

FREIING 05.07.2017  
NIEURE  
LANGER SCHW RDTFEGER

## Wärmeversorgung



FREIING 05.07.2017  
NIEURE  
LANGER SCHW RDTFEGER

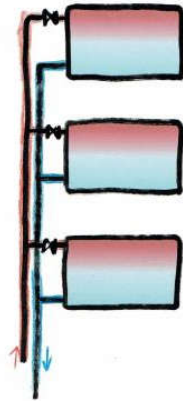
## Wärmeversorgung

Ziel:

- Behagliches Raumklima
- Ausgleich von Wärmeverlusten durch Bauteile und durch das Lüften
- geringe interne und externe Wärmeeinträge



## Wärmeversorgung



- Die Heizung transportiert über die Rohrleitungen Wärme in die Wohnungen
- Die Heizkörper geben die Wärme an die Räume ab
- Vorlauf: das warme Wasser, das in den Heizkörper reinströmt  
Rücklauf: das abgekühlte Wasser, das wieder zurückströmt
- Je stärker das Wasser abkühlt, umso mehr Wärme wird abgegeben

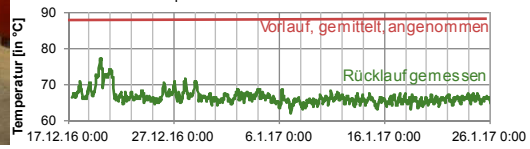
## Das Temperaturniveau



## Heizzentrale Drachenbahn



Rücklauftemperatur Nahwärmenetz Winter 2016/2017



## Biogasversorgung



## Nutzung von Abwasserwärme



## Variantenvergleich Wärmeplanung

- Lastgang des Wärmenetzes auf Grundlage der realen Verbrauchsdaten, Wetterdaten DWD Testreferenzjahr 2010 bzw 2035
- Annahmen für Strom- und Gaspreise und Emissionen überwiegend gemäß Energierferenzprognose des BMWI bzw Masterplan 100% Klimaschutz (siehe nächste Folien)
- Annahme: bis 2031 ist die Schwimmhalle erneuert, die Temperaturen im Netz (oder in einem Teilnetz) sind abgesenkt, bei 50% der Nutzeinheiten erfolgt die Warmwasserbereitung über die Heizung (z.B. Frischwarmwasserstationen)
- bis 2050 ist das komplette Netz auf Niedertemperatur ausgelegt (Vorlauf 55°C) und die gesamte Warmwasserbereitung erfolgt über die Nahwärmeversorgung

## Annahmen Wärmeplanung (1)

### CO<sub>2</sub>-Emissionen

Strom 2018	463,0	g/kWh
Strom 2031	312,3	g/kWh
Strom 2050	92,1	g/kWh
Erdgas 2018	201,6	g/kWh
Erdgas 2031	190,7	g/kWh
Erdgas 2050	174,7	g/kWh

### Energiekosten (netto)

Strom 2018	0,239	€/kWh
Strom 2031	0,238	€/kWh
Strom 2050	0,225	€/kWh
Gas 2018	0,063	€/kWh
Gas 2031	0,072	€/kWh
Gas 2050	0,082	€/kWh

### Energieeinsparung durch Hüllflächendämmung und Effizienzsteigerung

Strom 2018	0%
Strom 2031	11%
Strom 2050	22%
Wärme 2018	0%
Wärme 2031	15%
Wärme 2050	27%

(1) Quelle  
Energierferenzprognose BMWI

## Annahmen Wärmeplanung (2)

### CO<sub>2</sub>-Emissionen

Strom 2018	462,5	g/kWh
Strom 2031	424,4	g/kWh
Strom 2050	40,7	g/kWh
Erdgas 2018	250,0	g/kWh
Erdgas 2031	250,0	g/kWh
Erdgas 2050	250,0	g/kWh

Biomethan: 56 g/kWh  
Biomethan: 0 g/kWh

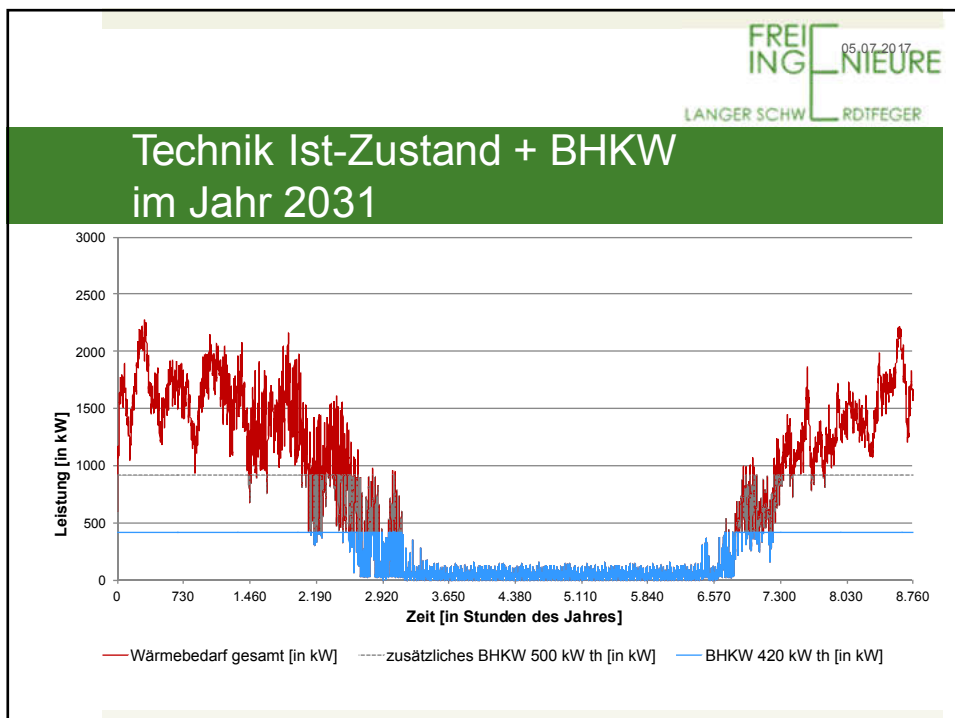
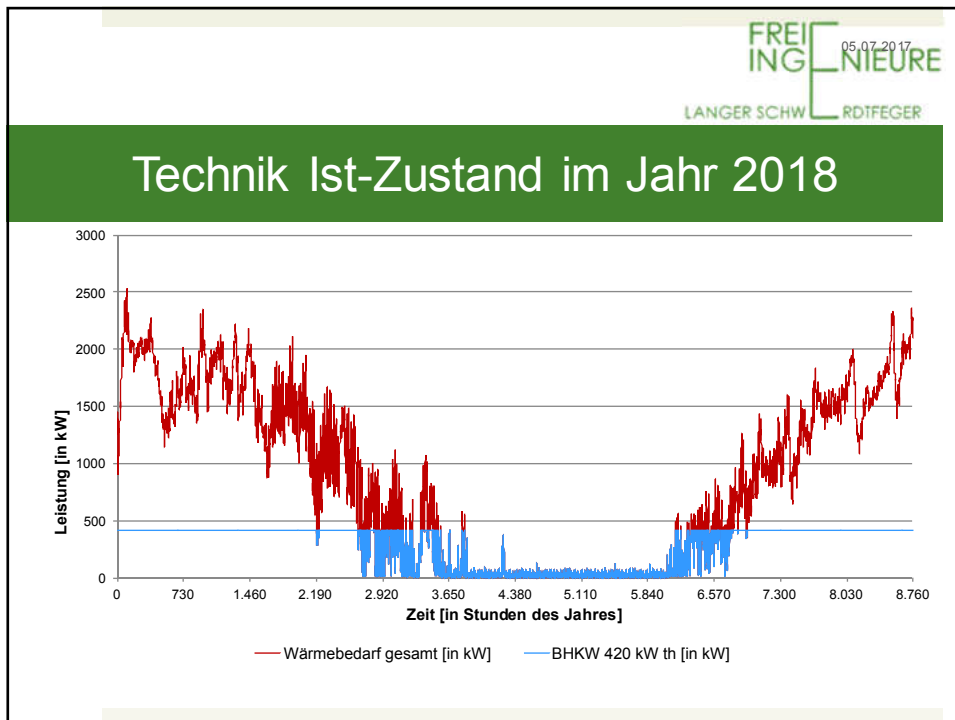
### Energiekosten (netto)

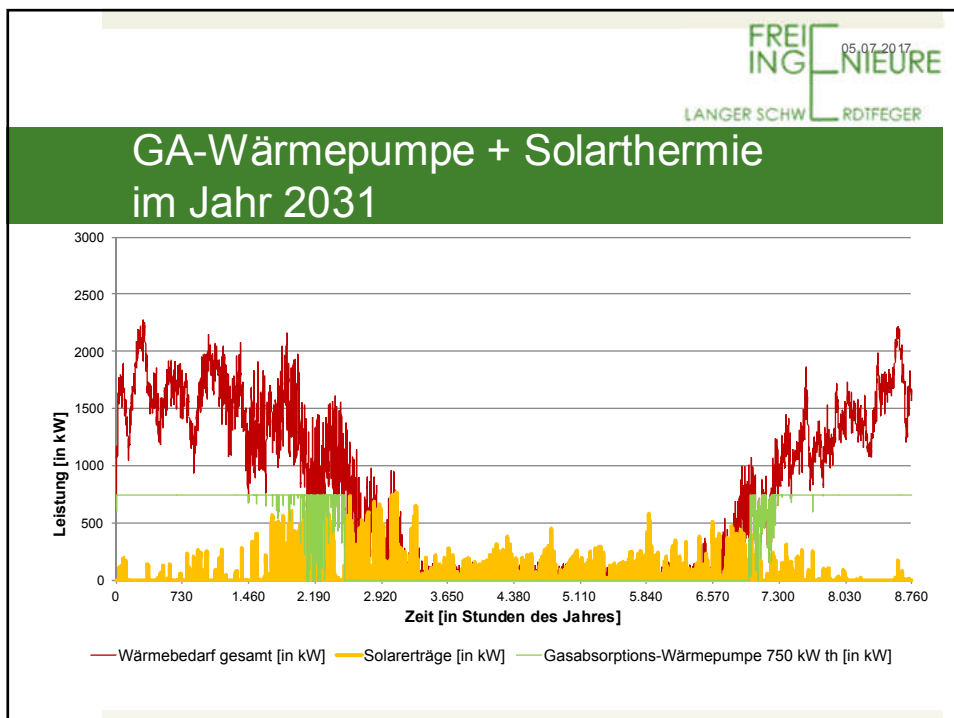
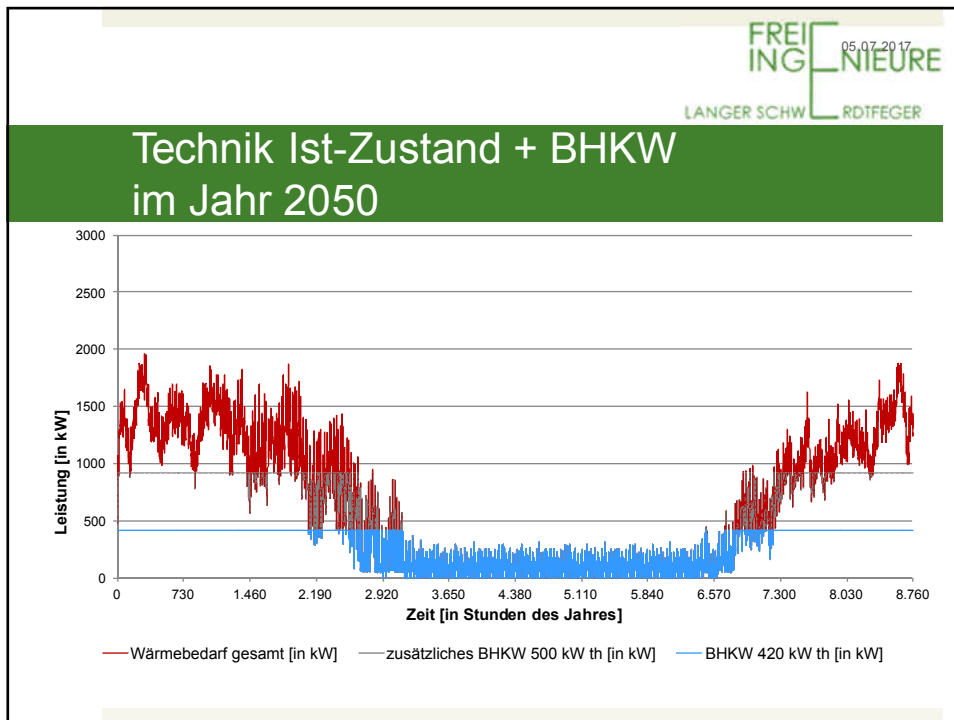
Strom 2018	0,256	€/kWh
Strom 2031	0,259	€/kWh
Strom 2050	0,232	€/kWh
Gas 2018	0,058	€/kWh
Gas 2031	0,072	€/kWh
Gas 2050	0,077	€/kWh

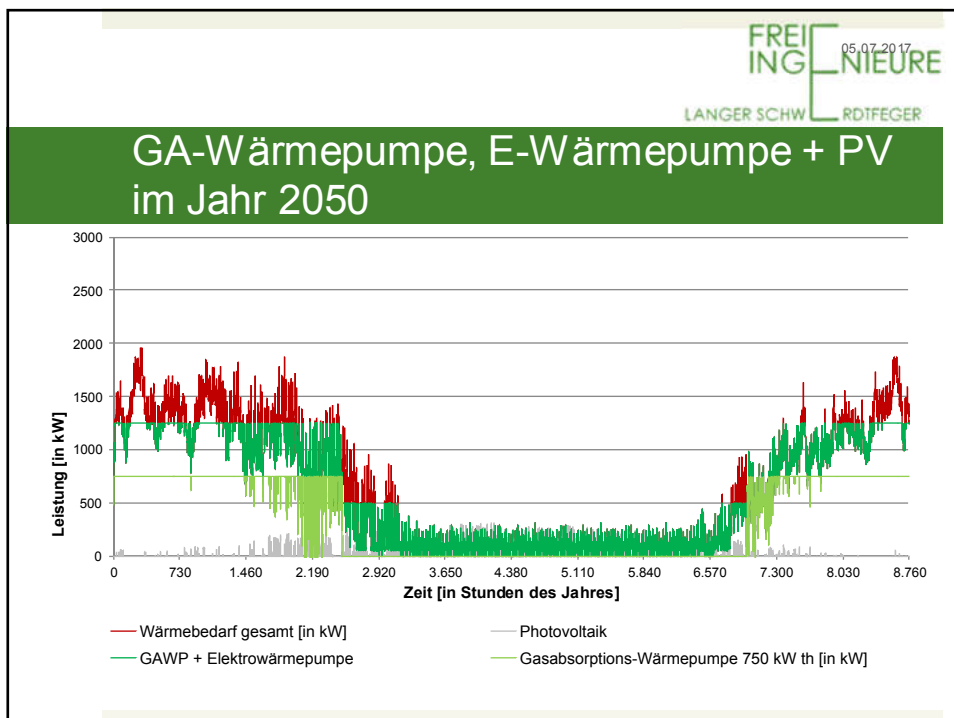
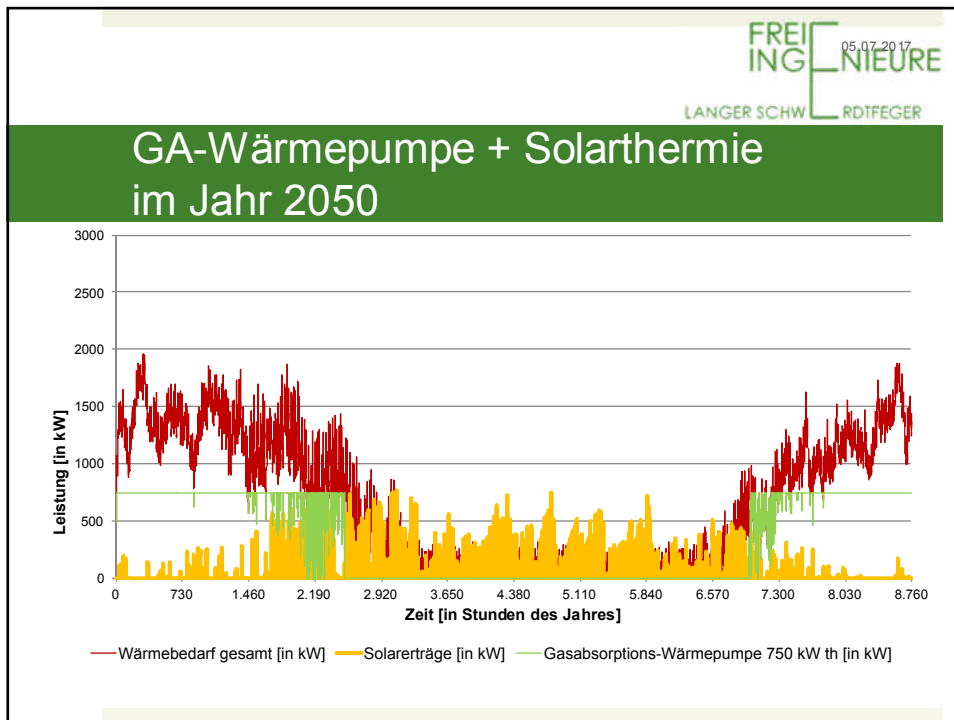
### Energieeinsparung durch Hüllflächendämmung und Effizienzsteigerung

Strom 2018	0%
Strom 2031	16%
Strom 2050	46%
Wärme 2018	0%
Wärme 2031	14%
Wärme 2050	34%

(2) Quelle  
Faktoren aus dem Projekt  
Masterplan 100 % Klimaschutz

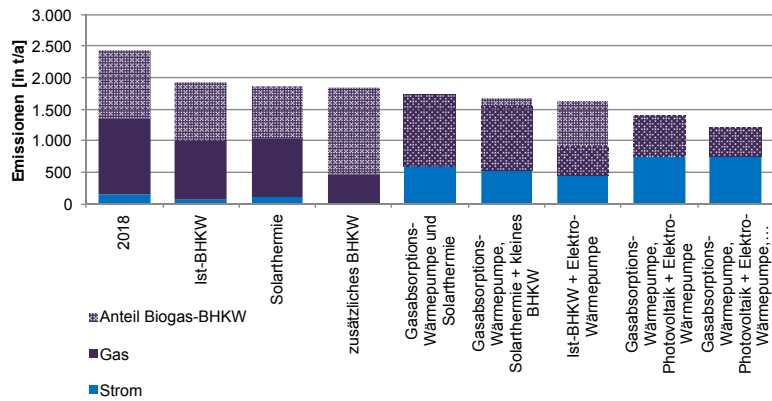




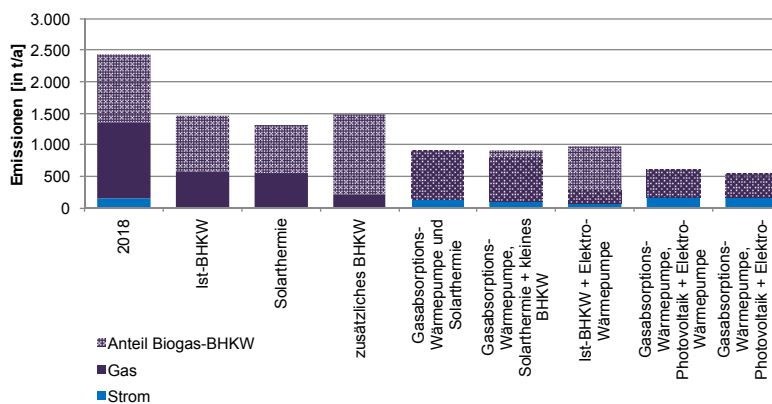




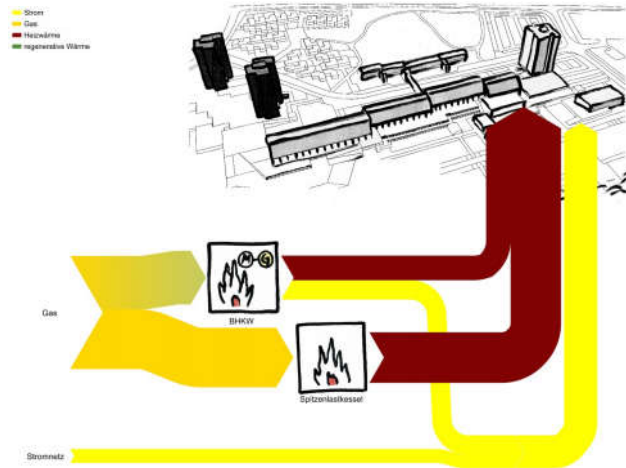
## CO<sub>2</sub>-Emissionen 2031 (1)



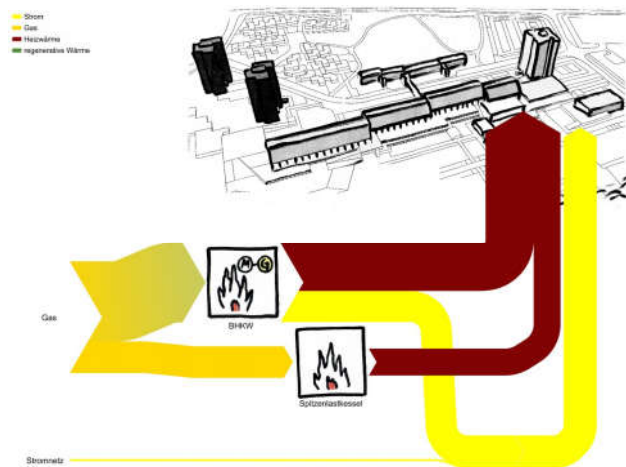
## CO<sub>2</sub>-Emissionen 2050 (1)

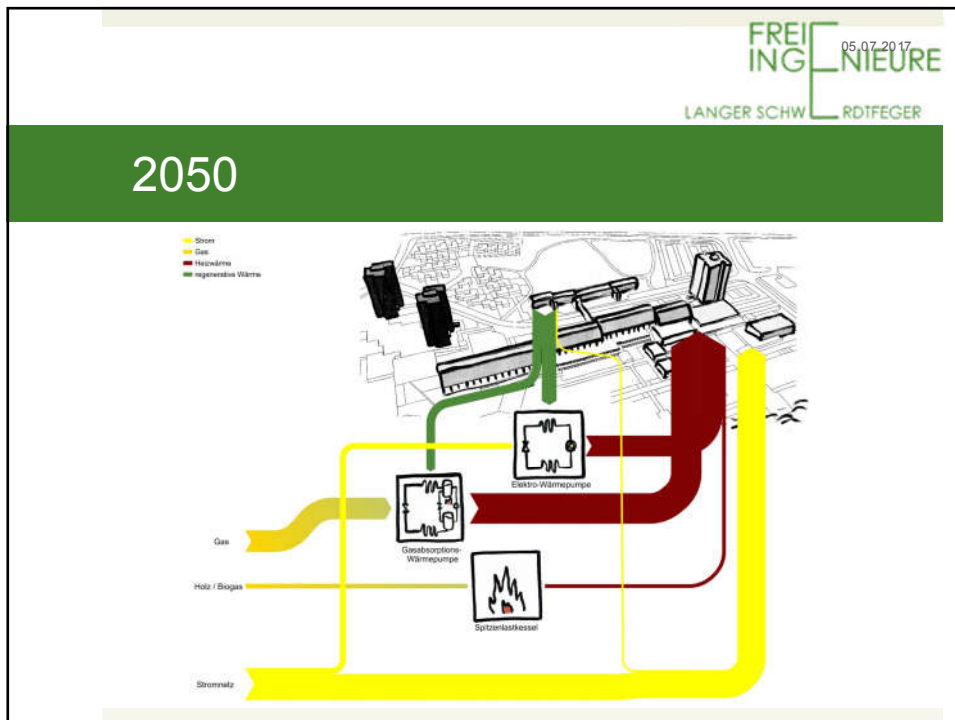
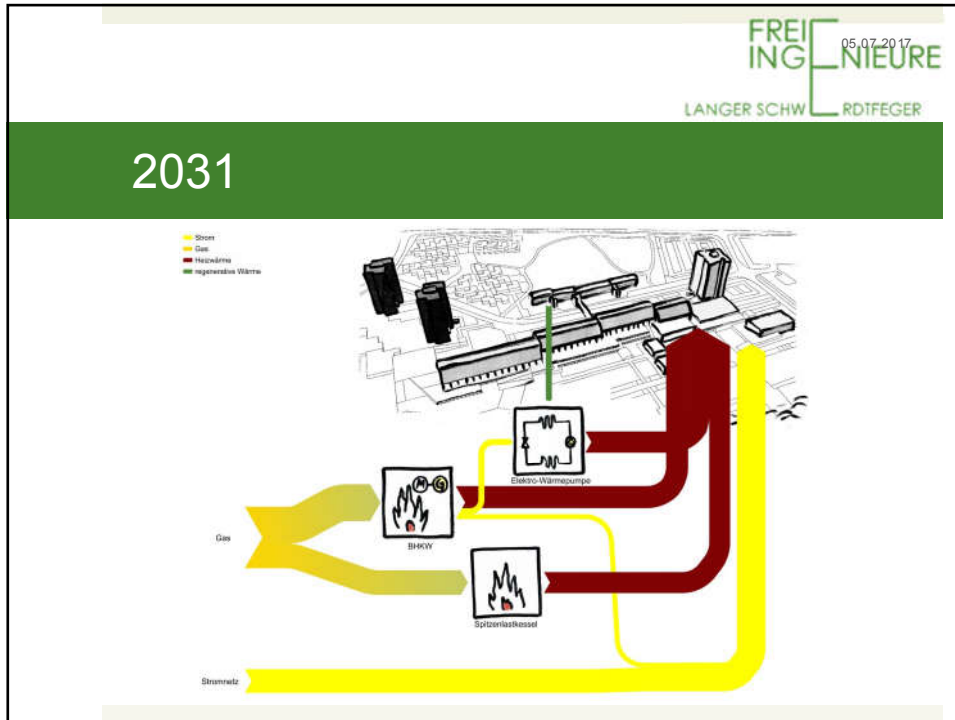


## Ist-Zustand



## 2018 (Option zusätzliches BHKW)





## Vergleich (1)

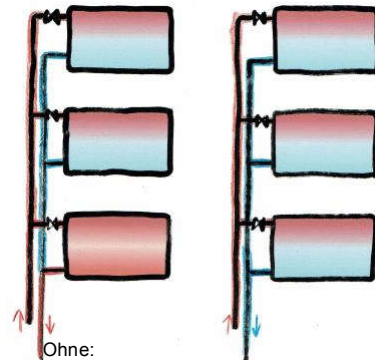
	CO <sub>2</sub> -Emissionen 2018	CO <sub>2</sub> -Emissionen 2031	CO <sub>2</sub> -Emissionen 2050	Betriebskosten 2050	Investitions- kosten
Ist-BHKW	↓ hoch	↓	↓	↘	↑ gering
Solarthermie	↘	↓	↓	↘	↑
zusätzliches BHKW	↑	↓	↓	↘	↘
Gasabsorptions-Wärmepumpe und Solarthermie	mit aktuellen Netztemperaturen nicht umsetzbar	↘	↘	↘	↓
Gasabsorptions-Wärmepumpe, Solarthermie + kleines BHKW		↘	↘	↘	↓
Ist-BHKW + Elektro-Wärmepumpe		↘	↘	↘	↘
Gasabsorptions-Wärmepumpe, Photovoltaik + Elektro-Wärmepumpe		↘	↑	↘	↓
Gasabsorptions-Wärmepumpe, Photovoltaik + Elektro-Wärmepumpe, Spitzenlast Biomasse		↑	↑	↘	↓ hoch
			gering		

## Vergleich (2)

	CO <sub>2</sub> -Emissionen 2018	CO <sub>2</sub> -Emissionen 2031	CO <sub>2</sub> -Emissionen 2050	Betriebskosten 2050	Investitions- kosten
Ist-BHKW	↓ hoch	↓	↓	↘	↑ gering
Solarthermie	↘	↘	↘	↘	↑
zusätzliches BHKW	↑	↘	↓	↘	↘
Gasabsorptions-Wärmepumpe und Solarthermie	mit aktuellen Netztemperaturen nicht umsetzbar	↘	↑	↘	↓
Gasabsorptions-Wärmepumpe, Solarthermie + kleines BHKW		↑	↑	↘	↓
Ist-BHKW + Elektro-Wärmepumpe		↑	↑	↘	↘
Gasabsorptions-Wärmepumpe, Photovoltaik + Elektro-Wärmepumpe		↘	↑	↘	↓
Gasabsorptions-Wärmepumpe, Photovoltaik + Elektro-Wärmepumpe, Spitzenlast Biomasse		↘	↑	↘	↓ hoch
			gering		

## Hydraulischer Abgleich?!

- Hohe Rücklauftemperaturen machen die Einbindung erneuerbarer Energien unmöglich
- Brennwertnutzung nicht möglich
- Aktueller Stand: 7 von 28 Anschlüssen abgeglichen, 34 % der Heizarbeit
- Nicht erfolgter hydraulischer Abgleich bedeutet einen 20% höheren Gasbedarf durch höhere Leitungsverluste und geringere Wirkungsgrade



- Ohne:
- Hohe Rücklauftemperatur
  - Nicht alle Heizkörper werden gleichmäßig durchströmt
  - Mehr Pumpenstrom

## Schritte bis 2031

- Hydraulischen Abgleich vorantreiben
- Netztemperaturen absenken (ggf. Teilnetz abtrennen)
- Brennwertwärmetauscher für Spitzenlastkessel nachrüsten
- Brennwertwärmetauscher für BHKW nachrüsten
- Kurzfristig Einbindung eines zweiten BHKWs mit Biogas prüfen (Erhöhter Maisanteil, große Speicher nötig)
- Beim Umbau der Schwimmhalle und bei allen Sanierungen auf niedrige Vorlauftemperaturen auslegen

## Danke!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Bei Rückfragen:

Freie Ingenieure  
Langer Schwerdtfeger  
Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB  
Wiesenkamp 15  
22359 Hamburg

[info@freie-ingenieure-hamburg.de](mailto:info@freie-ingenieure-hamburg.de)

040 28 47 38 46