

ENERGIEKOSTENOPTIMIERUNG IM GESUNDHEITSWESEN – ENERGIEEFFIZIENZ IM CONTRACTING

**Stefan Bolle, Leiter Vertrieb West /
Leiter Energiewirtschaft GASAG Solution Plus GmbH**

Alzey, 04.03.2020

- 1** Vorstellung **GASAG-Gruppe**
- 2** Praxisbeispiel Dampfumstellung
- 3** Praxisbeispiel Hydraulische Optimierung
- 4** Entwicklung der Energiepreise / KWK
- 5** Praxisbeispiel KWK
- 6** Energieeinkauf

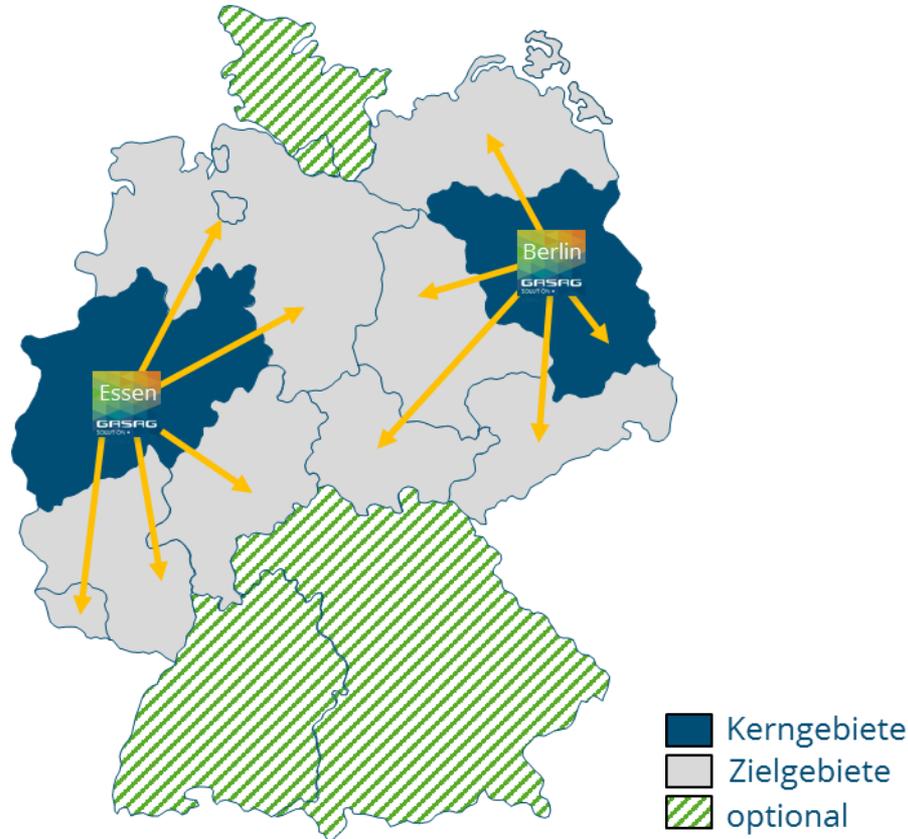
GASAG-Gruppe



Eckdaten GASAG Solution Plus



- Berlin
 - Essen
-
- 100 Mitarbeiter
 - 800 Anlagen
 - 135 BHKW
-
- Erdgas
 - Biomethan
 - Holz / Solar
 - Geothermie
 - Power to Heat



LÖSUNGEN

- KWK-Strom
- Wärme
- Dampf
- Kälte
- RLT
- Druckluft
- Abwärmenutzung

Referenz-Beispiele GASAG Solution Plus

Gewerbe / Industrie



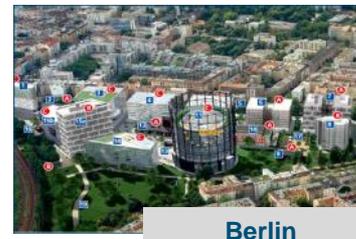
Krankenhäuser



Hotels & Wohnen



Kommunen



Leistungsumfang Contracting

Lieferung von Wärme ■ Dampf ■ Kälte ■ KWK-Strom

	Krankenhäuser	Kommunen	Wohnungsbau	Gewerbe
1. Energiekonzepte	■	■	■	■
2. Sanierung Energietechnik	■	■	■	■
3. Neubau Energietechnik	■	■	■	■
4. Übernahme Finanzierung	■	■	■	■
5. Wartung von Anlagen	■	■	■	■
6. Beschaffung Energie	■	■	■	■
7. 24-h-Fernüber- wachung	■	■	■	■
8. Fernauslesung Zähler	■	■	■	■

Projekt-Meilensteine: 20 Jahre Energiepartner für Krankenhäuser



2005

1. Krankenhausprojekt außerhalb von NRW:
Versorgung des Ev. Stift St. Martin, Koblenz



2011

Erster Vertrag wird verlängert:
Das Evang. HuysSENS-Stift bekommt eine neue Energieversorgung



2018

BHKW & Fernwärme:
Zur Optimierung wird im Luisenhospital, Aachen, ein BHKW installiert

1998

1. Krankenhausprojekt:
Erneuerung der Wärmeversorgung in der Evang. HuysSENS-Stiftung, Essen



2007

1. Biomasse-BHKW:
Im Knappschafts-Krankenhaus, Essen, wird EEG-Strom produziert



2014

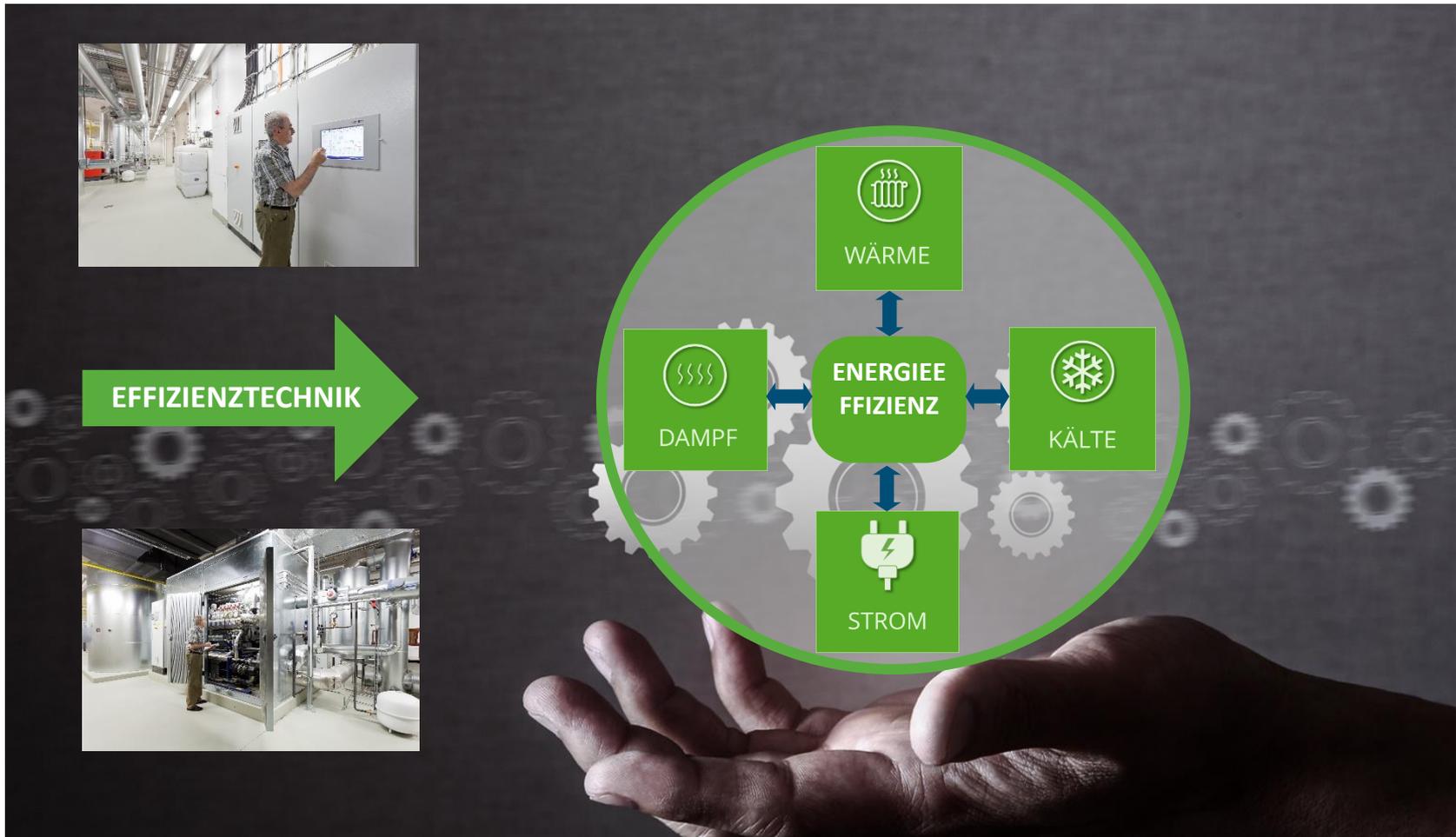
5 Krankenhauszentralen:
Erstmals werden fünf Energie-Zentralen in einem Jahr erneuert



Weitere technische Highlights:

- **1999** → 1. BHKW im St. Josef Hospital, Essen
- **2006** → 1. Kältelieferung im DRK-Krankenhaus, Kirchen
- **2008** → 1. RLT-Contracting in der Rehaklinik Godeshöhe, Bonn
- **2015** → 1. OP-Lüftung wird installiert und betrieben im Marienhospital, Aachen

Praxisbeispiele - Energieeffizienz im Gesundheitswesen



- 1 Vorstellung GASAG-Gruppe
- 2 Praxisbeispiel Dampfumstellung**
- 3 Praxisbeispiel Hydraulische Optimierung
- 4 Entwicklung der Energiepreise / KWK
- 5 Praxisbeispiel KWK
- 6 Energieeinkauf

Einsparpotential Substitution von HD-Dampfkesselanlagen

Praxisbeispiel



Bedarfsgerechte Dampfversorgung

Ausgangssituation:

- *Vorhandene Dampfversorgung über 2 x 1,0 t/h Hochdruckdampfkessel im BoB 24 Betrieb (Betrieb ohne Beaufsichtigung)*
- *Dampfbedarf nur noch für Küchenbetrieb notwendig*

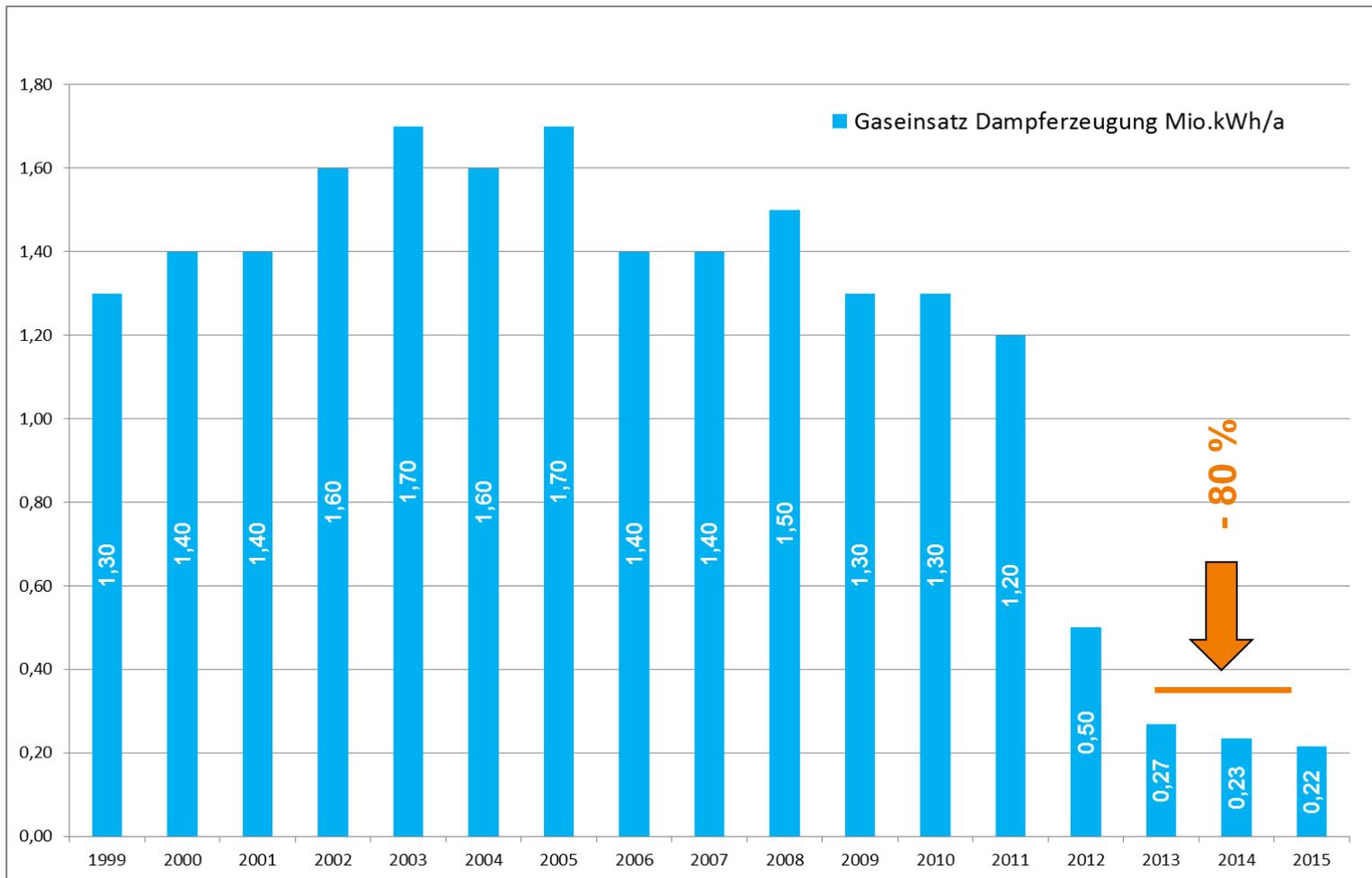
Maßnahme:

- *Austausch der bestehenden Dampfkessel gegen 2 x 260 kg/h Niederdruckdampfkessel (100 % Redundanz)*

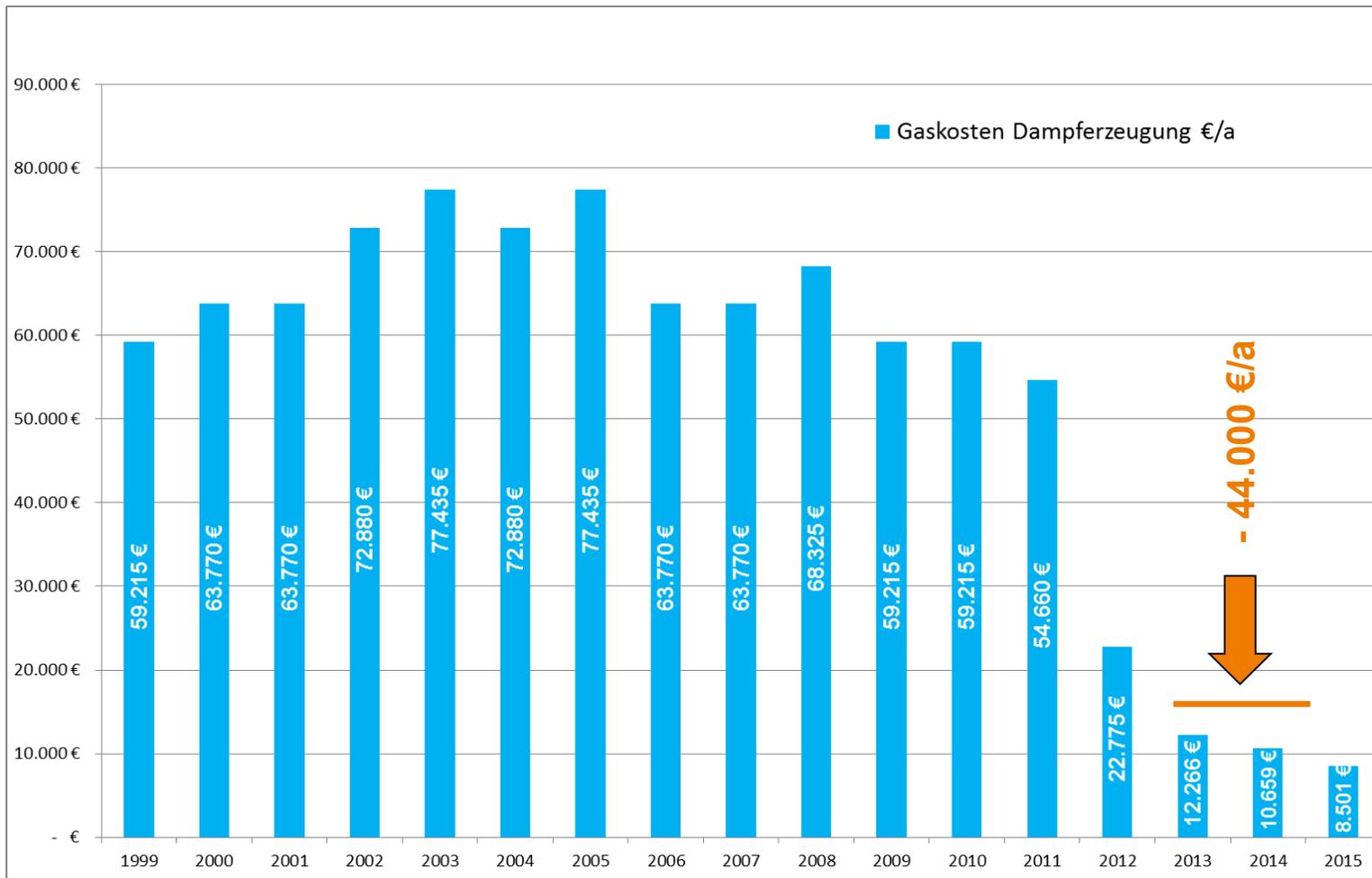
Auswirkung:

- *Wesentliche Energiebedarfs- und Kostenreduzierung*
- *Betrieb der Kesselanlage aufgrund Ausführung Gruppe 3 deutlich weniger aufwändig gegenüber der Ausgangssituation*
- *CO₂-Einsparung 80 %*

Reduzierung Gaseinsatz



Reduzierung Gaseinsatz



- 1 Vorstellung GASAG-Gruppe
- 2 Praxisbeispiel Dampfumstellung
- 3 Praxisbeispiel Hydraulische Optimierung**
- 4 Entwicklung der Energiepreise / KWK
- 5 Praxisbeispiel KWK
- 6 Energieeinkauf

Einsparpotential Hydraulische Optimierung

Praxisbeispiel



Hydraulische Optimierung

Ausgangssituation:

- *2 Kesselkreispumpen á max. 120m³/h auf hydraulische Weiche*
- *Volumenstrom im Sommerbetrieb ca. 80 m³/h*
- *Spreizung im Sommer ca. 2-3 K*

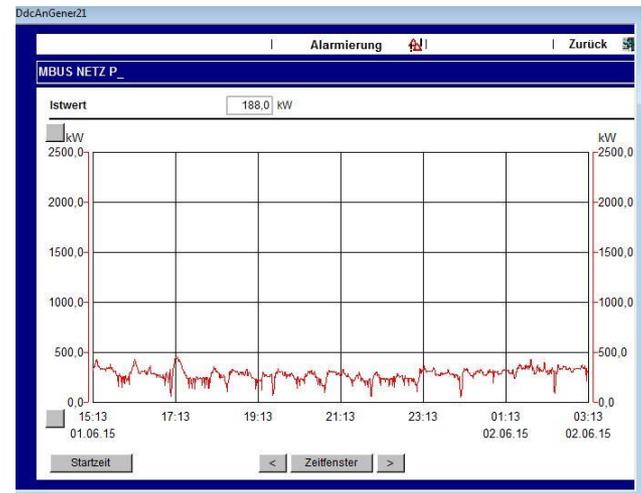
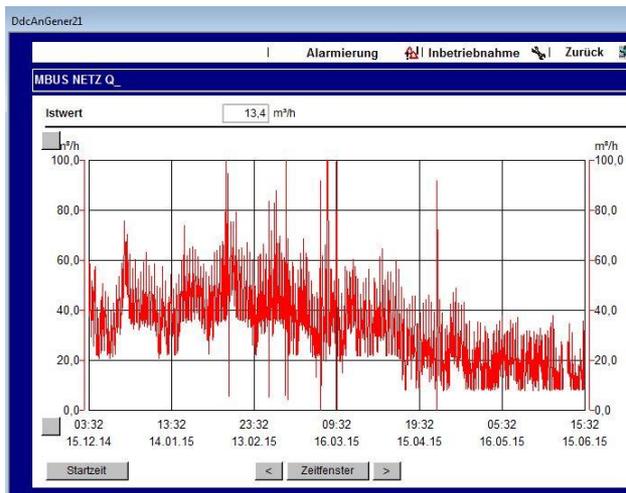
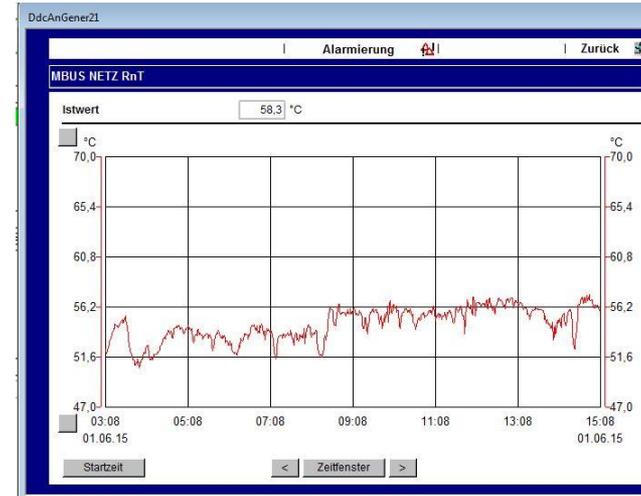
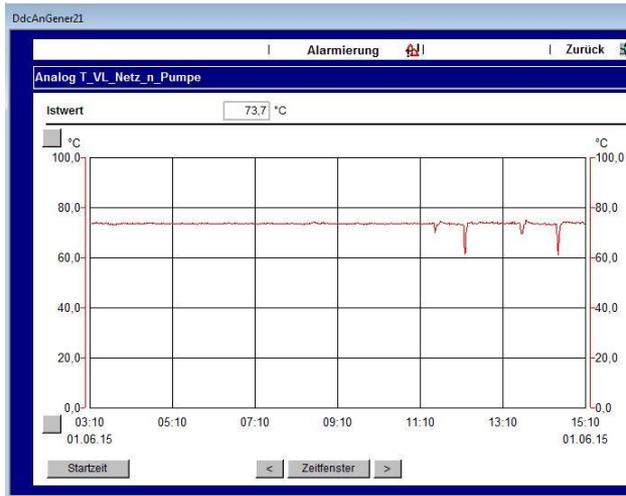
Maßnahme:

- *Neuaufbau der Erzeugungsanlage*
- *Wegfall der hydraulischen Weiche*
- *Hydraulische Optimierung der Verbraucherkreise (WWB, RLT, Heizung)*

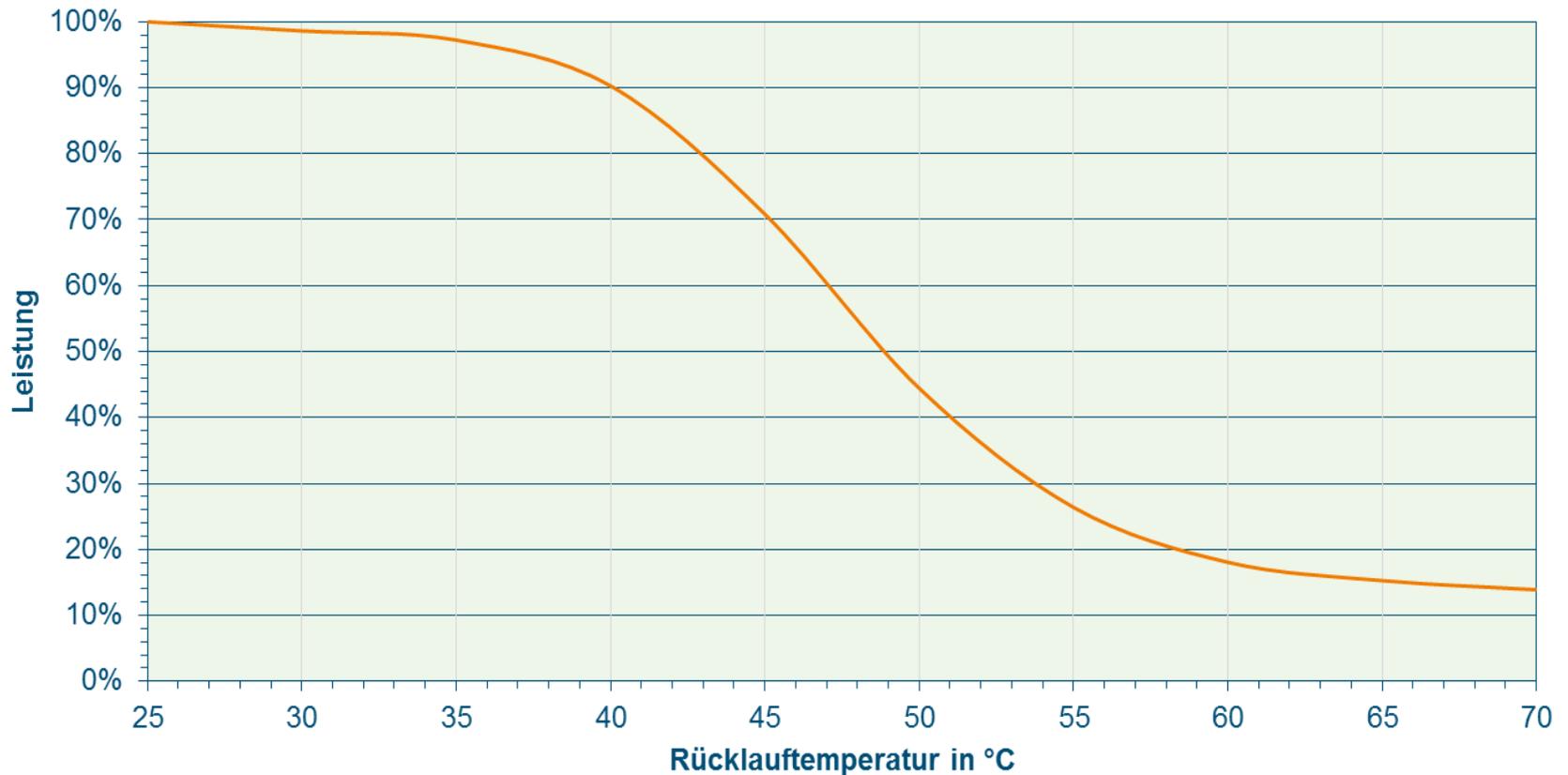
Ergebnis:

- *Deutliche Reduzierung der Wasserumlaufmengen*
- *Erhöhung der Spreizung auf 15 K im Sommer, Winter >20 K*
- *Erreichung brennwerttauglicher Temperaturen*
- *Deutliche Einsparung von Strom und Brennstoff*

Hydraulische Optimierung



Leistung eines Abgasbrennwerttauschers im Verhältnis zur Rücklauf­temperatur



Einsparung (bezogen auf den Betriebspunkt Sommerfall):

- **Leistungsaufnahme Bestandspumpe: 3 kW**
- **Leistungsaufnahme neue Pumpe: 0,05 kW**
- **Laufzeit Pumpe: 5.500 h/a**
- **Strommischpreis: 18,5 ct/kWh**

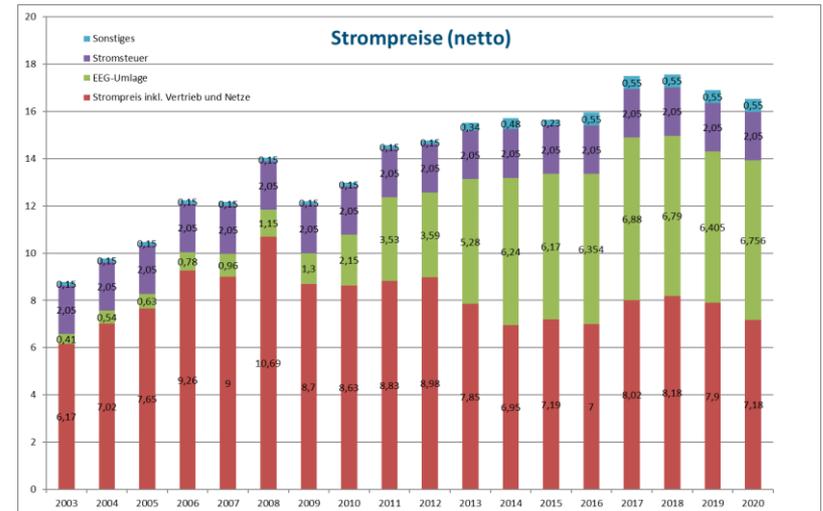
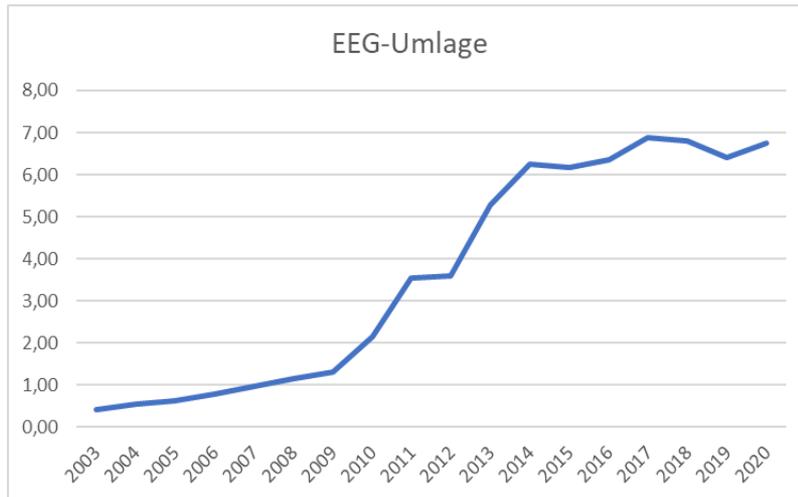
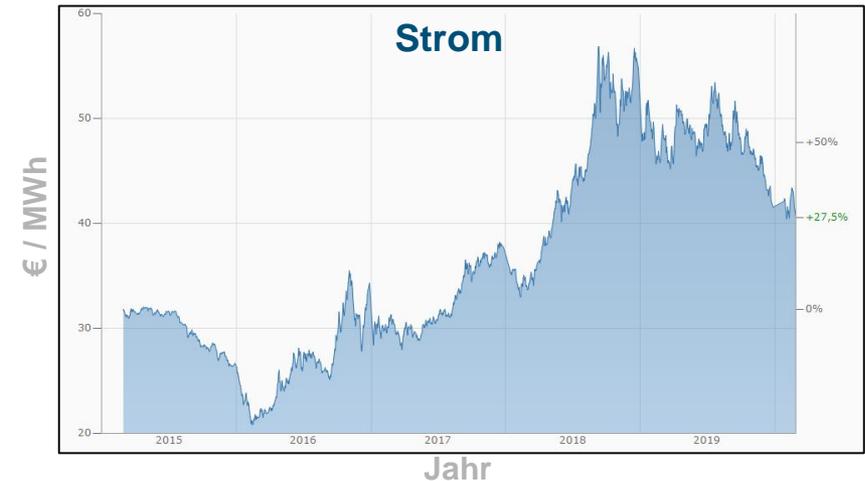
Einsparung: 18,5 ct/kWh x 5.500 h/a x 2,95 kW = 3.001 €/a

Die aufgezeigte reale Einsparung bezieht sich nur auf eine Pumpe. In der Gesamtmaßnahme wurden weitere Pumpen ausgetauscht bzw. vollständig ausgebaut.

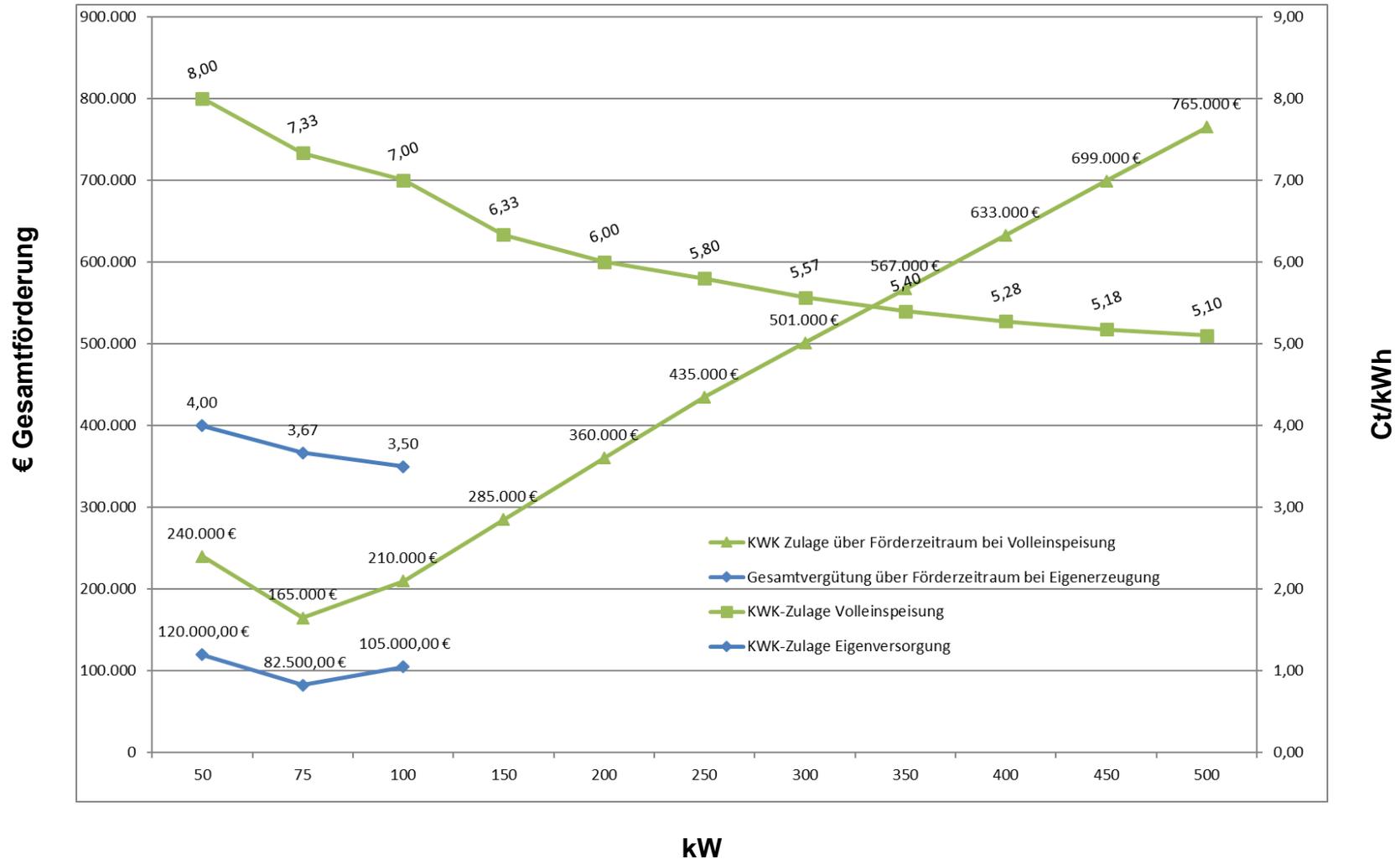
**Grundsatz: Halbierung der Fördermenge führt zu einer Reduzierung der Leistungsaufnahme einer Pumpe von 87,5%
z.B. 1 kW => 0,125 kW durch Verdopplung der Spreizung**

- 1 Vorstellung GASAG-Gruppe
- 2 Praxisbeispiel Dampfumstellung
- 3 Praxisbeispiel Hydraulische Optimierung
- 4 Entwicklung der Energiepreise / KWK**
- 5 Praxisbeispiel KWK
- 6 Energieeinkauf

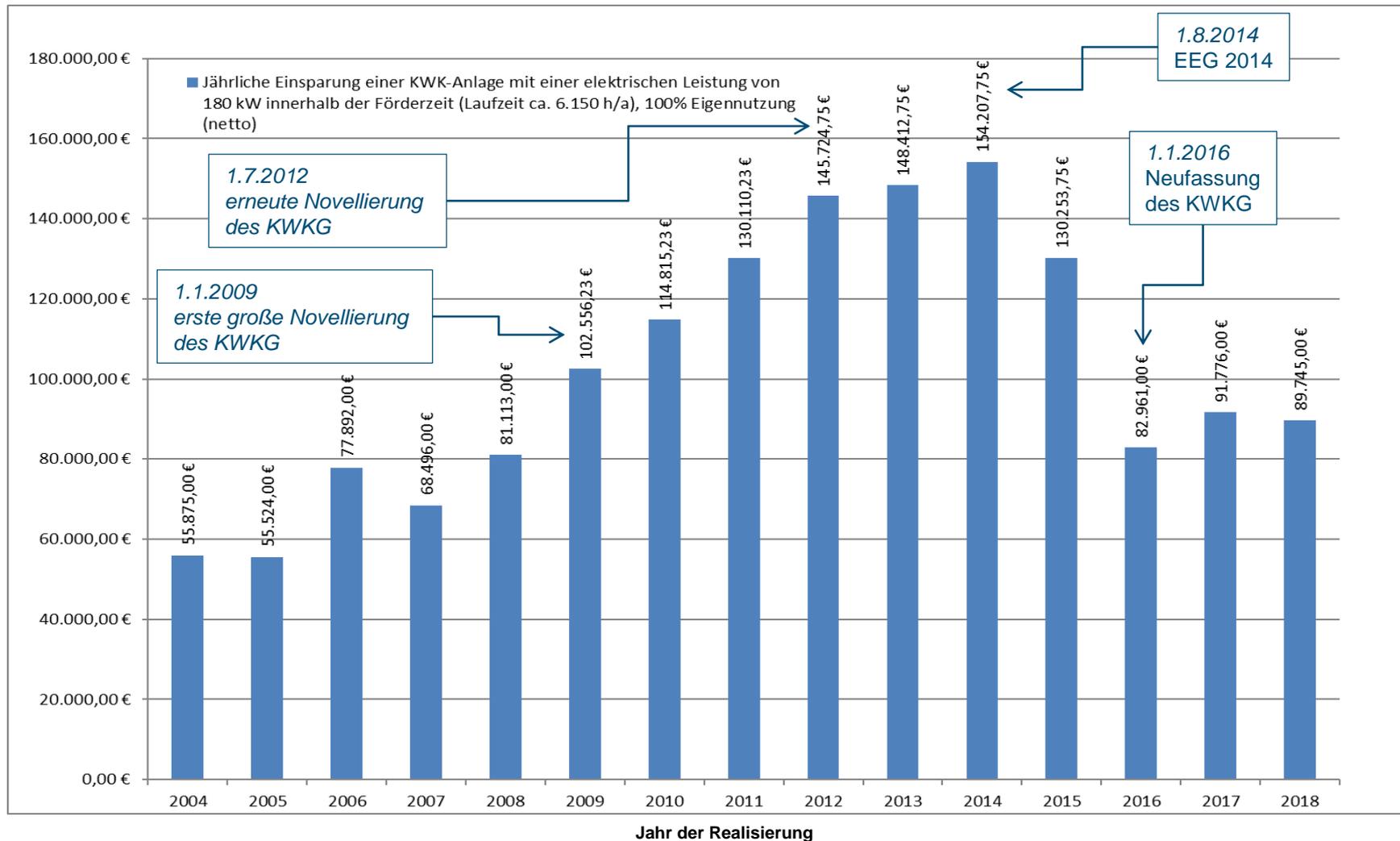
Entwicklung der Energiepreise



Übersicht KWK-Vergütungssätze

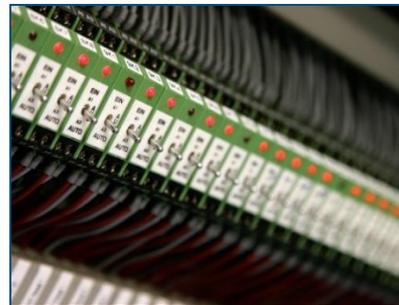


Entwicklung der Wirtschaftlichkeit des KWK-Einsatzes (100 % Eigennutzung)



- 1 Vorstellung GASAG-Gruppe
- 2 Praxisbeispiel Dampfumstellung
- 3 Praxisbeispiel Hydraulische Optimierung
- 4 Entwicklung der Energiepreise / KWK
- 5 Praxisbeispiel KWK**
- 6 Energieeinkauf

Beispiel Krankenhäuser



Gesundheitszentrum Evang. Stift St. Martin Koblenz, 450 Betten

Lieferung von Wärme, Dampf und Kälte sowie Erzeugung von KWK-Strom über 15 Jahre

- 3.500 kW Heizkesselanlagen
- 1.400 kW Dampfkesselanlagen
- 1.800 kW Kälteanlagen
- 490 kW_{el} BHKW
- Sanierung der Kesselanlagen
- Sanierung der Dampfanlagen
- Erneuerung der Kälteanlagen
- Sanierung des BHKW
- Erneuerung der Warmwasserbereitung
- Einbau einer Gebäudeleittechnik
- Einbau geregelter Pumpen
- hydraulische Optimierung des Netzes
- Optimierung der Betriebsweise

▶ Einsparung Betriebsstrom pro Jahr:
900.000 kWh

Beispiel Krankenhäuser



DRK Krankenhaus Kirchen, 305 Betten

Lieferung von Wärme, Dampf und Kälte sowie Erzeugung von KWK-Strom über 15 Jahre

- 3.500 kW Heizkesselanlagen
- 1.100 kW Dampfkesselanlagen
- 570 kW Kälteanlagen
- 182 kW_{el} BHKW
- Sanierung der Dampfanlagen
- Erneuerung der Kälteanlagen
- Einbau eines BHKW
- Erneuerung der Warmwasserbereitung
- Einbau einer Gebäudeleittechnik
- Einbau geregelter Pumpen
- hydraulische Optimierung des Netzes
- Optimierung der Betriebsweise



► CO₂-Einsparung pro Jahr: 923 Tonnen

Beispiel Krankenhäuser



Krankenhaus Maria Hilf Daun, 211 Betten

Lieferung von Wärme und Erzeugung von KWK-Strom über 15 Jahre

- 2.700 kW Heizkesselanlagen
- 112 kW_{el} / 50 kW_{el} BHKW
- 2.000 l Speicherladesystem
- Sanierung der Heizkesselanlagen
- Umstellung auf Zweistoffbetrieb
- Neuinstallation eines BHKW
- Erneuerung der Warmwasserbereitung
- Einbau einer Gebäudeleittechnik
- Einbau geregelter Pumpen
- hydraulische Optimierung des Netzes
- Optimierung der Betriebsweise



▶ CO₂-Einsparung pro Jahr: 30 %

Beispiel Krankenhäuser



St. Elisabeth-Krankenhaus Wittlich, 380 Betten

Lieferung von Wärme, Dampf und KWK-Strom über 15 Jahre

- 3.500 kW Heizkesselanlagen
- 760 kW Dampfkesselanlagen
- 420 kW_{el} BHKW
- 3.000 l Speicherladesystem
- Erneuerung der Kesselanlagen
- Dezentralisierung der Dampfversorgung
- Einbau eines BHKW
- Erneuerung der Warmwasserbereitung
- Optimierung Sekundärnetz
- Erneuerung Verteiler
- Installation einer Fernüberwachung

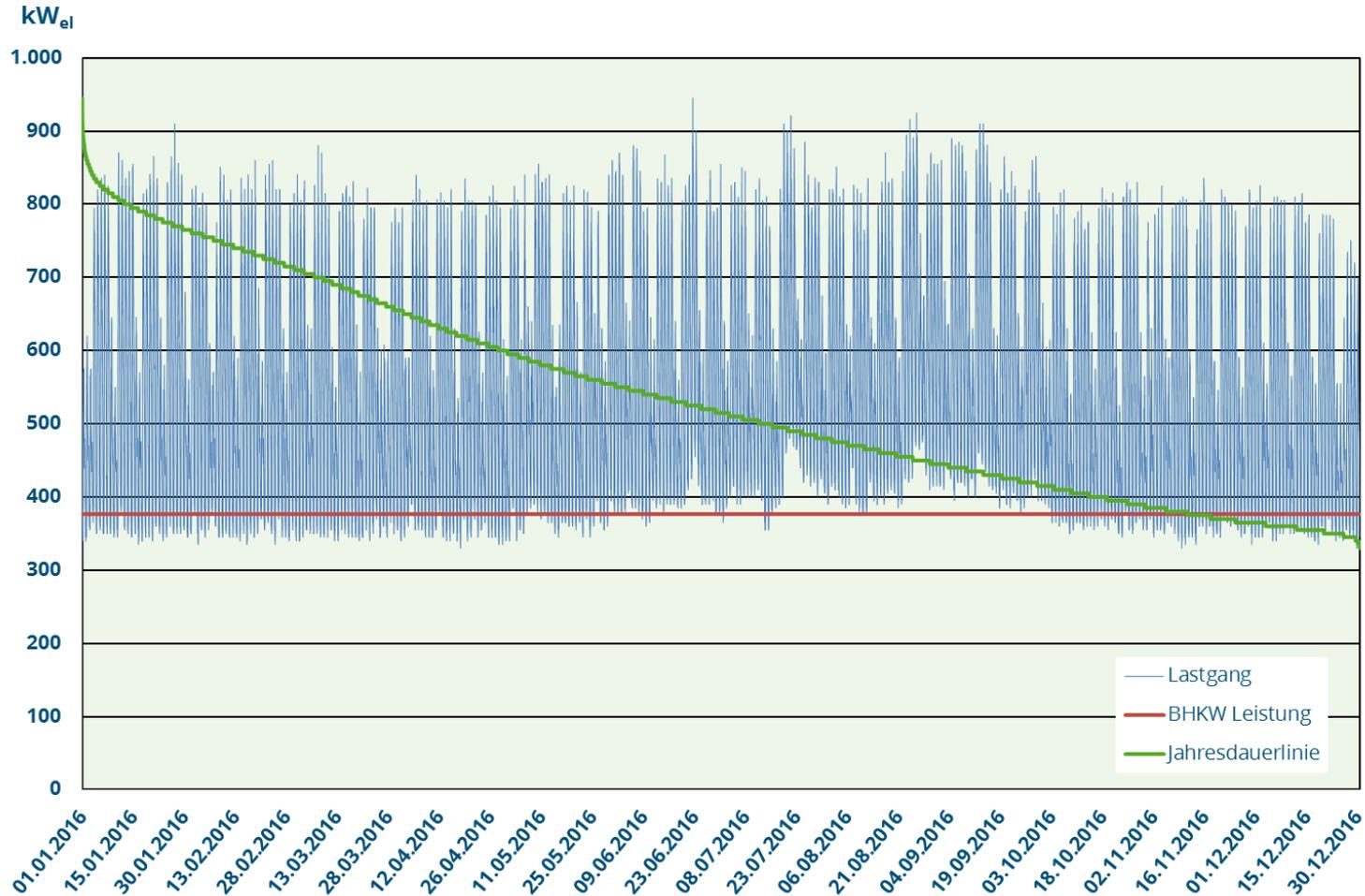
► CO₂-Einsparung pro Jahr: 27 %



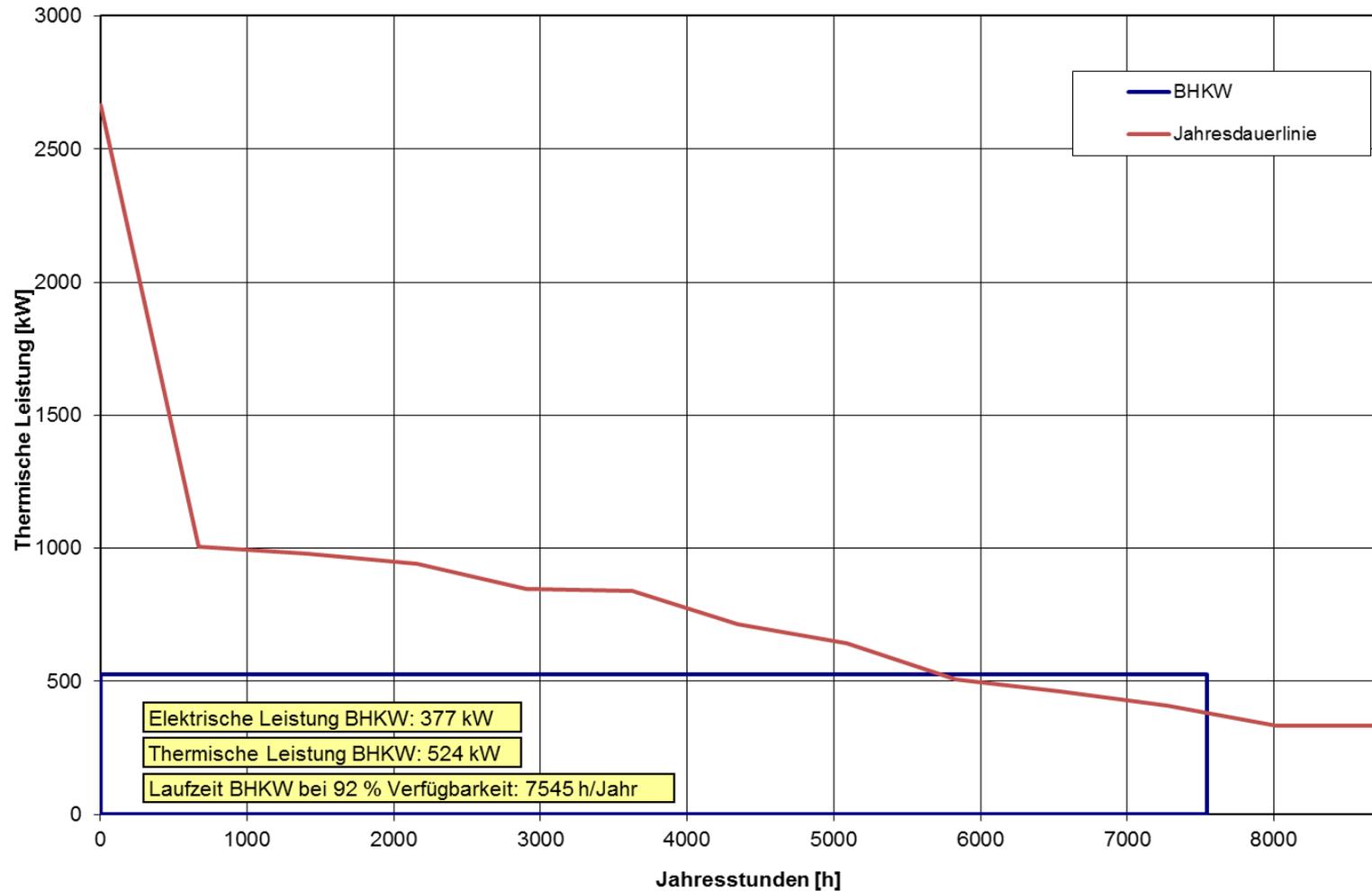
Datenauswertung

Fernwärmeverbrauch 2016 (Witterungsbereinigt) ca.:	6.397.277 kWh
Gasverbrauch Dampf 2016:	1.000.020 kWh
Stromverbrauch 2016:	4.727.481 kWh
Fernwärmepreis 2018 (brutto):	7,424 Cent/kWh*
Gaspreis 2018 (brutto):	4,620 Cent/kWh*
Strompreis 2018 (brutto):	18,85 Cent/kWh*
<small>*Kundenangaben bzw. Prognose</small>	
Fernwärmekosten im Jahr 2018 ca.:	474.976 €/a
Gaskosten im Jahr 2018 ca.:	46.173 €/a
Stromkosten im Jahr 2018 ca.:	891.111 €/a
Summe Energiekosten 2018 ca.:	1.412.261 €/a

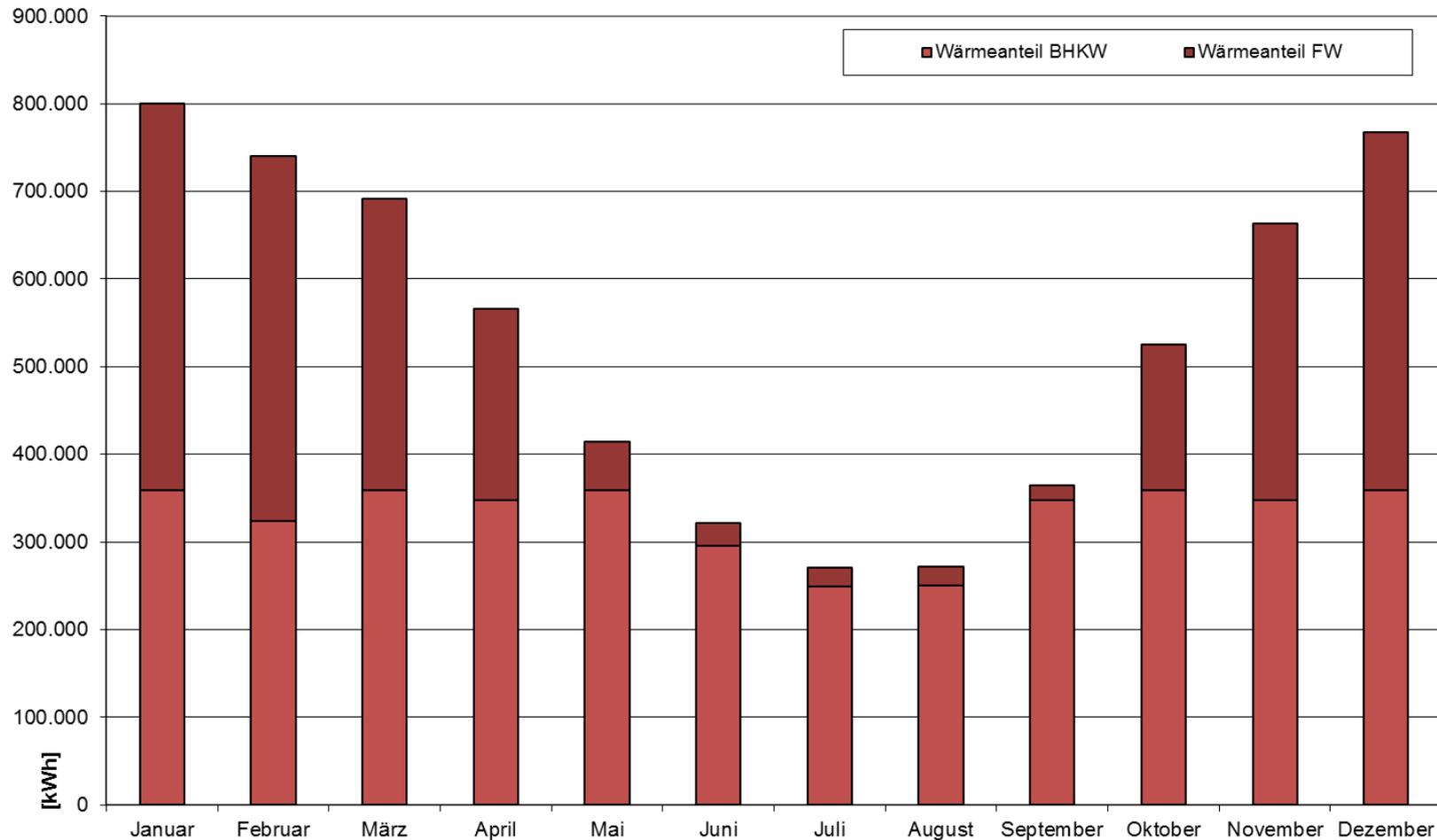
Auswertung Stromlastgang



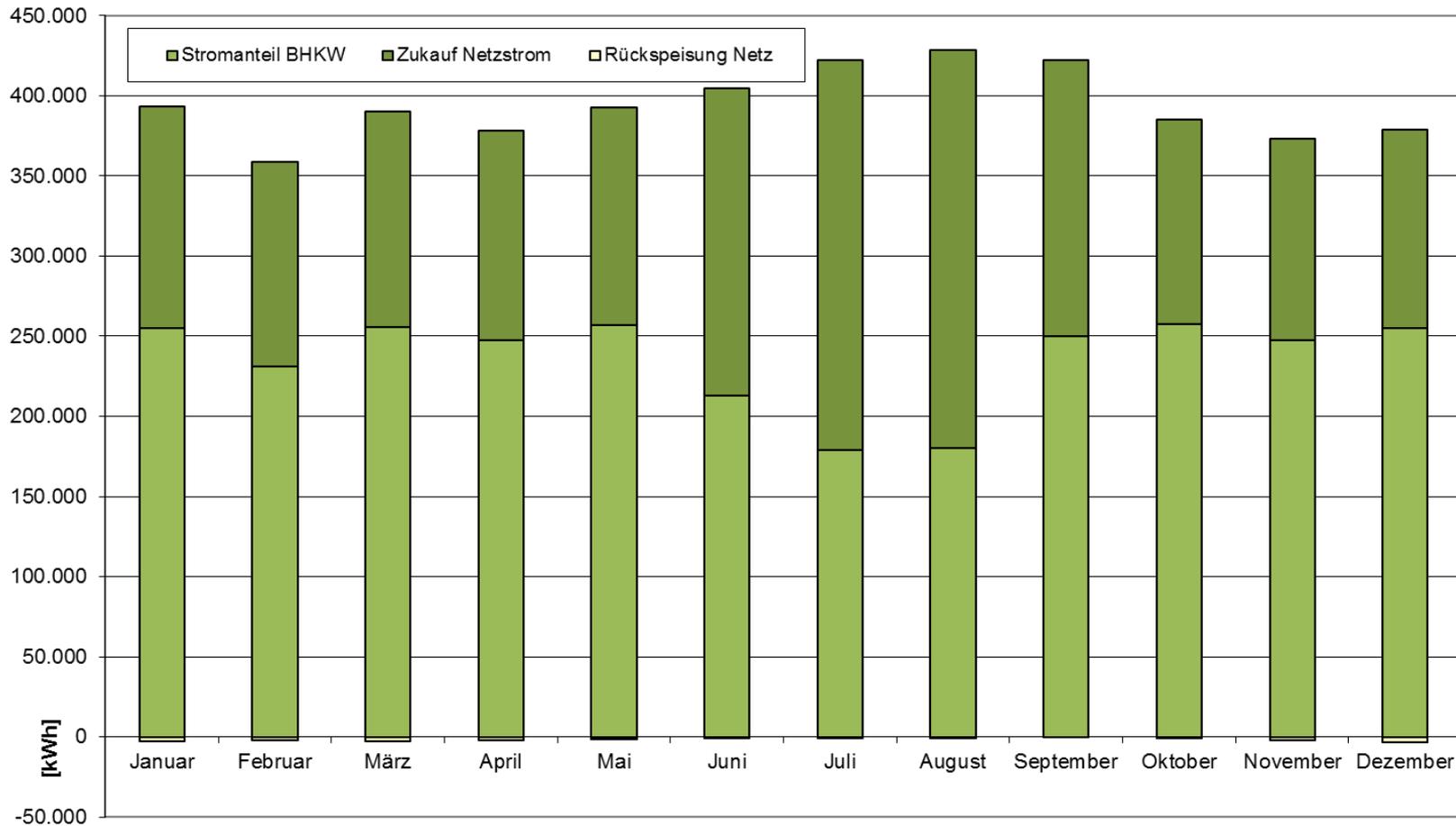
Jahresganglinie Wärme



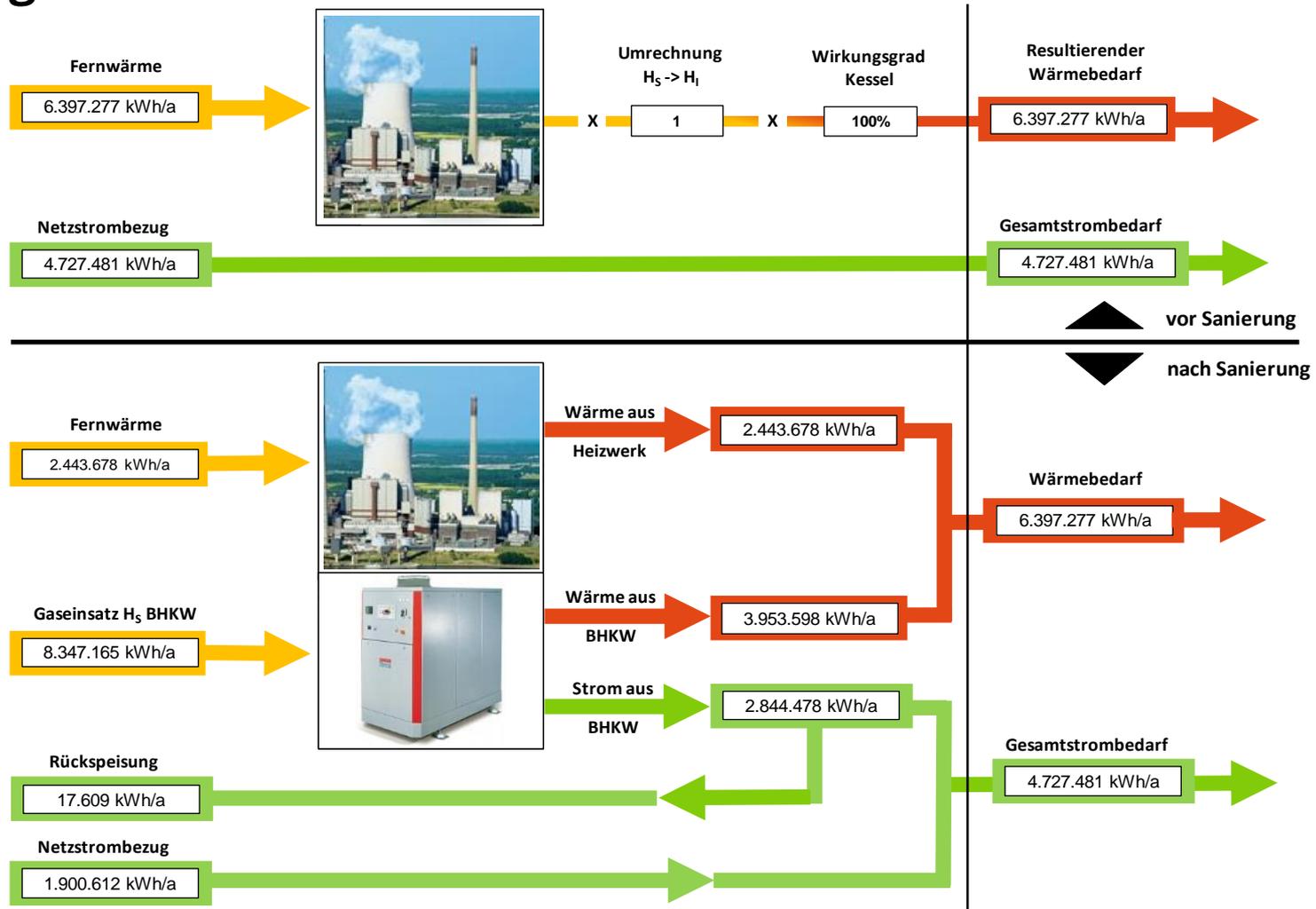
Monatliche Wärmeverteilung



Monatliche Stromverteilung



Energieflussbild BHKW



Vollkostenvergleich Prognose 2018 (brutto)

Ist-Zustand			GASAG Solution + (15 Jahre)		
● Kosten Fernwärmebezug	386.940,--	€/a	● Kosten Fernwärmebezug	147.806,--	€/a
(6.397.277 kWh / Arbeitspreis 6,05 ct/kWh)			(2.443.678 kWh / Arbeitspreis 6,05 ct/kWh)		
● Stromkosten Netzbezug	891.111,--	€/a	● Stromkosten Netzbezug	391.860,--	€/a
(4.727.481 kWh / Arbeitspreis 18,85 ct/kWh)			(1.900.612 kWh / Arbeitspreis 20,62 ct/kWh)		
● Gas Dampfversorgung	46.173,--	€/a	● Arbeitspreis Dampfversorgung	29.804,--	€/a
(1.000.020 kWh / Arbeitspreis 4,62 ct/kWh)			(941.195 kWh / Arbeitspreis 3,17 ct/kWh)		
<hr/>			<hr/>		
● Energiekosten	1.324.224,--	€/a	● Energiekosten	864.659,--	€/a
● Grundpreis Fernwärme	88.036,--	€/a	● Grundpreis Fernwärme	88.036,--	€/a
● Anlagenwartung und Instandsetzung nach VDI 2067	8.297,--	€/a	● Jahreskosten Grundpreis Contracting	69.252,--	€/a
● Anlagenbedienung	0,--	€/a	● Mietzins BHKW	58.896,--	€/a
● Schornsteinfeger, TÜV-Prüfungen	1.706,--	€/a	● Energiedienstleistungsentgelt BHKW	59.929,--	€/a
● Administrativer Aufwand (Kesselwärter Dampfkessel)	5.474,--	€/a	● Stromeinspeisung	-887,--	€/a
			(17.609 kWh / Arbeitspreis 5,04 ct/kWh)		
			● KWK-Zuschlag *	0,--	€/a
			* für 30.000 Vollbenutzungsstunden gemäß KWKG-Gesetz 2016		
<hr/>			<hr/>		
Vollkosten: 1.427.738,-- €/a			Vollkosten: 1.139.886,-- €/a		
Witterungsbereinigt			Witterungsbereinigt		
Vergleichsjahr: 2016			Vergleichsjahr: 2016		



Ergebnis: Durch die Optimierungsmaßnahmen können die Vollkosten der Energieversorgung um 287.852 €/a reduziert werden

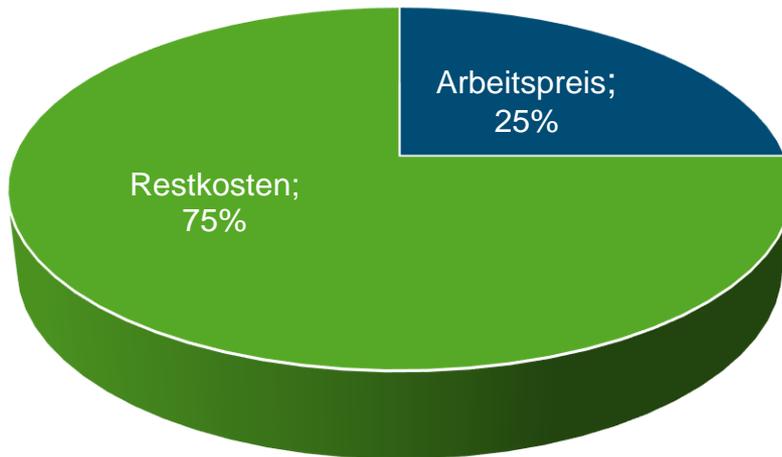
- 1 Vorstellung GASAG-Gruppe
- 2 Praxisbeispiel Dampfumstellung
- 3 Praxisbeispiel Hydraulische Optimierung
- 4 Entwicklung der Energiepreise / KWK
- 5 Praxisbeispiel KWK
- 6 Energieeinkauf**

Strategische Energiebeschaffung

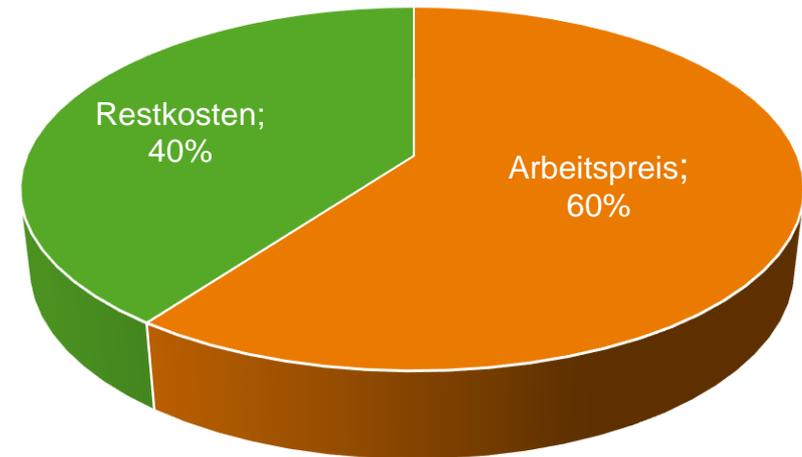


Verhandlungspotential des Energieeinkäufers

Stromeinkauf



Gaseinkauf



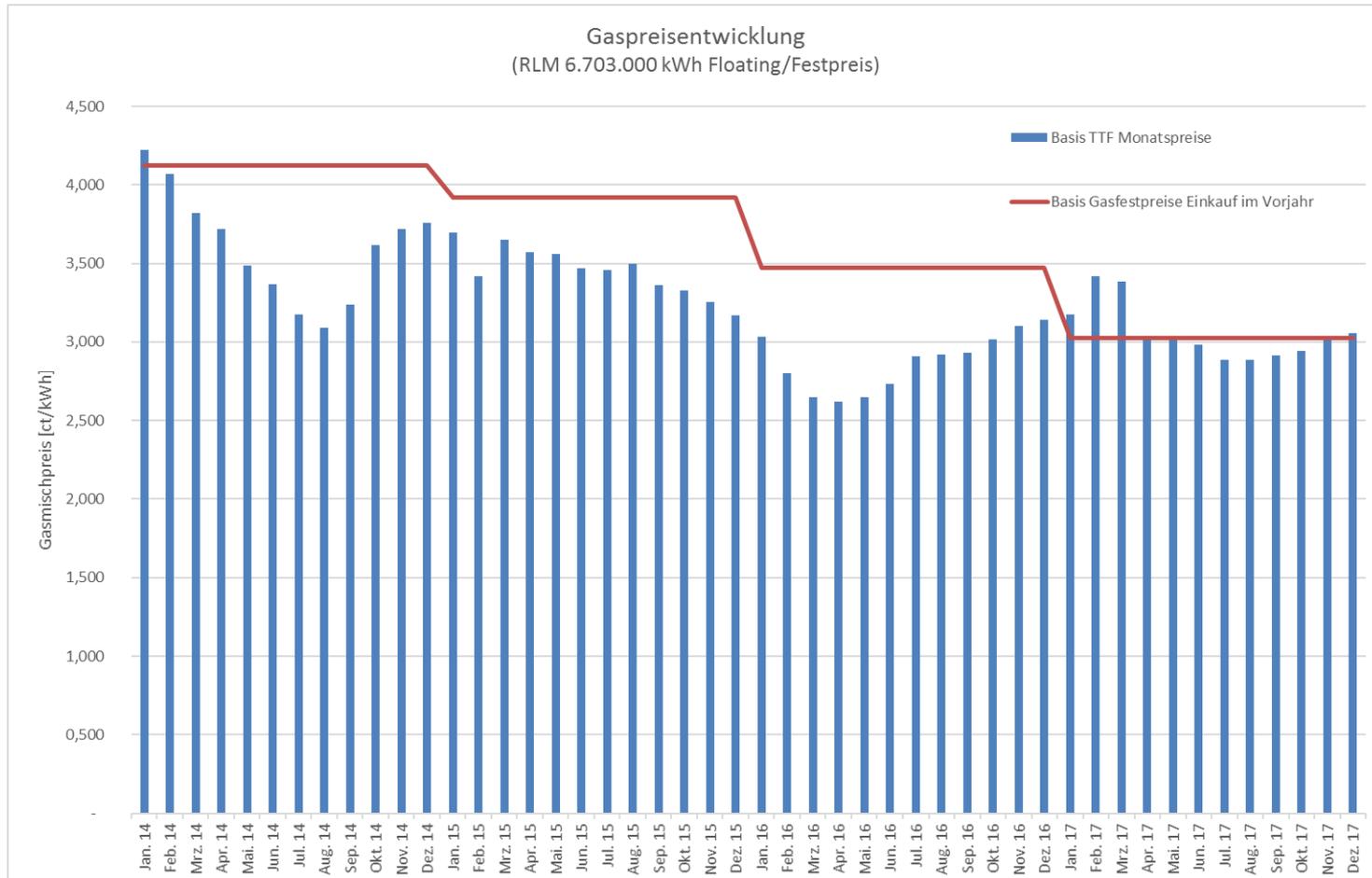
Arbeitspreis ist Strom- bzw. Gaspreis + Dienstleistungsvergütung

Restkosten sind NNE, Abgaben, Umlagen und Steuern

Mögliche Beschaffungsmodelle



Vergleich Floating/Festpreis



Energieeinkauf

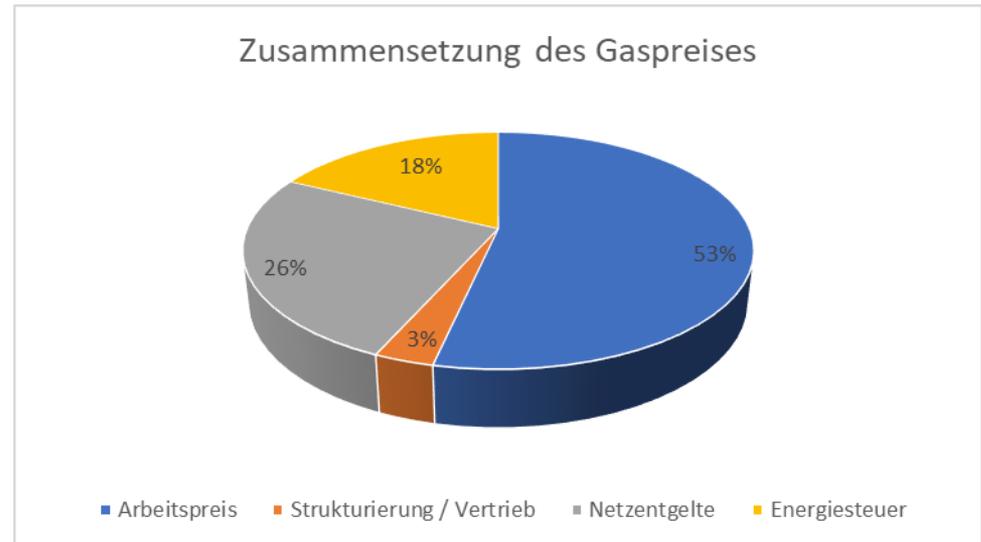
■ Hinweise

- Preisanfrage / Ausschreibung ca. 1 Woche vor Angebotsabgabe durchführen
- Lastgang (RLM) beifügen
- Rahmenbedingungen definieren
 - Beginn der Lieferung
 - Laufzeit
 - Take or Pay
 - Beschaffungsmodell (Festpreis / Floating)
- Kurze Bindefristen beachten (Zuschläge für längere Bindefristen)
- Beispiel: Angebotsabgabe 11.07. 11:00 / Bindefrist 14:00
- Auswertung der Angebote erfolgt ausschließlich über den Arbeits- / Grundpreis. Abgaben / Netzentgelte sind Bieterunabhängig

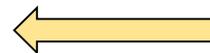
Hinweise zu einer Poolausschreibung

- Poolausschreibung von SLP-Anlagen hat keinen Einfluss auf den eigentlich Gaspreis, da jede SLP-Stelle aufgrund eines Standardlastprofils kalkuliert wird
- Ein Pool von Anlagen führt zu einer Verteilung der Vertriebs- und Abschlusskosten auf mehrere Anlagen (Reduzierung des Aufschlags auf den Gas-AP) bis zu einem Minimalaufschlag (Grenzpreis) => im realen Anwendungsfall ca. 0,08 – 0,12 ct/kWh
- Werden verschiedene Abnahmestrukturen (RLM und SLP) in einem Pool zusammengefasst, wird die SLP-Abnahmestelle zu Lasten der RLM-Stelle subventioniert => unternehmensübergreifender Pool!
- Laufzeiten der einzelnen Verträge (Kündigungsfristen) beachten; Laufzeiten in der ersten Runde synchronisieren, damit zukünftige Ausschreibungen einfacher werden
- Preismodelle der Energieberater beachten (Erfolgsbeteiligung, Fixum etc.)

Zusammensetzung des Gaspreises



Preisbestandteil	ct/kWh	%
Arbeitspreis	1,663	53%
Strukturierung / Vertrieb	0,1	3%
Netzentgelte	0,8	26%
Energiesteuer	0,55	18%
Summe	3,113	100%



Potential für Poolausschreibung

Gaspreis Beispiel Future Lieferjahr 2020

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Quelle: Karikatur von Gerhard Mester

GASAG Solution Plus GmbH

Stefan Bolle

**Standort Essen:
Im Teelbruch 55
45219 Essen**

**Tel. 02054 – 96954 – 64
Fax 02054 – 96954 – 10**

**sbolle@gasag.de
www.gasag-solution.de**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



GASAG Solution Plus GmbH

Standort Berlin

Schwedter Str. 9b

10119 Berlin

Tel. 030 - 7872 - 7872

Standort Essen

Im Teelbruch 55

45219 Essen

Tel. 02054 - 96954 - 34

**iwaal@gasag.de
www.gasag-solution.de**