

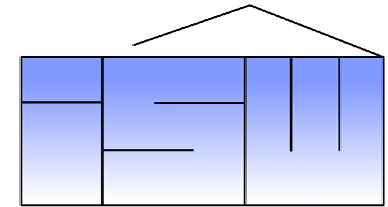
Workshop Kraft-Wärme-Kopplung

Sanierung von Heizzentralen mit BHKW

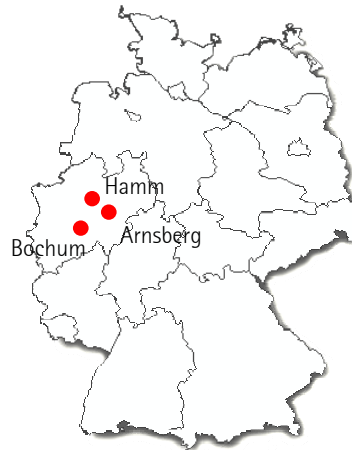
Dipl.-Ing. Willy Willmes



Vorstellung der ISW



Wir sind ein einsatzfreudiges Team mit fast **60 Mitarbeitern**. Die Stärke der Teamarbeit hat maßgeblich dazu beigetragen, dass wir heute ein weithin anerkannter Partner in Deutschland und nunmehr **seit 40 Jahren tätig** sind.



Arnsberg
Unternehmensbereich
Versorgungstechnik



Hamm
Unternehmensbereich
Elektrotechnik



Gesellschaftsform Gesellschaft mit beschränkter Haftung

geschäftsführende Gesellschafter Dipl.-Wi.-Ing. Oliver Schmidt,
Dipl.-Ing. Willy Willmes

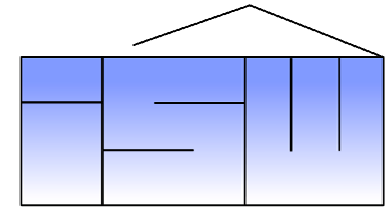
Umsatz	2009	3.662.500 € netto
	2010	3.685.000 € netto

Anzahl Mitarbeiter	2009	52 Mitarbeiter
	2010	55 Mitarbeiter

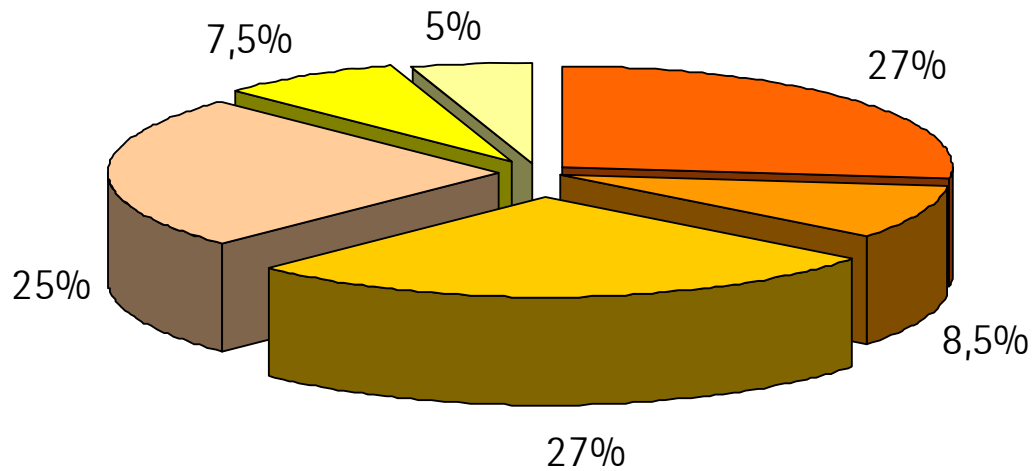
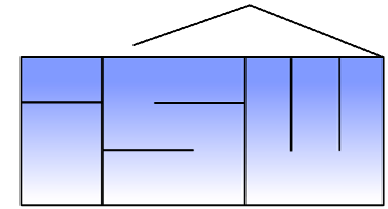
Bochum
Büroniederlassung
der ISW



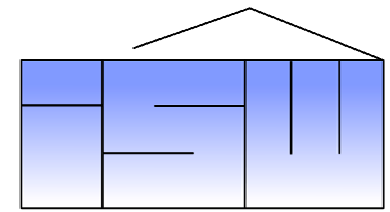
Umsatzentwicklung in Euro (€)



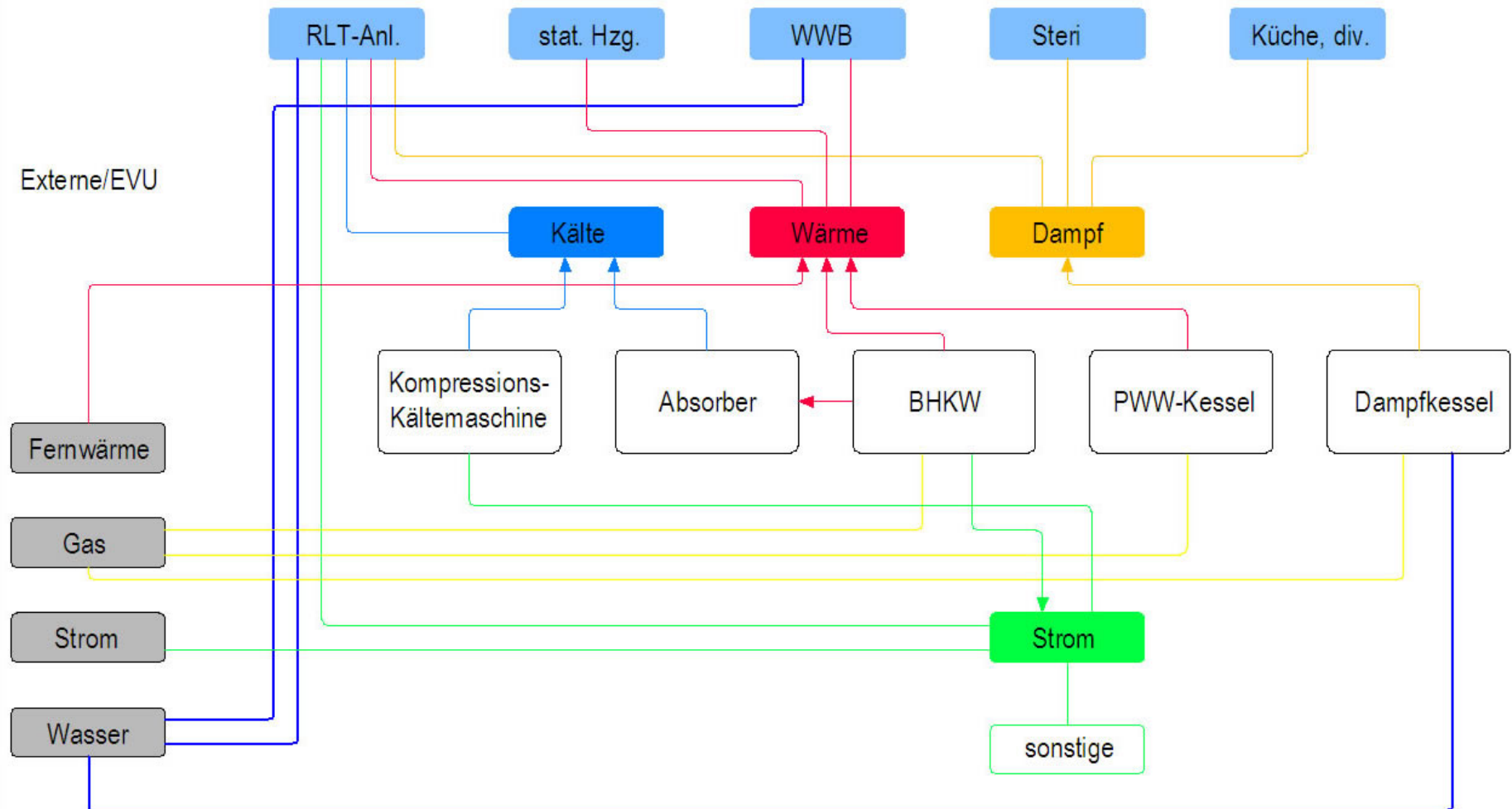
Umsatzverteilung 2010 (3,69 Mio. € netto)

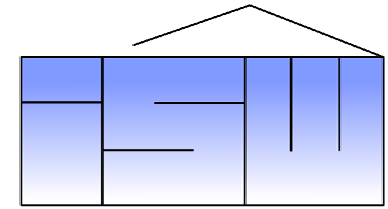


- Krankenhäuser
- Altenheime, betr. Wohnen, Wohnungsbau
- Kommunale Bauten
- Industrie- und Geschäftsbauten
- Leitstellen, Feuerwehr
- Sonstiges



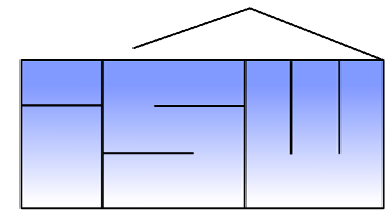
Schema Energieversorgung Krankenhaus





Ablaufschema





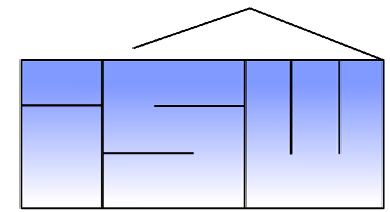
Ablaufschema

Bestandsaufnahme

Datenerfassung

Wärmebedarfs-
analyse

Strombedarfsanalyse

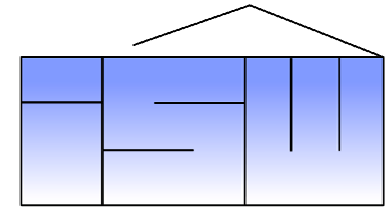


Krankenhaus Hagen-Haspe Bestand



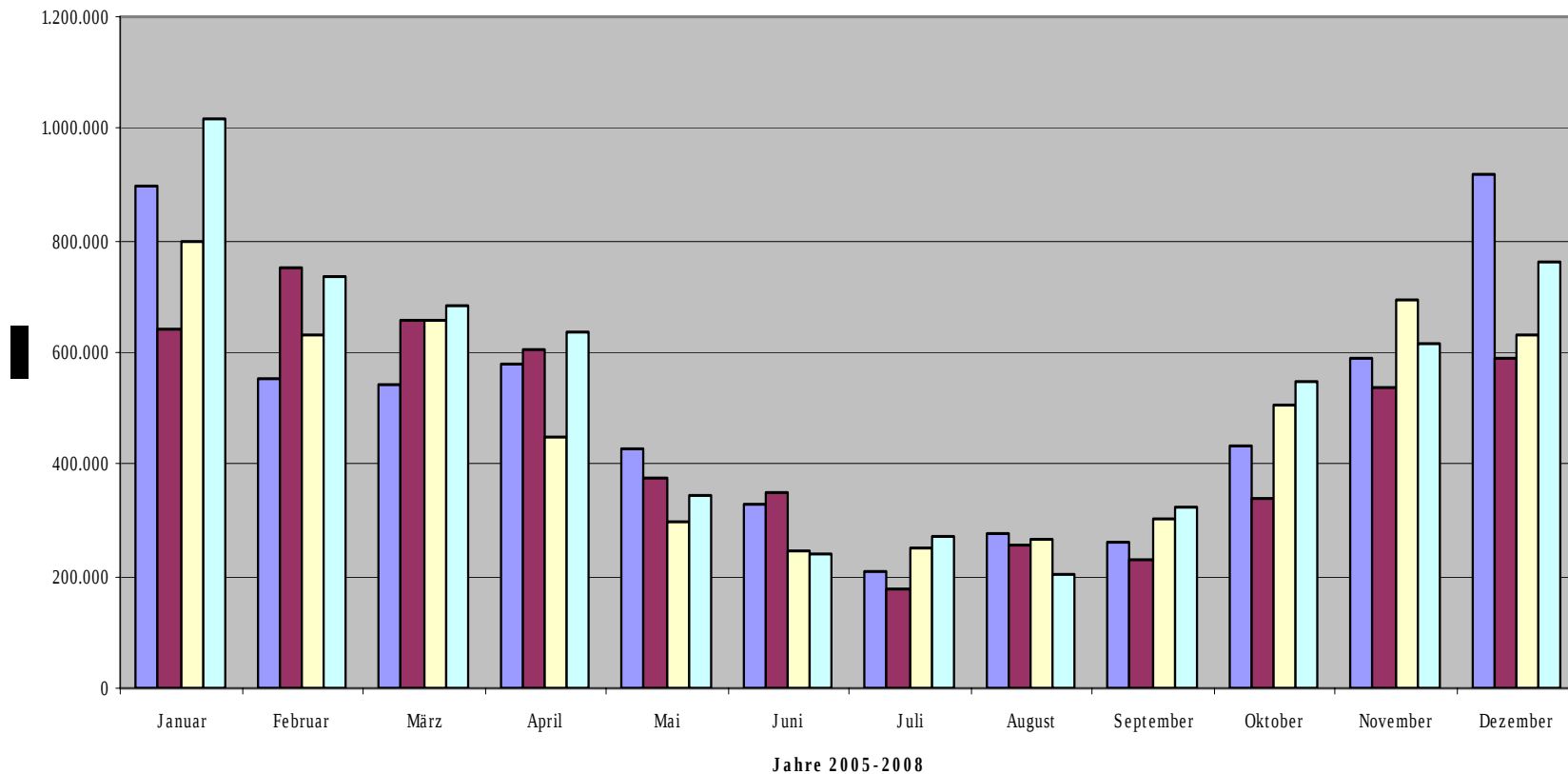
Vorhandene Trinkwarmwasserbereiter

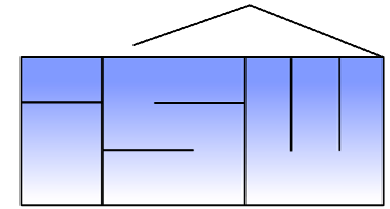




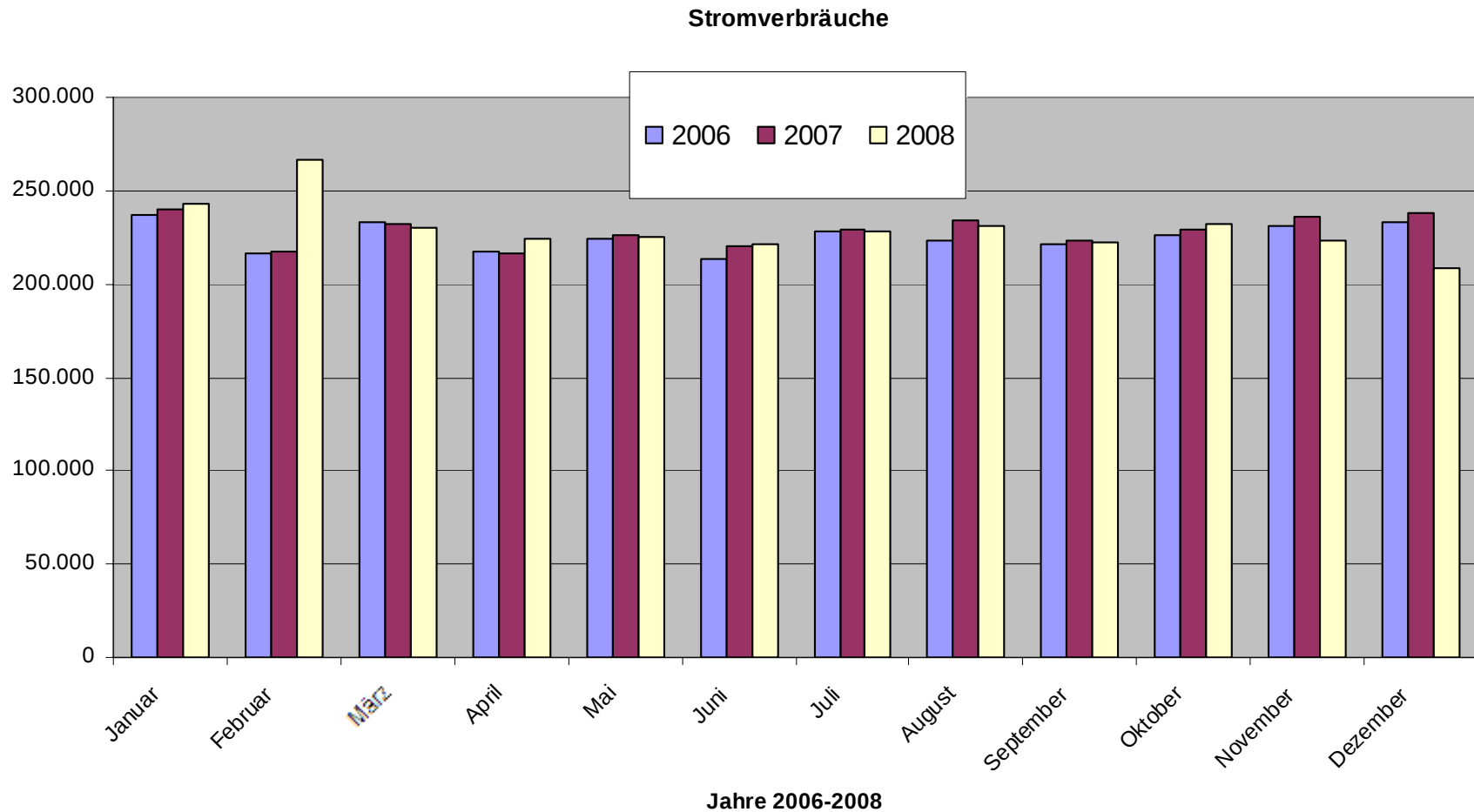
Gasverbrauch für Wärme

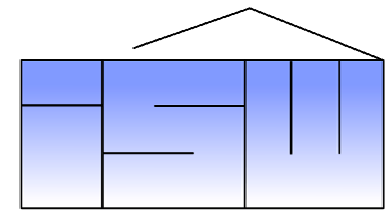
Gasverbrauch für Wärme in kWh





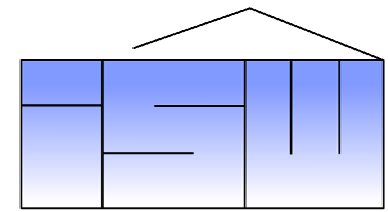
Stromverbrauch



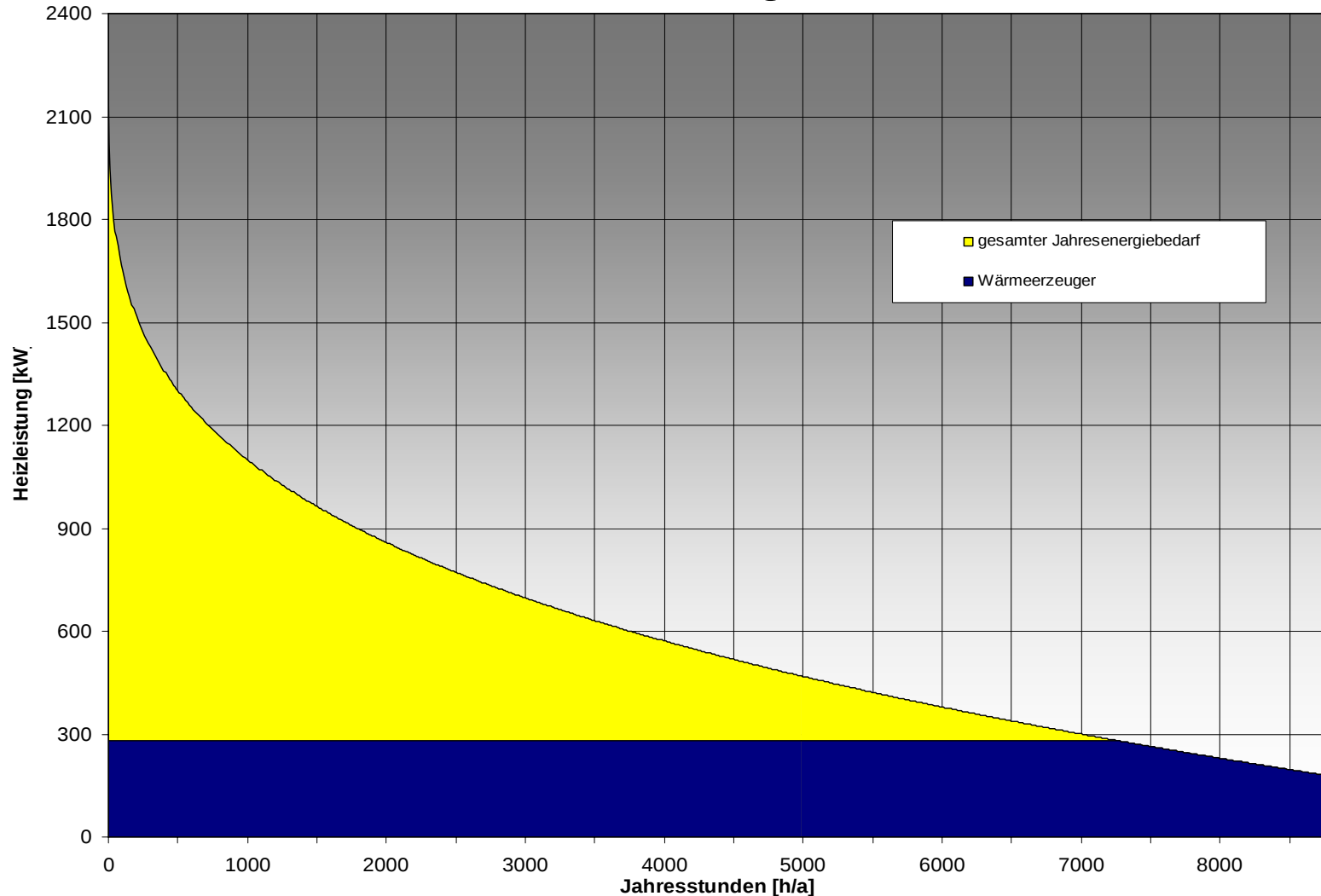


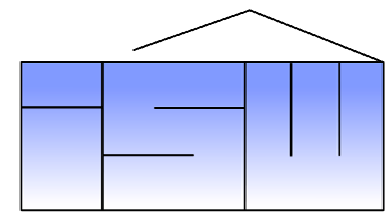
Ablaufschema





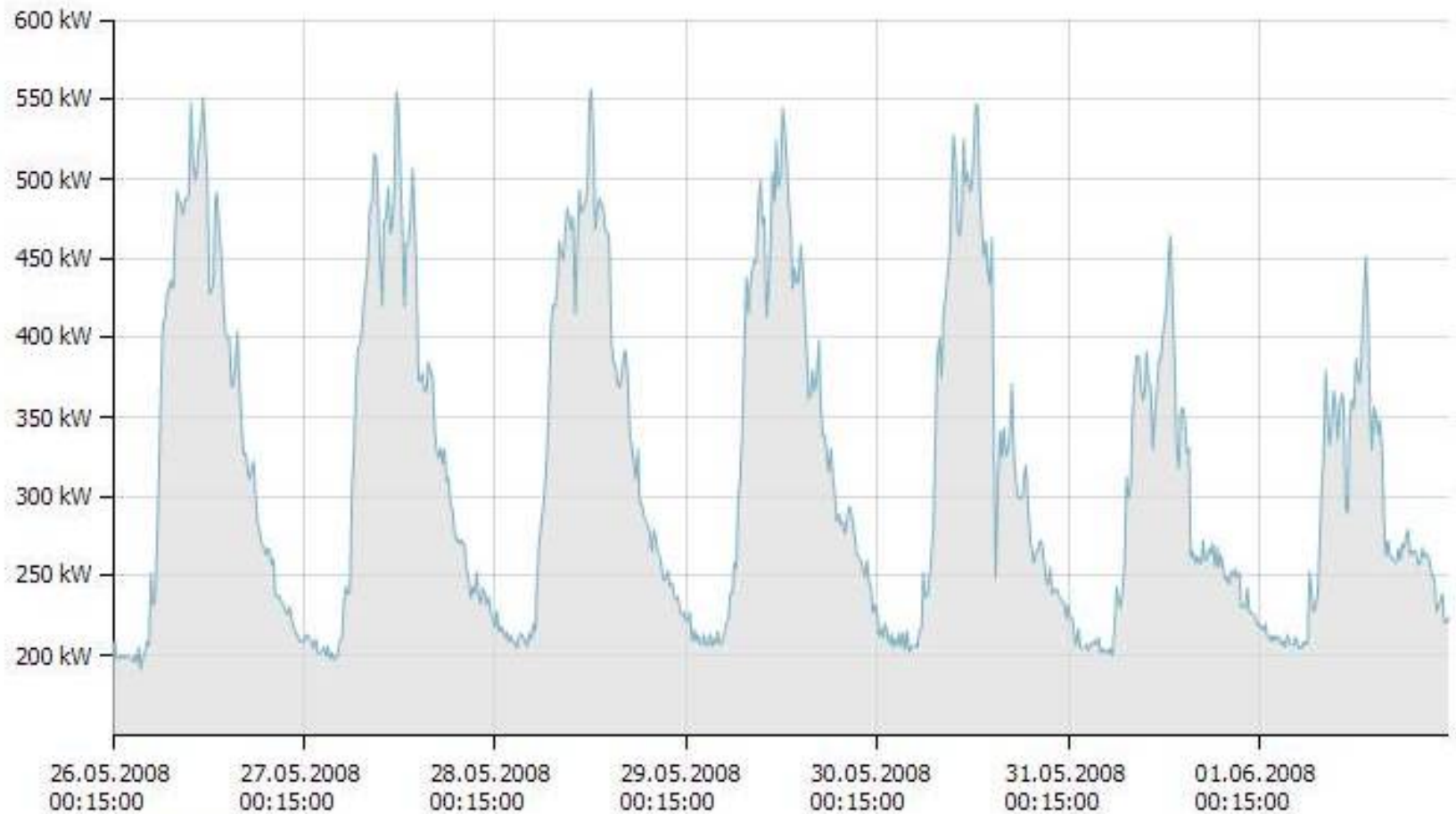
Jahresdauerlinie und Jahresenergiebedarf

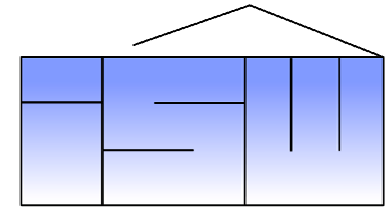




Lastgang Elektro

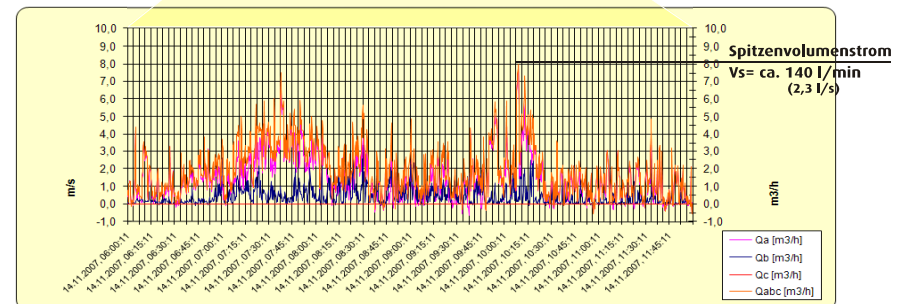
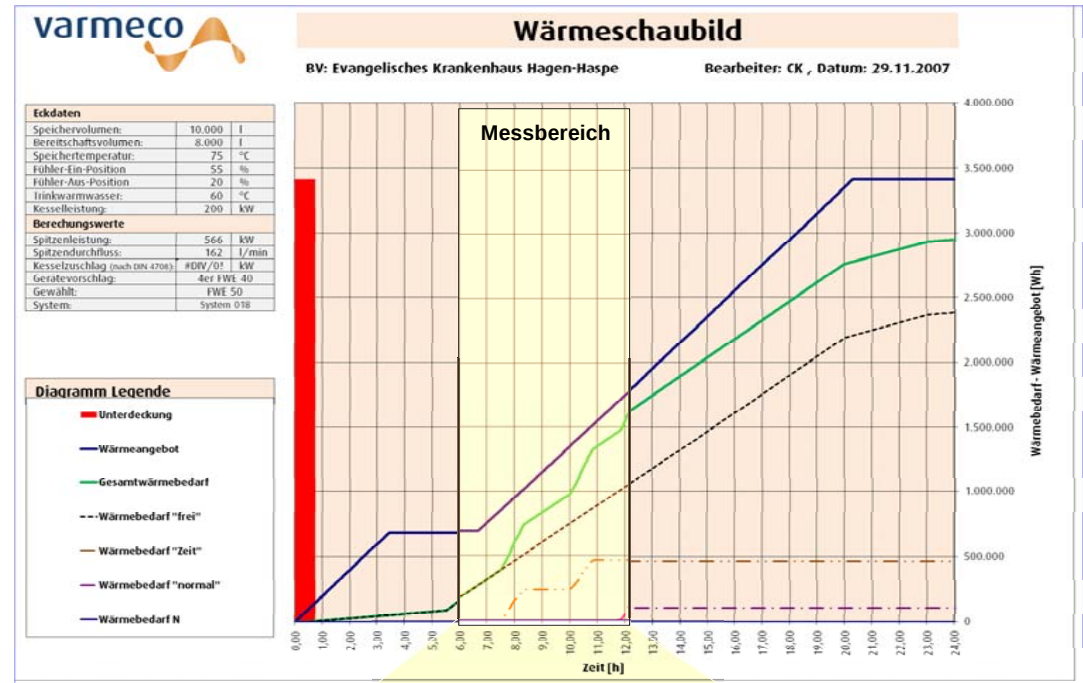
Lastdatenchart

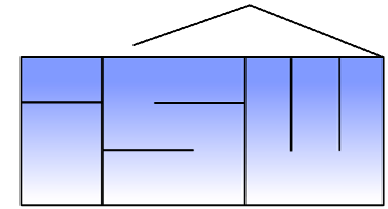




Dimensionierung der Warmwasserbereitung mittels WSB

- Beispiel Krankenhaus Hagen Haspe
 - Baujahr 2008
 - BHKW-thermisch $Q = 216 \text{ kW}$
 - Pendelspeichergröße 10.000 l
 - Spitzenleistung 566 kW
 - Spitzenvolumenstrom 162 l/min
 - Gerätegröße SYS 018 FWE 50-K4
 - Aufschaltung auf GLT





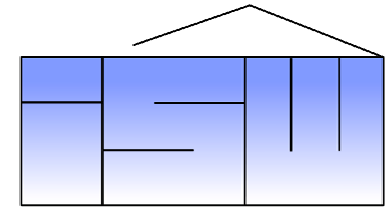
Auslegung eines BHKW:

Stromseitig sollte die Grundlast des Hauses nicht überschritten werden.

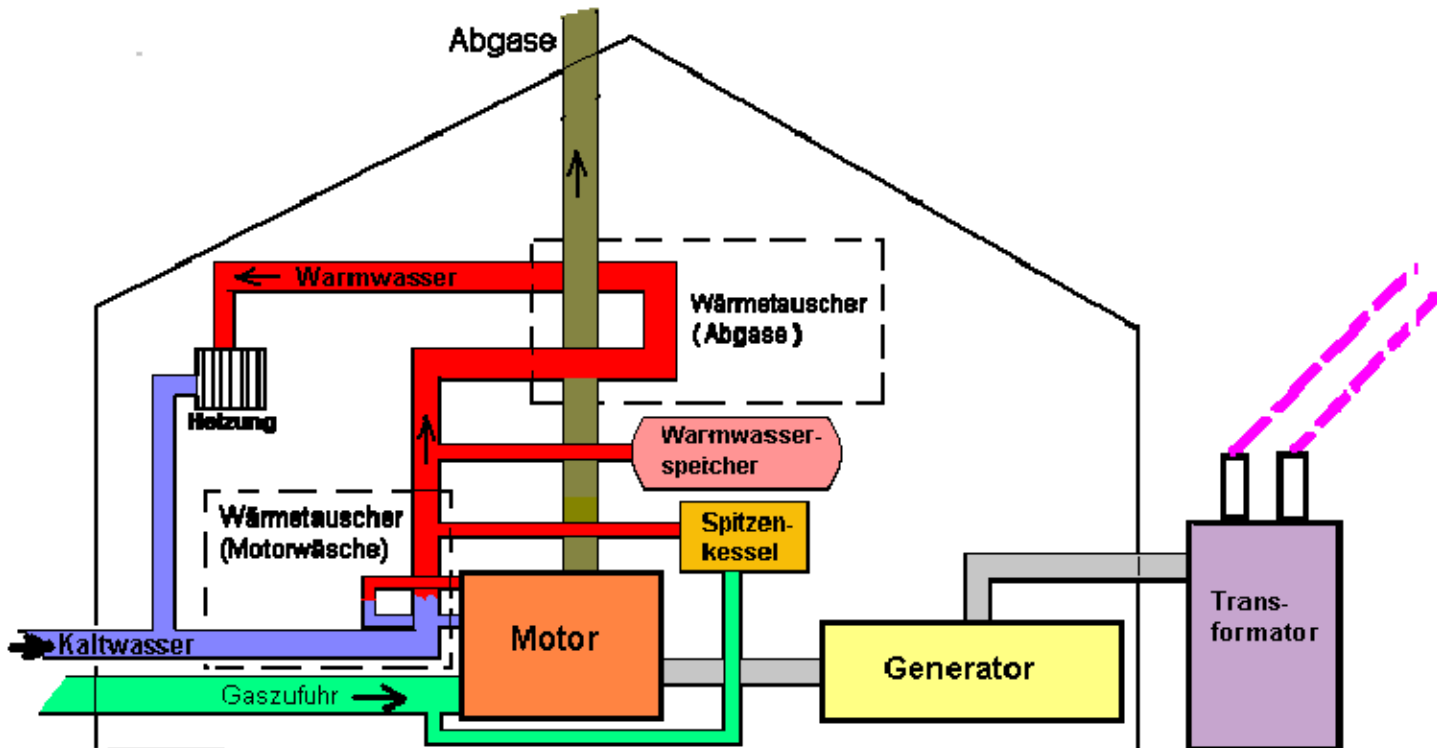
Wärmeseitig nehmen wir den sommerlichen thermischen Energiebedarf der Monate Juni bis August und ermitteln über die Stunden die mittlere Leistung.

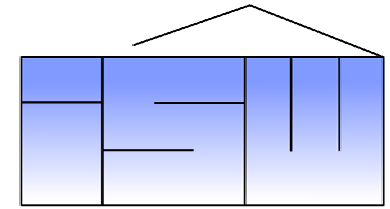
Die thermische Nennleistung des BHKW sollte diesen Wert um nicht mehr als 50 % übersteigen.

Mit entsprechenden Pufferspeichern sind dann Jahresbetriebsstunden von > 6.500 zu erreichen.

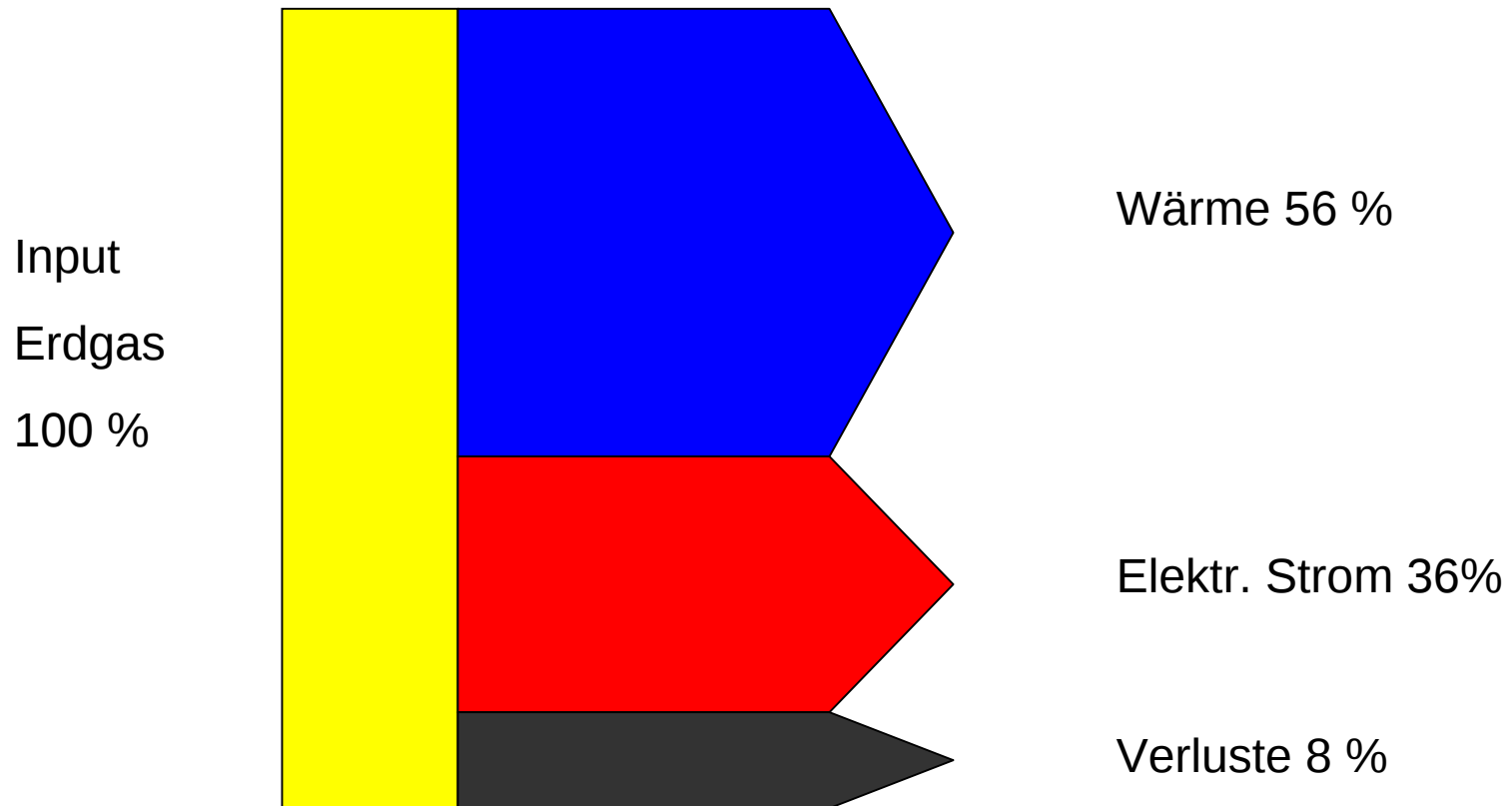


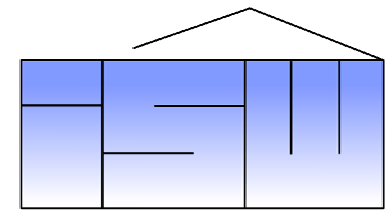
Was ist ein BHKW?





Was macht ein BHKW?

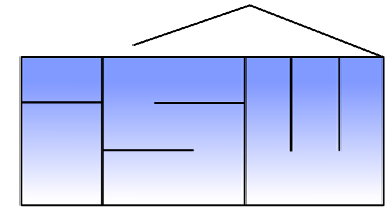




Ablaufschema



Kapitalgebundene Kosten



Bei jeder Investition muss Geld zur Verfügung stehen:

- als Eigenkapital
- als Fremdkapital

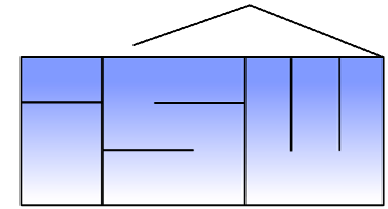
Bei Eigenkapital muss sich das eingesetzte Kapital verzinsen.

Bei Fremdkapital muss der Kapitaldienst erbracht werden.

Da die Finanzierungen höchst unterschiedlich sind, berechnen wir immer die **Kapitalrücklaufzeit**.

ROI = return on invest

Verbrauchsgebundene Kosten



Ein BHKW finanziert sich ausschließlich über eingesparte Strombezugskosten!

Der Gasbezug wird steigen.

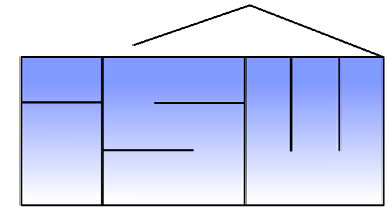
Das Gas für das BHKW muss separat gezahlt werden, da die Öko-Steuer 0,5 ct/kWh entfällt.

Somit ist auch die durch das BHKW produzierte Wärme preiswerter, da der Brennstoffpreis geringer ist.

Betriebsgebundene Kosten

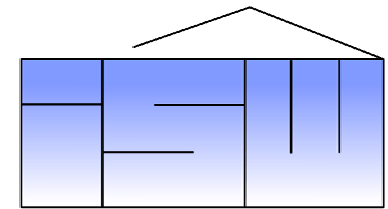
Wartungskosten des BHKW

Förderung Kraft-Wärme-Kopplung



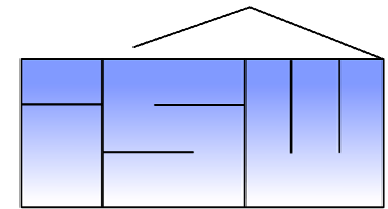
- Wegfall der Ökosteuer auf den Gasbezug des BHKW
- Vergütung für produzierten elektrischen Strom
- Vergütung für die ersten 50 kW elektrische Leistung des BHKW 5,11 ct für jede produzierte kWh, auch wenn sie im eigenen Bereich genutzt wird. 5 Jahre ab Inbetriebnahme.
- Vergütung für die Leistung > 50 kW: 2,1 ct für jede produzierte kWh auch wenn sie im eigenen Bereich genutzt wird. 5 Jahre ab Inbetriebnahme.
- Netzentgelte Vergütung, da der eigenproduzierte Strom nicht die öffentlichen Versorgungsnetze nutzt.
Betrag: 2,749 ct/kWh.

Gesamt Investitionsplan 1



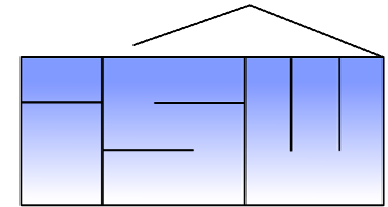
		<u>ZUSAMMENSTELLUNG</u>					
410		ABWASSER-, WASSER-, GASANLAGEN					
411		Abwasseranlagen		1.500,00			
412		Wasseranlagen		22.300,00			
413		Gasanlagen		3.500,00			
414		Feuerlöschanlagen		0,00			
		GESAMTSUMME NETTO		27.300,00			
420		WÄRMEVERSORGUNGSANLAGEN					
421		Wärmeerzeugungsanlagen		237.750,00			
422		Wärmeverteilstetze					
		Summe 422.1 Hauptverteiler Heizzentrale		109.250,00			
		Summe 422.2 Unterverteiler Bauteil E		33.100,00			
		Summe 422.3 Unterverteiler Bauteil A 1		11.750,00			
		Summe 422.4 Unterverteiler Altenheim		74.400,00			
		Summe 422.5 Unterverteiler altes Wäschereigebäude		13.050,00			
		Summe 422.6 Unterverteiler Schwesternwohnheim		11.250,00			
		Summe 422.7 Unterverteiler altes Isolierhaus		5.490,00			
		GESAMTSUMME NETTO		496.040,00			

Gesamt Investitionsplan 2



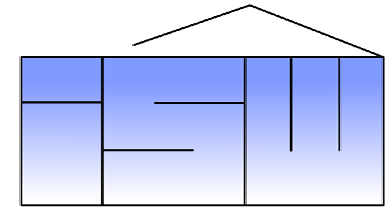
440			ELEKTRISCHER STROM					
443			Niederspannungsschaltanlagen		29.000,00			
444			Niederspannungsinstallation		18.700,00			
445			Beleuchtung		1.000,00			
446			Blitzschutz- und Erdungsanlagen		1.500,00			
450			Fernmeldetechnische Einrichtung		1.000,00			
			GESAMTSUMME NETTO		51.200,00			
480			GEBÄUDEAUTOMATION					
481			Automationssysteme		170.500,00			
482			Leistungsteile		51.500,00			
483			zentrale Einrichtungen		56.500,00			
			GESAMTSUMME NETTO		278.500,00			
			Gesamtsumme 400 Technische Ausrüstung		853.040,00			
736			Honorar Technische Ausrüstung	17%	145.016,80			
			Gesamtsumme Netto		998.056,80			
	19 %		Mehrwertsteuer		189.630,79			
			Gesamtsumme Brutto		1.187.687,59			

Investition Heizzentrale



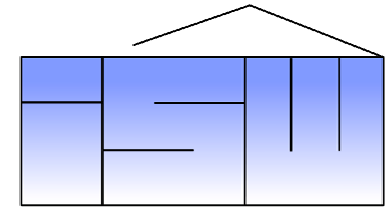
		<u>ZUSAMMENSTELLUNG</u>					
410		ABWASSER-, WASSER-, GASANLAGEN		27.300,00			
420		WÄRMEVERSORGUNGSANLAGEN		347.000,00			
440		ELEKTRISCHER STROM		51.200,00			
480		GEBÄUDEAUTOMATION		133.000,00			
		Gesamtsumme 400 Technische Ausrüstung		558.500,00			
736		Honorar Technische Ausrüstung	17%	94.945,00			
		Gesamtsumme Netto		653.445,00			
	19 %	Mehrwertsteuer		124.154,55			
		Gesamtsumme Brutto		777.599,55			

Wirtschaftlichkeitsuntersuchung 1



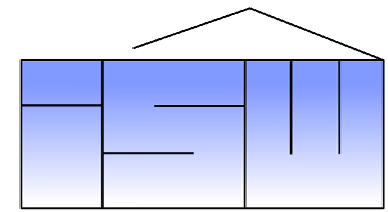
bisherige Versorgung:							
		Menge in kWh	EP über alles	Gesamtpreis			
		Verbrauch 2006	Preisbasis				
Strombezug		2.843.863	11,57	329.034,95 €			
Gasbezug		5.333.837	4,83	257.410,97 €			
Summen		8.177.700		586.445,92 €			
Aufteilung des Gasverbrauches:			kWh				
Gasbezug für Wärme			5.333.837				
Wirkungsgrad der vorhandenen Wärmeerzeugung		geschätzt	65%				
somit erzeugte Nutzwärme			3.466.994				
neue Versorgung mit BHKW und Kessel:							
BHKW GG 140							
Laufzeit in Std pro Jahr		6700					
Energieeinsatz kW Input		392					
Gasverbrauch kWh/Jahr		2.626.400					
Gaspreis	4,83						
Öko Steuer Gutschrift	0,55						
anzusetzender Gaspreis	4,28						
Gaskosten		112.304,86 €					
Wartungskosten €/h	2,20 €	14.740,00 €					
Verbrauchskosten BHKW		127.044,86 €					

Wirtschaftlichkeitsuntersuchung 2



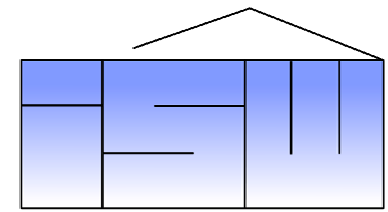
vom BHKW erzeugte Nutzenergie						
Strom kWh Output	140	938.000				
Wärme kWh Output	216	1.447.200				
notwendige Strommenge		2.843.863				
durch BHKW erzeugter Strom		938.000				
noch zu beziehende Strommenge		1.905.863	11,57	220.508,35 €		
zu erzeugende Nutzwärme		3.466.994				
durch BHKW erzeugt		1.447.200				
es verbleibt für den Kessel		2.019.794				
Wirkungsgrad neuer Kessel		92%				
verbleibender Gasverbrauch Kessel		2.195.428	4,83	105.951,37 €		
neue Versorgungskosten:						
BHKW Verbrauchskosten				127.044,86 €		
Vergütung Stromprod. KWK Gese	6700	50	-5,11	- 17.118,50 €		
	6700	90	-2,1	- 12.663,00 €		
Restbezug Strom				220.508,35 €		
Restbezug Gas				105.951,37 €		
neue Versorgungskosten:				423.723,08 €		
Einsparung Energiekosten				162.722,84 €		
Investion Heizzentrale				653.445,00 €		
Amortisation ROI			Jahre	4,02		





Ablaufschema



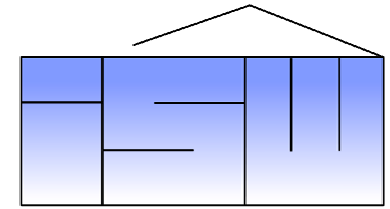


BHKW und Heizkessel saniert



Inbetriebnahme
05.01.2009

Ende 2009 wurden
7.000 Betriebs-
stunden erreicht.

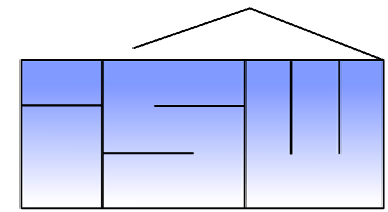


Neue Warmwasserversorgung

Heizungswasser
Speicher als
Pufferspeicher für das
BHKW und der
Versorgung des
Frischwassersystems

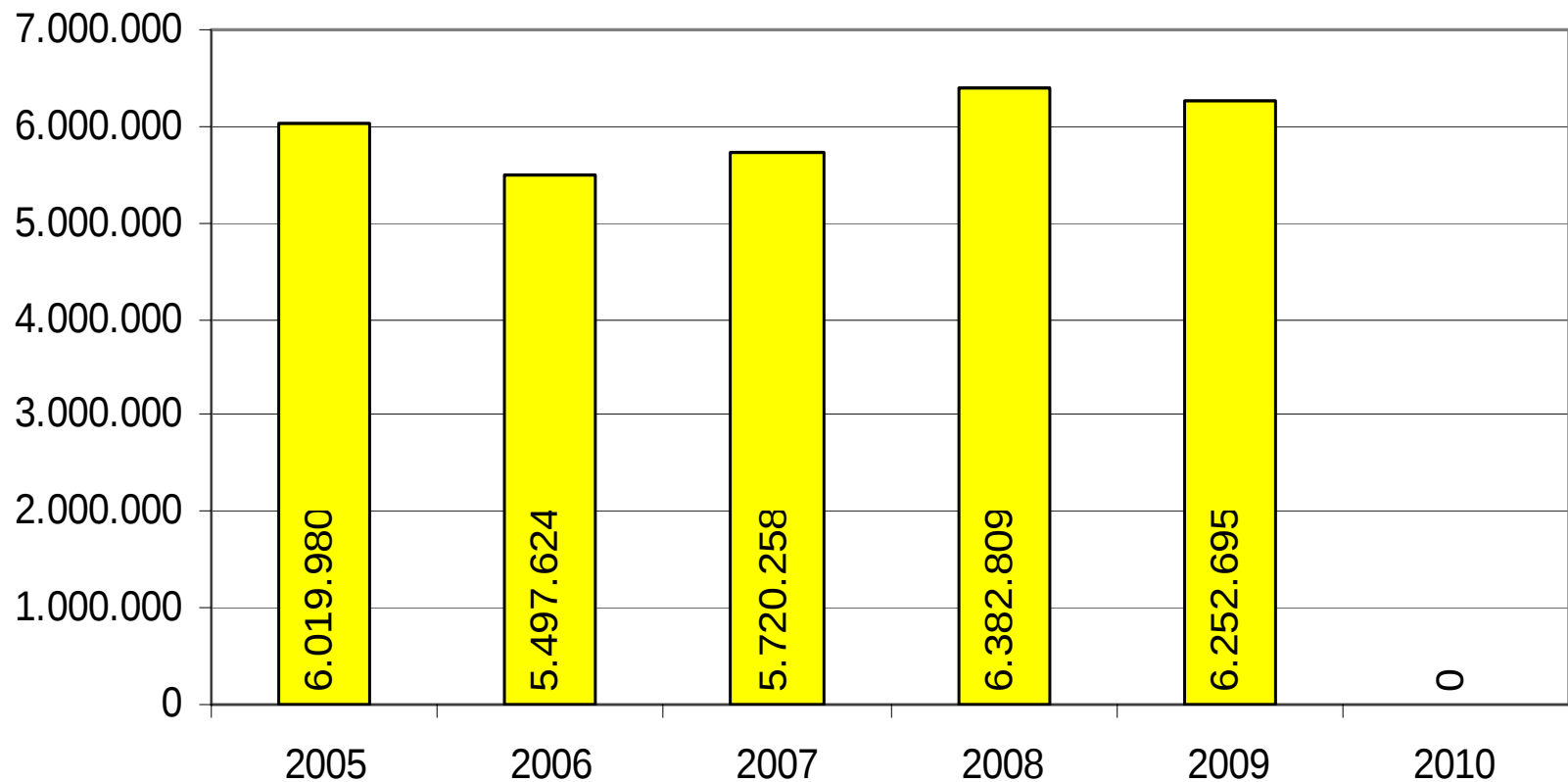
Trinkwarmwasser-
bereitung mit
Frischwassersystem
4er Kaskade

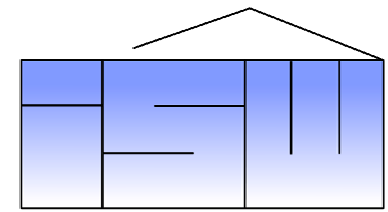




Jahresenergieverbrauch Gas

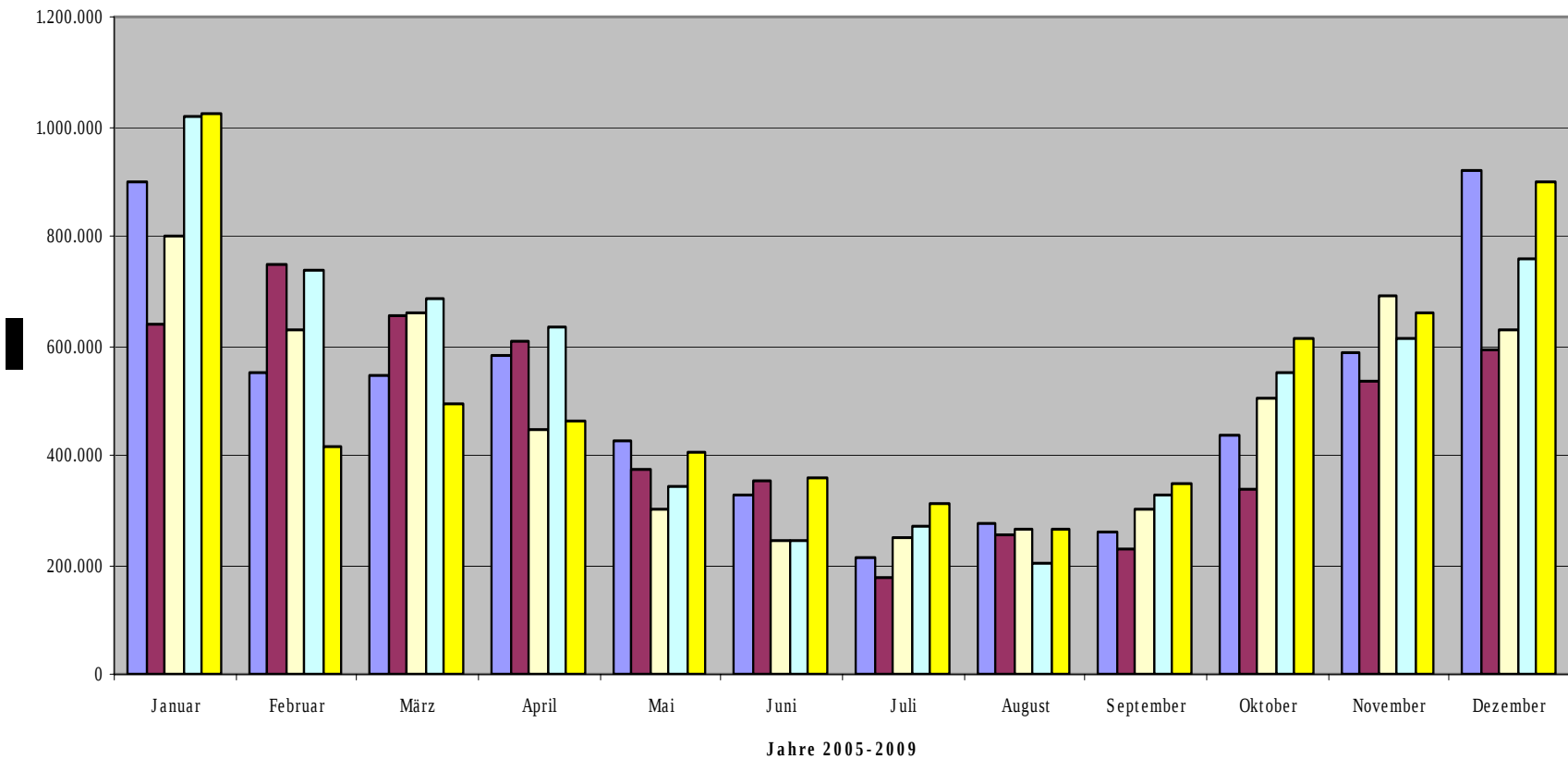
Gasverbrauch Haspe in KWh

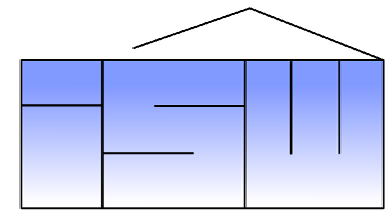




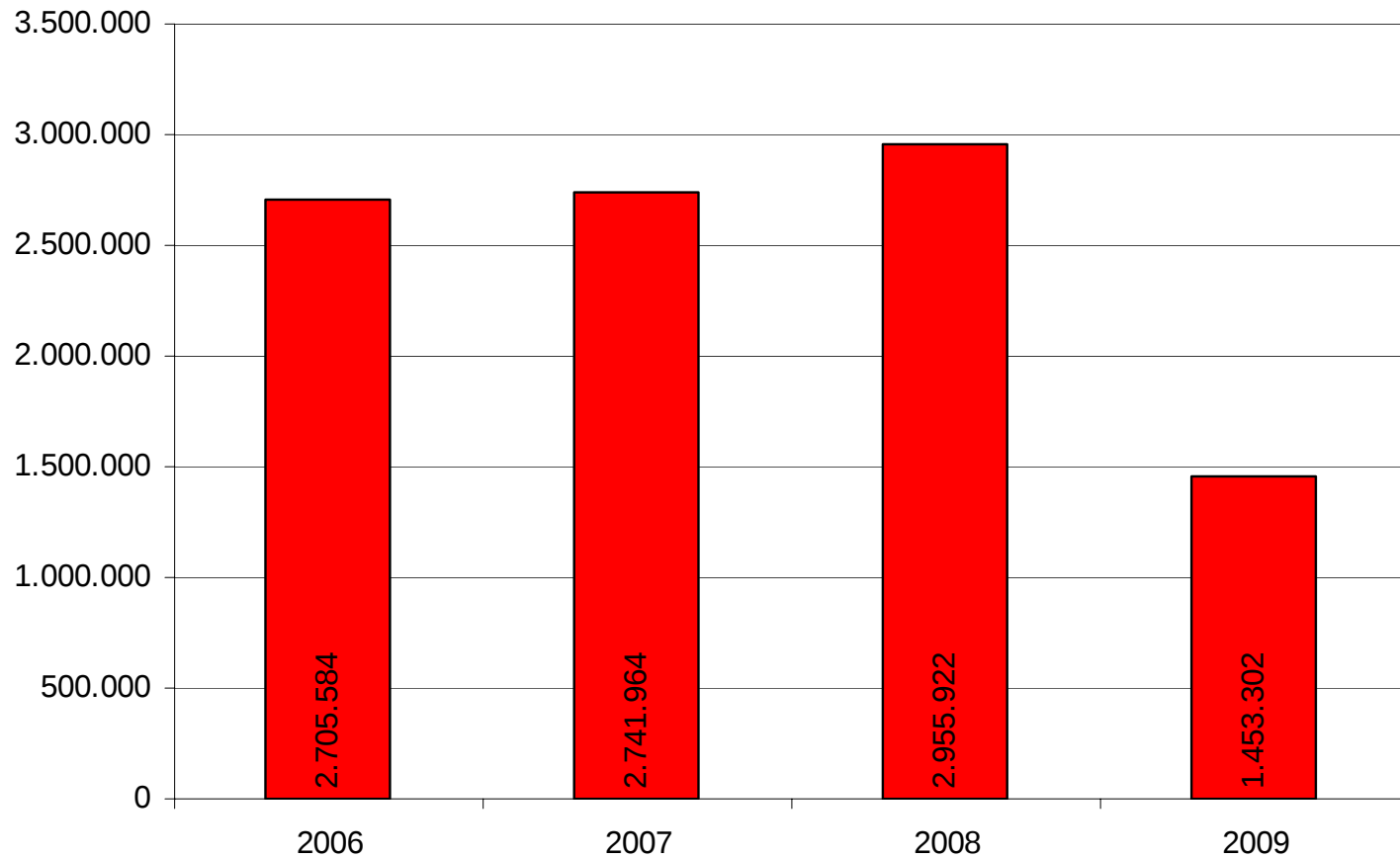
Gasverbrauch mit BHKW

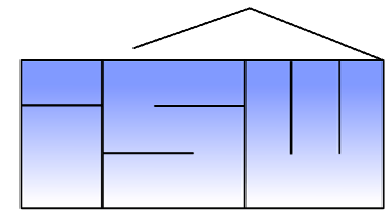
Gasverbrauch für Wärme in kWh



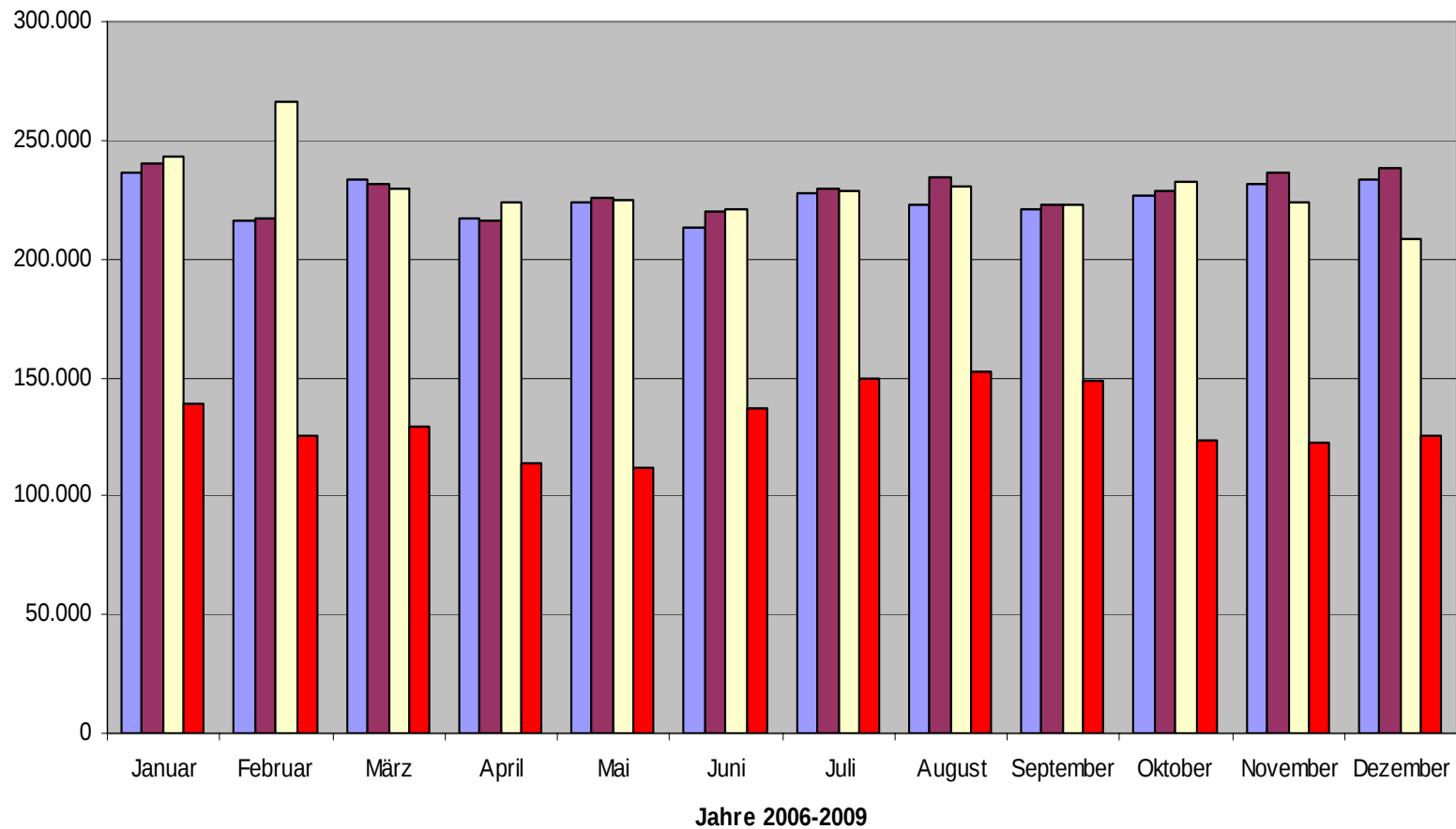


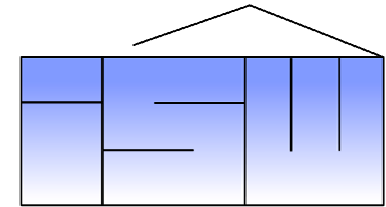
Externer jährlicher Strombezug in kWh



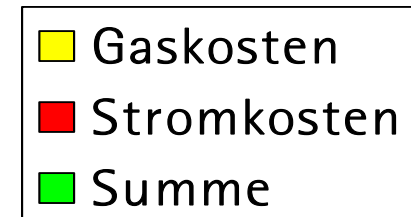
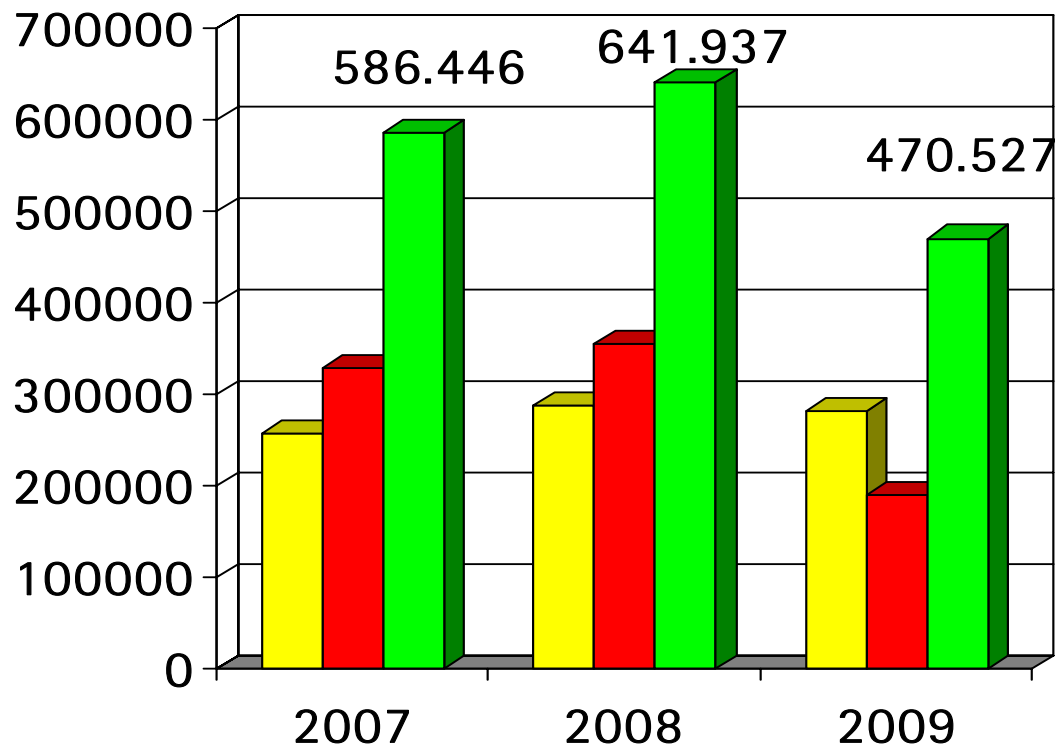


Strombezüge der Jahre 2006 bis 2009 in kWh

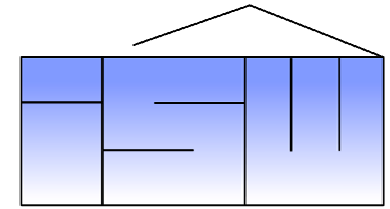




Energiekosten in €



Invest: 650.000,00 €
Einsp.: 171.411,00 €
ROI: 3,79 Jahre



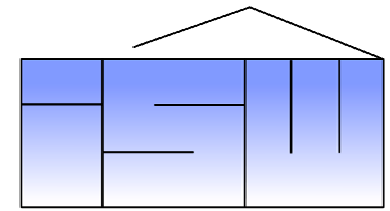
Orthopädische Klinik Volmarstein Erneuerung der Heizzentrale



BHKW 147 kW elektr.

In den Jahren 2005 und 2006 wurde die Heizzentrale komplett erneuert. Einbau eines BHKW mit 147 kW elektrischer Leistung, neue Heizkessel, Pendelspeicher und eine Warmwasserbereitung als Frischwassersystem.





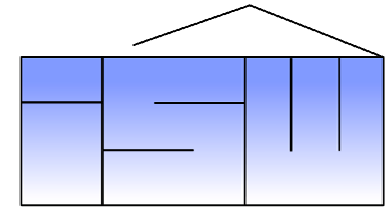
Sanierte Anlage Klinik Volmarstein



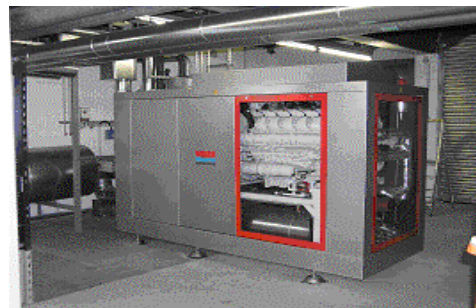
Kesselanlage



Frischwassersystem



Berufsbildungswerk Volmarstein



Planungsbeginn: 2008
Fertigstellung: 2008

Bauherr: Ev. Stiftung Volmarstein

Leistungen der ISW:

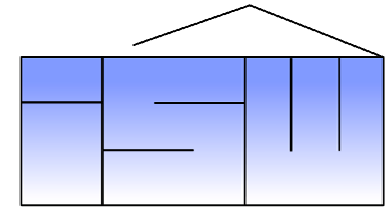
Planung der BHKW-Integration in das bereits sanierte Heizungsnetz der Liegenschaft sowie Erneuerung der zentralen TWW-Bereitung. Einbindung des BHKW's in das bestehende Elektroversorgungsnetz.

BHKW 237 kW elektrisch 372 kW thermisch

Frischwassersystem Varmeco 2 x 3 Kaskade

Planung/Bauleitung

S. Rinsche / H. Lunemann

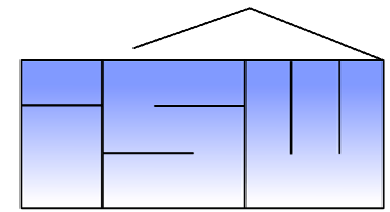


Berufsbildungswerk Volmarstein

BHKW Sokratherm mit:
MAN 12 Zylinder
Gasmotor

Leistung:
237 kW elektrisch
372 kW thermisch

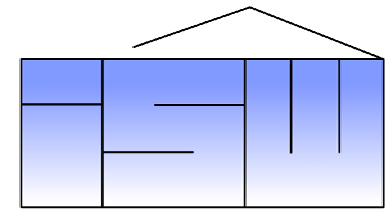




Berufsbildungswerk Volmarstein

Frischwasser-
system
varmecco
mit 7' er
Kaskade





St. Johannes-Hospital Arnsberg

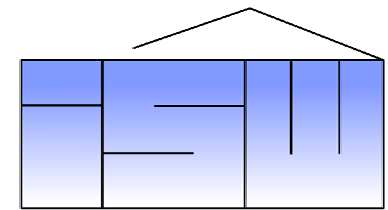
Projektbeispiel Energieversorgung



Installiert wurden:

- 1 Kraft-Wärme-Kopplungsanlage
Leistung 110 kW elektrisch,
180 kW thermisch
- 2 Brennwert-Kesselanlagen
Leistung je 895 kW
- 1 Niederdruck-Dampfkesselanlage
Leistung 250 kW



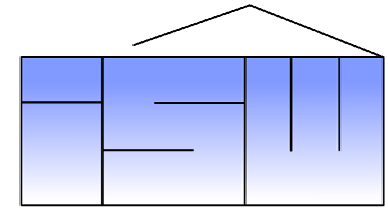


St. Johannes-Hospital Arnsberg

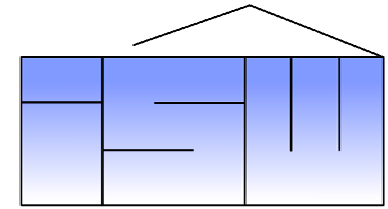
Amortisation BHKW

- Die BHKW Anlage verursachte Investitionen laut Abrechnung von 189.897,03 €.
- Die Kosteneinsparung auf der Stromseite beträgt 58.910,00 €/a
- Das ergibt eine geplante Kapitalrücklaufzeit von 3,2 Jahren!





- BHKW's richtig ausgelegt sind wirtschaftlich
- gute Grundlagenermittlung und Aufzeichnung der Verbräuche an Strom und Gas ist die Voraussetzung für eine Planung
- genaue Analyse des sommerlichen Wärmebedarfs
- Lastverlauf elektrischer Strom muss vorliegen
- Pufferspeicher grundsätzlich im Zusammenhang mit der Sanierung der Trinkwarmwasser Versorgung betrachten
- Trennung der Wärmeerzeugung von den Verbrauchern
- Eine gute Hydraulische Weiche ist sehr wichtig!



- Das EEG wird ab 01.01.2012 überarbeitet.
- Es gibt dann statt der Einspeisung ins öffentliche Netz auch auch die Möglichkeit der Direktvermarktung; geregelt in den § 33a – 33i.
- Der Zeitraum für die Erst-Inbetriebnahme von KWK-Anlagen, die Anspruch auf Zahlung der KWK-Zuschläge erheben wollen, wird vom 31.12.2016 auf den 31.12.2020 verlängert.
- Für Leistungen > 50 kW gilt die KWK Förderung bis 30.000 Betriebsstunden und nicht wie bisher 5 Jahre.
- Biomasse KWK Anlagen erhalten den KWK-Bonus nur, wenn mind. 60 % der Wärme genutzt wird.
- Vergütungsanspruch wird generell neu geregelt in den § 23 – 29.

