

# Krankenhaus als Energieversorger ?

## Agenda

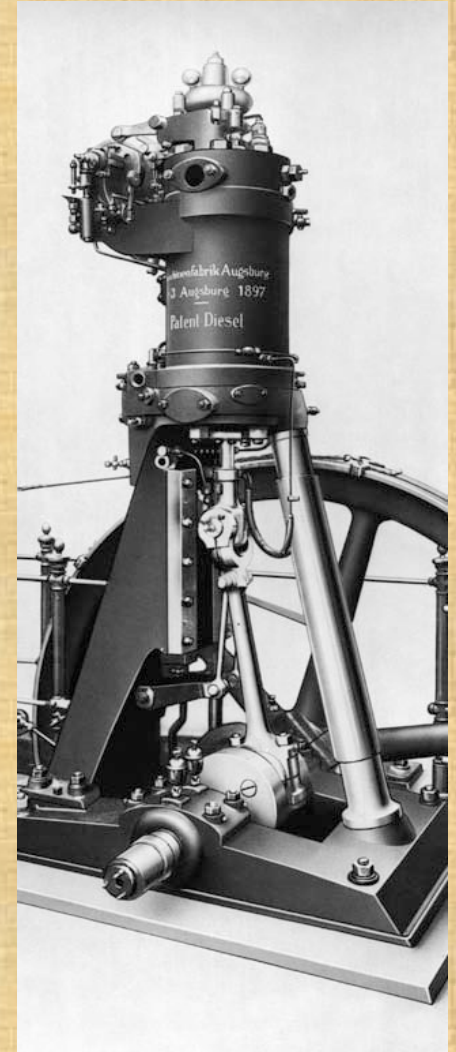
Lubinus Clinicum

BHKW im Lubinus Clinicum

Zahlen, Daten der letzten Betriebsjahre

Projektvorstellung neues BHKW

Energiekonzept



- Neuer Standort seit 1984
- 193 Planbetten
- Schwerpunkte:
  - **Endoprothetik**
  - **Wirbelsäulenzentrum**
  - **Kinder und onkol. Orthopädie**
  - **Hand- und Mikrochirurgie**
  - **Fußchirurgie**
  - **Unfall- und arthroskopische Chirurgie**
  - **Rheuma-Orthopädie**
  - **Plastische, Rekonstruktive und Ästhetische Chirurgie**
  - **Johann Hermann Lubinus Schule**



# Kennzahlen des Lubinus Clinicums

Mitarbeiter*/***	335
Planbetten**	193
davon Intensivbetten	12
Leistungen	
Fallzahl(stationär)	7.190
Pflegetage	57.442
Verweildauer(Tage)	7,99
Anzahl der Operationen (stationär)	6.894
Anzahl der Operationen (ambulant)	2.171
Flächen m <sup>2</sup>	
Gesamtfläche	84.100
Nutzfläche	20.452
Grünfläche ungebaut	62.215

# Lubinus BHKW Energie 2010

<b>Gas</b>	
zum Betrieb des BHKWs und der Dampfkessel	<b>8.701.661 kWh</b>
<b>Strom</b>	
EVU	1.905.058 kWh
BHKW (Eigenerzeugung im Blockheizkraftwerk)	1.182.218 kWh
	<b>3.086.676 kWh</b>
Gesamtverbrauch	
<b>Wärme</b>	
Fernwärme	1.270.000 kWh
BHKW	1.453.000 kWh
Gesamtverbrauch	<b>2.723.000 kWh</b>

# Situation der Krankenhäuser in der BRD

## Energiekosten

In Deutschland:

- Gibt es noch ca. 2100 Krankenhäuser
- mit ungefähr 530.000 Betten
- Mit einer Auslastung um 76%

Energiekosten der Krankenhäuser :

- 6 – 9% der Sachkosten
- **ca. 1,5 Milliarden € pro Jahr geschätzt mit stark steigender Tendenz**



# Situation der Krankenhäuser in der BRD

## Energieverbrauch pro Jahr

pro Krankenhausbett:

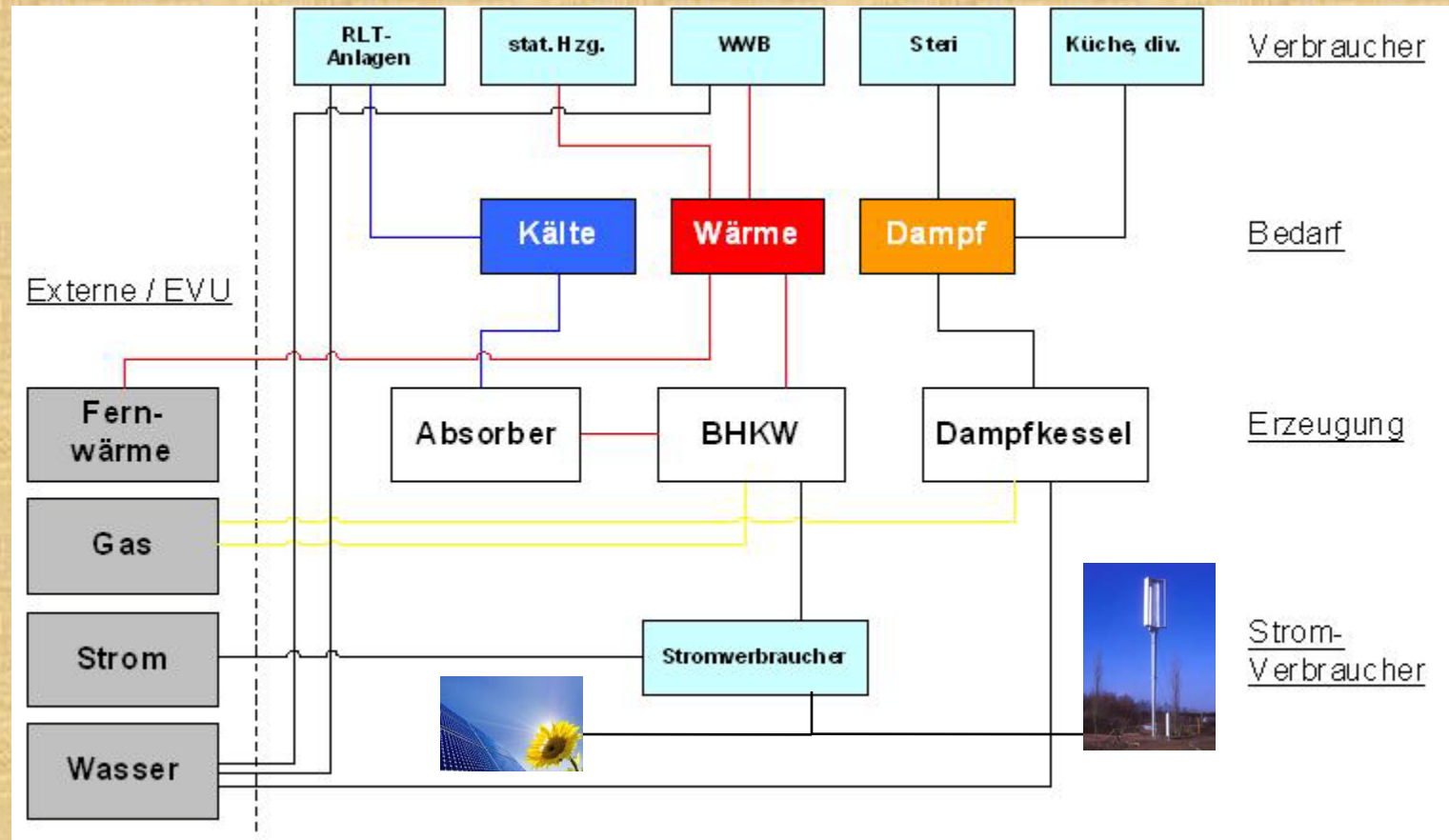
- ca. 8.000 kWh Strom
- ca. 25.000 kWh Wärme



**Im Vergleich entspricht der Wärmebedarf pro Bett dem Jahreswärmebedarf von 3 Einfamilienhäusern.**

Krankenhäuser sind “ Energie – Vernichtungs- – Maschinen “

# Energieversorgung im Lubinus Clinicum



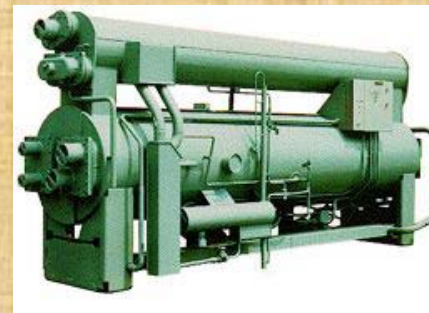
# Vorhandenes BHKW (Blockheizkraftwerk)

- Im Norden der Klinik ist 1996 ein BHKW (Blockheizkraftwerk) unterirdisch auf einer Fläche von ca. 150 m<sup>2</sup> entstanden. Es sind 2 Gasmodule á 144 KW/elektrisch - 254 KW/thermisch sowie eine Adsorptions-Kältemaschine mit 303 KW Leistung installiert.



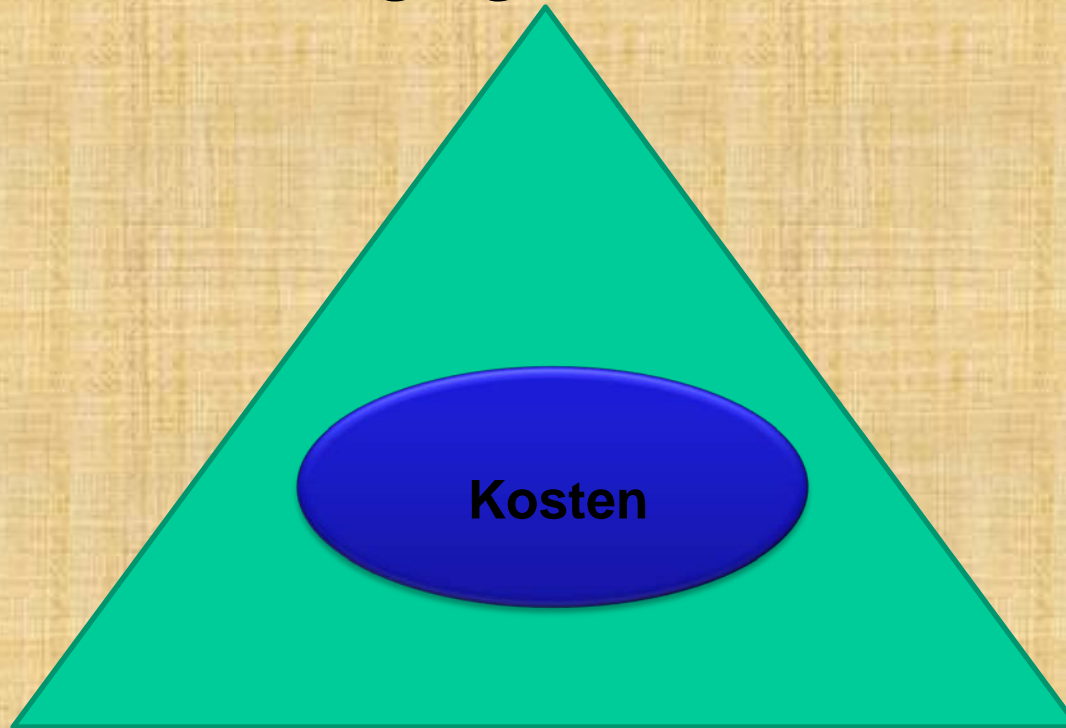
# Lubinus BHKW Energiewandlungsanlagen

Anlagen	Leistungen
BHKW:	2 * 140 kWel / 250 kWth
Dampfkessel:	2 * 600 kg/h
Kälteerzeuger:	1 * AKM mit 303 kWth
diverse KKM :	zusammen 357 kWth



# Energiepolitisches Zieldreieck

**Versorgungssicherheit**



**Kosten**

**Wirtschaftlichkeit**

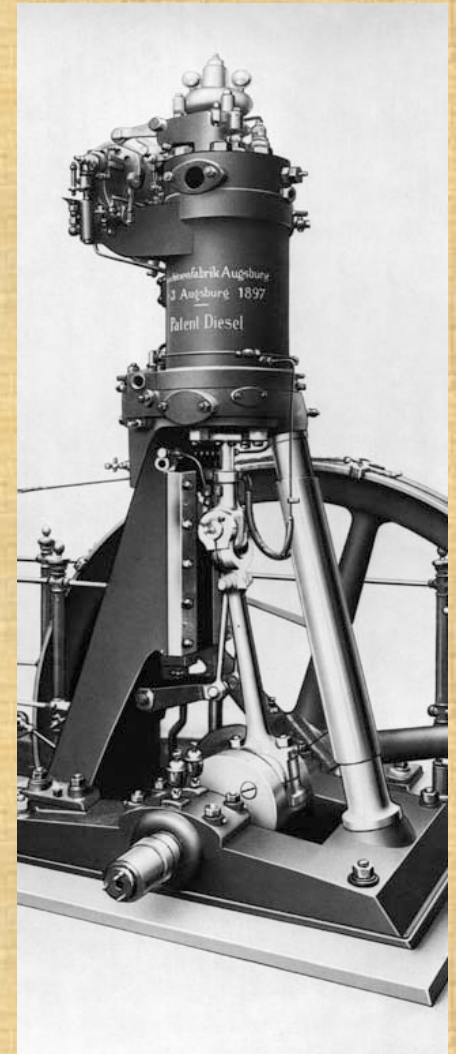
**Umweltverträglichkeit**

# BHKW Funktionsprinzip

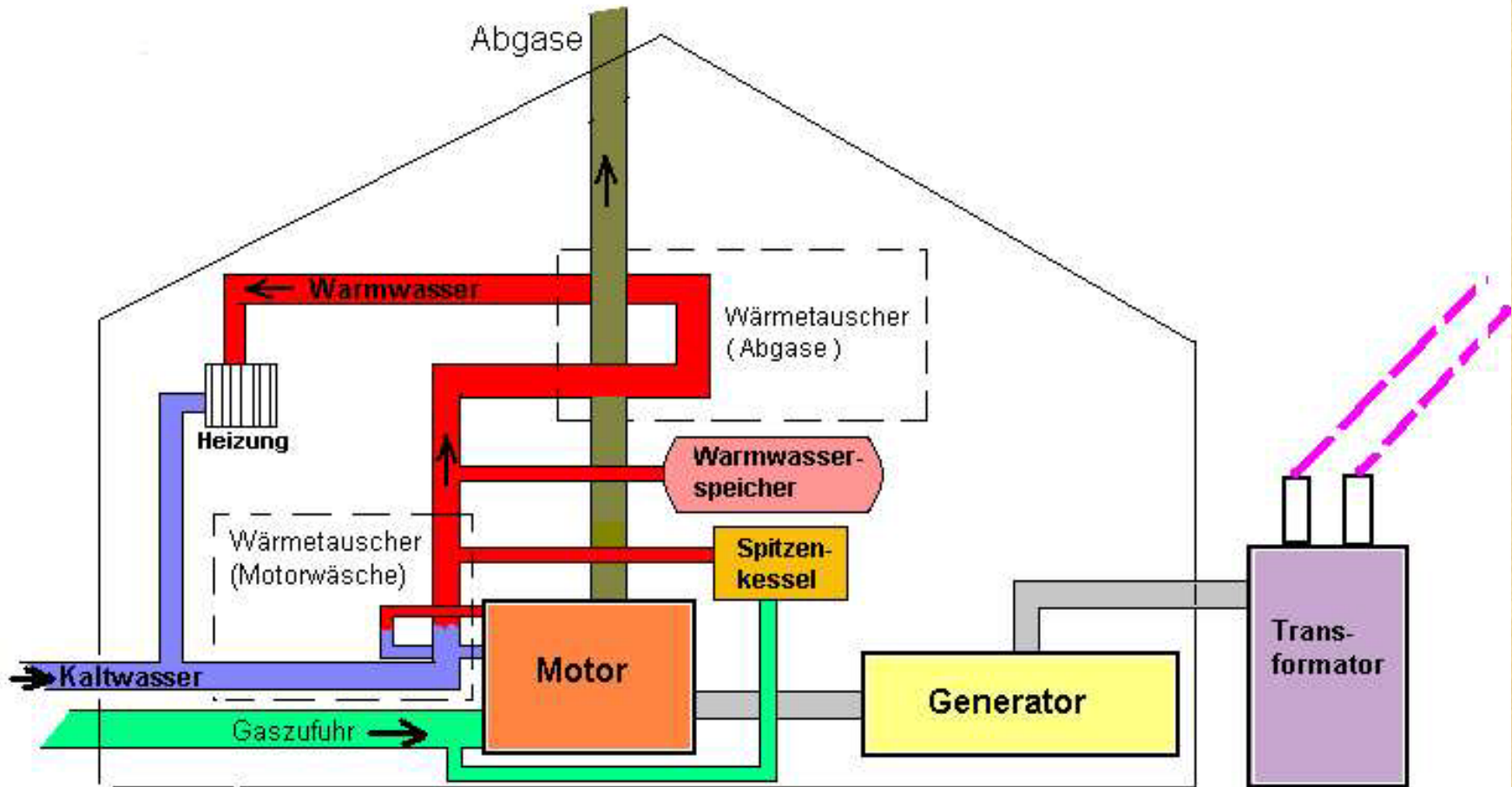
*"Wat is en Dampfmaschin´? Da stelle mer uns janz dumm und da sage mer so:*

*En Dampfmaschin dat is ene große schwarze Raum. Der hat hinten un vorn e Loch. Dat eine Loch dat is de Feuerung.*

*Und dat andere Loch dat krieje mer später."*



# BHKW Funktionsprinzip



# BHKW mit Kraft – Wärme - Kopplung

Wird in einer Anlage gleichzeitig Wärme und Strom - also Kraft - erzeugt, so spricht man von einer Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Geschieht dies in einer kompakten Anlage und nicht in einem Heizkraftwerk, so handelt es sich dabei um ein Blockheizkraftwerk (BHKW).

Die im Kühlwasser und in den Abgasen des Motors enthaltene Wärme wird gleichzeitig für Heizzwecke genutzt. Durch die Nutzung der Abwärme, die beim Stromerzeugungsprozess in herkömmlichen Kraftwerken ungenutzt verpufft, lässt sich der Energienutzungsgrad des Gesamtprozesses entscheidend erhöhen. Dadurch werden die CO<sub>2</sub>- Emissionen, die bei der Energieumwandlung entstehen, deutlich reduziert.

<b><u>Investitionskosten BHKW 1996</u></b>	<b>Betrag</b>
Errichtung Anlagenhalle, Betriebsraum,	197.000 €
BHKW Module	637.000 €
Kälteanlage mit Kühlturm	122.000 €
Elektroanschluss	22.000 €
übergeordnete MSR Technik	13.000 €
Gebühren, Genehmigung, etc.	15.000 €
Gesamtkosten inkl. MwSt.	1.006.000 €



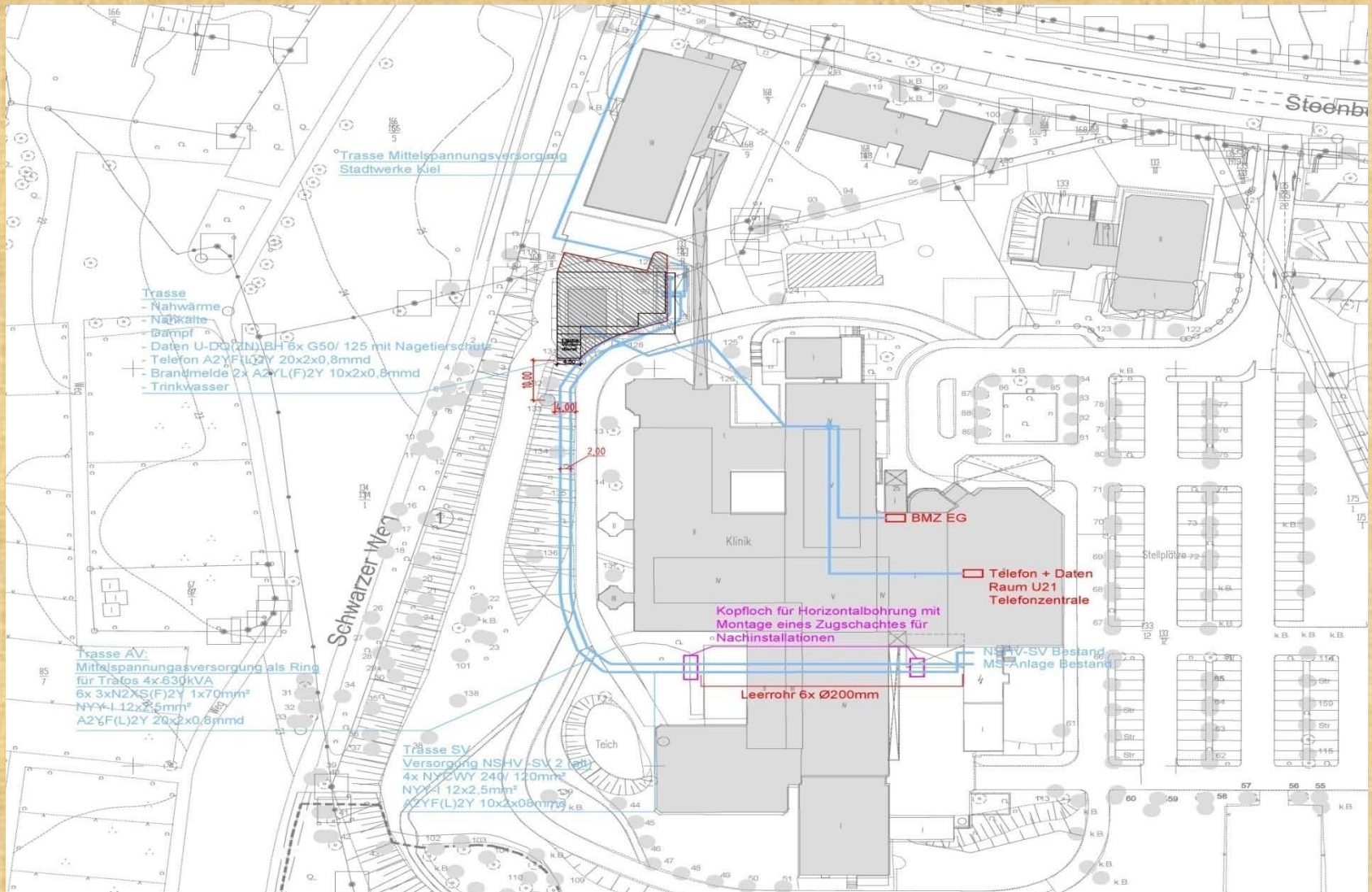


Gesamtlaufzeit über 120.000 Stunden

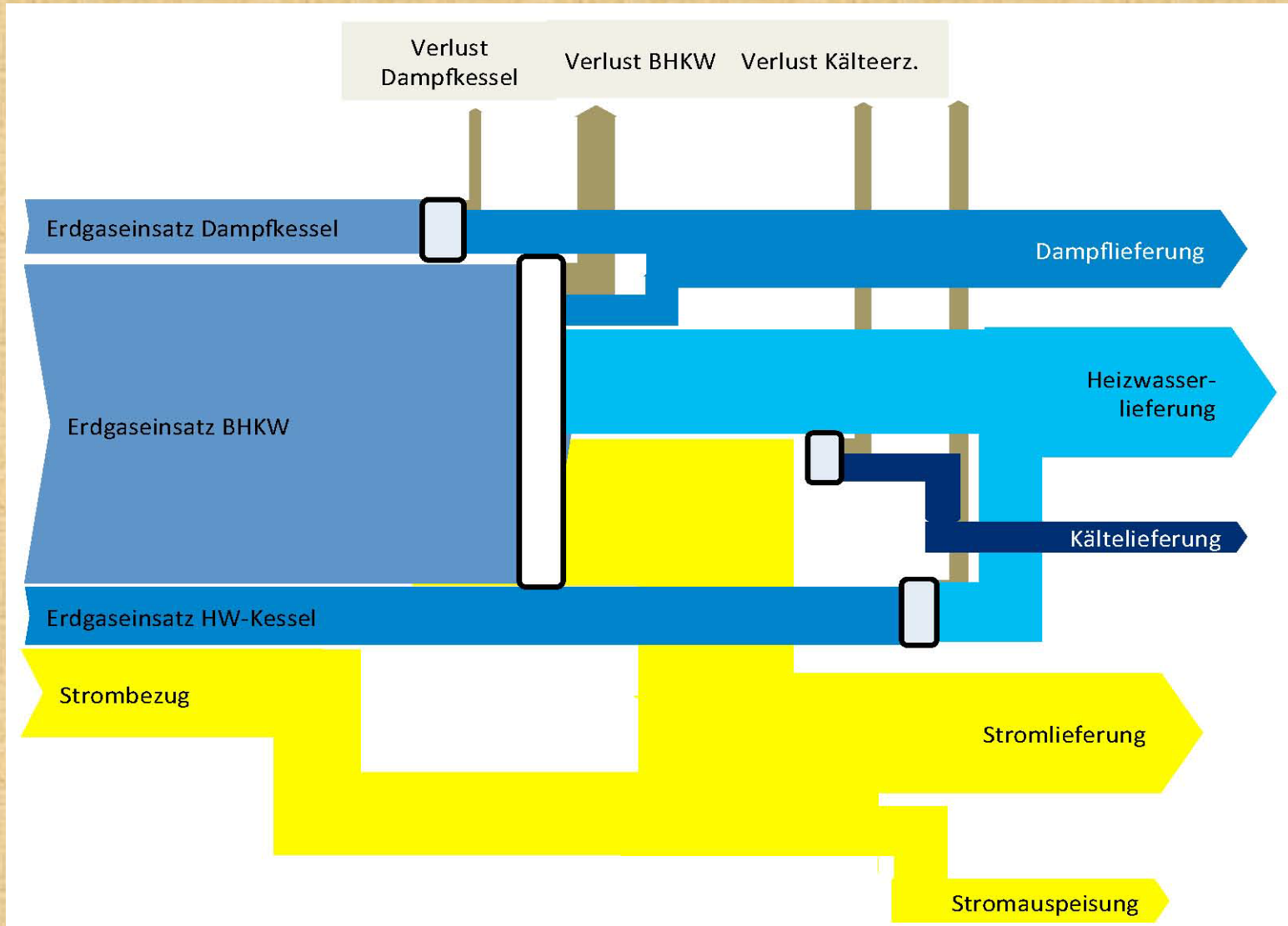
# Erneuerung der vorhandenen BHKW Anlage



# BHKW Einbindung



# BHKW Sankey Diagramm



## Drei Schritte zur Bewertung der Machbarkeit

### 1. Welcher Handlungsspielraum besteht ?

→ Vertragsprüfung

### 2. Wie stellt sich die Wirtschaftlichkeit dar ?

→ Brennstoffe, Dimensionierung, Konditionen, Risiken

### 3. Wie sieht die technisch-planerische Lösung aus ?

→ Detail-Auslegung, Möglichkeit der Errichtung; Einbindung usw.

## Hinweise für Gas - Strom - Fernwärmeverträge

- Ist Eigenerzeugung zugelassen ?
- Kann in das öffentliche Netz eingespeist werden?
- Gelten die Konditionen aus Sondertarifverträgen auch für Steuer begünstigtes Mineralöl (Gas) ?

# Grundlagen der Wirtschaftlichkeit

## Dimensionierung:

- Wie groß ist die Wärmesenke (auch im Sommer) ?
- Wie viel Strom kann/soll selbst genutzt, wie viel kann / muss eingespeist werden ?
- Welche jährliche Volllaststundenzahl kann sicher erreicht werden ?
- Welcher Brennstoff bietet sich an ?

In der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung gibt es je zwei wichtige konstante und variable Größen:

## konstant

- Investitionsaufwand
- Instandhaltung

## variabel

- Brennstoffkosten
- Strompreise

# Wo liegen die Risiken ?

Tabelle	Risikobewertung		
	gering	mittel	hoch
Investitionsaufwand	●		
Brennstoffkosten		●	(●)
Strompreisentwicklung		●	
Fernwärmepreisentwicklung		●	
Versorgungssicherheit	●		
Bedarf	●		
Förderung / Subventionen		●	

## Zusammenfassung

1. Die Versorgungsverträge für Strom, Gas und Fernwärme regeln den Handlungsspielraum für den Einsatz und die Nutzung eines BHKW. Damit wird auch Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit genommen, womit die Vertragslage vorrangig zu prüfen ist.
2. Die Wirtschaftlichkeit hängt vom Verhältnis der Brennstoffbezugskosten und dem Strompreis ab. Mit steigendem Quotienten fällt die Wirtschaftlichkeit.
3. Die optimale Größe einer Anlage richtet sich nach dem Wärmebedarf aus. Diesem folgend, sollte die Anlage in größtmöglicher Dimensionierung ausgelegt werden. Ob eine nach geschaltete Erzeugung von Kälte wirtschaftlich Sinn macht, bedarf einer eingehenden Prüfung im Einzelfall.

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !**

