

Energieversorgung 1. Ziel: Strom/Wärme, Blockheizkraftwerk Mauerfeld

Technische Daten

Thermische

Leistung:

10.500 kW

Wärmeabgaben an

Kunden:

ca. 13.500.000 kWh
(etwa 100 Häuser im
nahen Umkreis)

Elektrische

Leistung:

6.150 kW

Stromeinspeisung:

ca. 6.100.000 kWh
(entspricht der Versorgung
von mehr als
1.700 Haushalten)

Wirkungsgrad:

ca. 70 %

Beschreibung des Ziels

Energieträger wie Kohle und Erdöl sind begrenzt und zunehmend teuer. Ein Weg des rationellen und umweltschonenden Einsatzes dieser Energieträger ist die so genannte Kraft-Wärme-Kopplung. In Blockheizkraftwerken (BHKW) wird Strom erzeugt und gleichzeitig die anfallende Wärme genutzt.

Im BHKW Mauerfeld treiben ein großer Schiffsdieselmotor und fünf Gasmotoren Generatoren an. Mit der elektrischen Leistung von ca. 6.100 Kilowatt werden pro Jahr rund 6 Millionen Kilowattstunden Strom produziert. Dieser wird in das öffentliche Netz der Elektrizitätswerke eingespeist und reicht zur Versorgung von mehr als 1.700 Haus-

halten. Die bei der Stromerzeugung anfallende Abwärme der Antriebsmaschine dient der Raumheizung und Brauchwassererwärmung von Ein- bzw. Mehrfamilienhäusern in einem nahe gelegenen Wohngebiet sowie von öffentlichen Gebäuden und Einrichtungen (Schulen, Hallenbad etc.). Etwa 100 Häuser werden auf diese Weise mit Wärme versorgt.

Durch die gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme werden über 70 Prozent der eingesetzten Energie genutzt. Herkömmliche Kraftwerke erreichen dagegen nur einen Wirkungsgrad von durchschnittlich 33 Prozent und selbst bei modernen Kohlekraftwerken liegt er nur bei rund 40 Prozent.



Kontakt

E-Werk Mittelbaden

Benno Heitzmann
Lotzbeckstraße 45
77933 Lahr

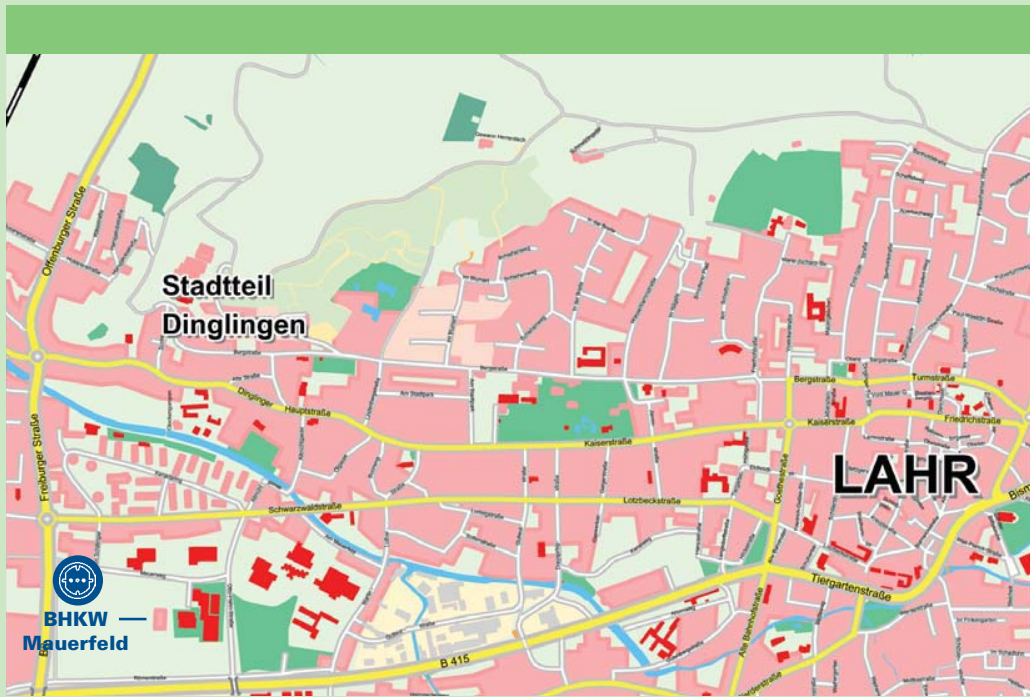
Telefon: 0 78 21 / 28 02 20

Telefax: 0 78 21 / 28 07 62 20

E-Mail: heitzmann.benno@e-werk-mittelbaden.de

Internet: www.e-werk-mittelbaden.de

Das Elektrizitätswerk Mittelbaden bietet rund ein-
einhalbstündige Führungen durch das Blockheiz-
kraftwerk Mauerfeld an.



Wegbeschreibung

Das BHKW Mauerfeld befindet sich direkt neben der Ortenauhalle zwischen Mauerweg und Römerstraße. Die **Haltestelle Kanada-ring** in der Schwarzwaldstraße wird von vielen Buslinien angefahren (z. B. **101 bis 105**). Von dort geht man die Otto-Hahn-Straße in südliche Richtung, biegt dann rechts in den Mauerweg ein, zweigt von dort in den ersten Weg links ab und erreicht so die Ortenauhalle. Das BHKW ist im Gebäude rechts davon.

Dezentrale Energieversorgung

Die Stromversorgung in Deutschland ist zentral organisiert. Großkraftwerke speisen ihren Strom in ein flächendeckendes Hochspannungsnetz ein. Der Energieverbrauch findet jedoch dezentral auf der Nieder- bzw. Mittelspannungsebene in Haushalten und Industrie statt. In Großkraftwerken bleibt ein großer Teil der erzeugten Energie in Form von Wärme ungenutzt. Auch der Transport des Stroms über weite Strecken sorgt für Energieverluste. Werden Hochspannungsleitungen zerstört, etwa durch schwere Unwetter wie im Advent 2005 im Münsterland, so kann das zu tagelangen Stromausfällen führen.

Eine Alternative bietet die dezentrale Energieversorgung. Strom und Wärme werden in kleinem Rahmen (zum Beispiel aus regenerativen Energien) erzeugt. Während die

selbst erzeugte Wärme meist recht gut vor Ort genutzt werden kann, wird der Strom ins öffentliche Netz eingespeist und mit dem abgenommenen Strom verrechnet. Die Bundesregierung fördert dies durch eine garantierte Einspeisevergütung. Mittlerweile setzen auch einige Energieversorgungsunternehmen auf dezentrale Lösungen, wie das Beispiel BHKW Mauerfeld zeigt.

Die dezentrale Energieversorgung hat neben den geringen Leitungsverlusten auch den Vorteil, dass die Instandhaltung und der Ersatz kleiner Kraftwerke vergleichsweise einfach ist. Außerdem nimmt die Abhängigkeit von teuren Energieimporten ab. Gerade an Orten ohne Anbindung an das zentrale Stromnetz (etwa eine Berghütte), bietet die dezentrale Energieversorgung eine Chance.

Interessante Links

- www.asue.de
- www.bhkw-info.de
- www.stromerzeugendeheizung.de
- www.bkww.de





Was ist Energie?

Findet weitere Beispiele aus dem Alltag für die verschiedenen Energieformen.

Findet Beispiele, womit sich folgende Energieformen ineinander umwandeln lassen:

- a) elektrische Energie in thermische Energie
- b) elektrische Energie in Bewegungsenergie
- c) chemische Energie in Bewegungsenergie

Speicherung und Transport von Energie

Überlegt Euch für die oben genannten verschiedenen Energieformen Speichermöglichkeiten. Wie lange ist es möglich mit der Speichermethode Energie zu speichern? Lässt sich die gespeicherte Energie wieder gut in andere Formen umwandeln?

Tragt die gewonnenen Erkenntnisse in eine Tabelle mit den Spalten Energieform, mögliche Art der Speicherung, Qualität der Speicherung ein.

Diskutiert auch Möglichkeiten des Transports für die verschiedenen Energieformen? Wo treten Verluste auf?

Energieumwandlungskette

Formuliere für folgende Arten der Energieerzeugung Energieumwandlungsketten:

Atomkraft, Wasserkraft, Windkraft, Photovoltaik, Solarthermie

Welches der genannten Kraftwerke lässt sich auch den Wärmekraftwerken zuordnen?

Wo treten bei der Energieerzeugung Verluste auf? Zeichne sie in das Diagramm ein.

Was ist Energie?

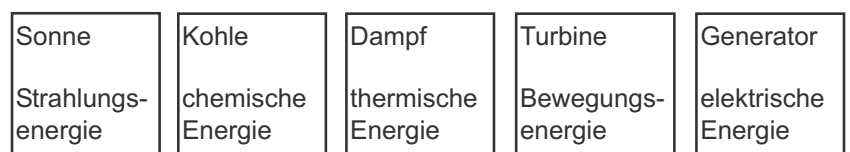
Das Wort Energie ist in aller Munde: Man streitet über Energiepolitik, jemand steckt voller Energie, man nimmt einen „energy drink“ zu sich... Der Begriff Energie besteht aus den griechischen Worten „en“ (=innen) und „ergon“ (=wirken). Er bezieht sich also auf die innere Wirksamkeit eines Objektes. Der Begriff ist um 1850 entstanden, denn erst zu diesem Zeitpunkt hat man begriffen, dass sich all die verschiedenen Formen von Energie zusammenfassen lassen. Es ist möglich, eine Energieform in eine andere umzuwandeln.

Die unten stehende Tabelle zeigt einige der Formen von Energie mit Beispielen:

mechanische Energie - Lageenergie - Bewegungsenergie	Einem Stein, den man nach oben hebt, gibt man Lageenergie (potentielle Energie). Lässt man den Stein fallen, wandelt sich die Lageenergie in Bewegungsenergie (kinetische Energie) um.
thermische Energie	Gegenstände, die eine hohe Temperatur haben, wie Glut, heißer Dampf oder eine Herdplatte, können ihre Umgebung erwärmen.
elektrische Energie	Elektrische Energie wird in Kraftwerken durch Generatoren erzeugt, durch unser Stromnetz transportiert und im Haushalt wieder in andere Energieformen umgewandelt, z.B. in Bewegungsenergie beim Mixer.
chemische Energie	Sie ist in Pflanzen aber auch in Kohle oder Erdöl enthalten. Auch Batterien speichern chemische Energie. Unsere Muskeln können chemische Energie aus der Nahrung in Bewegungsenergie umwandeln.
Strahlungsenergie	Das Sonnenlicht enthält Strahlungsenergie. Pflanzen wandeln sie durch Photosynthese in chemische Energie um, Solarzellen erzeugen daraus direkt elektrische Energie. Auch Röntgenstrahlung und radioaktive Strahlung enthalten Strahlungsenergie.
Kernenergie	Sie wird durch die Spaltung von Atomkernen gewonnen.

Energieumwandlungskette

Ein Kohlekraftwerk ist ein Wärmekraftwerk. Man kann dafür folgende Energieumwandlungskette formulieren:





Energieflussbild

Nutze die Grafik um folgende Begriffe zu erklären: Primärenergie, Sekundärenergie, Endenergie, Nutzenergie. Welche Verluste treten auf? Welche Verluste treten bei Kraft-Wärme-Kopplung in geringerem Maße auf? Wie sähe hierfür das Energieflussbild aus? Wie kann man die Verluste sonst noch minimieren?

Wirkungsgrad

Das Verhältnis zwischen genutzter Energie und zugeführter Energie bezeichnet man als Wirkungsgrad. Von 100 kWh zugeführter Energie nutzt eine normale Glühbirne nur etwa 5 kWh zur Erzeugung von Licht, der Rest wird als Wärme abgestrahlt. Der Wirkungsgrad beträgt also nur 5 Prozent. Ebenso kann man Wirkungsgrade für Kraftwerke angeben. Hier zählt das Verhältnis zwischen Endenergie und Primärenergie.

Informiere Dich über die Wirkungsgrade verschiedener Arten von Energieerzeugung. Welche Wirkungsgrade haben Geräte im Haushalt? Wie kann man bereits beim Einkauf eines Haushaltgerätes Informationen über seinen Wirkungsgrad erhalten?

Energieerzeugung

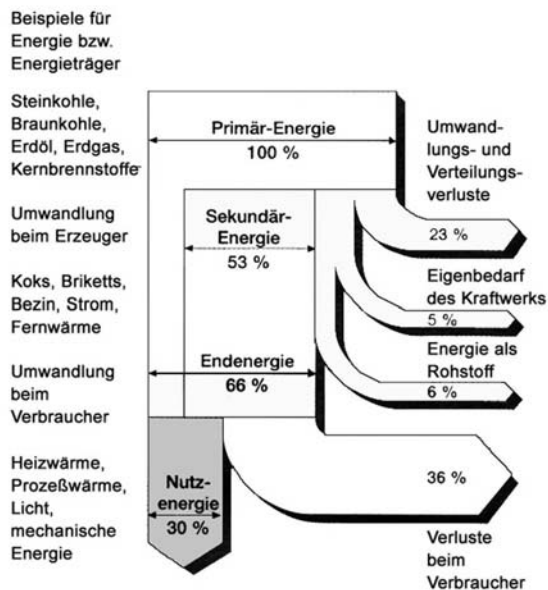
Ordne die folgenden Begriffe den Buchstaben in der Skizze zu: Dampfturbine, Brennstoff, Dampferzeuger, Rohrleitung

- A _____
- B _____
- C _____
- D _____

Benutze nun diese Begriffe und die Skizze, um das Prinzip eines Wärmekraftwerks zu erklären. Was fehlt noch, um Strom zu erzeugen? (Tipp: Fahrradlicht) Bezeichne die geeignete Stelle in der Skizze mit E. Wie lautet der Fachbegriff?

- E _____

Primär-, Sekundär-, End- und Nutzenergie



Energieflussbild eines durchschnittlichen Wärmekraftwerks
Quelle: VWEW (2005)

Energieerzeugung

Genau genommen kann Energie weder erzeugt noch vernichtet werden. Wenn wir von Energieerzeugung sprechen, heißt das, dass Energie in eine Form umgewandelt wird, die wir gezielt benutzen können. Die Skizze unten zeigt, wie man ein Wärmekraftwerk mit einfachen Mitteln selbst bauen kann.

