
Krankenhaus-Umwelttag NRW, 18.10.2011, Bochum

Energie-Effizienz und Kostensenkung durch Contracting im Krankenhaus - Praxisbeispiele

Dipl.-Ing. Jörn Heilemann

Energie-Contracting ■ Kompetenz statt Brennstoff



NGT Contracting GmbH

**Im Teelbruch 55
45219 Essen
Tel. 02054 - 96954 - 0
Fax 02054 - 96954 - 10**

**Lyoner Straße 38
60528 Frankfurt a. M.
Tel. 069 - 6640874 - 20
Fax 069 - 6640874 - 15**

Gliederung Vortrag

- Vorstellung der NGT Contracting GmbH
- Der globale Energiemarkt
- Politische Rahmenbedingungen in Deutschland
- Verbesserungen durch das neue KWK-Gesetz für Betreiber
- Contracting – Projektbeispiel im Detail
 - Ablauf
 - Wirtschaftlichkeit
 - Umweltrelevante Vorteile
- Weitere Contracting-Kurzbeispiele aus dem Krankenhaus
- Fazit

Energiecontracting

NGT - Firmenprofil

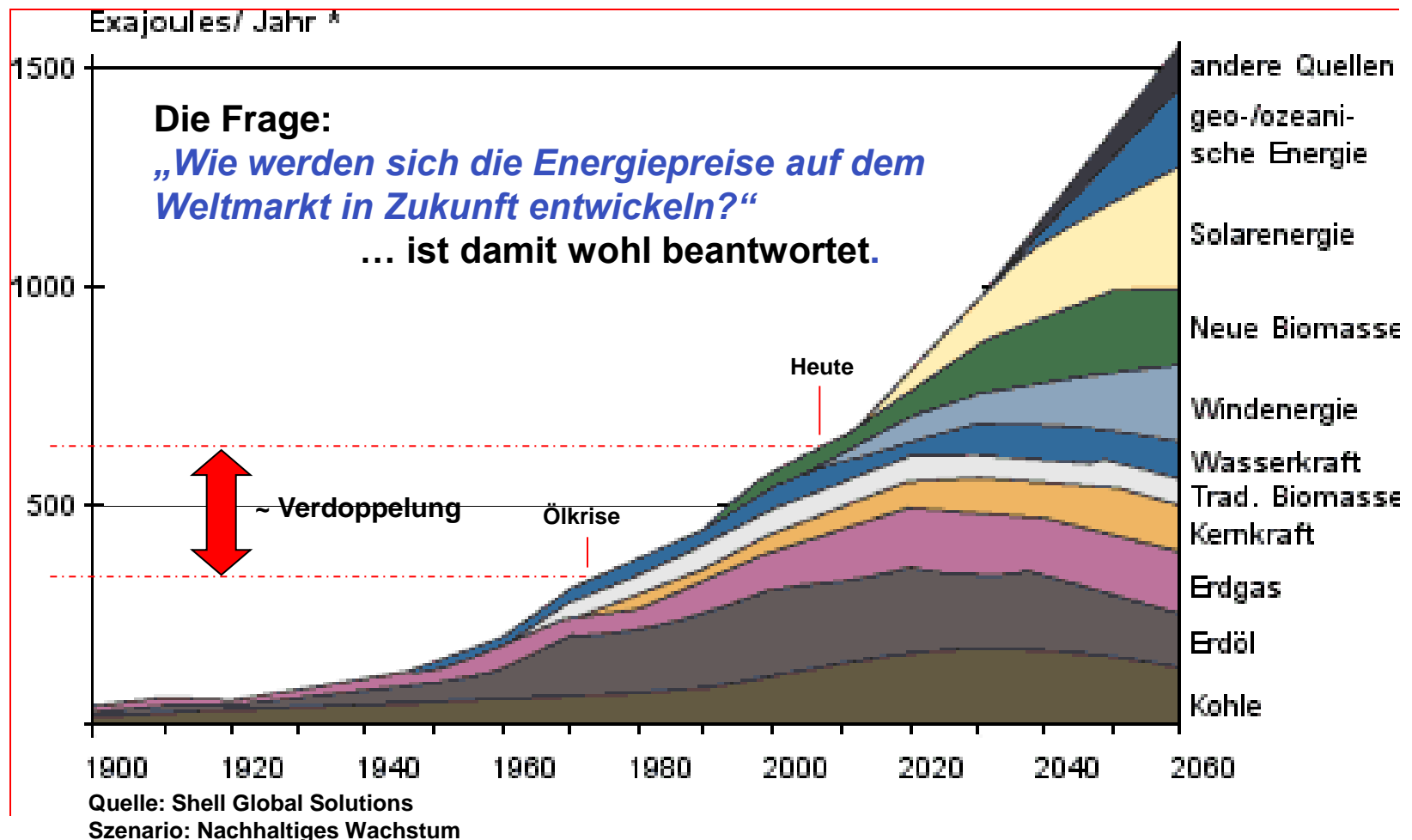


Energiecontracting

Contracting-Leistungen der NGT

	Lieferung von Wärme, Dampf, Strom, Kälte, Druckluft			
	Krankenhäuser	Kommunen	Wohnungsbau	Industrie
1. Energiekonzepte	■	■	■	■
2. Sanierung Energietechnik	■	■	■	■
3. Neubau Energietechnik	■	■	■	■
4. Übernahme Finanzierung	■	■	■	■
5. Wartung von Anlagen	■	■	■	■
6. Beschaffung Energie	■	■	■	■
7. 24-h-Fernüberwachung	■	■	■	■
8. Fernauslesung Zähler	■	■	■	■

Entwicklung des Weltenergiebedarfs



Energiecontracting

Ziele der Politik

- massiver Ausbau der erneuerbaren Energien auf 18 % bis 2020 und auf 60 % bis 2050
- Senkung des Primärenergieverbrauchs gegenüber 2008 um 20 % bis 2020 und um 50 % bis 2050

Geplante Maßnahmen

- Erhöhung des Erneuerbare Energie-Stromanteils auf 35 % bis 2020
- Verdoppelung der jährlichen Sanierungsrate für Gebäude auf 2 % des gesamten Bestands
- Reduzierung des Stromverbrauchs gegenüber 2008 um 10 % bis 2020 und um 25 % bis 2050

Erste Ergebnisse

- überarbeitetes Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG 2009)
- überarbeitetes Erneuerbare-Energie-Gesetz (EEG)
- neues Erneuerbare-Energie-Wärmegesetz (EEWärmeG)



Senkung der CO₂ – Emissionen im Vergleich zu 1990
- 40 % bis 2020 - 80 % bis 2050

Vergleich der KWK-Zuschläge

Elektr. Leistung BHKW	50 kW	70 kW	110 kW	192 kW	357 kW
max. Förderzeitraum	10 Jahre	30.000 Stunden			
Zuschlag bei Inbetriebnahme im Jahre 2009 nach KWKG 2009	5,110 Cent/kWh	1,700 Cent/kWh	1,387 Cent/kWh	1,171 Cent/kWh	1,009 Cent/kWh
Summe KWK-Zulage kumuliert über 10 Jahre	191.625 €	89.250 €	114.450 €	159.810 €	270.060 €
Die spezifischen KWK-Zuschläge wurden bei einer Vollbenutzungsstundenanzahl der BHKW von 7.500 Stunden pro Jahr und einem Betrachtungszeitraum von 10 Jahren berechnet.					



Starke Förderung insbesondere kleiner BHKW !

Energiecontracting

Wieviel Energie-Einsparung ist möglich?



Die technischen Lösungen für die wirtschaftliche Umsetzung der politischen Ziele sind bereits ausreichend vorhanden!

Praxis-Beispiel Krankenhaus

Energiecontracting

Beispiel Contracting mit BHKW



**St. Elisabeth Krankenhaus
Wittlich, 463 Betten**

Caritas Trägergesellschaft Trier



Daten vor der Sanierung:

- Erdgasbedarf 11.285 MWh/a
(Wärme + Dampf)
- Strombedarf 3.590 MWh/a
- 2 x 2.900 kW Wärme, Bj. 1971
- 1 x 2.900 kW ND-Dampf, Bj. 1971
- 2 x 350 kW HD-Dampf, Bj. 1971
- Heizkörper ohne Thermostatventile



Energiecontracting

Ausschreibungsphase

Beauftragung eines unabh. Ing.-Büros mit:

1. Erstellung einer Energiestudie

- detaillierte Datenaufnahme des Anlagenbestands
- Zusammenstellung der Verbrauchswerte
- Erstellung eines Maßnahmenkatalogs zur Verbesserung der aktuellen Versorgungssituation

→ 2. Erstellung einer Ausschreibung (nach VOL)

→ 3. Anfrage von Contracting-Angeboten bei 3 - 4 Bietern

→ 4. Angebots-Vergleich mit Eigenrealisierung

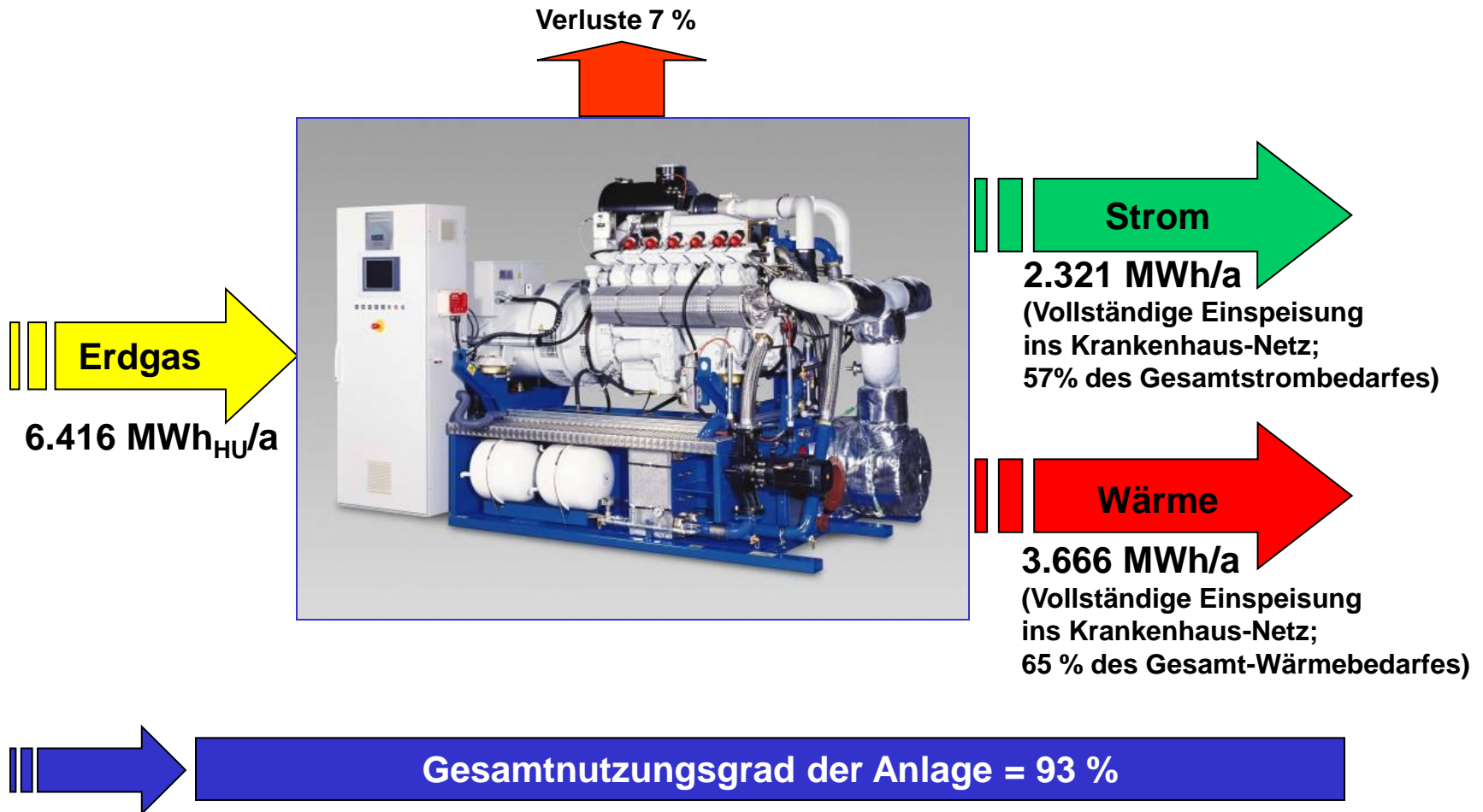
- Zuschlag sollte die wirtschaftlichste Lösung erhalten (**Vollkostenrechnung**)
- Bewertung der Gesamtkosten der Angebote über die Laufzeit unter Berücksichtigung von Preissteigerungen (**Sensitivitätsanalyse**)



Ergebnis: Contracting oder Eigenrealisierung wirtschaftlicher

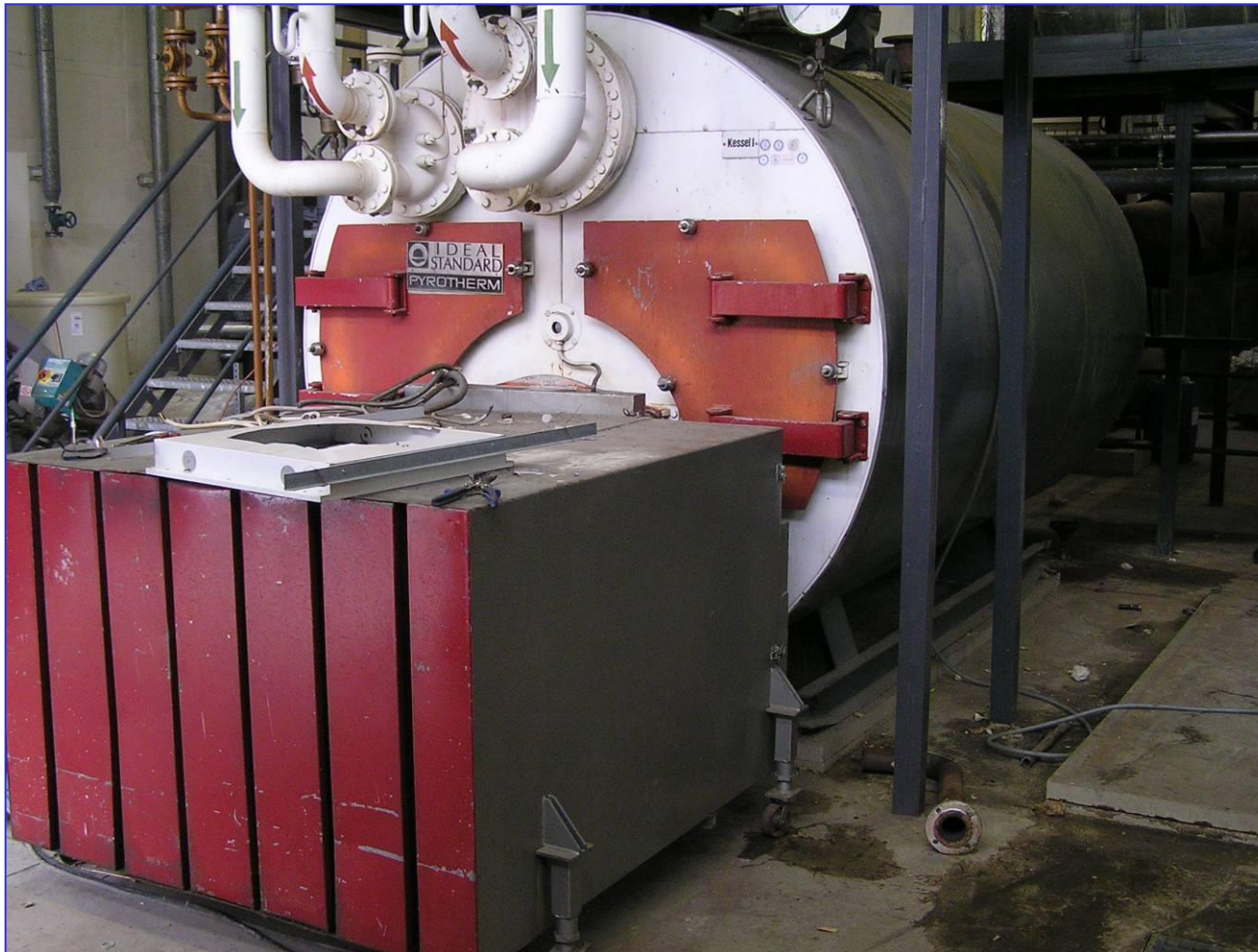
Energiecontracting

Energieflussbild



Energiecontracting

Demontage Anlagen



Energiecontracting

Demontage Anlagen



Energiecontracting

Demontage Anlagen



Energiecontracting

Demontage Anlagen



Energiecontracting

Einbringung Kessel



Energiecontracting

Einbringung Kessel



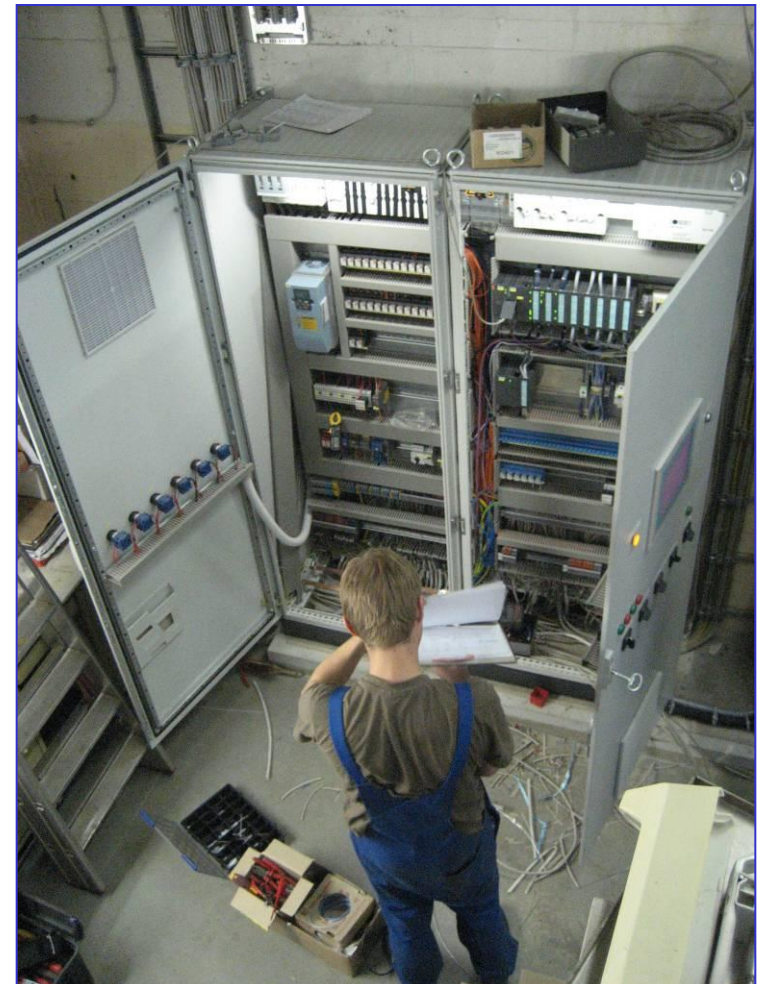
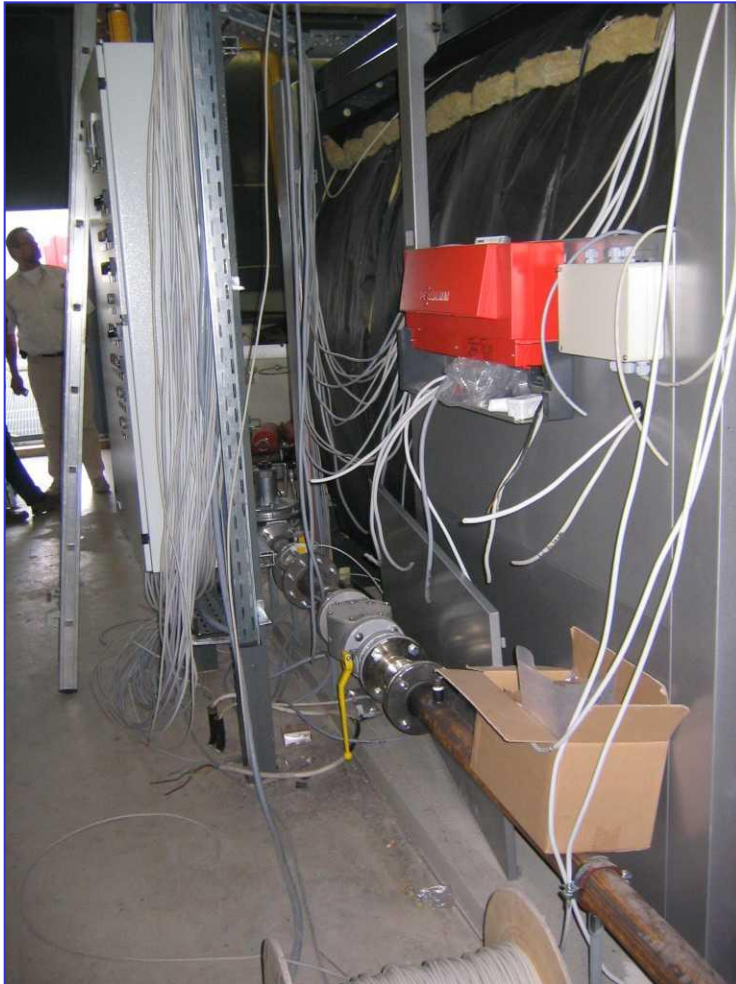
Energiecontracting

Neuinstallation Kessel



Energiecontracting

Neuinstallation Kessel



Energiecontracting

Neuinstallation Übergabestation



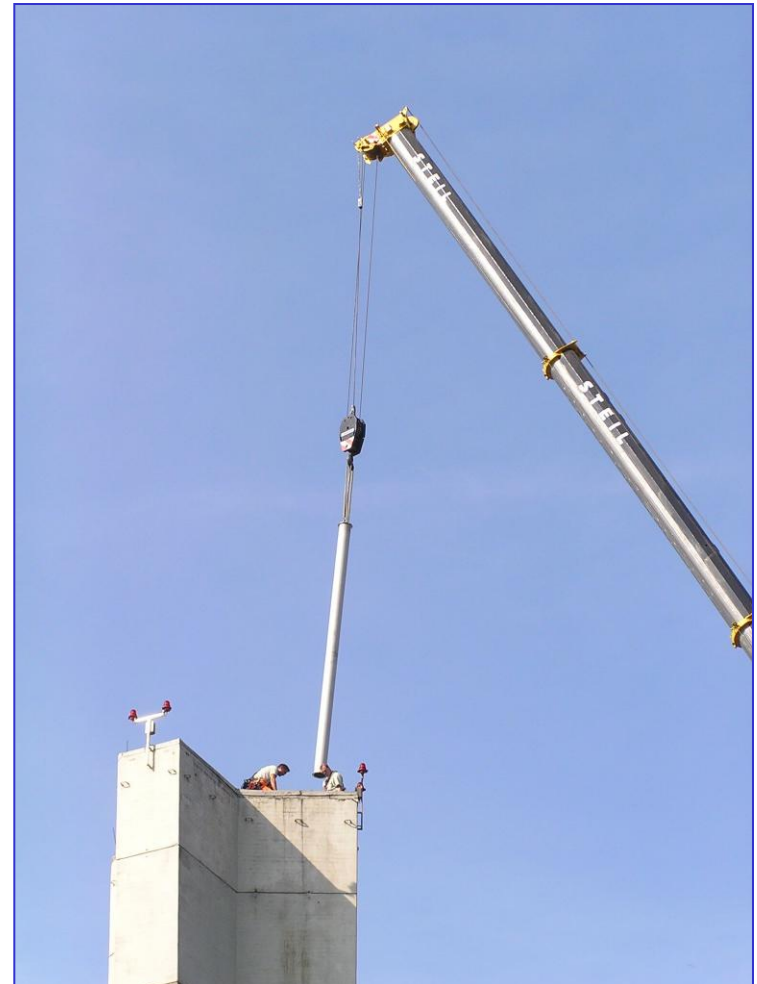
Energiecontracting

Neuinstallation Übergabestation



Energiecontracting

Schornsteinsanierung



Energiecontracting

Fernleitung Ärztehaus



Energiecontracting

Anlieferung BHKW



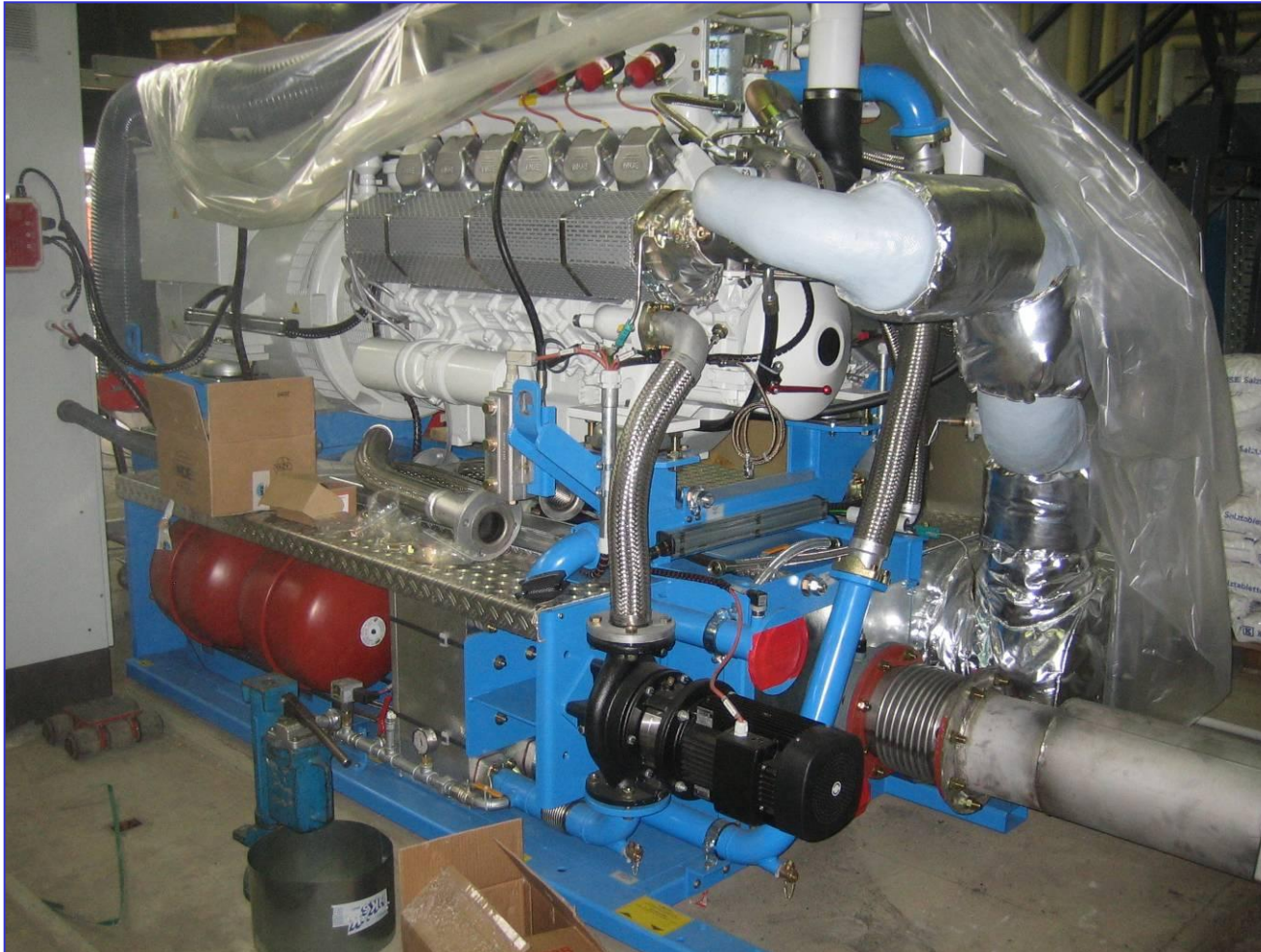
Energiecontracting

Anlieferung BHKW



Energiecontracting

Anlieferung BHKW

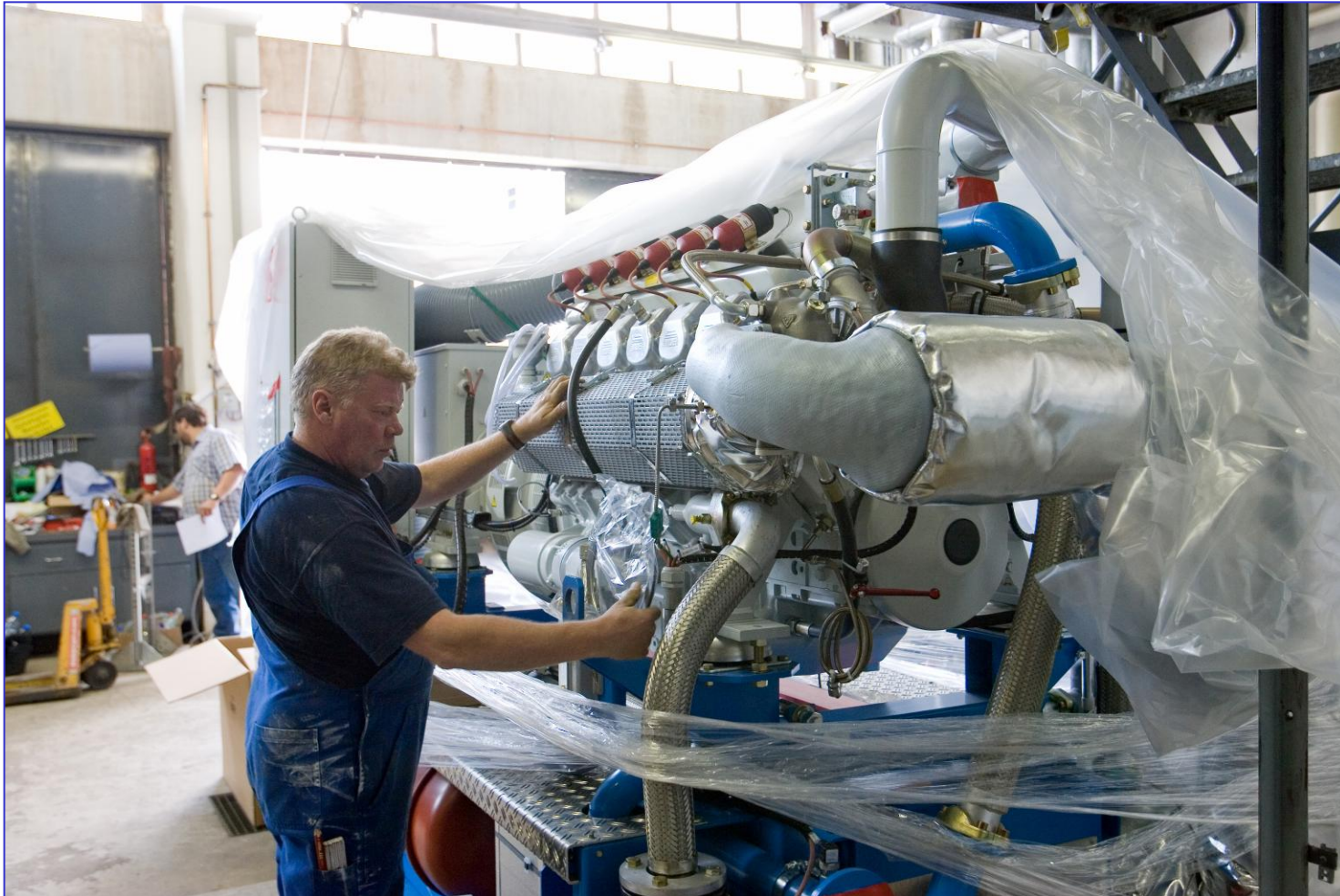


Anlieferung BHKW-Peripherie



Energiecontracting

Anlieferung BHKW



Energiecontracting

Fertigstellung BHKW



Energiecontracting

Fertigstellung Kessel



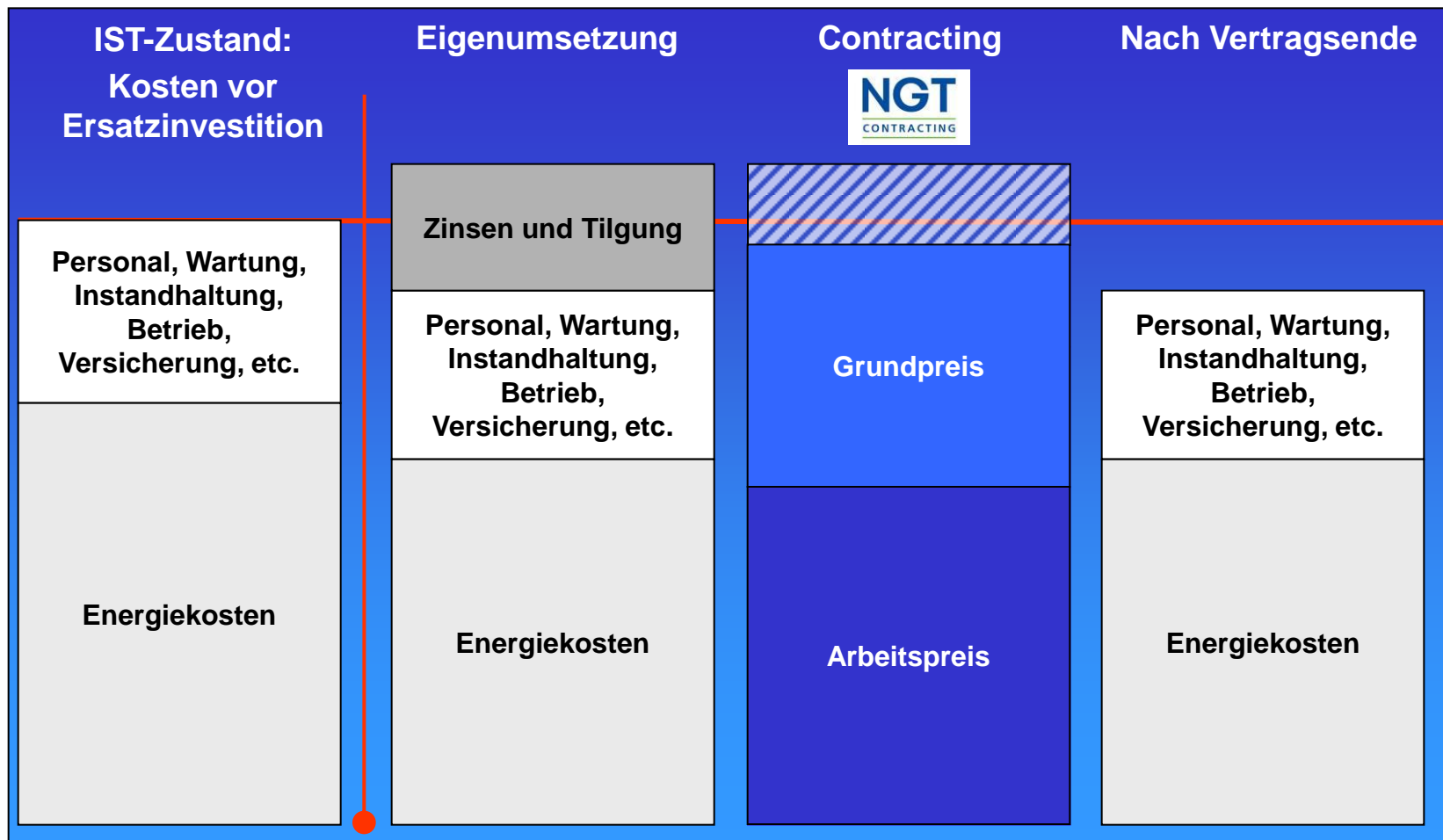
Energiecontracting

Fertigstellung Verteilung



Energiecontracting

Vollkostenvergleich



Sanierung ist
erforderlich!

Vollkostenvergleich zur Prüfung der Wirtschaftlichkeit

Ist-Zustand

- Brennstoffkosten 507.035 €/a
- Stromkosten Netzbezug 405.163 €/a
- Summe Energiekosten 912.198 €/a**

- Wartung und Instandhaltung nach VDI 2067 28.500 €/a
- Betriebspersonal 20.000 €/a
- Verwaltung, Abrechnung 10.000 €/a
- Versicherung etc.
- Schornsteinfeger, TÜV... 1.500 €/a

Contracting

- Arbeitspreis Wärme 340.499 €/a
- Arbeitspreis Dampf 62.103 €/a
- Arbeitspreis BHKW-Strom 127.248 €/a
- Stromkosten Netzbezug 129.975 €/a
- Summe Energiekosten 659.825 €/a**

- Σ Grundpreise 227.656 €/a

Vollkosten Σ 972.198 €/a netto
 (1.156.916 brutto)

Vollkosten Σ 887.481 €/a netto
 (1.056.102 € brutto)



Ergebnis: Die preislabilen Energiekosten werden um 27,7 % reduziert!

Energiecontracting

Erzielte Ergebnisse

- Wiederherstellung der Versorgungssicherheit
- Senkung der reinen Energiekosten (Wärme, Dampf, Strom) → 28 %
- Ø Reduzierung der Vollkosten über die Laufzeit → 20 %
(bei 7 % Energiepreisssteigerung pro Jahr)
- Senkung der CO₂-Emissionen → 1.376 t/a bzw. 27 %



**Ökonomische und ökologische Ziele
werden in gleichem Maße erreicht!**

Weitere Kurz-Beispiele

Energiecontracting

Beispiel Krankenhäuser



Krankenhaus Huyssens-Stiftung Essen, 450 Betten

Lieferung von Wärme und KWK-Strom über 15 Jahre

- 3.700 kW Heizkesselanlage
- 357 kW_{el} BHKW
- Neuinstallation von 3 Brennwertkesseln
- Installation einer BHKW-Anlage
- Ablösung des Dampfes (Demontage Dampfanlagentechnik und -heizkörper)
- Installation neuer Heizkörper und Anbindung an Warmwasserheizungsanlage
- Demontage und Verlagerung der vorhandenen Anlagentechnik der alten Heizzentrale
- Erarbeitung eines Maßnahmenkatalogs zur hydraulischen Optimierung der Kundenanlage

Energiecontracting

Lageplan



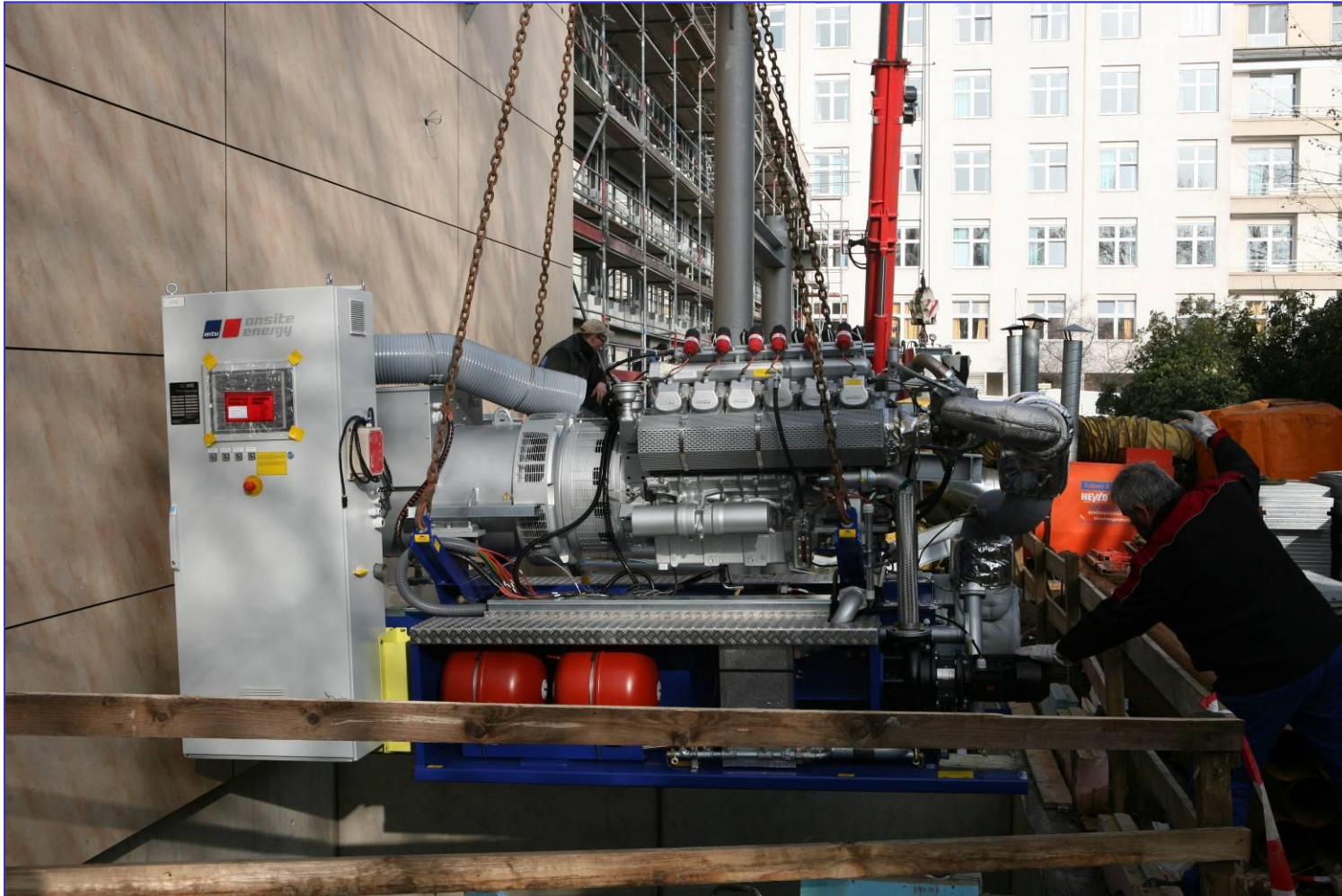
Energiecontracting

Außenansicht Neubau



Energiecontracting

Einbringung BHKW



Energiecontracting

Einbringung BHKW



Montage BHKW



Energiecontracting

Einbau Pufferspeicher



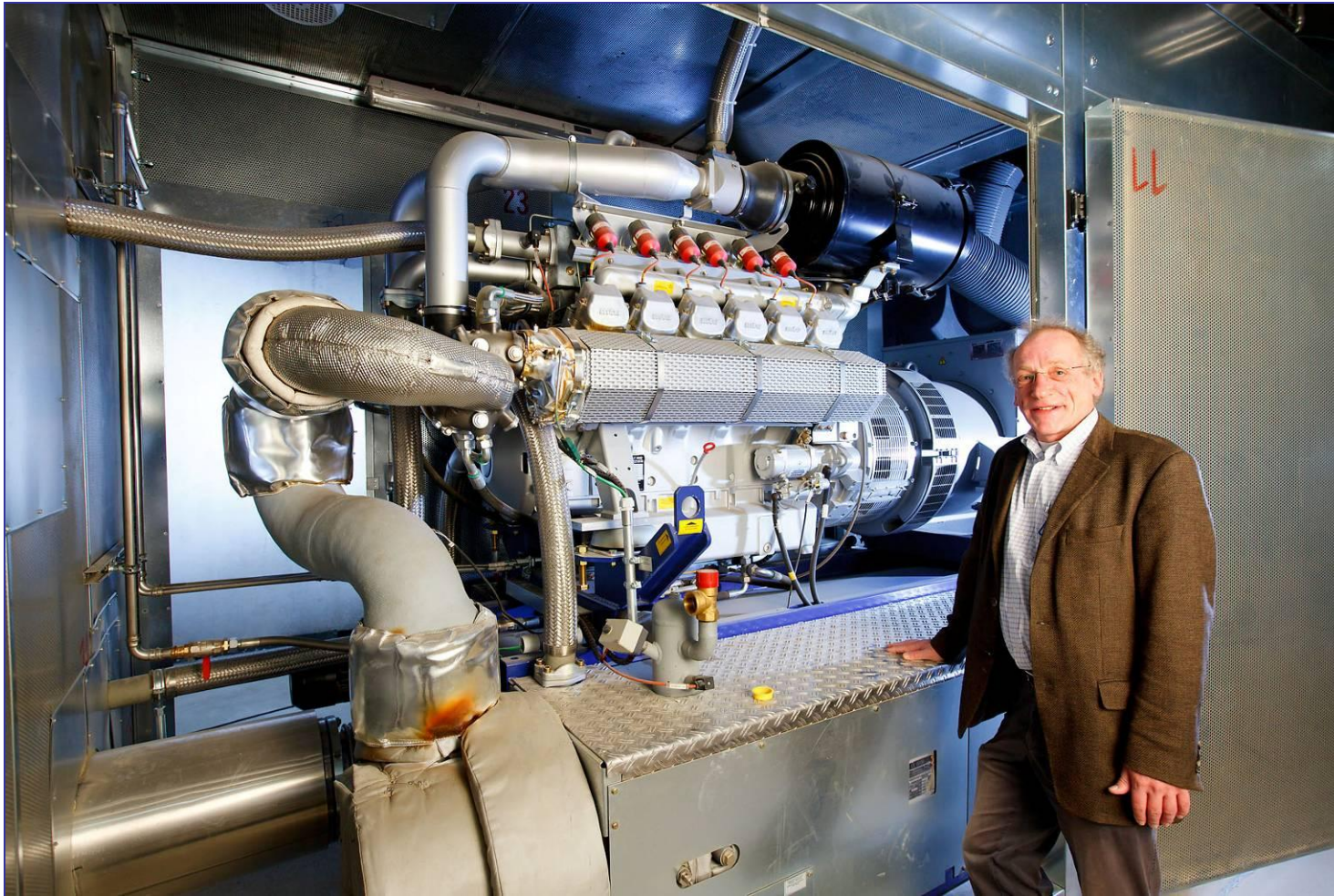
Energiecontracting

Einbau Heizkessel



Energiecontracting

Fertigstellung BHKW



Energiecontracting

Neuer Pufferspeicher



Energiecontracting

Neue Regelung



Energiecontracting

Neue Kesselanlagen



Energiecontracting

Erzielte Ergebnisse

- Deutliche Verbesserung der Umweltbilanz
- Deutliche Senkung der Energiekosten
- Senkung der reinen Energiekosten (Wärme, Dampf, Strom) → 27 %
- Reduzierung der Vollkosten → 10 %
- Senkung der CO₂-Emissionen → 1.437 t/a bzw. 31 %



**Ökonomische und ökologische Ziele
werden in gleichem Maße erreicht!**

Energiecontracting

Beispiel Krankenhäuser



**St. Josef Krankenhaus Essen
470 Betten (inkl. Altenheim)**

**Lieferung von Wärme, Dampf
und KWK-Strom über 17,5 Jahre**

- 3.800 kW Heizkesselanlagen
- 1.300 kW Dampfkesselanlagen
- 232 kW_{el} BHKW
- Fortführung des bereits bestehenden Contracting-Vertrages
- Ersetzung des alten BHKW durch neue BHKW-Anlage
- Errichtung Abgaswärmetauschersystem zur Effizienzsteigerung KWK-Anlage
- hydraulische Optimierung des Heizungsnetzes
- Installation einer Fernüberwachung

Energiecontracting

Beispiel Krankenhäuser



Knappschafts-Krankenhaus Dortmund, 463 Betten

Lieferung von Wärme, Dampf und Strom über 15 Jahre

- 3.700 kW Wärme
- 1.900 kW Dampf
- 357 kW_{el} BHKW
- 3.000 ltr. Warmwasserspeicher
- Optimierung der Kesselanlagen
- Dezentralisierung der Dampfversorg.
- Installation von Zweistoffbrennern
- Installation eines Öltanks
- Einbau eines BHKW
- Erneuerung der WW-Bereitung
- Optimierung der Lüftungsanlagen
- Installation einer Fernüberwachung

Energiecontracting

Beispiel Krankenhäuser



St. Elisabeth Krankenhaus Kirchen, 325 Betten

Lieferung von Wärme, Dampf, Kälte und Strom über 15 Jahre

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

Energiecontracting

Beispiel Krankenhäuser



Krankenhaus Evang. Stift St. Martin Koblenz, 450 Betten

Lieferung von Wärme, Dampf,
Strom und Kälte 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 WW-Bereitung
 - Einbau einer Gebäudeleittechnik
 - Einbau geregelter Pumpen
 - hydraulische Optimierung des Netzes
 - Optimierung der Betriebsweise



Energiecontracting

Beispiel Krankenhäuser



Ev. Elisabeth Krankenhaus Trier, 280 Betten

Lieferung von Wärme und Strom über 15 Jahre

- 2.000 kW Heizkesselanlagen
- 112 kW_{el} BHKW
- 3.000 ltr. Speicherladesystem
- Sanierung der Heizkesselanlagen
- Neuinstallation eines BHKW
- Erneuerung der WW-Bereitung
- Einbau einer Gebäudeleittechnik
- Einbau geregelter Pumpen
- hydraulische Optimierung des Netzes
- Optimierung der Betriebsweise

Energiecontracting

Beispiel Krankenhäuser



Krankenhaus Maria Hilf Daun, 230 Betten

Lieferung von Wärme und Strom über 15 Jahre

- 2.700 kW Heizkesselanlagen
- 112 kW_{el} BHKW
- 2.000 ltr. Speicherladesystem
- Sanierung der Heizkesselanlagen
- Umstellung auf Zweistoffbetrieb
- Neuinstallation eines BHKW
- Erneuerung der WW-Bereitung
- Einbau einer Gebäudeleittechnik
- Einbau geregelter Pumpen
- hydraulische Optimierung des Netzes
- Optimierung der Betriebsweise

Energiecontracting

Beispiel Reha-Kliniken



Reha-Klinik Godeshöhe Bad Godesberg, 280 Betten

Lieferung von Wärme und Strom über 15 Jahre

- 2.700 kW Heizkesselanlagen
- 224 kW_{el} BHKW
- 3.000 ltr. Speicherladesystem
- Sanierung der Heizkesselanlagen
- Neuinstallation eines BHKW
- Erneuerung der WW-Bereitung
- Einbau einer Gebäudeleittechnik
- Einbau geregelter Pumpen
- hydraulische Optimierung des Netzes
- Optimierung der Betriebsweise

Energiecontracting

Beispiel Krankenhäuser



Knappschafts-Krankenhaus Essen, 280 Betten

**Lieferung von Wärme und Strom
über 15 Jahre**

- 340 kW_{el} Pflanzenöl-BHKW
- 3.000 ltr. Speicherladesystem
- Neuinstallation eines Pflanzenöl-BHKW
- Einbau eines Pufferspeichers
- Erneuerung der WW-Bereitung
- Integration in die bestehende Heizzentrale
- Optimierung der Betriebsweise



Beispiel Krankenhäuser



**Dr. von Ehrenwall'sche Klinik
Ahrweiler, 150 Betten**

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

- 1.900 kW Heizkesselanlagen
- 112 kW_{el} BHKW
- Optimierung der Anlagentechnik
- Neuinstallation eines BHKW
- Nahwärmeanbindung Haus B
- Einbau neuer Gasbrennwertanlage Haus D
- Neubau der Zu- und Abluftanlagen inkl. Wärmerückgewinnung mit adiabater Vorkühlung
- Optimierung der Feuchteregelung Therapiebad
- hydraulische Optimierung der Wärmeverteilung
- Stilllegung Öltanks

Energiecontracting

Beispiel Fachkliniken



**Caspar Heinrich Klinik,
Bad Driburg**

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

- 1.500 kW Heizkesselanlage
- 200 kW Dampferzeuger
- 112 kW_{el} BHKW
- Neuinstallation einer Gas-Brennwert-Mehrkesselanlage
- Neuinstallation einer gasbefeueften Niederdruck-Dampfkesselanlage
- Installation eines BHKW
- Sanierung der Heizungsverteilung in der Heizzentrale
- Ablösung dampfbeheizter Verbraucher
- hydraulische Optimierung des Sekundärnetzes
- Installation einer Fernüberwachung

Energiecontracting

Beispiel Fachkliniken



**Marcus-Klinik,
Bad Driburg**

**Lieferung von Wärme und KWK-
Strom im Nahwärmeverbund mit
Hotel & Spa Gräflicher Park
über 15 Jahre**

- Anbindung an neuinstallierte Gas-Brennwert-Mehrkesselanlage
- Anbindung an neuinstallierte BHKW
- Anpassung niederdruckdampfbeheizter Wärmetauscherstation auf Warmwasserheizung
- hydraulische Optimierung des Sekundärnetzes
- Anbindung an neuinstallierte Fernüberwachung

Energiecontracting

Beispiel Altenheim



**Diakonisches Werk
Bethanien e.V, Halver**

**Lieferung von Wärme
und Strom über 15 Jahre**

- 700 kW Heizkesselanlagen
- 50 kW_{el} BHKW
- 1.000 ltr. Speicherladesystem
- Übernahme der Kesselanlagen
- Erneuerung BHKW
- Erneuerung der WW-Bereitung
- Einbau geregelter Pumpen
- Optimierung Sekundärnetz
- Erneuerung Verteiler
- Installation einer Fernüberwachung



Energiecontracting

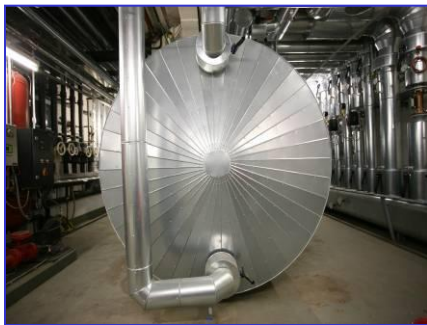
Beispiel Altenheim



Evangel. Altenzentrum Am Emscherpark e.V. , Essen

Lieferung von Wärme und Strom über 15 Jahre

- 1.000 kW Heizkesselanlagen
- 50 kW_{el} BHKW
- 1.000 ltr. Speicherladesystem
- Erneuerung der Kesselanlagen
- Erneuerung BHKW
- Erneuerung der WW-Bereitung
- Einbau geregelter Pumpen
- Optimierung Sekundärnetz
- Erneuerung Verteiler
- Installation einer Fernüberwachung



Fazit

- Der Energieverbrauch von Krankenhäusern und Altenheimen liegen auf hohem Niveau.
- Die dadurch verursachten Umweltbelastungen sind erheblich.
- Die Energiekosten von Krankenhäuser und Altenheimen werden in den nächsten Jahren wieder überproportional ansteigen.
- Gleichzeitig besteht ein erhebliches Einsparpotenzial, das ohne Mehrkosten realisierbar ist.
- Für die Erschließung dieses Einsparpotentials gibt es viele geeignete Wege.



Contracting ist ein eleganter Weg zur Erhöhung der Energieeffizienz ohne eigene Investition!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Energie-Contracting ■ Kompetenz statt Brennstoff



Kontakt:

**Jörn Heilemann
NGT Contracting GmbH
Im Teelbruch 55
45219 Essen**

Tel. 02054 - 96954 - 0

Fax 02054 - 96954 - 10

j.heilemann@ngt-contracting.de

www.ngt-contracting.de