

# Langzeitauswertung realisierter Nahwärmeanlagen mit saisonaler Wärmespeicherung in Deutschland

Dr. Harald Drück

---

**Abschlussworkshop „Mit solaren Wärmenetzen in die Zukunft“**

24. Dresdner Fernwärme-Kolloquium



Der Energieeffizienzverband  
für Wärme, Kälte und KWK e.V.

Verbundprojektpartner:

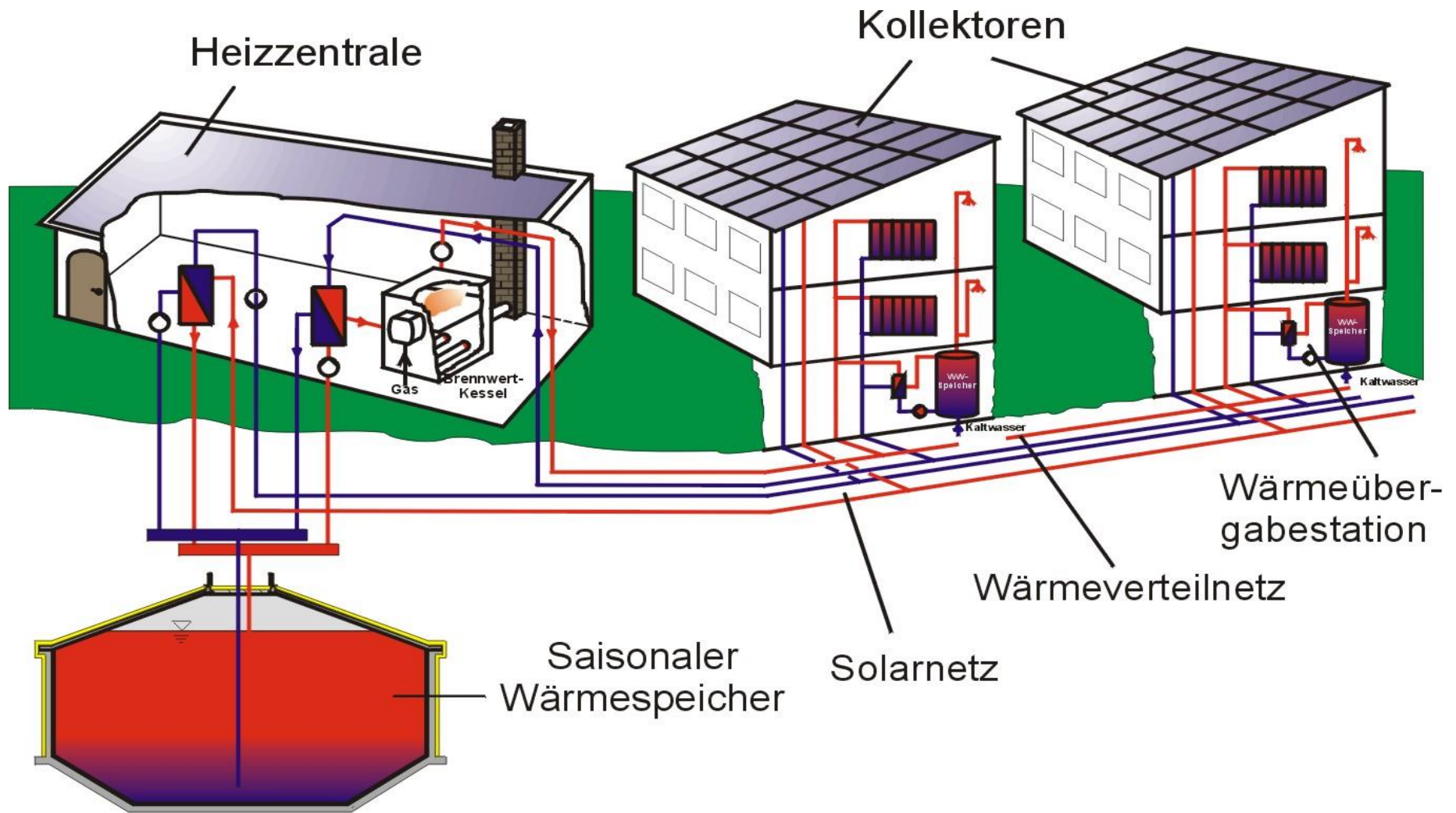


# Agenda

---

- Solare Nahwärme mit saisonaler Wärmespeicherung – was ist das?
- Überblick realisierte Anlagen
- Detaillierte Betriebsergebnisse ausgewählter Anlagen
  - München Ackermannbogen
  - Steinfurt-Borghorst
- Was haben wir gelernt?
- Zusammenfassung

# Solare Nahwärme mit saisonaler Wärmespeicherung



# Solare Nahwärme mit Langzeitwärmespeicherung

## Seit 1995 in Deutschland errichtete Pilotanlagen



Info: Jahr, Aperturfläche, Speichervolumen



# Solare Nahwärme mit Langzeitwärmespeicherung

## Pilotanlagen noch in Betrieb (10 von 11)





# Detaillierte Ergebnisse ausgewählter Anlagen

## München Ackermannbogen – Anlagenvorstellung (1/3)



# Detaillierte Ergebnisse ausgewählter Anlagen

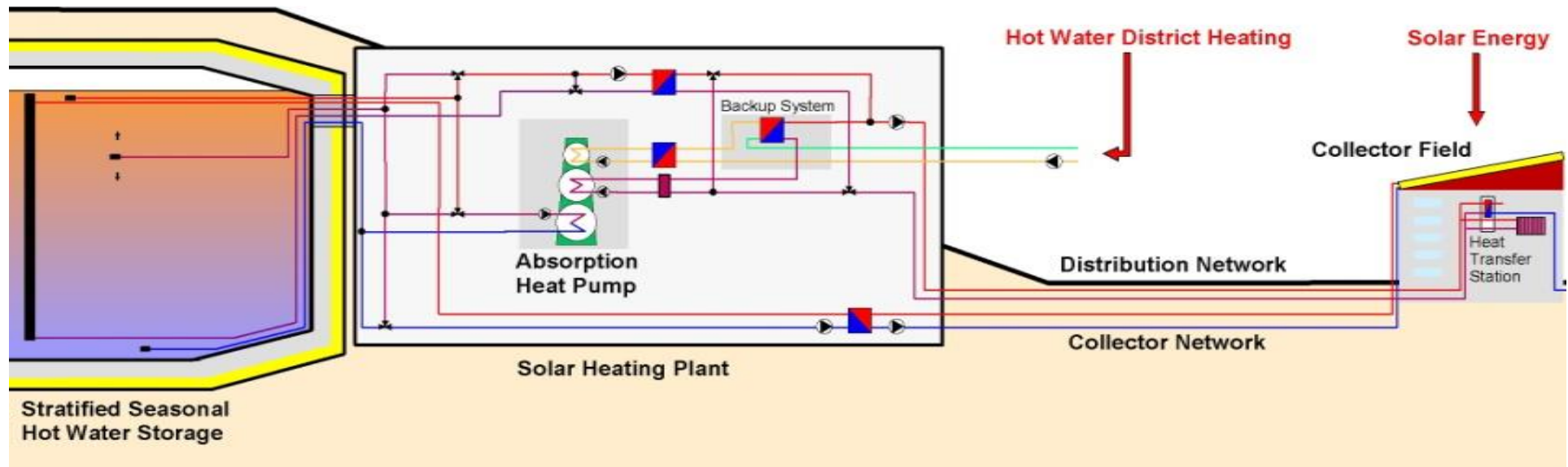
## München Ackermannbogen – Anlagenvorstellung (2/3)

### Kenndaten der Anlage

Baujahr / Betriebsbeginn	2005/2007
Gebäudetypen	4 GWB, 8 MFH
Wohneinheiten	320 WE
Nutzfläche nach EnEV (AN)	29.088 m <sup>2</sup>
Gesamtwärmebedarf	1.891 MWh/a
Flächenbezogener Wärmebedarf	65 kWh/a/m <sup>2</sup>
Länge Leitungsnetz	610 m
Kollektortyp	Indach-Kollektoren
A_Koll,Brutto	3.078 m <sup>2</sup>
Solarer Deckungsanteil	45%
Speicherart	Heißwasserspeicher
Speichermedium	Wasser
Speichervolumen	5.700 m <sup>3</sup>
Nachheizung: Gas-Brennwertkessel	1.600 kW
Nachheizung: Gas-Absorptionswärmepumpe	560 kW

# Detaillierte Ergebnisse ausgewählter Anlagen

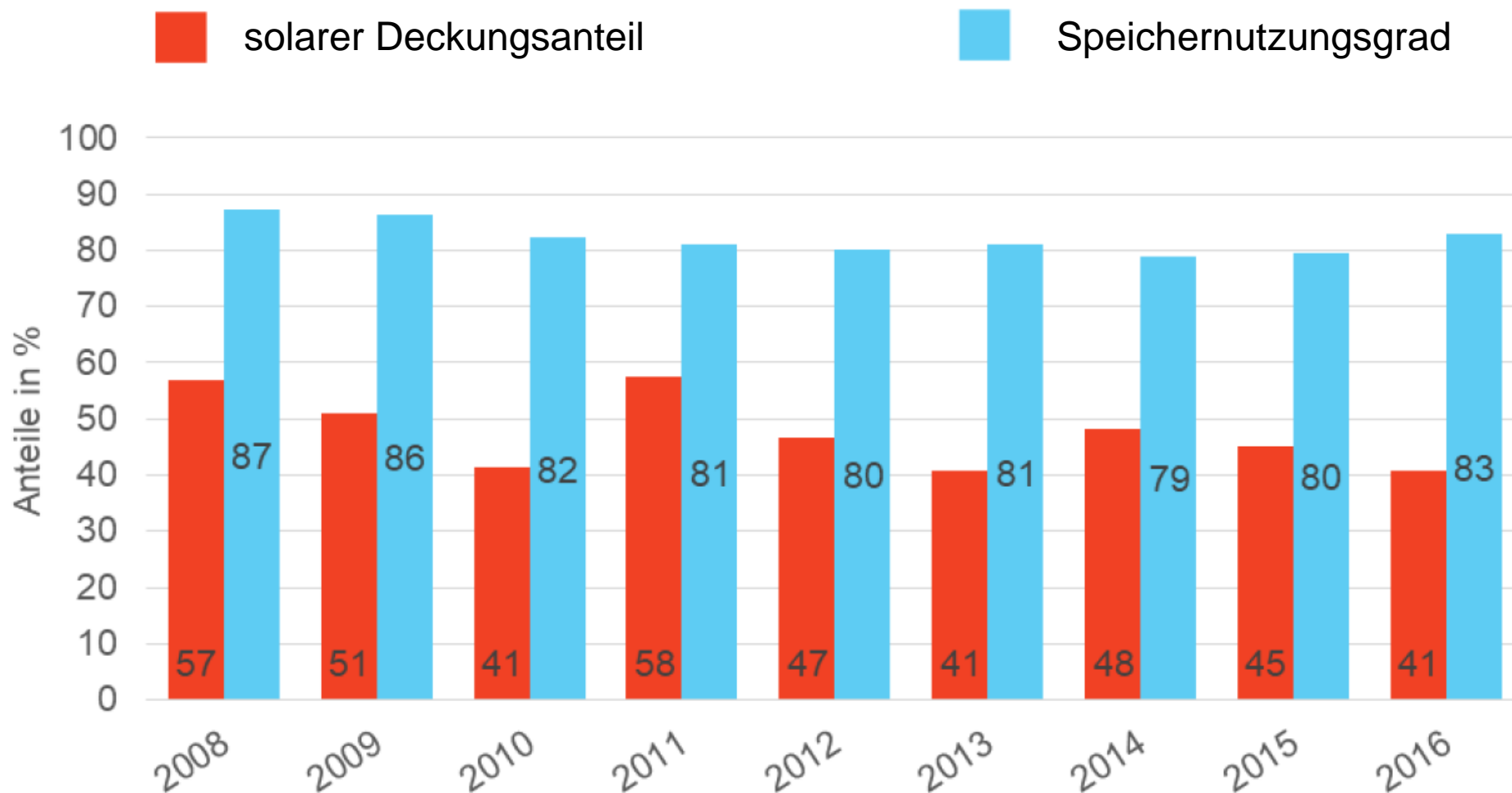
## München Ackermannbogen – Anlagenvorstellung (3/3)





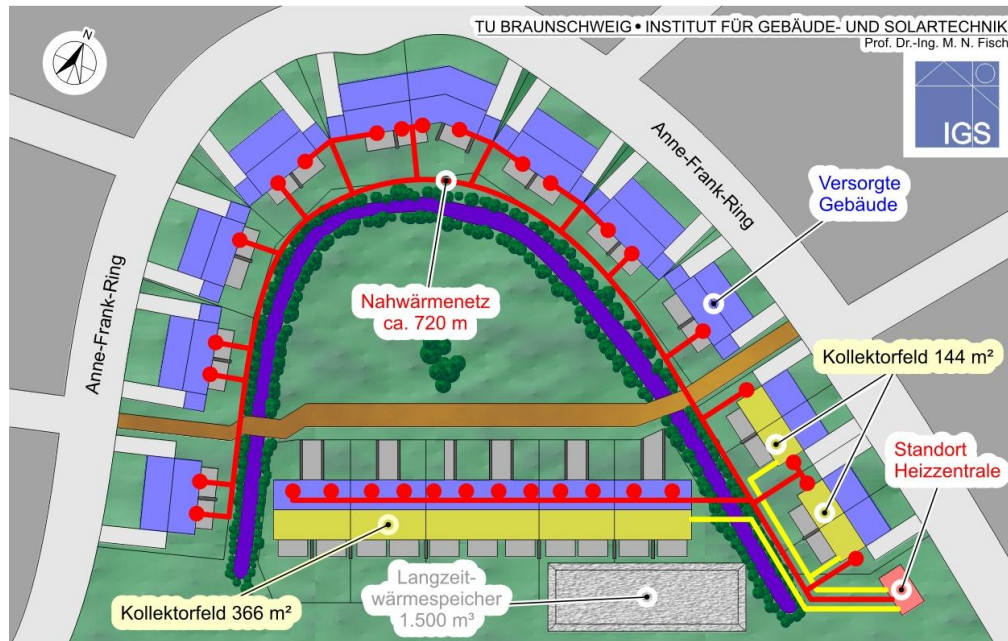
# Detaillierte Ergebnisse ausgewählter Anlagen

## München Ackermannbogen – Betriebsergebnisse



# Detaillierte Ergebnisse ausgewählter Anlagen

## Steinfurt-Borghorst– Anlagenvorstellung (1/3)



# Detaillierte Ergebnisse ausgewählter Anlagen

## Steinfurt-Borghorst – Anlagenvorstellung (2/3)

### Verbraucher / Nutzer (Planung)

Gebäudetyp	11 RH, 4 DH, 7 MFH
Wohneinheiten	42 WE
Gesamtwohnfläche	3.795 m <sup>2</sup>
Jahres-Heizwärmebedarf	51 kWh/m <sup>2</sup> a
Netzbedarf inkl. Verteilverl.	325 MWh/a
Länge Leitungsnetz	654 m

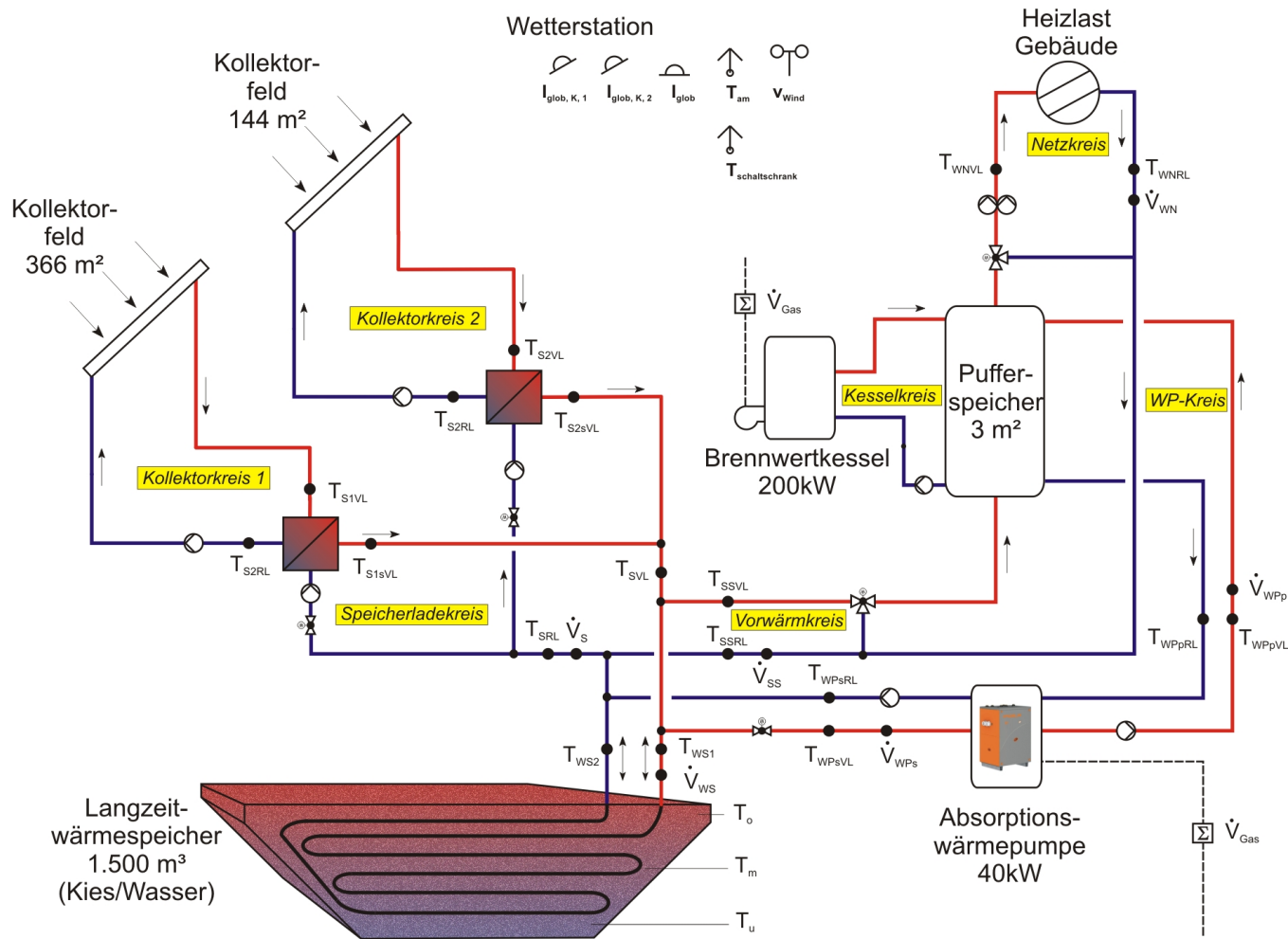
### Anlagen- und Speicherdaten (Planung)

Kollektoraperturfläche	510 m <sup>2</sup>
Solarer Deckungsanteil	34%
Speicheraufbau	Mit Dämmmaterial ausgekleideter Pyramidenstumpf
Temperaturniveau Netz (VL/RL)	45/25 °C
Zusatzsysteme	Gas-Brennwertkessel (400 kW)



# Detaillierte Ergebnisse ausgewählter Anlagen

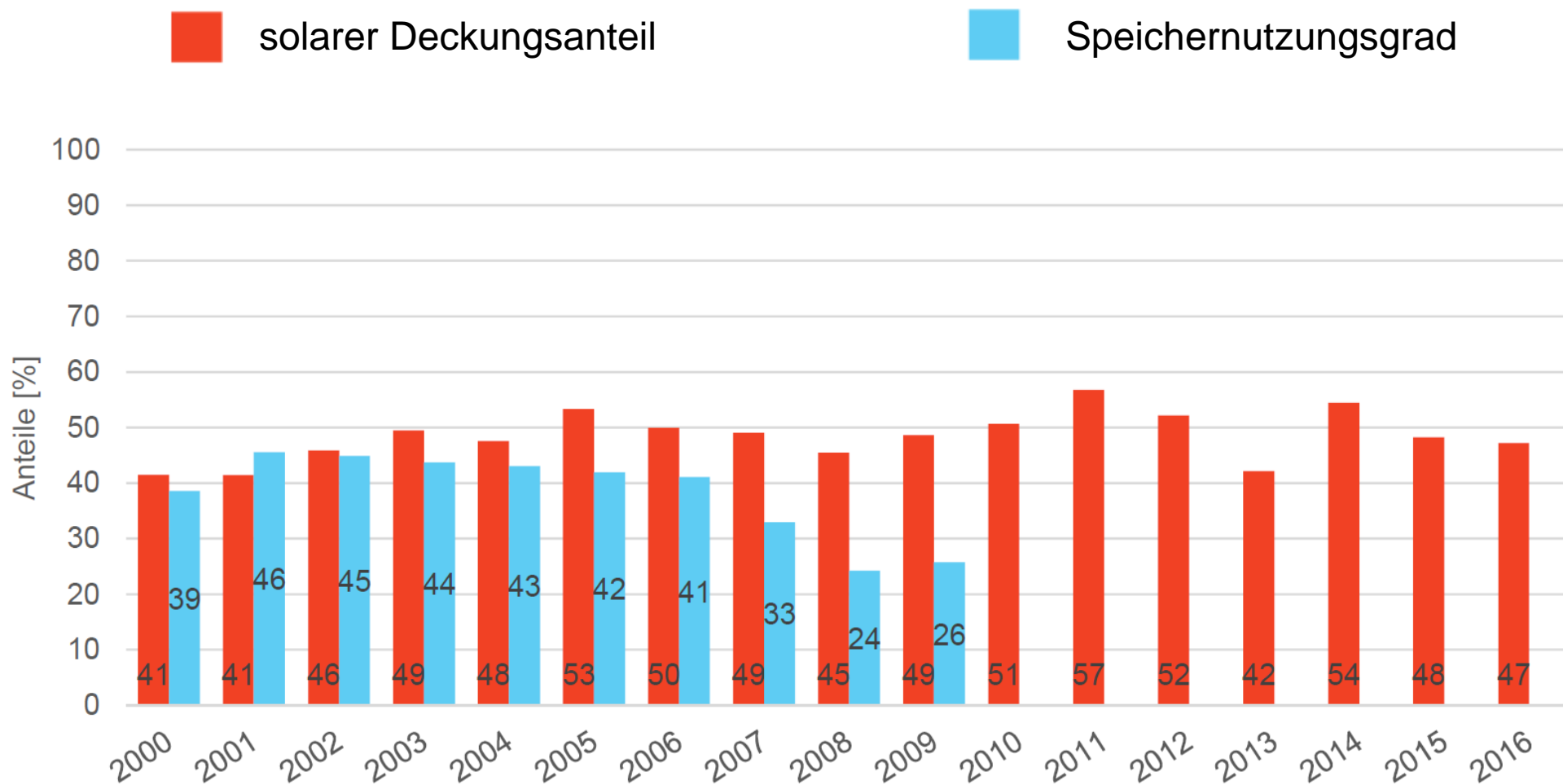
## Steinfurt-Borghorst – Anlagenvorstellung (3/3)



Anlagenschema nach Modifikation in 2010 (Einbau Absorptionswärmepumpe)

# Detaillierte Ergebnisse ausgewählter Anlagen

## Steinfurt-Borghorst – Betriebsergebnisse



# Was haben wir gelernt? (1/2)

## Für einen erfolgreichen Betrieb wichtige Aspekte:

- Langfristiges Commitment aller Akteure (Planer, Erbauer, Betreiber) erforderlich. Bei einigen der bestehenden Anlagen haben Betreiber kein Interesse mehr an Betriebsüberwachung bzw. –optimierung (mangelnde Kooperationsbereitschaft)
- „Kümmerer“ notwendig, d. h. die Anlage muss betrieben, gewartet und ggf. repariert werden
- Verwendung wartungsfreundlicher und qualitativ hochwertiger Produkte
- Personalkontinuität beim zuständigen Betriebspersonal
- Detaillierte Dokumentation muss verfügbar sein – und im Fall von Änderungen an der Anlage auch kontinuierlich aktualisiert werden
- Nach Inbetriebnahme der Anlage ist eine Betriebsoptimierung notwendig. Basis hierfür ist ein detailliertes Monitoring
- Während des gesamten Anlagenbetriebs müssen die KPIs wie z. B. solar Energieerträge, Rücklauftemperaturen, Energiebilanzen kontinuierlich ermittelt und mit Sollwerten verglichen werden → Langzeit-Monitoring



# Was haben wir gelernt? (2/2)

## Für die Initiierung und Realisierung wichtige Aspekte:

- Meist geht Initiative von einflussreicher Einzelperson aus, wie z. B. Bürgermeister, Stadtwerke-Geschäftsführer, Investor bzw. Bauträger
- Äußere Zwänge wie z. B. in München, wo der Stadtrat beschlossen hat, dass in der Stadt keine Steinkohle mehr in Kraftwerken verbrannt werden darf
- Politische Vorgaben wie z. B. das Verbot zur Nutzung fossiler Brennstoffe in Neubauten in Dänemark
- Finanzielle Förderung  
Vorzugsweise der eingespeisten Solarwärme und / oder der vermiedenen CO<sub>2</sub>-Emissionen.  
Hierdurch ist langfristig eine gute Betriebsführung gewährleistet

# Zusammenfassung (1/2)

## Warum wurden in den letzten 15 Jahren keine neuen großen Solaranlagen mit saisonalen Wärmespeichern gebaut?

- Investitionen in PV waren wirtschaftlich deutlich attraktiver
- Signifikante Förderung durch die Förderkonzepte Solarthermie 2000 und Solarthermie2000+ gab es immer nur für neue Konzepte
  - hohes technisches und wirtschaftliches Risiko
  - keine Chance für Kostendegression durch Lerneffekte
- Vermutlich war die Zeit damals einfach noch nicht reif für diese Technologie
- (Langzeit-) Wärmespeicherung ist teuer, aber zum Erreichen hoher solar Deckungsanteile notwendig
- Nutzung fossiler Brennstoffe ist bisher kostengünstiger

## Zusammenfassung (2/2)

- Die Technologie der solarunterstützten Nahwärmeversorgung mit saisonaler Wärmespeicherung (SuN) funktioniert grundsätzlich
- Die Anlagen sind langlebig.  
Nutzungsdauer Sonnenkollektoren meist > 20 – 25 Jahre  
Nutzungsdauer saisonale Speicher meist >> 30 Jahre
- Bis heute sind in Deutschland mehr als 200 Jahre Betriebserfahrung verfügbar
- Für eine breite Markteinführung muss die finanzielle Attraktivität gesteigert werden → Kostensenkung
- Vorschlag: **Förderkonzept „100 SuN-Anlagen“** um Kostendegression durch „Massenproduktion“ zu erreichen (Lernkurve)



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Langzeitauswertung realisierter Nahwärmeanlagen mit  
saisonaler Wärmespeicherung in Deutschland**

**Dr. Harald Drück**

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**Verbundprojektpartner:**



Steinbeis-Innovationszentrum  
Energie-, Gebäude- und Solartechnik



Steinbeis-Innovationszentrum  
energie+

