LUDWIGSBURG

WÄRMEERZEUGUNG – KRAFTWÄRMEKOPPLUNG

- Kraft-Wärme-Kopplung / BHKW
- Fernwärme
- Brennwerttechnik

Kraft-Wärme-Kopplung sorgt für eine sehr effiziente Energienutzung. Die bei der Stromerzeugung entstehende Abwärme wird zur Beheizung und Warmwasserbereitung genutzt. Mehr dazu erfahren Sie hier!

KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG / BHKW

Ein Blockheizkraftwerk (BHKW) ist eine äußerst energieeffiziente Anlage zur gleichzeitigen Gewinnung von Wärme und Strom. In vergleichsweise kleinen Einheiten kann es direkt am Ort des Wärme- und Stromverbrauchs betrieben werden. Nicht benötigter Strom wird in das öffentliche Netz eingespeist und vom Stromversorgungsunternehmen vergütet.

© senertec-center-stuttgart

Schnitt durch Mikro-BHKW mit Stirling-Motor

© Remeha GmbH

© SenerTec-Center Stuttgart GmbH

FUNKTION UND WIRKUNG

Ein Blockheizkraftwerk (BHKW) produziert Strom, der im Gebäude genutzt oder ins Stromnetz eingespeist werden kann. Die dabei entstehende Abwärme der betriebenen Anlage wird im Heizsystem zur Warmwasserversorgung und Heizungsunterstützung genutzt. Durch das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung wird dazu ein Teil des im Motor entstehenden Dampfes für Heizzwecke ausgekoppelt. Dadurch sinkt zwar der Wirkungsgrad der Stromerzeugung, der Gesamtnutzungsgrad steigt aber an: 90 Prozent der Energie, mit der das Kraftwerk betrieben wird, kommt umgewandelt als Wärme und Strom wieder heraus. Die erzeugte Wärme wird in einem großen, gedämmten Speicher gespeichert und kann bei Bedarf abgerufen werden. Im Winterbetrieb wird das BHKW trotzdem meist durch einen konventionell betriebenen Spitzenlast-Brennwertkessel unterstützt. Da BHKWs wärmegeführt laufen, wird nur dann Strom erzeugt, wenn auch die Wärme gebraucht wird bzw. im Pufferspeicher gespeichert werden kann. Das BHKW sollte deshalb so ausgelegt werden, dass die Laufzeit möglichst hoch ausfällt. Dies bietet sich vor allem bei Gebäuden an, in denen der Warmwasserbedarf möglichst konstant und relativ hoch ist. Mini-BHKWs (20 bis 50 kW elektrische Leistung) eignen sich beispielsweise gut für die Wärmeversorgung von Mehrfamilienhäusern.

NUTZEN UND FÖRDERUNG

Bereits ab einem Energieverbrauch von ca. 2.500 l Heizöl oder 2.500 m³ Gas wird der Einsatz eines BHKWs interessant. Durch die Einsparung des selbst erzeugten Stroms und durch die Stromeinspeisevergütung vom Stromversorger, wird der Betrieb eines Blockheizkraftwerks wirtschaftlich. Durch die dezentrale Stromerzeugung wird außerdem, vor allem bei größeren BHKWs, ein wertvoller Beitrag zur Gesamtstromversorgung geleistet. Vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) wird der Einbau von BHKWs gefördert.

WAS SIE NOCH BEACHTEN SOLLTEN:

- Als Antrieb für den Stromerzeuger eines Mini-BHKWs werden meist Stirling-Motoren oder Brennstoffzellen verwendet. Während Brennstoffzellen ausschließlich mit Erdgas betrieben werden können, sind Stirling-Motoren hinsichtlich des Brennstoffs flexibel. Neben Heizöl ist auch der Einsatz fester Brennstoffe wie beispielsweise Holz möglich.
- Für das Einfamilienhaus eigenen sich Nano- oder Mikro-BHKWs mit einer elektrischen Leistung von 1 bis 20 kW. Sie werden meist mit Erdgas betreiben und kosten je nach Hersteller zwischen 15.000 € und 20.000 €.

FERNWÄRME

Fernwärme dient der Energieversorgung von Gebäuden mit Heizung und Warmwasser. Diese Energieform wird in der Regel durch die effiziente Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erzeugt und durch ein erdverlegtes, wärmegedämmtes Rohrsystem an die Abnehmer verteilt. Die Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim haben in Ludwigsburg ein breites Fernwärmenetz aufgebaut.

FUNKTION UND WIRKUNG

Während klassische Kraftwerke die Wärme, die bei der Stromerzeugung entsteht, an die Umwelt abgeben, sorgen KWK-Anlagen dafür, dass diese Wärme genutzt wird. Beispielsweise zum Heizen von Wohngebäuden und/oder für die Warmwasserbereitung. KWK-Anlagen produzieren somit gegenüber klassischen Kraftwerken bei gleichem Energieeinsatz eine deutlich höhere nutzbare Energiemenge.

Durch die gleichzeitige Produktion von Strom und Wärme werden die Brennstoffe ideal verwertet. Im Gegensatz zu hochmodernen Kraftwerken, die immerhin 45 bis 50 Prozent der eingesetzten Energie in Strom umwandeln, nutzt eine KWK-Anlage bis zu 90 Prozent für die gleichzeitige Erzeugung von Wärme und Strom.

Die Fernwärme bietet weitere Vorteile gegenüber dem eigenen Heizkessel. Sie ist bequem, sauber und geruchlos. Da kein eigener Heizkessel mehr notwendig ist, wird zudem viel Platz gespart, der sonst für einen Öltank oder ein Pellet-Lager aufgebracht werden müsste. Notwendig ist nur noch eine kleine Übergabestation, in der die Wärme aus dem Fernwärmenetz an die Hausverteilung übergeben wird.

NUTZEN UND FÖRDERUNG

Durch den konsequenten Einsatz erneuerbarer Energien durch die SWLB bei der Erzeugung der Fernwärme profitieren alle, die an die Fernwärme anschließen, von attraktiven Fördermöglichkeiten und der automatischen Erfüllung des Erneuerbare-Wärme-Gesetzes des Landes Baden-Württemberg. Zusatzinvestitionen in Solaranlagen oder Ähnliches sind nicht notwendig.

Maßgeblich für die Qualität der Wärmeversorgung ist der Primärenergiefaktor. Der Primärenergiefaktor gibt an, wie das

Verlegung von Fernwärmerohren
© SWLB

Biomethan-BHKW in Ludwigsburg-Neckarweihingen *© SWLB*

Verhältnis von eingesetzter Primärenergie zur abgegebenen Endenergie ist. Je niedriger der Primärenergiefaktor, desto umweltschonender ist die Energieform und desto besser die Klimabilanz. Er ist auch für die Vorgaben der EnEV und für Fördermittel wichtig.

Strom hat z. B. einen Primärenergiefaktor von 2,8, weil für die Erzeugung einer Kilowattstunde Strom insgesamt 2,8 Kilowattstunden an fossiler Primärenergie aufgewendet werden müssen. Herkömmliches Erdgas hat einen Primärenergiefaktor von 1,1.

Der Fernwärmeverbund Ludwigsburg, zu dem auch die Innenstadt gehört, hat dagegen einen Primärenergiefaktor von 0,2 und einem CO_2-Faktor von 0 g/kWh. Das wird durch die Wärmeerzeugung im Holzheizkraftwerk (HHKW) gewährleistet, das mit unbehandeltem regionalem Landschaftspflegeholz und regionalen Grüngutschnitzeln befeuert wird.

WAS SIE NOCH BEACHTEN SOLLTEN:

- Durch den Einsatz dieser effizienten Technik vermeiden die Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim GmbH (SWLB) rund 41.000 t CO_2 im Jahr. Um dies zu kompensieren, müsste man ansonsten eine Waldfläche von 5.300 Fußballfeldern bepflanzen.
- Insbesondere im Innenstadtbereich, der durch sehr viele denkmalgeschützte Gebäude und die besonders erhaltenswerte Bausubstanz geprägt ist, können durch den Anschluss an die Fernwärme die Anforderungen der Förderprogramme durch die KfW-Bank erfüllt werden, auch wenn z. B. keine Dämmung der Gebäudehülle möglich ist.

Holzheizkraftwerk der Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim
© SWLB

BRENNWERTTECHNIK

Durch den Einsatz moderner Techniken wie Brennwertnutzung in Kombination mit erneuerbaren Energien lassen sich erhebliche Mengen an Energie und klimaschädlichem Kohlendioxid einsparen. Die meisten Brennwertkessel werden heute mit Gas betrieben, daneben gibt es aber auch die Ausführung für den Betrieb mit Pellets oder Öl.

Gasbrennwertgerät kombiniert mit Solarthermienutzung

© Ludwigsburger Energieagentur LEA e.V.

FUNKTION UND WIRKUNG

Brennwertgeräte nutzen im Gegensatz zu konventionellen Kesseln die Wärmeenergie der Abgase. Damit lassen sich verglichen mit herkömmlichen Heizungen 6–11 % der Energie einsparen. Um die Abgasrestwärme nutzen zu können, werden die Abgase über einen Wärmetauscher geführt. Dieser kühlt das Abgas soweit ab, bis der im Abgas enthaltene Wasserdampf kondensiert. Das Kondensat muss über die Kanalisation abgeführt werden. Mit der aus diesem Kondensationsprozess gewonnen Wärme wird die Wassertemperatur des Heizungsrücklaufs erhöht. Bei der Verbrennung kann somit Energie eingespart werden. Die Schornsteine bestehender Gebäude sind für die Brennwerttechnik nicht geeignet, da sie für hohe Abgastemperaturen ausgelegt sind. Deshalb muss in diese Schornsteine ein Kunststoff- oder Edelgasrohr eingebaut werden. Bei Neubauten werden überdruckdichte Kamine mit säurefester Keramikbeschichtung verwendet.

Ein hydraulischer Abgleich (s. unter „Wärmeverteilung Zimmer“) ermöglicht geringe Temperaturen des Heizungsrücklaufwassers. Nur dann kann eine effiziente Abgaswärmerückgewinnung stattfinden.

NUTZEN UND FÖRDERUNG

Durch die Gewinnung der Restwärme aus dem Abgas wird die darin vorhandene Energie nicht einfach durch den Schornstein nach außen geleitet, sondern für die Beheizung der Immobilie genutzt. Die Abgastemperatur beim Verlassen des Schornsteins liegt im Bereich von 40 °C verglichen mit ungefähr 150 °C beim konventionellen Heizkessel.
Eine Förderung z. B. bei Kombination mit der Errichtung einer Solaranlage ist möglich, s. auch unter „Fördern und Fordern“.

WAS SIE NOCH BEACHTEN SOLLTEN:

- Damit ein Brennwertkessel möglichst effizient arbeiten kann, sollte er mit voller Leistung betrieben werden. Für die richtige Dimensionierung sorgt deshalb der Fachhandwerker oder der Heizungsplaner über die Berechnung der Heizlast.
- Wichtig ist auch, dass der Brennwertkessel gut regelbar ist, also einen großen Modulationsbereich aufweist (zum Beispiel 5 bis 20 kW für ein Einfamilienhaus). Nur dann kann das volle Sparpotenzial des hydraulischen Abgleichs ausgeschöpft werden.

Weiterführende Informationen finden Sie direkt im
Wissenszentrum Energie oder auf unserer Internetseite
www.wissenszentrum-energie.de

Öffnungszeiten
Dienstag, Mittwoch, Freitag 10 bis 19 Uhr
Donnerstag 10 bis 15 Uhr
Samstag 10 bis 15.30 Uhr
Montag und Sonntag geschlossen

Der Eintritt ist frei.

Kontakt
Wissenszentrum Energie
Wilhelmstraße 9/1, 71638 Ludwigsburg
E-Mail: energie@ludwigsburg.de
Tel.: 07141/910-3191

Bauberatung Energie der Ludwigsburger
Energieagentur LEA e.V.:
Donnerstags 15–18 Uhr
Terminvereinbarung Tel.: 07141/910-2255

Herausgeberin und Redaktion: Stadt Ludwigsburg, Referat
Nachhaltige Stadtentwicklung, Wilhelmstraße 1, 71638 Ludwigsburg
Inhalte und Text: Ludwigsburger Energieagentur LEA e.V.,
Michael Müller, Dierk Schreyer
Textliche Unterstützung: planbar³, Dörte Meinerling
Gestaltung, Satz und Produktion: FIXTREME GmbH
Druck: Henkel GmbH Druckerei
1. Auflage: 500/4/2015

Print CO2 kompensiert
Id-Nr. 1546243
www.bvdm-online.de

Wissens-zentrum Energie

LEA LUDWIGSBURGER ENERGIEAGENTUR

Investing in Opportunities
This project has received European Regional Development Funding through INTERREG IV B.
nwe INTERREG IVB

Livinggreen.eu
www.livinggreen.eu