

Per Contracting zur modernen Hallenheizung

The contracting route to modern industrial-building heating

Zusammenfassung

Schon vor Ablauf der ersten Heizperiode zeigt sich, dass es für die Hyco Pacoma GmbH der richtige Schritt war, per Contracting in eine neue Wärmeversorgung zu gehen. Die gesamten laufenden Kosten incl. Gasbezug liegen heute erheblich unter den Kosten der alten Anlage. Dieser Erfolg basiert im Wesentlichen auf der erreichten Energieeinsparung durch moderne vollisolierte Hellstrahler der Schwank GmbH zur Hallenheizung. Auch das „Outsourcen“ des Betriebes der neuen Wärmeversorgung ermöglicht heute den Einsatz des früher erforderlichen Personals in den Produktionsprozess.

Die Hyco Pacoma GmbH hat mit dieser Maßnahme den Weg freigemacht für Kosteneinsparungen und sich damit die Möglichkeit eröffnet, andere Investitionen im Produktionsablauf zu tätigen. Viele Betriebe stehen auf Grund der neuen Energieeinsparverordnung EnEV spätestens ab dem 1. 1. 2006 vor ähnlichen Entscheidungen.

Summary

The end of the first heating period alone has made clear that Hyco Pacoma GmbH took a correct step in installing a new heat supply via the contracting route. Total ongoing costs, including gas purchases, are now significantly below those of the old plant. This success is based essentially on the energy savings achieved using modern, fully insulated bright emitters manufactured by Schwank GmbH for heating of industrial buildings. Outsourcing of operation of the new heat-supply system also permits the productive deployment of the staff formerly needed for operation.

With this innovation, Hyco Pacoma GmbH has opened the road to cost-savings, and thus to other potential investments in its production route. As from January 1, 2006, at the latest, a large number of companies will be confronted with similar decisions as a result of the new "Energyeinsparverordnung" (Energy-Saving Ordinance, German abbreviation: EnEV).

Dr.-Ing. Uwe Flohren
Schwank GmbH, Köln



Tel. 0221/71 76 0
E-Mail:
u.flohren@schwank.de

Dipl.-Ing. Wolfgang Müller
Schwank GmbH, Köln



Tel.
0221/71 76 208
E-Mail:
w.mueller@schwank.de

Einleitung

Die Firma Hyco Pacoma GmbH, Werk Eschwege, Hersteller von Hydraulikzylindern, benötigt nach der Stilllegung der zentralen Wärmeversorgung infolge des Verlustes der Betriebserlaubnis durch den Gesetzgeber auf Grund zu hoher Verluste (Primärenergie Schweröl) Prozesswärme, Wärme für die Beheizung der Büros und Sozialräume, Warmwasser für den Sozialbereich sowie Wärme für die Beheizung der Werkhallen. Im Rahmen eines Contracting-Modells durch die WEA Westfälische Energieagentur Ruhr GmbH, Dortmund, wurde ein Heißwasserkessel für Produktionswärme, zwei Niedertemperaturkessel für die Büro- und Sozialräume sowie Hellstrahler der Firma Schwank GmbH, Köln, für die Hallenheizung installiert. Die komplette Planung und Realisierung aller Komponenten erfolgte durch die Schwank GmbH. Das Contracting-Modell umfasste folgende Leistungen für die Firma Hyco Pacoma GmbH:

- Instandsetzung, Wartung, Entstörung und Betriebsführung der Wärmeerzeugungsanlagen
- Versicherungen, Gebühren für Schorn-

steinfeger und regelmäßig TÜV-Abnahmen

- Einkauf der Primärenergie Erdgas
- Die Planung, Errichtung, Inbetriebnahme, TÜV-Abnahme und Baugenehmigung der Wärmeerzeugungsanlagen und Heizungsanlagen erfolgten durch die Schwank GmbH.

Der Wärmeliefervertrag hat eine Laufzeit von zehn Jahren. Die o. g. Leistungen werden dem Contractor (WEA) mit einem Grundpreis und einem Arbeitspreis vergütet.

Der Grundpreis wird monatlich berechnet und beinhaltet die Fixkosten der Wärmeerzeugungsanlagen wie Kapitaldienst, Instandsetzung, Wartungs- und Entstördienst sowie Gebühren für Versicherungen, Schornsteinfeger, TÜV-Abnahmen und Betriebsführung. Der Arbeitspreis wird in Abhängigkeit von der gelieferten Wärmemenge in € pro MWh abgerechnet. Da ein großer Teil der gelieferten Wärme durch energiesparende Hellstrahler der Schwank GmbH erzeugt wird, erfolgt die Abrechnung der gesamten Wärme über die zentralen Gaszähler.

Durch das beschriebene Contracting-Modell

erhält die Firma Hyco Pacoma GmbH eine komplett neue Wärmeversorgung für Prozess- und Heizwärme nach dem neusten Stand der Technik, ohne eigenes Kapital zu binden, so dass dieses Kapital in Produktionsmittel investiert werden kann.

Die Wärmeversorgung der Firma Hyco Pacoma GmbH erfolgte bisher durch drei mit Schweröl beheizte Hochdruck-Heißwasserkessel. Kessel 1 hatte eine Wärmeleistung von rund 3,5 MW, Kessel 2 und Kessel 3 eine Wärmeleistung von 8,4 MW. Das Schweröl wurde auf etwa 60° C vorgewärmt. Es lagerte in drei Erdtanks mit einem Fassungsvermögen von je 100 m³. Der Betrieb der Kesselanlage erfolgte dreischichtig, im Sommerbetrieb mit Kessel 1, im Winterbetrieb mit allen drei Kesseln. Um die gesetzlichen Abgasgrenzwerte einhalten zu können, wurden die Abgase mit Additiven nachbehandelt. Da die Wärme auch für die Produktion benötigt wird, betrug die Vorlauftemperatur des Heißwassers 160° C. Der Zustand der Altanlage war äußerlich gepflegt, technisch aber vollkommen veraltet.

Für eine moderne Lösung bietet sich als Primärenergie der Brennstoff Erdgas an. Die Erdgasanschlüsse werden von den Stadtwerken Eschwege hergestellt. Zukünftig wird die für die Produktion erforderliche

derliche technische Wärme von einem neuen Hochdruck-Heißwasserkessel erzeugt. Die Hallenheizung wird mittels einer Gas-Infrarot-Strahlungsheizung gesichert, die Büro- und Sozialräume werden mit einer Niedertemperaturheizung beheizt.

Neue Anlagen-Komponenten

Hochdruck-Heißwasserkessel

Der Hochdruck-Heißwasserkessel (Loos Deutschland, Typ Unimat UT-H 1620 x 13, Wärmeleistung 1600 kW, Herstellungsnummer 94354) ist komplett ausgerüstet mit den erforderlichen sicherheitstechnischen Ausrüstungen gemäß TRD 604/72 Stunden. Der maximal zulässige Betriebsdruck beträgt 13 bar. Der Kessel ist mit einem Gasgebläsebrenner der Firma Weishaupt ausgerüstet. Die Abgase werden über einen isolierten Edelstahlschornstein über Dach abgeführt. Der neue Hochdruck-Heißwasserkessel ist deutlich umweltfreundlicher. Er wird aufgestellt im Erdgeschoss im Kopfbau der Halle 3. Früher war dieser Raum ein Büroraum. Der neue Heizraum wird entsprechend der hessischen Bauordnung HBO bzw. der Feuerungsverordnung hergerichtet. Der Hochdruck-Heißwasserkessel sichert die Wärmeversorgung für die technische Wärme. Außerdem werden die Büro- und Sozialräume des Kopfbaus der Halle 3 mit Hilfe eines Wärmetauschers durch den Hochdruck-Heißwasserkessel beheizt. Teilweise werden neue Heizkörper bzw. Warmluftherzeuger installiert, die vorhandene Altanlage wird eingebunden.

Niedertemperatur-Warmwasserheizung für Kantine/Waschkaue

In der Waschkaue wird ein Bereich von ca. 5,9 m x 5,9 m abgetrennt und als neuer Heizraum hergerichtet. Die Wärme wird von einem Gas-Spezialheizkessel (Firma Buderus) mit einer maximalen Nennleistung von 310 kW erzeugt. Die Abgase werden über einen isolierten Edelstahlschornstein über Dach abgeführt. Die Beheizung der Waschkaue erfolgt über Kompaktheizkörper, die Beheizung der Kantine und Teilbereiche der Küche über eine Deckenstrahlplattenheizung, Nebenräume der Küche werden mit Kompaktheizkörpern beheizt. In der bestehenden Lüftungsanlage wird der alte Hochdruck-Heißwasser-Wärmetauscher gegen einen neuen Wärmetauscher ausgetauscht, damit die Lüftungsfunktion weiterhin gewährleistet ist. Das Warmwasser zum Duschen wird durch einen neuen Speicher-Wasserwärmer mit 750l Inhalt zur Verfügung gestellt. Der Heizraum wird entsprechend der hessischen Bauordnung HBO bzw. der Feuerungsverordnung FeuVo hergerichtet.



Bild 1: Einsatz von energiesparenden und vollisolierten Gas-Infrarot-Hellstrahlern Typ supraSchwank bei der Hyco Pacoma GmbH

Fig. 1: Use of energy-saving, fully insulated supraSchwank bright infrared gas emitters at Hyco Pacoma GmbH

Niedertemperatur-Warmwasserheizung für das Zwischengebäude

In dem Zwischengebäude wird ein Bereich von ca. 2,5 m x 5 m abgetrennt und als neuer Heizraum hergerichtet. Die Wärme wird von einem Gas-Spezialheizkessel (Firma Buderus) mit einer maximalen Nennleistung von 230 kW erzeugt.

Die Abgase werden über einen isolierten Edelstahlschornstein über Dach abgeführt. Die bestehende Heizungsanlage im Zwischengebäude wird eingebunden. Der Heizraum wird entsprechend der hessischen Bauordnung HBO bzw. der Feuerungsverordnung hergerichtet.



Bild 2: Hellstrahler verhindern die Korrosion des Vormaterials

Fig. 2: Bright emitters prevent corrosion damage to raw materials

Hallenheizung der Hallen 2 und 3

Die Beheizung der Hallen wird durch Gas-Infrarot-Hellstrahler der Firma Schwank sichergestellt (Bild 1, 2 und 3). Es werden insgesamt 83 supraSchwank 10, ein supraSchwank 15, 262 supraSchwank 20 und 31 supraSchwank 30 mit einer Gesamt-Nennwärmebelastung von 5401,5 kW installiert. Insgesamt 19 Regelkreise sind vorgesehen. Die Installation erfolgt gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 638/I, die Be- und Entlüftung nach der neuen europäischen Norm EN 13410. Die Abgase werden mittels Ventilatoren indirekt abgeführt. Gas-Infrarot-Hellstrahler sind nach § 1 von der Messpflicht nach der 1. BlmschVo. ausgenommen. Der Contractingnehmer, die Hyco Pacoma GmbH, entschied sich bei Vertragsabschluss für den Hellstrahler mit einem sehr hohen Strahlungsfaktor, der weltweit kaum zu überbieten ist*, dem Typ supraSchwank der Schwank GmbH. Bei gering höherem Grundpreis ist die Energieersparnis gegenüber dem Standardstrahler und anderen Strahlern so groß, dass dies mehr als ausgeglichen wird.

Große Produktions-, Lager- und Ausstellungshallen möglichst wirtschaftlich zu beheizen ist eine Aufgabe, die mit konventionellen Systemen kaum zufriedenstellend gelöst werden kann. Wesentlich effektiver arbeiten in diesem Bereich Strahlungsheizungen, die vorzugsweise mit Erd- oder Flüssiggas betrieben werden. Ausschlaggebend für die besondere Wirtschaftlichkeit dieser Anlagen ist nicht nur die effiziente Umsetzung des Brennstoffes in Wärme: Infrarotstrahler wärmen nach dem Prinzip der Sonne: Erst wenn die Wärmestrahlung auf einen Körper trifft, wird die Strahlungsenergie in fühlbare Wärme umgewandelt. Die vom Menschen empfundene Temperatur setzt sich im Wesentlichen aus der Lufttemperatur und der Strahlungstemperatur zusammen. Um mit einer Infrarot-Strahlungsheizung eine gewünschte Behaglichkeit zu erzielen, muss die Lufttemperatur somit um den Anteil der Strahlungstemperatur verringert werden:

$$t_e = t_l + t_s$$

t_e Empfindungstemperatur oder Behaglichkeitstemperatur

t_l Lufttemperatur

t_s Strahlungstemperatur

Durch die sich im Mittel einstellende niedrigere Lufttemperatur von 3 K bis 5 K verringern sich die Transmissions- und Lüftungsverluste, in gleichem Maße somit der Energieverbrauch. Bei direkt befeuerten mit Gas betriebenen Strahlungsheizungen wird zwischen Hellstrahlern und Dunkelstrahlern unterschieden. Bei der Hyco Pacoma GmbH kommen wie beschrieben vollisolierte energiesparende Hellstrahler zum Einsatz.

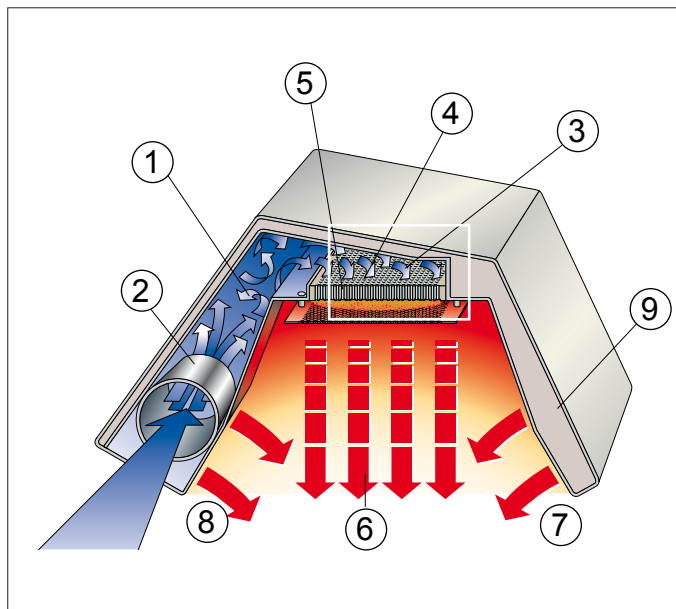


Bild 4: Schnittdarstellung supraSchwank 40

Fig. 4: Sectional view of the supraSchwank 40

Durch den gewonnenen Auftrieb werden die Keramikplatten (3) selbst bei niedrigen Gas-Anschlussdrücken an jedem Punkt gleichmäßig mit Verbrennungsenergie versorgt. Das Brenngas strömt von der Brennkammer aus in tausende kleine Bohrungen (4) der keramischen Brennerplatte, dem Herzstück eines jeden Hellstrahlers (Bild 5). In der Oberfläche der Keramikplatte verbrennt das Gemisch und erzeugt dabei jeweils ein kleines Flämmchen (5). Diese Flämmchen brennen, wie schon gesagt, kurz unter der Oberfläche der Keramikplatten. Somit geben sie ihre Energie direkt und unmittelbar an die keramische Brennerplatte ab, die so an ihrer Oberfläche auf ca. 900° C erhitzt wird. Die dabei entstehende Verbrennungswärme sorgt dafür, dass eine angenehme Strahlungswärme (6) freigesetzt wird. Die spezielle Oberflächenstruktur und Rezeptur der Keramikplatte optimiert zusätzlich die Strahlungsausbeute. Durch den schnellen Wärmeübergang in der Keramikplatte läuft der Verbrennungsvorgang zudem „gekühlt“ ab. Das bedeutet: Die kontrollierte Verbrennung von umweltfreundlichem Erdgas erfolgt extrem schadstoffarm. Die NO_x-Werte liegen unter 10 ppm. Die spezielle Konstruktion der Hellstrahler sorgt außerdem dafür, dass auch die Abwärme gezielt in Wärmestrahlung umgesetzt wird. Verantwortlich dafür sind die Reflektoren (7), die im Betriebszustand des Strahlers bis auf 500° C erwärmt werden und mit ihrer Wärmestrahlung den Wirkungsgrad des Strahlers noch einmal erhöhen. Diese Kombination aus direkter Strahlung der keramischen Brennerplatte (6) und zusätzlicher Strahlung durch die warmen Reflektoren (8) nennt man Kombi-Strahlung, eine Kombination also aus Hell- und Dunkelstrahlung.

Besonders wirtschaftlich macht den Hellstrahler die 100 % Vollisolation des Gehäuses und des Reflektors. Die Isolation sorgt für den besonders hohen Strahlungswirkungsgrad und verringert den

Gasverbrauch gegenüber unisolierten Hellstrahlern erheblich. Die aufwändige Isolierung (9) besteht aus einer speziellen Aluminiumsilikatfaser, ist temperaturbeständig und hat einen extrem hohen Wärmeleitwiderstand. Diese verhindert die Abstrahlung von Abwärme in Richtung Decke, die „eingefangene“ Wärme wird vielmehr in den zu beheizenden Bereich abgestrahlt. Zusätzlich ist der supraSchwank vor der Oberfläche der Keramikplatte mit einem Strahlgitter ausgestattet. Dieses wird sowohl durch die Abwärme als auch durch die Strahlungswärme erhitzt und reflektiert diese Wärme wiederum auf die Keramikplatte. Auf diese Weise entsteht ein Pingpong-Effekt, der zur beiderseitigen Erhitzung führt und den Leistungsgrad des Heizsystems noch einmal erheblich steigert. Nur so ist es möglich, dass der Hellstrahler einen hohen Strahlungswirkungsgrad* aufweisen kann.

Für ein Höchstmaß an Sicherheit sorgt bei allen Schwank-Strahlern eine Mikroprozessorgesteuerte Ionisations-Flammenüberwachung. Unkontrollierter Betrieb ist somit ausgeschlossen.

* gemessen durch DVGW - Prüflaboratorium nach DIN EN 419-2

Bild 5: Detailansicht Keramik Brennerplatte

Fig. 5: Detail view of ceramic heating plate

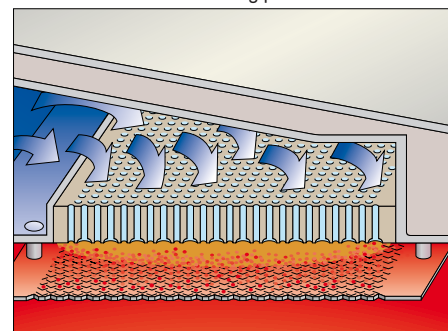




Bild 3:
Typische Anordnung
von Hellstrahlern unter
einem Sheddach

Fig. 3:
Typical arrangement of
bright emitters under a
shed roof

Erdgaszuleitung zu den Hallen 2 und 3

Die Stadtwerke Eschwege stellen die Gasversorgung zu den beiden Hallen sicher. Dabei wird jeweils ein neuer Haus Anschlussraum hergerichtet, in dem die Gas-Mess- und Regelungsanlage installiert wird.

Resümee

Mit dem Einsatz besonders energiesparender Heizgeräte wie dem vollisolierten Kombi-Hellstrahler der Schwank GmbH, sowie der moderne Heißwasserkessel werden die Anschlusswerte der Fa. Hyco Pacoma um 37,4 % von 11,9 MW auf 7,45 MW erheblich reduziert. Der Primärenergieverbrauch der Hyco Pacoma GmbH reduziert sich von 28 000 MWh/a Heizöl S (Schweröl) um fast 44 % auf nur noch

etwa 16 000 MWh/a Erdgas. Zusätzlich wird durch den Einsatz des Brennstoffes Erdgas sowie der modernen energiesparenden Heizgeräte die Umwelt erheblich entlastet. Bei der Gas-Infrarot-Strahlungsheizung liegen die NO_x -Werte unter 10 ppm. Insgesamt wird die Bilanz wie folgt aussehen:

- CO_2 wird um etwa 51 % (4350 t/a),
- CO um rund 60 % (1,7 t/a),
- NO_x um ca. 65 % (5,46 t/a) und
- SO_2 fast zu 100 % (47 t/a) reduziert.

Die monatlichen Kosten für die Hyco Pacoma GmbH sind inklusive dem Grundpreis und den anfallenden Energiekosten um mehr als 10 % niedriger als die angefallenen Kosten für die Altanlage, ohne bei dieser Betrachtung der Altanlage, die im Laufe der Zeit erforderlichen Reparaturkosten zu berücksichtigen. Bezöge man dies noch in die Betrachtung mit ein, wäre der Kostenvorteil der neuen Anlage noch erheblich höher. Da auch die Überwachung und der Betrieb der neuen Anlage durch den Contractor erfolgt, muss von Hyco Pacoma auch kein Personal mehr bereitgestellt werden. Nebenbei ist die Komfortverbesserung durch die neue Heizung ein weiterer Vorteil für die gute Produktivität des Unternehmens und die Produktqualität.

Nach einer Bauzeit von nur vier Monaten wurde die neue erdgasbetriebene Anlage zu Beginn der Heizperiode komplett in Betrieb genommen und die Schwerölkessel wurden endgültig stillgelegt.