

Generalplaner:

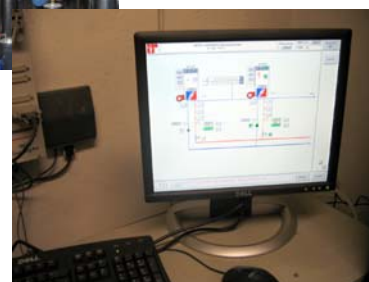
**NIXDORF
CONSULT**

INTERPLAN
GEBÄUDETECHNIK



Sanierung der Heizungsanlage

Sonnenberg Klinik



Realisierung: November 2004 – Mai 2005

INHALTSVERZEICHNIS

1	Ausgangszustand	2
2	Systembestimmung	4
3	Logistische Bedingungen	6
4	Zustand nach Sanierung	6
5	Betriebswirtschaftliche Bewertung	9

1 Ausgangszustand

BESTAND



2 Kessel á 1.045 kW

Die zum Zeitpunkt der Bestandsaufnahme installierten Ölheizungsanlagen waren aus dem Jahr 1966 und dementsprechend überaltert und nicht mehr gesetzeskonform.

Zudem waren die Heizkessel deutlich überdimensioniert (überschlägig errechneter neuer Wärmebedarf ca. 980 kW, installierte Leistung 2.090 kW). Nach der neuen Energieeinsparverordnung 2002 die Kessel bis spätestens 2006 erneuert werden.



Verteilung

Die vorhandenen Anlagen wurden, bedingt durch den bisherigen Betrieb des Schwimmbades, zudem über 24 Stunden täglich für Heizung und Lüftung betrieben.

Inzwischen wurde das Schwimmbad geschlossen, so dass eine weitere Versorgung des Bereiches über das konstante Versorgungsnetz entfallen konnte.



Verteilung

In der Heizzentrale selbst entstanden, bedingt durch die mangelhafte oder fehlende Isolierung der Armaturen, Temperaturen von über 50 °C Raumtemperatur (hohe Abstrahlverluste).

Die Absperrungen auf den verschiedenen Verteilern waren z.T. sehr stark korrodiert und bedurften einer Erneuerung.

Sanierung Heizungsanlage

Sonnenberg Klinik



Verteilung

Da die Pumpen nicht elektronisch geregelt waren, gab es neben den Thermostatventilen keine weitere Möglichkeit der energetischen Einflussnahme auf die Heizanlage.

Die Brennerversorgung mit Heizöl als Einkreis-Leitung funktionierte nur mit Einschränkungen und hätte einer TÜV-Prüfung nur bedingt stand gehalten.

Das Öllager selbst mit 3 x 50.000 Ltr.-Tanks und einem 40.000 Ltr.-Tank war sehr großzügig angelegt und kann nun durch die Verwendung von Erdgas und den Rückbau der Ölbehälter anderen Verwendungen zugeführt werden. Damit entstand eine zusätzliche, kostenlose Lagerfläche von ca. 230 m² bzw. 1.000 m².



Verteilung

Die Warmwasserbereitung war mit ursprünglich drei Speichern mit je 2.500 l ebenso wie die Wärmeerzeugung überdimensioniert.

Bei einem täglichen Warmwasserverbrauch von durchschnittlich 7.600 l/Tag deckten die vorhandenen Speicher den Tagesbedarf nahezu komplett. Das barg die Gefahr der Legionellenbildung in sich, auch wenn durch hohe Vorlauftemperaturen eine unkontrollierte thermische Desinfektion über die Speicher gefahren wurde, da diese zum Teil Speichertemperaturen von 80°C aufwiesen. Eine Wirtschaftlichkeit war dabei auf keinen Fall gegeben.



3 WWB á 2.500 Ltr.

Da das Schwimmbad stillgelegt wurde, entfällt zukünftig der Warmwasserbedarf dafür und für die dort vorhandenen Duscheinrichtungen.

Die Regeleinrichtungen (Mischer) waren teilweise defekt, deshalb konnten die Anlagen nicht mehr mit den optimalen, geringen Temperaturen gefahren werden und es wurde zusätzliche Energie verbraucht.

2 Systembestimmung

Resultierend daraus, dass der Auslegungsfall (Außentemperatur - 12°C) nur an wenigen Tagen erreicht wird, wird die Kesselanlage größtenteils nur im Teillastbereich betrieben werden.



Neue WWB 2 x 500 Ltr.

Um eine optimale Auslastung der Kesselanlagen zu erreichen und Energieverluste zu minimieren, wurde deshalb eine Zweikesselanlage geplant. Auch kann damit eine hohe Redundanz erreicht werden. Sollte einer der Kessel oder Brenner ausfallen, kann die andere Kesseleinrichtung ersatzweise genutzt werden.

Unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit wurde im Rahmen des Energiekonzepts geprüft, ob Brennwert- oder Niedertemperaturkessel zum Einsatz kommen sollen.



Montage BHKW

Die höheren Investitionskosten von Brennwertkesseln (Edelstahl) werden durch den höheren Wirkungsgrad und den damit verbundenen geringeren Brennstoffverbrauch maßgeblich ausgeglichen.

Durch die Tatsache, dass das Heizsystem bereits vor 39 Jahren installiert wurde, war davon auszugehen, dass die Systemtemperaturen für Vor- und Rücklauf mit 90°C/70°C ausgelegt war. Dementsprechend waren auch die Heizkörper ausgelegt worden. (Revisionsunterlagen waren leider nicht mehr verfügbar.)

Sanierung Heizungsanlage Sonnenberg Klinik

Da Änderung der statischen Heizflächen in dieser Umbaumaßnahme nicht enthalten sind, fällt die Wärmeabgabe der statischen Heizflächen bei Systemtemperaturen von 70°C/50°C, geringer aus. Es war davon auszugehen, dass bei tieferen Außentemperaturen diese Minderleistung durch Erhöhen der Vorlauftemperatur ausgeglichen werden kann.

Dies hat zur Folge, dass sich ein Brennwertkessel zwar seltener im Brennwertbereich befinden wird, aber das Verhältnis Betriebs- zu Investitionskosten für Brennwertkessel noch immer wirtschaftlich ist.

Weiterhin wurde in die Gesamtbetrachtung der Einsatz eines BHKW mit einbezogen.

Für Blockheizkraftwerke sind nur für Objekte geeignet, die ganzjährig über einen gleichzeitig hohen Strom- und Heizbedarf verfügen müssen, wie Hallenbäder, Krankenhäuser, sowie Industrie- und Gewerbebetriebe.



Neues BHKW

Bewährt hat sich die Kombination eines Blockheizkraftwerks mit einem oder mehreren Heizkesseln, wobei das Blockheizkraftwerk mindestens 4000 Betriebsstunden im Jahr arbeiten sollte und dabei 10 bis 25 % der maximal benötigten Wärmeleistung liefert.

Der gleichzeitig erzeugte Strom lässt sich dann meist vollständig nutzen und muss **nicht** in das öffentliche Netz eingespeist werden.

Diese Voraussetzungen waren in der Sonnenberg Klinik gegeben.

3 Logistische Bedingungen

Die Erneuerung der Heizungsanlage stellte besondere logistische Anforderungen. Diese resultierten daraus, dass:

- ein durchgängiger Betrieb der Versorgungsanlagen während der gesamten Bauzeit zu gewährleisten war,
- die Versorgungsstrassen (Rohrleitungen) weitestgehend weiterverwendet werden,
- die Einbringung neuer Anlagenteile ebenso wie die Beseitigung demontierter Anlagenteile (hauptsächlich der Öltanks) nur unter sehr erschwerten Bedingungen zu realisieren war.

4 Zustand nach Sanierung



BHKW und Brennwertkessel

Nachdem die Sanierung jetzt abgeschlossen ist, stellt sich die Wärmeerzeugung wie folgt dar:

Die Wärmeerzeugung wird nunmehr mittels eines Brennwertkessels, mit 2 getrennten Modulen, sichergestellt. Der Kessel hat eine Gesamtleistung von ca. 1.000 kW. Zusätzlich ist ein BHKW mit einer thermischen Leistung von 81 kW und einer elektrischen Leistung von 50 kW realisiert. Über einen Pufferspeicher wird die Wärmeerzeugung von den Verbrauchern hydraulisch getrennt. Der Schichtspeicher und das Verbrauchernetz dienen dem BHKW als Puffer zur Verlängerung der Laufzeit des Gasmotors. Die Druckhaltung geschieht über ein Pumpendruckhaltesystem mit automatischer Entgasung. Zwei Dosiereinheiten sorgen für die Restsauerstoffbindung und wirken so gegen die Steinbildung. Das Kondensat wird über Neutralisations-Anlagen der Schmutzwasserentwässerung zugeführt.

Sanierung Heizungsanlage Sonnenberg Klinik



Warmwasseraufbereitung

Die Warmwasserbereitung wird jetzt über ein Speicher-Ladespeichersystem realisiert. Mit dem Speicher-Ladesystem wird Warmwasser, welches durch die Verbraucher entnommen wird, vorrangig über einen externen Wärmetauscher erwärmt. Lediglich bei größeren, gleichzeitigen Abnahmen von Warmwasser (Überschreiten der Leistung des Wärmetauschers) kommt der Speicher zur Anwendung, indem die fehlende Menge dann von dort zusätzlich gezapft wird. In Zeiten der geringeren Abnahme wird der Speicher dann wieder „aufgeladen“.



Warmwasseraufbereitung

Der für die Sonnenbergklinik erforderliche Warmwasserbedarf (Normleistungskennzahl $NL = 43$) wird über ein System von zwei 500-ltr. Speichern im Speicherladesystem gedeckt. Dieses Speicherladesystem ist auch bei Einsatz eines BHKW in seiner Funktion nicht eingeschränkt, denn es stehen 81 kW thermischer Leistung zur Verfügung, was einem Dauerzapfvolumen von ca. 2.160 l/h Warmwassers entspricht.

Der Legionellenschutz für die Warmwasserbereitung wird durch ein Speicherladesystem deutlich begünstigt, wird das Warmwasser doch erst unmittelbar vor Verbrauch über einen Wärmetauscher erhitzt. Auch die Warmwasserspeicher werden durch Zirkulation des Speicherwassers über den Wärmetauscher (bei Unterschreitung einer vorgegebenen Temperatur im Speicher – i.d.R. 55 °C) thermisch desinfiziert. Die Zirkulationsleitungen im bestehenden Netz sorgen dafür, dass Warmwasser nicht stagniert. Über die MSR-Technik wird ein Zeitprogramm zur thermischen Desinfektion des Leitungsnetzes, z.B. wöchentlich, einmal in den Nachtstunden gesteuert.

Sanierung Heizungsanlage Sonnenberg Klinik



Gasübergabestation

Die Umbauarbeiten beschränkten sich in der Sonnenberg Klinik hauptsächlich auf die Sanierung in der Heizzentrale und der bestehenden Unterverteiler.

Die bestehenden Öl-Heizkessel wurden ebenso wie die Öllagerbehälter (3 x 50.000 l und 1 x 40.000 l) demontiert und fachgerecht entsorgt.

Für die Wärmeversorgung mittels Erdgas wurde eine Gasübergabestation in der Heizzentrale errichtet.



Heizgruppenverteiler

Die vorhandenen Verteiler in der Heizzentrale wurden demontiert und gemäss der bestehenden Heizgruppenaufteilungen neu aufgebaut.

Wie Eingangs bereits erwähnt befinden sich die meisten Armaturen durch Korrosion in einem schlechten Zustand. Diese wurden ebenfalls erneuert.



Heizgruppenverteiler

Die Regelgruppen wurden neu aufgebaut. Die Pumpen wurden ausgetauscht und durch elektronisch geregelte ersetzt.

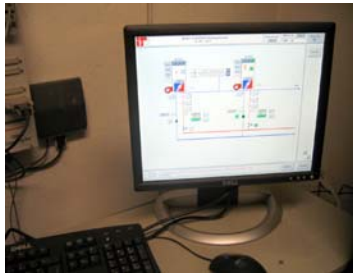
Der zweizügige gemauerte Schornstein wurde mittels Edelstahlinsätze für die neue Wärmeerzeugungsanlage saniert. Die Einsätze wurden jeweils von oben durch das Kamin herablassen. Für den Brennwertkessel wurde ein Edelstahlinsatz mit Durchmesser 350mm, für das BHKW ein druckdichter Einsatz mit Durchmesser 100mm verwendet.

Sanierung Heizungsanlage

Sonnenberg Klinik



MSR-Schrank



Gebäudeleittechnik

Es ist eine Gebäudeleittechnik-Bedienstation eingebaut. Über diese ist es möglich, die Anlage zu bedienen und zu beobachten sowie Anlagenparameter an den tatsächlichen Bedarf anzupassen. Dazu dienen Anlagenbilder mit Echtzeitangaben.

Zugleich werden Fehler- und Störmeldungen frühzeitig erkannt bzw. gemeldet.

Über die Historisierung können Anlagendaten ausgewertet und analysiert werden. Somit ist eine nutzer- und bedarfsgerechte Steuerung und Regelung der Anlagen möglich. Jederzeit kann der aktuelle Energieverbrauch abgelesen werden.

5 Betriebswirtschaftliche Bewertung

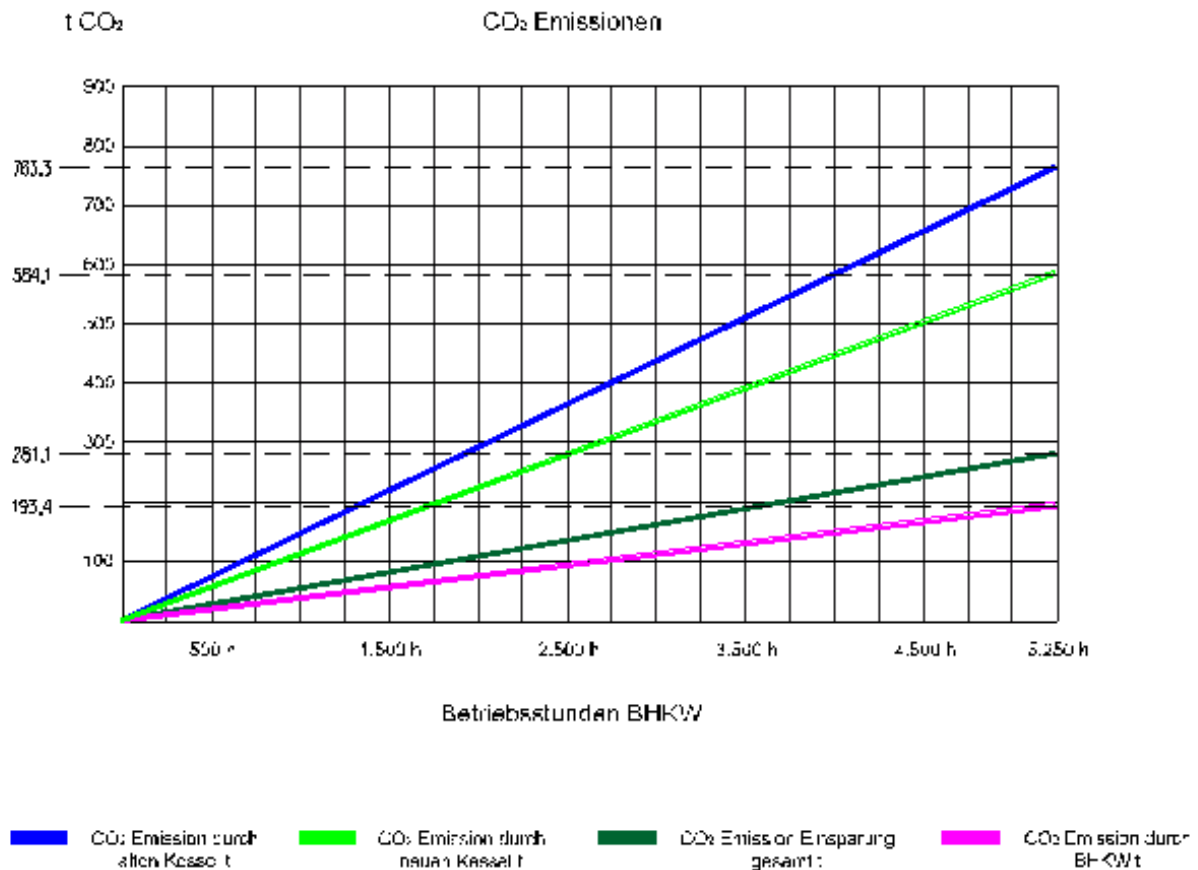
Gemäß der festgelegten Ausführungsvariante wurde ein Gas- Brennwertkessel, bestehend aus zwei Einzelkesseln, Fabrikat REMEHA sowie ein BHKW Fabrikat BUDERUS E0824 (50 KW el. Leistung, 81 KW thermische Leistung) installiert.

Durch das Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (die Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH Karlsruhe) wurden im Rahmen des Förderprogramms „Klimaschutz-Plus“ die Investitionen bezuschusst.

Voraussetzung dafür war die nachgewiesene CO₂ – Reduzierung, die durch den Einsatz eines BHKW in Kraft – Wärme- Kopplung erzielt werden kann.

Sanierung Heizungsanlage Sonnenberg Klinik

Bis zum heutigen Tag wurden bei einer Betriebszeit des BHKW von ca. 800 Betriebsstunden insgesamt 40.000 kWh elektrischer Energie und ca. 64.000 kWh thermischer Energie erzeugt.



Allein durch das BHKW konnte gegenüber herkömmlichen Anlagen eine Einsparung an CO₂ – Emissionen im Umfang von 30 t erreicht werden. Durch die Gesamtanlage konnte bis heute eine Reduzierung von Schadstoffen (CO₂) im Umfang von 83,4 t erreicht werden.

Wie aus den Diagrammen erkennbar ist, konnte durch die Sanierung der Heizanlage bis zum heutigen Tag gegenüber der Nutzung der bisherigen Anlage ein Nutzen von

9.340,- €

erreicht werden.

Sanierung Heizungsanlage Sonnenberg Klinik

Innerhalb eines Jahres können so gegenüber bisherigen Kosten für Wärme, Warmwasser und Elektroenergie insgesamt

61.295,- €

eingespart werden.

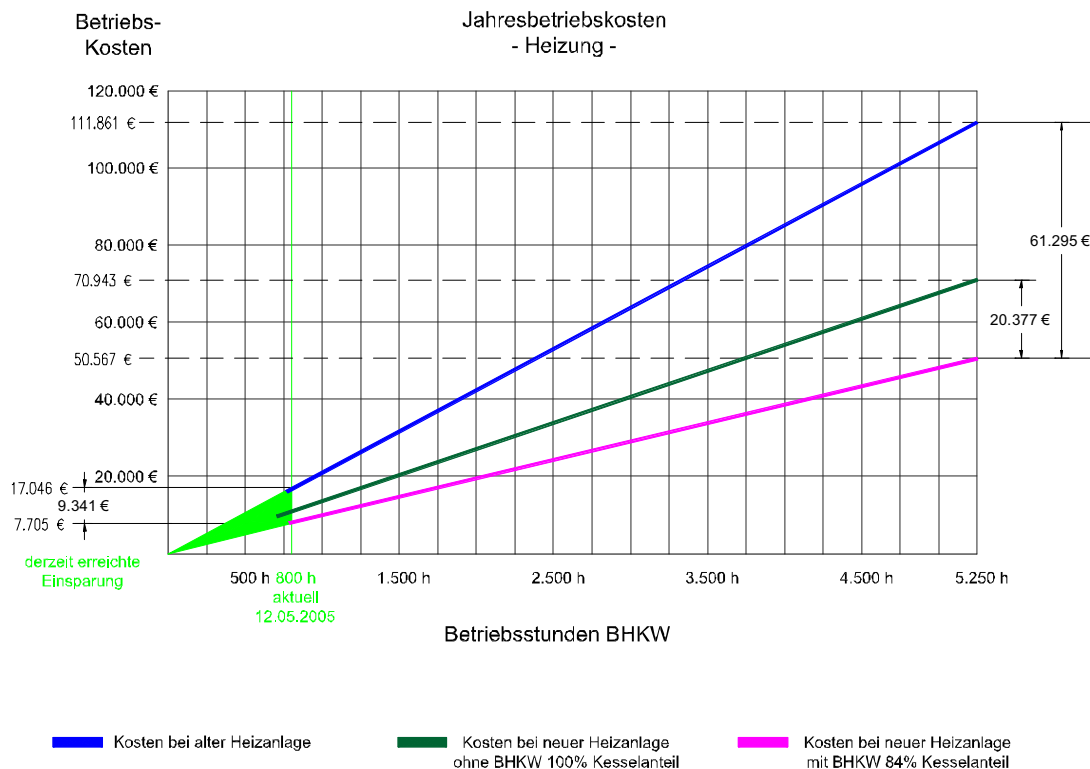
Dieses Ergebnis liegt noch über dem, welches in der Betriebskostendarstellung für die einzelnen Varianten (Brennwertkessel + BHKW) zu Beginn der Planungen als Entscheidungsvorlage aufgezeigt wurde.

Allein das BHKW trägt mit

20.377,- €

zur Einsparung bei.

Bei Investitionskosten von ca. 110.000,- € ist das BHKW in ca. 5 Jahren amortisiert.



Sanierung Heizungsanlage Sonnenberg Klinik

Für weitere Informationen und technische Erläuterungen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

INTERPLAN Gebäudetechnik GmbH

Otto-Weddigen-Str. 15

70839 Gerlingen

Telefon: 07156 / 2007-50

Fax: 07156 / 2007-51

Internet : www.interplan-gt.de

E-mail: info@interplan-gt.de