

Wärmenetze als Teil der Energiewende

Ansätze und Best-practice-
Beispiele aus Dänemark

Patrizia Renoth
Advisor

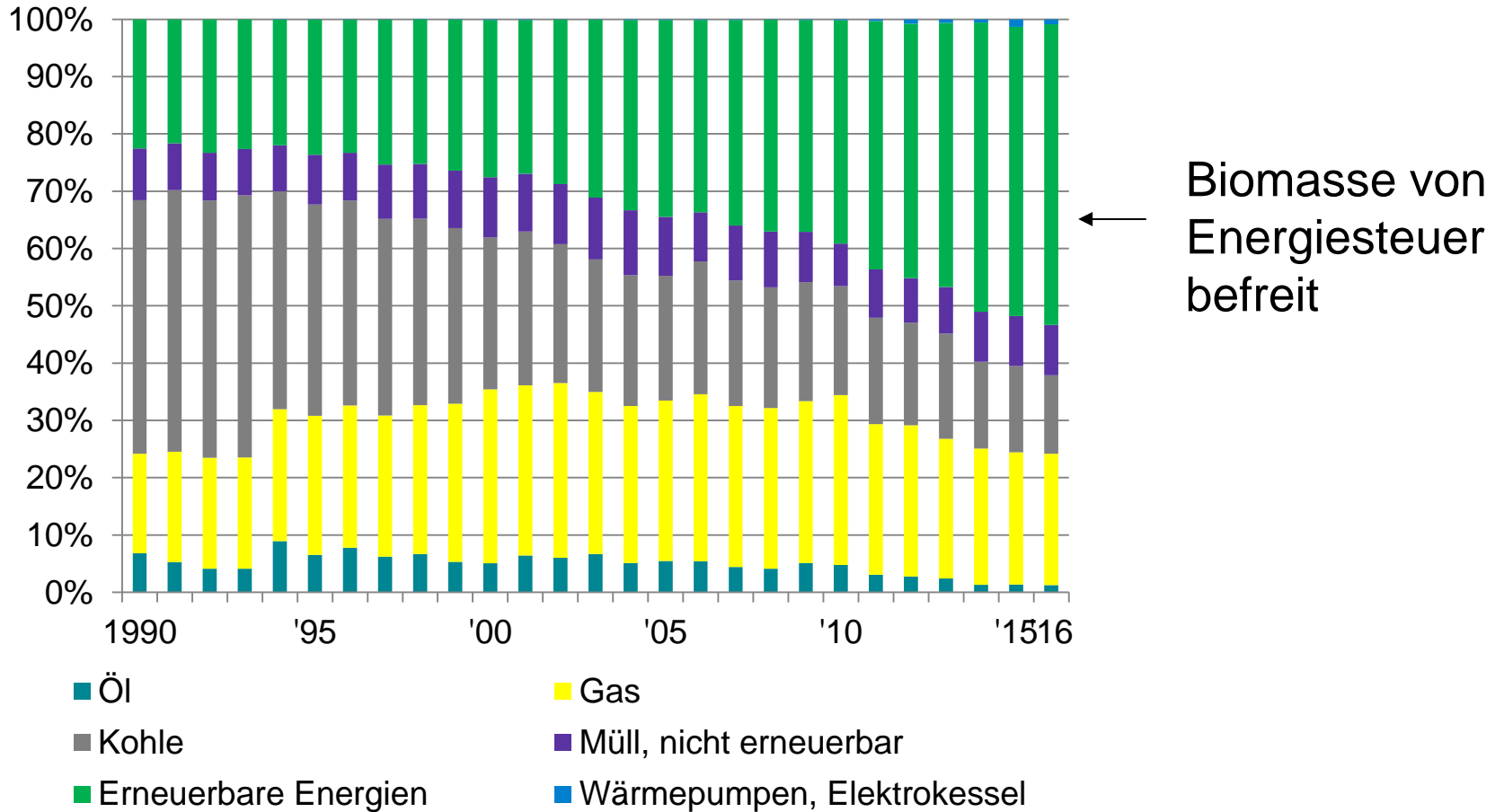


Fernwärme in Dänemark

- 64% aller Haushalte werden mit Fernwärme versorgt
- 400 Fernwärmeversorger
- 12,5% in kommunaler und 85% in Verbraucherhand



Fernwärmeproduktion nach Brennstoffart

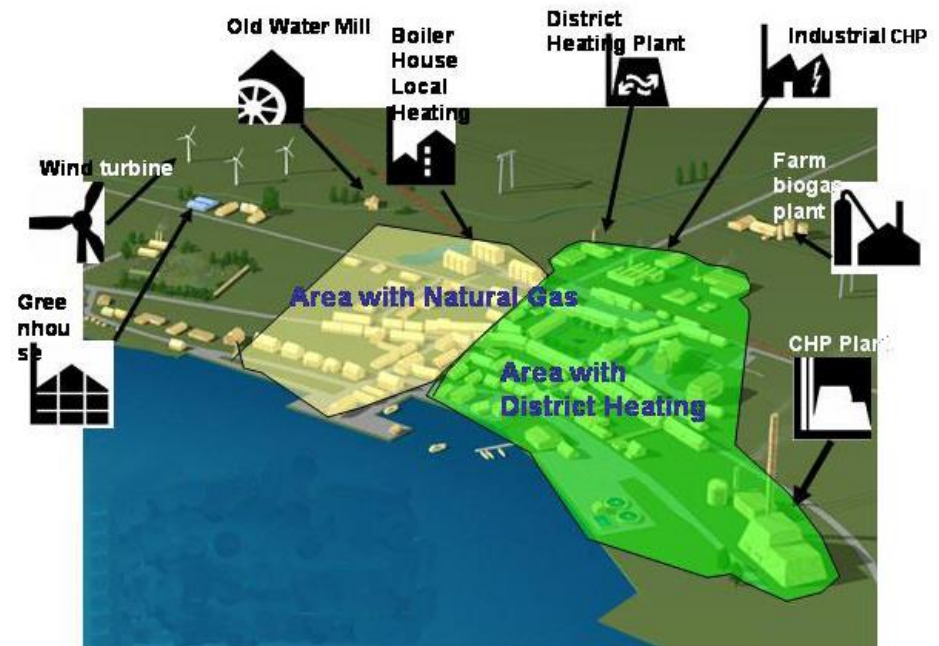


Ausbreitung der Fernwärme in Dänemark

- Ausgangspunkt: Ölkrise in den 70er Jahren
- 1979: erstes Gesetz zur Wärmeversorgung
 - Reduzierung der Abhängigkeit von Erdöl
 - Wärmeversorgung basierend auf sozioökonomischen und Umweltaspekten
 - Höchstmöglicher Anteil an KWK

Nationale Wärmeplanung

- Bestandteil des Gesetzes zur Wärmeversorgung
- Vermeidung von Konkurrenz zwischen Gas- und Fernwärmeversorgung
- Initiiert auf nationaler Ebene und ausgeführt auf kommunaler Ebene



Realisierung von Fernwärmeprojekten

- Stadt/Gemeinde entscheidet über Wärmeversorgungsprojekte
- Versorger macht Projektvorschlag
 - Vergleicht Vorschlag mit möglichen Alternativen
 - Vorschlag muss besser als Business-as-usual sein
- Entscheidung nach sozioökonomischer Rentabilität (Versorger schlägt nur wirtschaftliche Projekte vor)
- Vorgabe von Leitlinien und Methodik durch die Energieagentur bzw. das Finanzministerium

District Heating Assessment Tool (DHAT)

- Excel basiert
- Vergleicht Einzelheizungen mit Fernwärme
- Für eine überschlägige Bewertung von Projekten:
 - Ökonomische Parameter
 - Technische Parameter
 - Kommunikationswerkzeug



<https://ens.dk/en/our-responsibilities/global-cooperation/district-heating-assessment-tool-dhat>

Task 1: Determine the heat demand (also for district heating)

The estimated annual heat demand and hot water share must be defined

Table 1

Heat consumption

Annual heat demand (comfort heating)	1332.50	GWh
Hot water share of total demand (excl. loss)	15.0%	
Heat loss in the system of annual heat demand (excl. loss)	12.0%	

Table 2

Hot water demand and total heat demand

Heat demand, hot water (excl. loss)	200	GWh
Production to DH network (incl. loss)	1.741	GWh

Task 2: Determine the individual production technologies (reference)

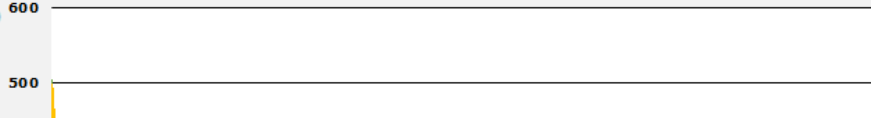
Table 3

Individual production technologies

	Percentage of total	Full load hours	Capacity [MW]
Oil boiler	0%		0
Gas boiler	100%	2200	555
Coal boiler			
Wood pel			
Wood sto			
Heat pum			
Heat pum			
Heat pum			
Gas engin			
Electric he			
Total			

HEAT PRODUCTION DURATION CURVE

HEAT PRODUCTION (MWH)



Box 1: How to determine the heat demand

The annual heat demand for comfort heating exc installation, which boosts the temperature of the heating network (temperatures), district heating

The annual heat demand in Table 1 + the hot wa in Table 2 is the heat demand, which is to be cov

The heat loss in the system depends on temper which depends on the size of the network. The f

Box 2: How to determine individual heat p

The data on the individual heat production techn

Table 17

Summary of results

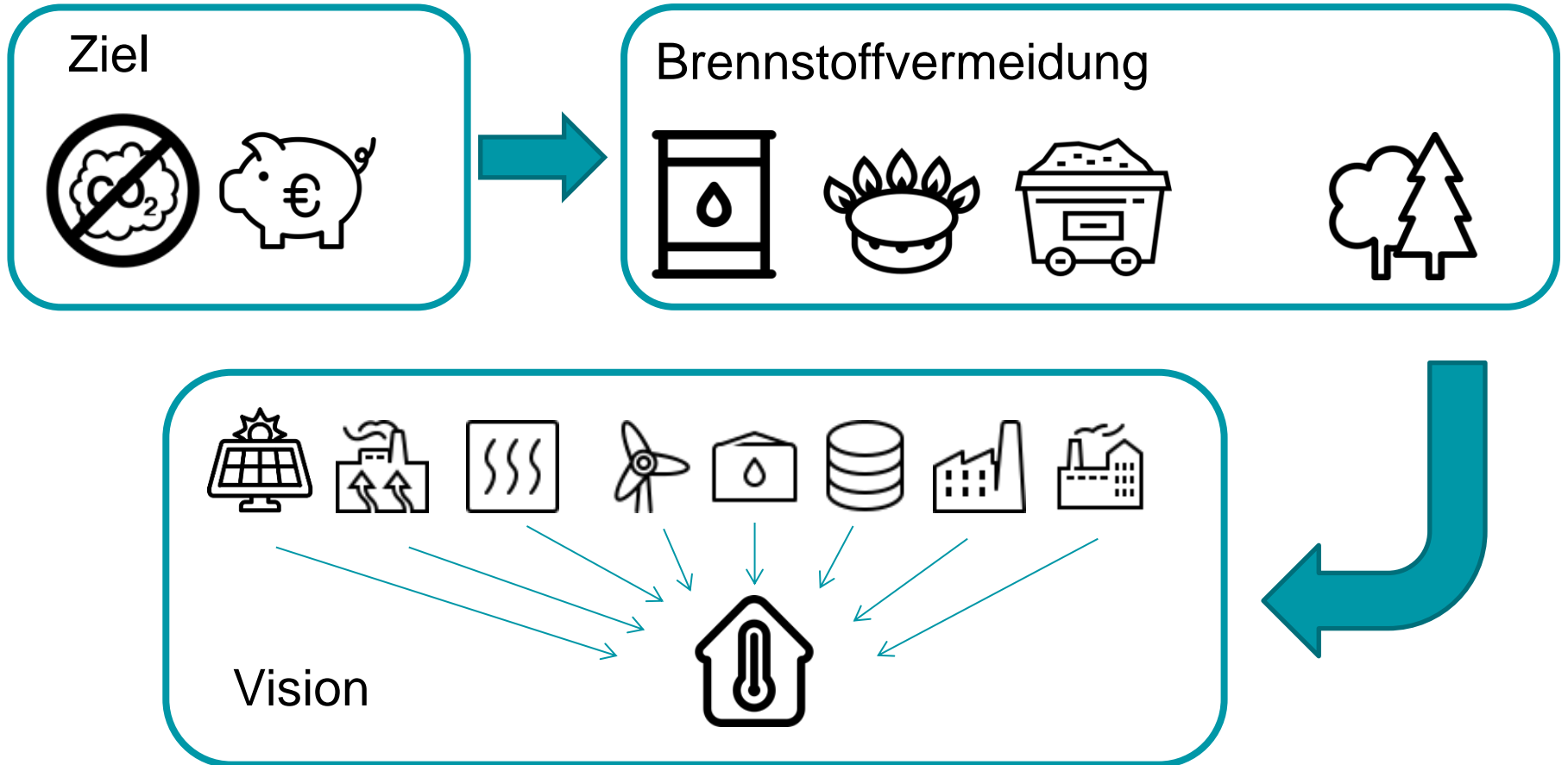
Local society		
NPV (reference minus project)	372	mEUR
IRR (reference minus project)	19%	mEUR
LCOE District heating	33,87	mEUR
LCOE individual alternative	46,28	mEUR
Advantage District Heating	12,41	mEUR
District heating company		
NPV	106	mEUR
IRR	6%	mEUR
District heating consumers		
NPV	179	mEUR
IRR	-	mEUR

HOUR

Zukünftige Rolle der Fernwärme



Wärmewende



Vejen Fernwärme

- Genossenschaftlich organisiert
- 7 Mitarbeiter
- Jahresumsatz 6,5 Millionen €
- Jährliche Wärmeproduktion 115.000 MWh
- 4400 Kunden
- 128 km Wärmenetz



89% der Wärmeproduktion

Strohkessel 10 MW
Wärmespeicher 100 MWh



Hackschnitzelkessel 2 x 5 MW
Waschturm 2 x 2 MW
Wärmepumpe 2 x 0,5 MW



Industrielle
Abwärme 1,6 MW

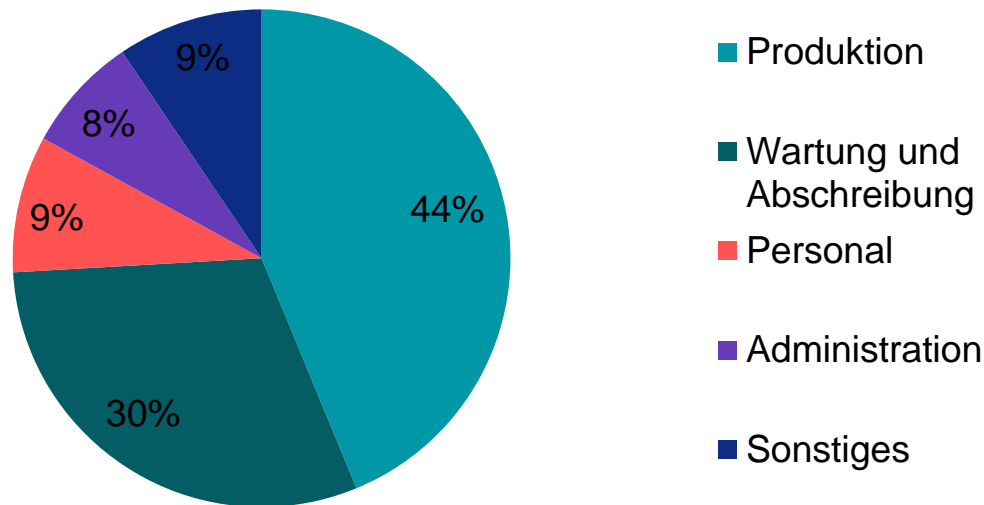


Gaskessel 4 x
4,5 MW

Wärmepreis 2015/16

- Standardhaus (130 m²; 18,1 MWh/a): 1.630 €
- Dänischer Durchschnitt: 1.815 €
- Platz 95 von 419 Fernwärmeversorgern

Kosten für Fernwärme in Vejen



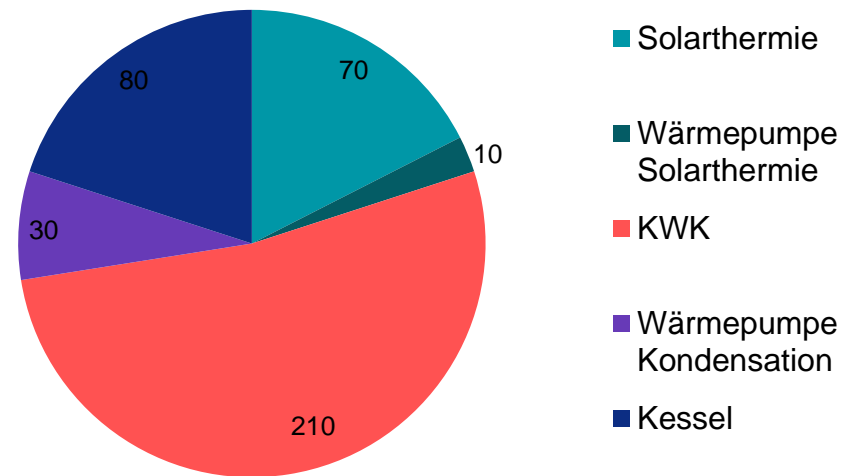
Solarthermie



Silkeborg

- 156.000 m² Kollektorfläche
- Gas-KWK (106 MW_e/120 MW_t)
- Absorptionswärmepumpen 25 MW
- Wärmespeicher 4x16.000m³
- Deckungsgrad ca. 20%

Wärmeproduktion in GWh

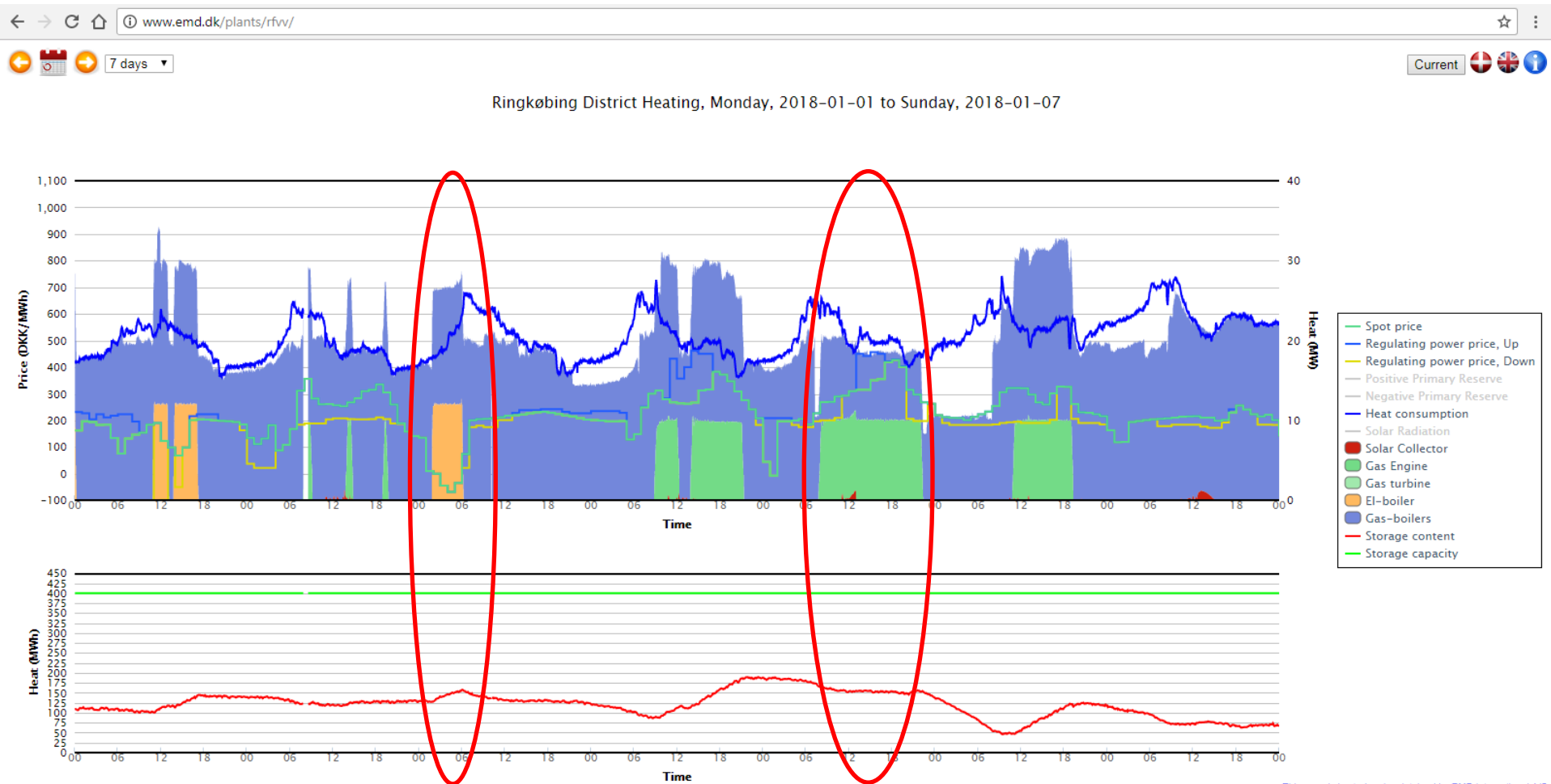


Vojens

- 70.000 m² Kollektorfläche
- 200.000 m³ Saisonspeicher
- Deckungsgrad 50%



Flexibilität in der Wärmeproduktion



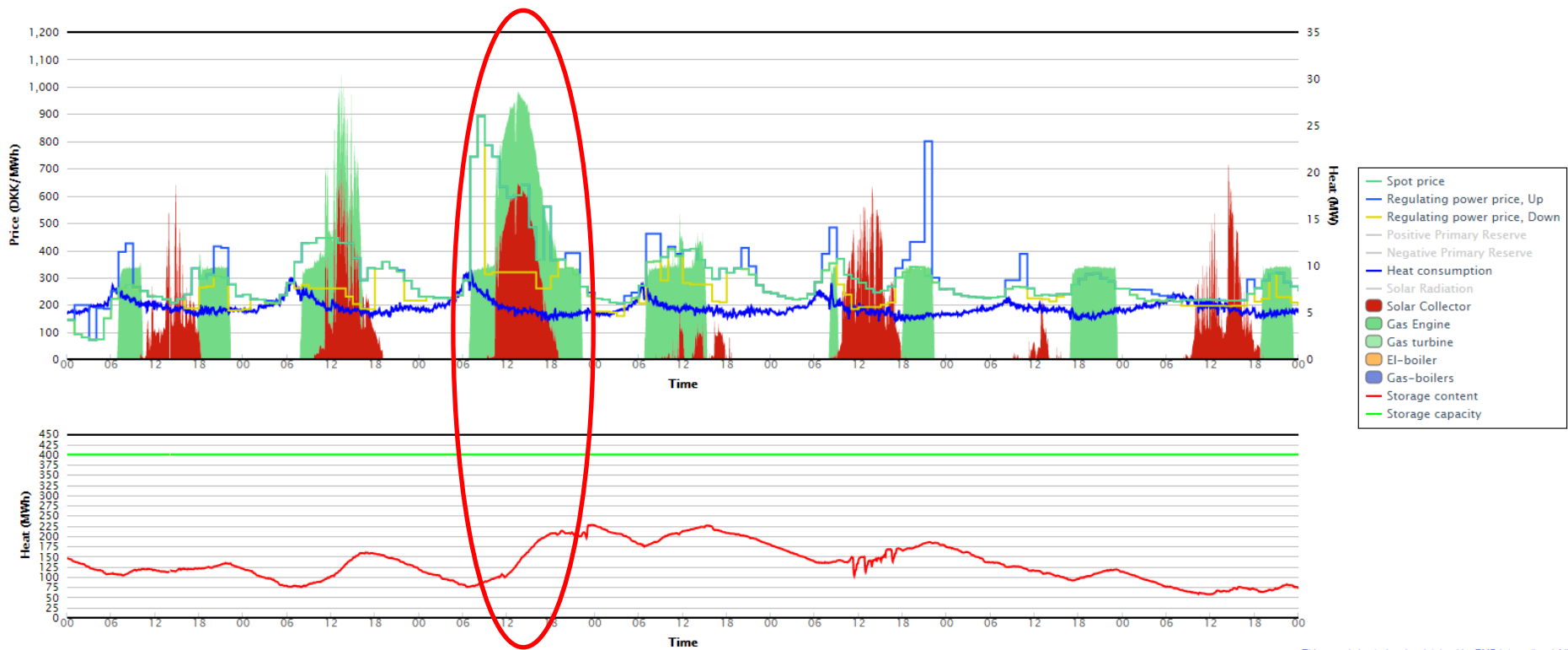
Mehr Flexibilität durch Speicher

www.emd.dk/plants/rfvv/

7 days

Current

Ringkøbing District Heating, Monday, 2017-08-21 to Sunday, 2017-08-27



This page is hosted and maintained by EMD International A/S

Grün – Flexibel – Bezahlbar

- Fernwärme ist ein wichtiger Baustein für die Wärmewende
- Fernwärme dient der Stabilisierung des Energiesystems (Sektorenkopplung)
- Monopolistische Strukturen machen Planung und Verbraucherschutz notwendig

Weitere Informationen

State of Green – Newsletter zu
dänischen Lösungen für die
Energiewende

<https://stateofgreen.com/de>

Patrizia Renoth

pyr@ens.dk

+45 3395 4275

