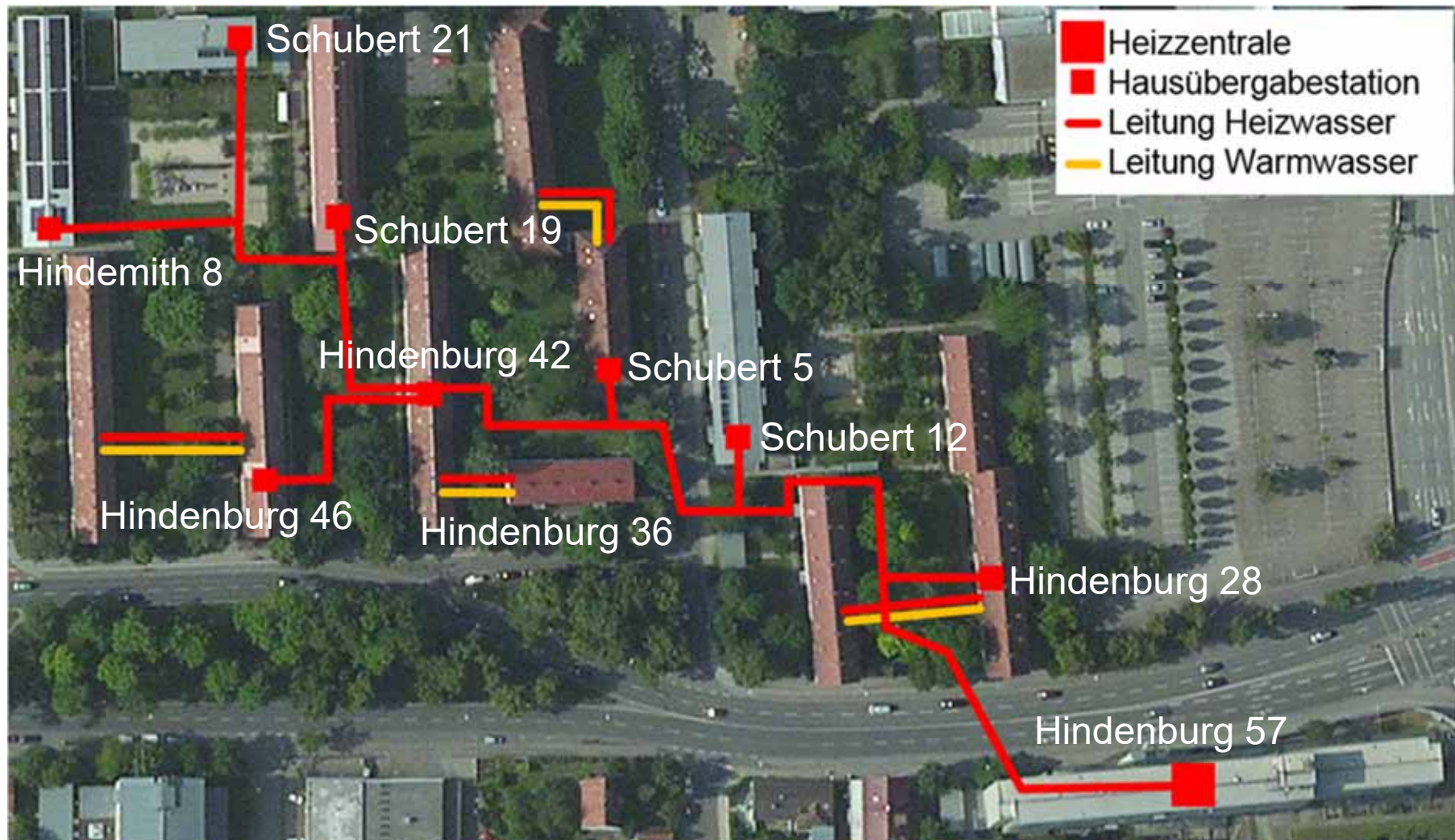
→ keine Standardkonfigurationen

Agenda

- Idee und Vorgehen
- Bestehende Ansätze
- **Konzeptionierung**
- Auslegung

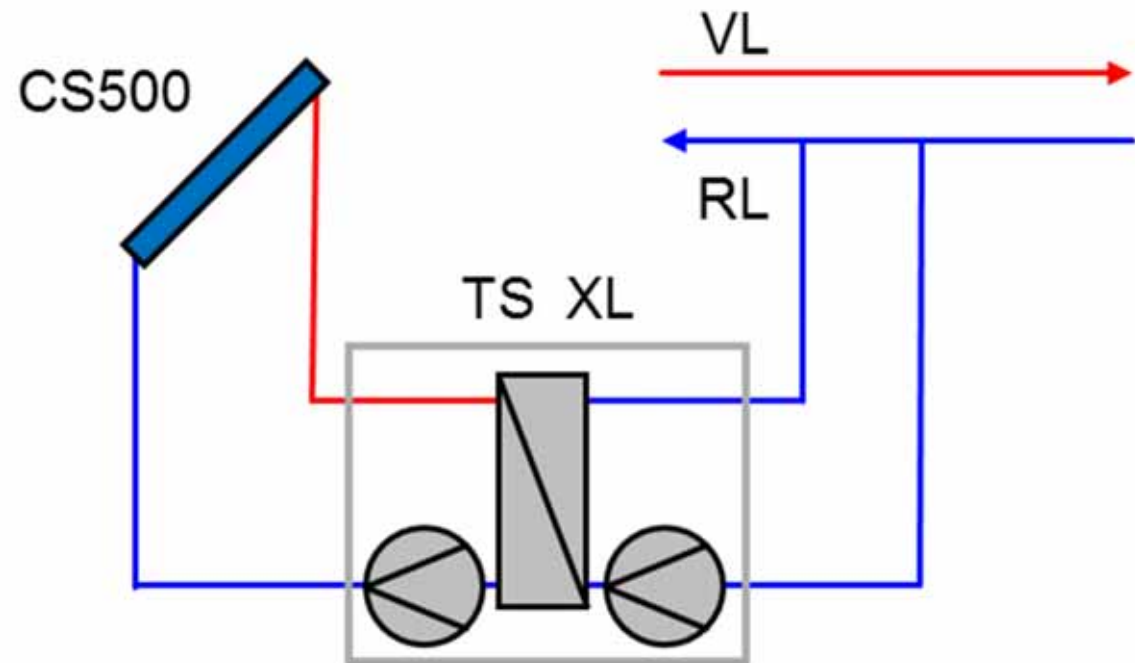
Konzeptionierung

Überblick Wärmenetz



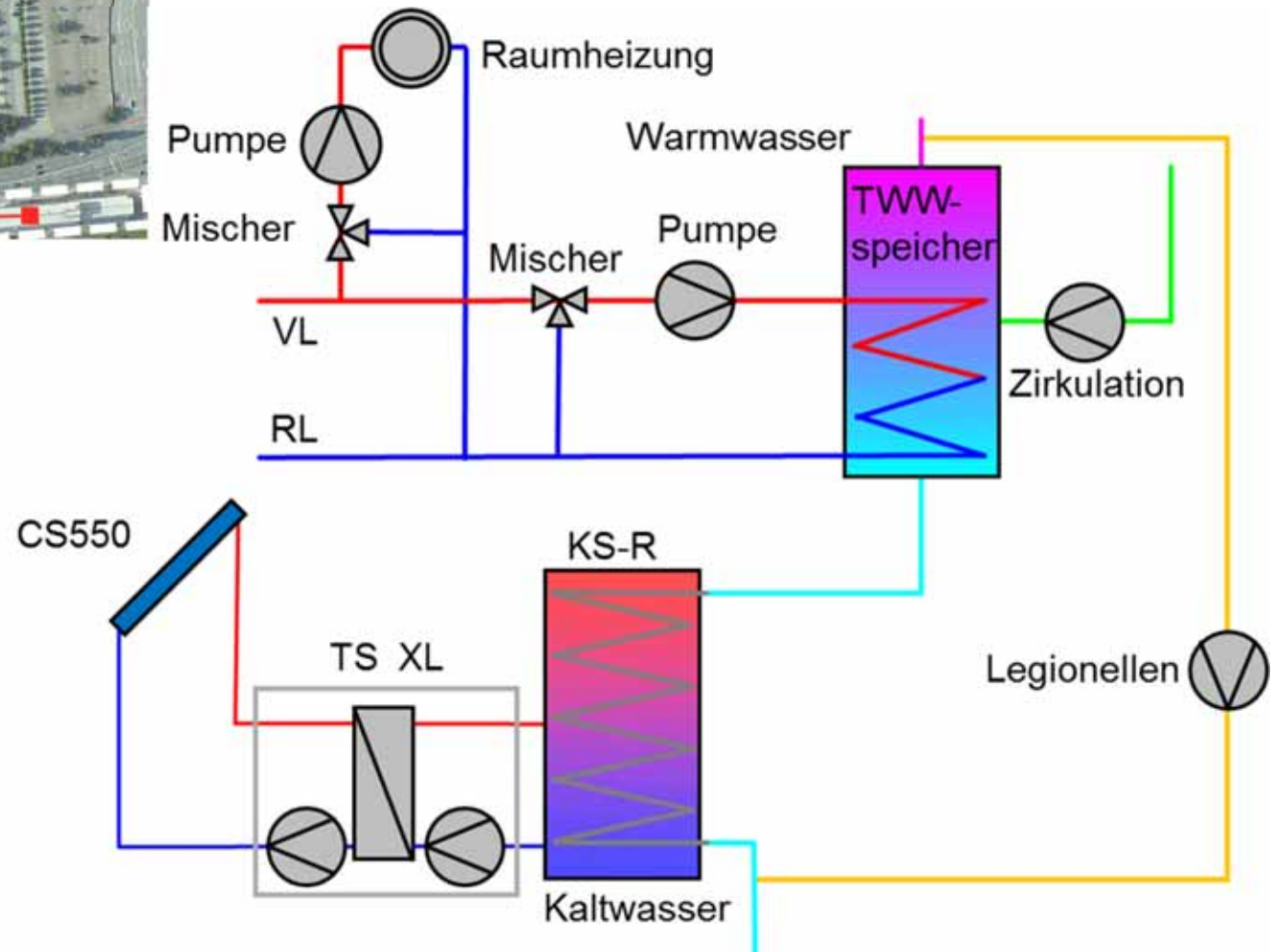
Konzeptionierung

Lösung 1 - reine Netzeinspeisung



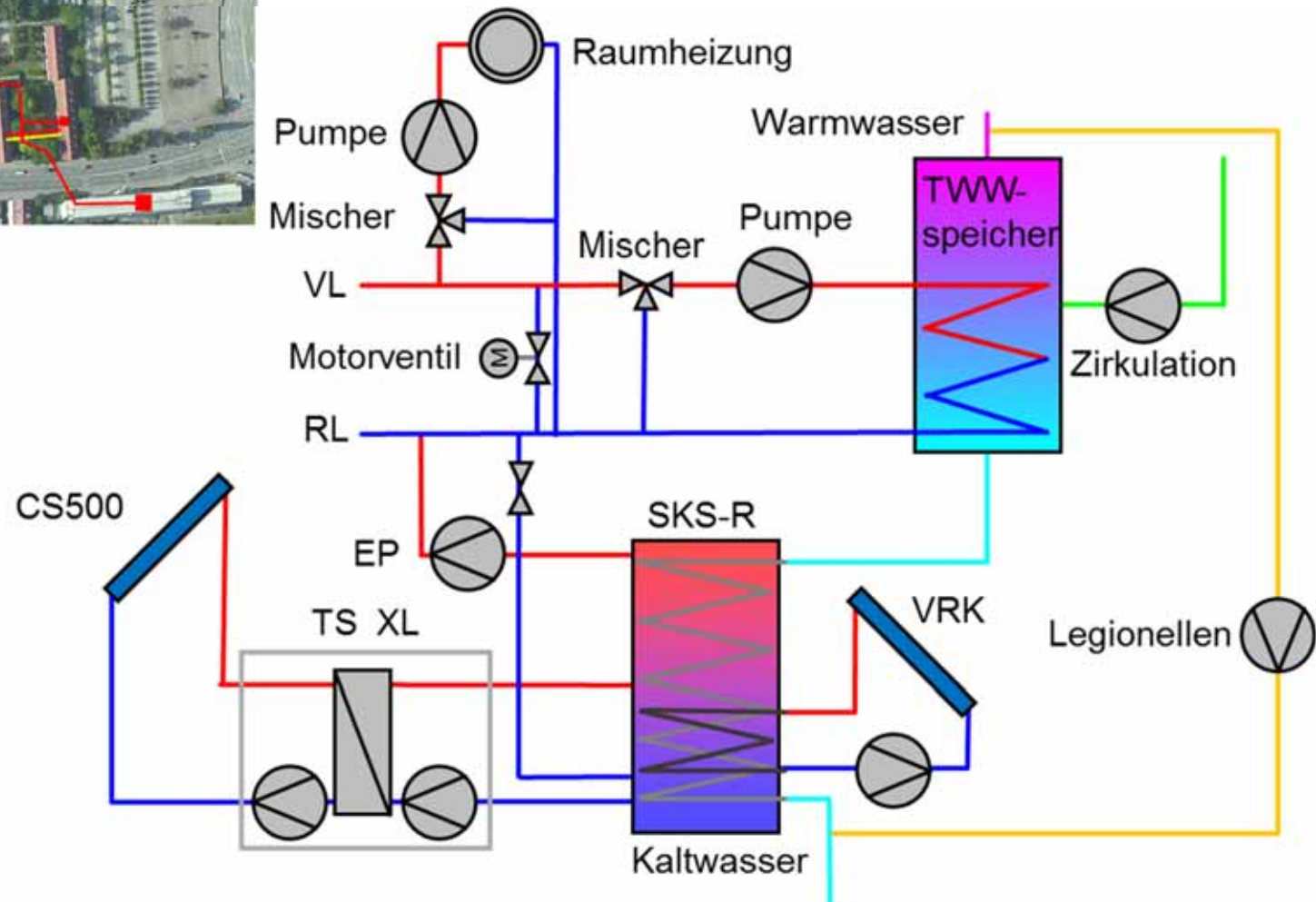
Konzeptionierung

Lösung 2 - reine lokale Nutzung



Konzeptionierung

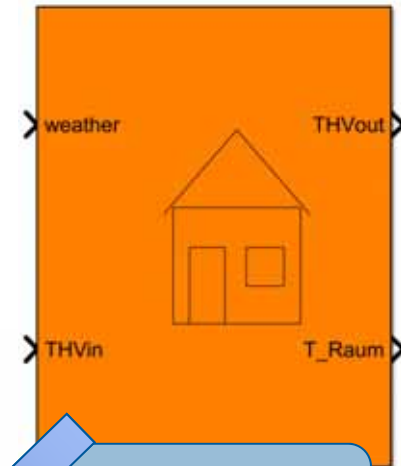
Lösung 3 - lokale Nutzung + Netzeinspeisung



Agenda

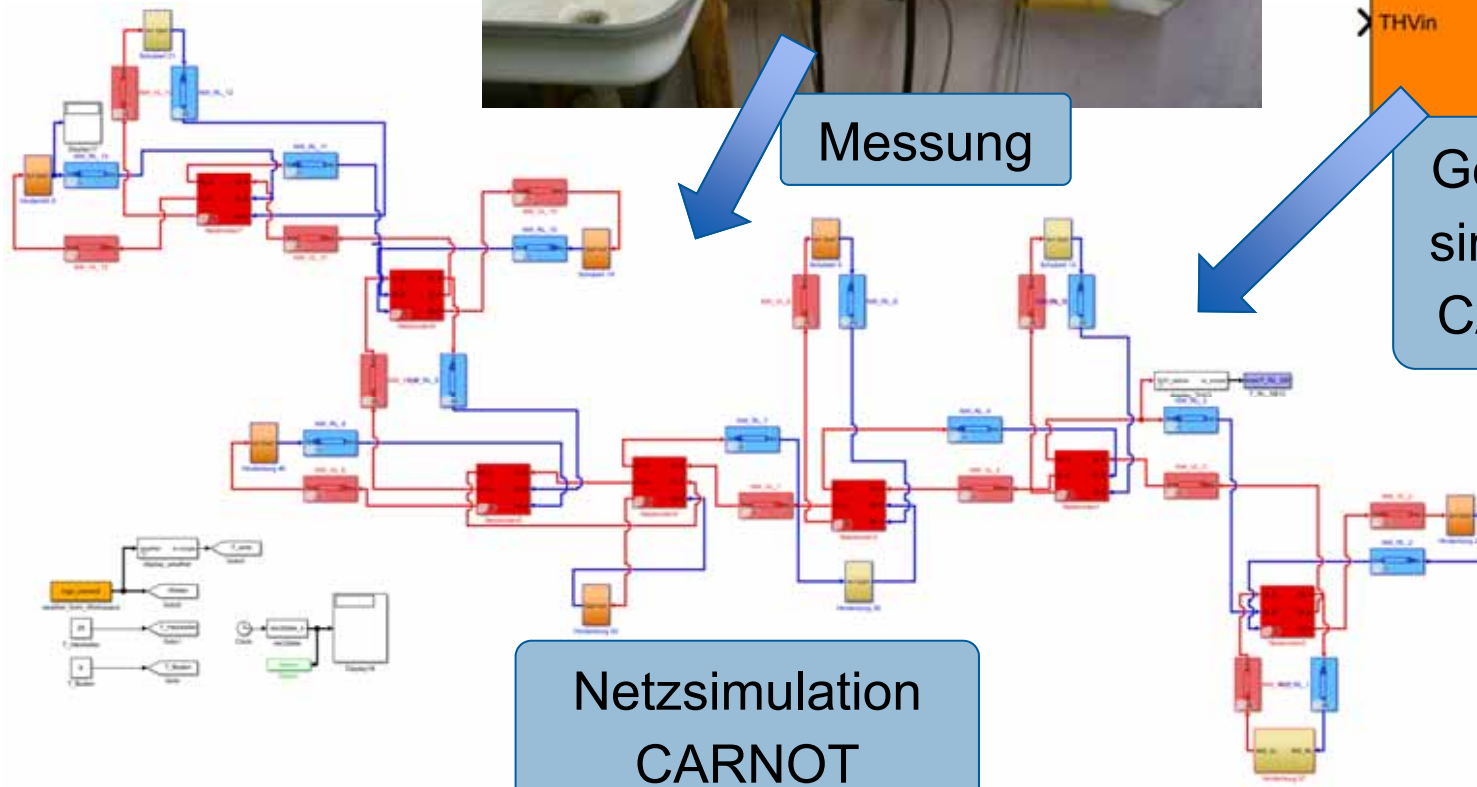
- Idee und Vorgehen
- Bestehende Ansätze
- Konzeptionierung
- **Auslegung**

Auslegung Simulationsmodell



Messung

Gebäude-
simulation
CARNOT



Netzsimulation
CARNOT

Auslegung

Dimensionierung - Vergleichssimulationen



Variante	Kollektorfläche in m ²	Neigung in °	Speichervolumen in m ³	Spez. Ertrag in kWh/m ² a
FF_01	142	30	0	188
FF_02	71	30	0	172
FF_03	71	40	0	180
HB36_01	95	40	0	274
HB36_02	71	40	0	276
HB57_01	114	30	4	587
HB57_02	114	30	2	506
HB57_03	71	30	4	694
HB57_03	71	30	2	649
HB57_03	71	40	2	658
SB12_01	114	10	2	338
SB12_02	71	10	2	388
SB12_03	71	10	1	373
SB12_04	92	10	1	368
SB21_01	95	40	2	371
SB21_02	95	10	2	306
SB21_03	71	40	2	393
SB21_04	71	40	1	412

+ 1 m³ Puffer wegen Druckverlust WW

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit**

