



Biomasse Heizkraftwerk Wiesbaden



Einen guten Schritt weiter

Der Bau des Biomasse-Heizkraftwerkes der ESWE BioEnergie in Wiesbaden

Die Folgen der Weltweiten Klimaänderung werden immer deutlicher. Als wesentlicher Auslöser für die zunehmende Temperaturerhöhung der Erdatmosphäre gilt der erhöhte Ausstoß von sogenannten Treibhausgasen wie CO₂, der im Wesentlichen auf menschliche Aktivitäten zurückgeführt wird.

Insbesondere ist hier das Verbrennen von fossilen Brennstoffen zur Erzeugung von Strom und Heizwärme im Fokus. Nur der Ersatz dieser Brennstoffe durch erneuerbare Energieträger kann nicht mehr tolerierbare weltweite Klimaänderungen verhindern.

Als ein wesentlicher Pfeiler in den Bemühungen der ESWE Versorgungs AG, die Aktivitäten zum Schutz des Klimas in der Region Wiesbaden voran zu bringen, wurde im Jahr 2008 die ESWE BioEnergie GmbH, an der auch die MBA Wiesbaden GmbH und die Knettenbrech + Gurdulic Service GmbH & Co. KG beteiligt sind, gegründet. Zweck der Gesellschaft ist ein Biomasse Heizkraftwerk zur Verbrennung von Altholz in der Nähe der Wiesbadener Deponie zu errichten.

Im neuen Biomasse-Heizkraftwerk (BMHKW) werden rund 90.000 Tonnen regional anfallende Biomasse – hauptsächlich Alt- und Gebrauchsholz, z.B. aus Sperrmüllsammlungen



oder Siebreste aus der Kompostierung von Grün- und Bioabfällen – verbrannt, die vordem zur thermischen Verwertung zu weit entfernten Standorten transportiert werden mussten. Mit der Produktion von regenerativem Strom und Wärme leistet ESWE BioEnergie einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der angestrebten Klimaschutzziele der hessischen Landeshauptstadt. Denn bis zum Jahr 2020 soll der Anteil der erneuerbaren Energien in Wiesbaden auf mindestens 20 Prozent gesteigert werden. Ein Fünftel dieser Zielvorgabe wird durch die neue Anlage gedeckt.

Auch wenn weitere Schritte auf dem Weg in eine umweltverträglichere Energiezukunft folgen müssen ist schon jetzt klar, dass das BMHKW auf lange Sicht die größte Einzelmaßnahme zur Nutzung erneuerbarer Energien in Wiesbaden sein wird. Entsprechend groß ist der Stolz von Geschäftsführung und Gesellschaftern der ESWE BioEnergie auf das 55 Mio.-€-Projekt, das im Dezember 2013 nach 3 ½ Jahren Planungs- und Genehmigungsphase und nur 1 ½ Jahren Bauzeit erfolgreich in Betrieb genommen werden konnte.

v.l.n.r.:

Wolfgang Zieger,
Geschäftsführer
ESWE BioEnergie
GmbH

Jörg Höhler,
Vorstand ESWE
Versorgungs AG

Ralf Schodlok,
Vorstandsvor-
sitzender ESWE
Versorgungs AG

**Dr. Ulrich
Schneider,**
Geschäftsführer
ESWE BioEnergie
GmbH

R. Schodlok

J. Höhler

W. Zieger

Dr. U. Schneider

Ein Plus für die Umwelt

Gute Voraussetzungen am Standort

Die Voraussetzungen für den Bau eines BMHKW nahe der Wiesbadener Deponie sind äußerst vorteilhaft, denn es ist möglich und sinnvoll, das verfügbare Altholz in einem Biomasse-Heizkraftwerk zu nutzen, das den in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugten Strom und die Wärme in die ESWE-eigenen Versorgungsnetze einspeist. Zu einem positiven Ergebnis kam auch eine von der ESWE beauftragte Machbarkeitsstudie :

- In der Nachbarschaft der Wiesbadener Deponie wird Altholz/Sperrmüll aus dem Sperrmüll Rhein-Main aufbereitet und zur Verbrennung bis nach Brandenburg und Ostbayern gefahren. (>100.000 t/a)
- In räumlicher Nähe verläuft das Fernwärme-Verbundnetz der ESWE mit einem jährlichen Wärmeabsatz von > 250.000 MWh/a.
- Im Bereich der Deponie gibt es ideale Standortbedingungen zum Bau eines BMHKW zur thermischen Verwertung des Altholzes, nämlich eine gute Infrastruktur, einen passenden Bebauungsplan, geeignete Partnerfirmen für die Anlieferung und Entsorgung in unmittelbarer Nähe sowie ein ausreichend großes Grundstück in städtischem Besitz.

BMHKW mit besonders hoher Effizienz

Das BMHKW stellt das derzeit größte Projekt zur Bereitstellung von Strom und Wärme aus regenerativer Energie in Hessens Landeshauptstadt dar. Durch die Auslegung auf eine gekoppelte Strom- und Wärmenutzung kann mit dem BMHKW ein besonders hoher Effizienzgrad erzielt werden. So werden hier künftig 65.000 Megawattstunden (MWh) regenerativer Strom und rund 154.000 MWh Fernwärme jährlich erzeugt. Rein rechnerisch könnten mit der erzeugten Energie etwa 12.000 Einfamilienhäuser mit Strom versorgt und beheizt werden. Bau und Betrieb der Anlage erfolgen unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, sodass für die Stadt und die Bürger keine zusätzlichen finanziellen Belastungen daraus erwachsen. Die Gewinnung regenerativer Energie durch die Verbrennung von Biomasse, die als CO₂-neutral gilt, da nur so viel CO₂ bei der Verbrennung ausgestoßen wird, wie vorher durch das Wachstum der Biomasse dem Biokreislauf entnommen wurde, wird den lokalen CO₂-Ausstoß um mehr als 94 Millionen Kilogramm Kohlendioxid pro Jahr reduzieren. Durch das BMHKW werden allein rund 50 Prozent des Fernwärmebedarfs der Stadt Wiesbaden regenerativ erzeugt. Damit erfüllt die ESWE Fernwärmeversorgung mit der Wärme aus dem BMHKW das EEWärmeG (Erneuerbare Energien Wärmegesetz) für die Versorgung von Neubauten durch einen hohen Anteil regenerativer Wärme. Sogar eine Ausweitung des Gesetzes ist damit abgedeckt.



Zum Vergleich:

- **154.000 MWh** Fernwärme entsprechen der Menge, die für die Beheizung von 8.000 bis 12.000 Einfamilienhäusern erforderlich ist.
- **65.000 MWh** Strom entsprechen dem Stromverbrauch von ca. 12.000 bis 15.000 Einfamilienhäusern.
- **154.000 MWh** Fernwärme entsprechen etwa 4 % des Wiesbadener Wärmebedarfs.
- **65.000 MWh** regenerativ erzeugter Strom entsprechen etwa 4 % des Wiesbadener Strombedarfs.
- Ein Fünftel der 20 %-Reduktionsziele der Landeshauptstadt Wiesbaden können erreicht werden.
- Das BMHKW ist damit das größte Einzelprojekt, welches zur Erreichung der städtischen Energieziele beiträgt.



Vorteilhafte Aspekte:

- Zur Verbrennung aufbereitete Alholzmengen werden überwiegend vom Nachbargrundstück bezogen, Transporte in die bislang genutzten weit entfernten Verbrennungsanlagen entfallen.
- Der Brennstoff stammt zu mehr als 80 % aus dem Rhein-Main-Gebiet.
- Es erfolgt eine höchstmögliche energetische Ausnutzung der Biomasse in vollständiger Kraft-Wärme-Kopplung, statt der bisherigen Verbrennung an weit entfernten Standorten mit geringerem Anteil an Kraft-Wärme-Kopplung.



Kurze Wege

Die Lage

Der für das neue BMHKW gewählte Standort direkt an der bestehenden städtischen Depone verfügt über eine gute Anbindung an das örtliche und überörtliche Straßennetz. Die nächstgelegenen Wohngebiete sind fast einen Kilometer entfernt. Per LKW wird der Brennstoff zunächst zur Aufarbeitung auf das benachbarte Grundstück der Firma Knettenbrech + Gurdulic Service GmbH geliefert. Von dort wird das zerkleinerte und von groben Störstoffen befreite Material wiederum per LKW in die Brennstofflagerhalle transportiert und dort in den großen Vorratsboxen abgeladen. Aufgrund der entfallenden Transporte zu den bisherigen Verbrennungsorten kommt es so kaum zu einer Mehrbelastung der umliegenden Straßen.

Die Brennstoffe

In der Anlage werden Biomasse-Energieträger, insbesondere Altholz- und Gebrauchtholzsortimente und sonstige biogene Energieträger mit dem Ziel der Erzeugung von Strom und Heizwärme energetisch verwertet. Das Alt- und Gebrauchtholz stammt hauptsächlich aus der regionalen Sperrmüllsammmlung und macht ca. 70% des Brennmaterials aus. Unter sonstigen genehmigten biogenen Stoffen versteht man z.B. Abfälle aus der Forstwirtschaft, der Holzverarbeitung und der Herstellung von Platten, Möbeln, Zellstoffen, Papier und Pappe, Verpackungen aus Holz, Abfälle aus Bio- und Grünabfallbehandlungsanlagen, Garten- und Parkabfälle, Grünschnitt und Rückstände aus der Landwirtschaft wie Stroh oder Baumschnitte aus Kulturen.

Die Verbrennung von Monochargen an Bahnschwellen, teerölgetränkten Leitungsmasten oder Rebpfählen und Klärschlämmen im BMHKW ist ausgeschlossen. Ebenso ausgeschlossen werden PCB-Althölzer nach der Altholzverordnung, insbesondere Dämm- und Schallschutzplatten, die mit Mitteln behandelt wurden, die polychlorierte Biphenyle enthalten.

Die Brennstofflagerung

Die Brennstoffe werden in einer geschlossenen Brennstofflagerhalle angenommen und dort bis zum Einsatz in der Feuerung bevorratet. Um dabei entstehende Staub- und Geruchsemissionen zu minimieren, sind die Zufahrten mit einer Luftschleieranlage und schnell laufenden Toranlagen ausgestattet, zusätzlich wird die Hallenluft über eine eigene Anlage abgesaugt. Die abgesaugte Hallenluft wird über Gewebefilter gereinigt, bevor sie über einen Abluftkamin abgeleitet wird. Nach dem Abkippen der Brennstoffe in der Brennstofflagerhalle erfolgt das weitere Handling per Radlader, mit dem auch die drei großen Schubböden für die weitere Brennstoffförderung beschickt werden. Von diesen Schubbodenanlagen wird der Brennstoff automatisch durch mechanische Fördereinrichtungen einer Brennstoffnachbereitung zugeführt. Hier werden Überlängen, Eisen und andere Metalle aussortiert, bevor der Brennstoff zum Dosier- und Vorlagebehälter im Kesselhaus zur Beschickung der Feuerung transportiert wird.

Hohe Energieeffizienz

Feuerungs- und Kesselanlage

Die Verbrennung des Brennstoffs erfolgt auf einer Rostfeuerungsanlage. Die Feuerungs- und Kesselanlage besteht im Wesentlichen aus einem Vorschubrost, der darüber angeordneten Brennkammer und dem integrierten bzw. sich anschließenden Dampfkessel.

Bei der Rostfeuerung gelangt der Brennstoff über eine automatische Aufgabe in den Feuerraum und verbrennt auf dem Rost. Dieser ist als mehrzoniger, luftgekühlter Vorschubrost mit automatischem Einzug konstruiert. Die Zündung und Vortrocknung des Brennstoffes erfolgt durch das auf dem Rost vorhandene Grundfeuer, die Glut und die Hitze im Feuerraum.

Das Anfahren der Kesselanlage erfolgt durch separate Brenner, die mit leichtem Heizöl betrieben werden. Diese werden vor der ersten Brennstoffaufgabe so lange betrieben, bis die vorgegebene Verbrennungstemperatur erreicht ist.

Zur Absenkung der Stickstoffoxid-Emissionen (NO_x) wird die Verbrennungsluftzufuhr mit einem ausgeklügelten System gesteuert, und zu-

sätzlich wird am Ende der Brennkammer Harnstofflösung eingedüst. Die ausgebrannte Asche der Feuerung fällt am Ende der Rostbahn in den Nassentascher und wird von dort in eine Aschebox transportiert. Im Hochdruckkessel anfallende Flugasche wird ausgeschleust und in einem Reststoffsilo zwischengelagert.

Energieerzeugung

Die aus der Brennkammer kommenden heißen Rauchgase werden zur Dampferzeugung genutzt. Der erzeugte Hochdruckdampf wird der Turbinenanlage zugeführt und auf einen niedrigeren Druck entspannt, bevor er in dem Heizkondensator zur Aufheizung des Heizwassers zur Wärmeversorgung des Fernwärmeverbundnetzes verwendet bzw. im Kondensationsteil der Turbine weiter verströmt wird. Die Rückkühlung erfolgt mittels eines luftgekühlten Kondensators (LUKO), der so ausgelegt ist, dass er im Falle einer Turbinenrevision notfalls auch die gesamte im Kessel erzeugte Wärme „wegkühlen“ kann.

Die Anlage ist energieoptimiert für die Erzeugung von elektrischer Energie und Fernwärme



ausgelegt und verfügt damit über einen sehr hohen Effizienzgrad. Durch den Anschluss der Anlage an das Fernwärme-Verbundnetz der ESWE Versorgungs AG ist sichergestellt, dass auch im Sommer ein erheblicher Teil der Wärme als Fernwärme genutzt werden kann.

Das Kraftwerk entspricht damit den Zielsetzungen der Landeshauptstadt Wiesbaden, zukünftig die Energieversorgung durch einen wesentlichen Beitrag aus erneuerbaren Energieträgern und außerdem so rationell wie möglich zu gewährleisten. Durch die Einspeisung von Fernwärme aus dem BMHKW wird damit energieäquivalent der bisher eingesetzte fossile Energieträger Erdgas ersetzt.

Hauptanlagenkomponenten

Dampfturbine als Entnahme-Kondensations-turbine zur Stromproduktion und Auskopp- lung von Fernwärme

- Wärmeleistung: max. 23 MW (Ø 18,6 MW)
- Stromleistung (Turbine): max. 10,5 (Ø 7,8 MW)

BMHKW Fernwärmeproduktion

- jährliche Fernwärmeproduktion ca. 154 Mio. kWh
- Einspeisung der Anlage deckt rund 50 % der benötigten Fernwärme im ESWE- Verbundnetz

BMHKW Stromproduktion

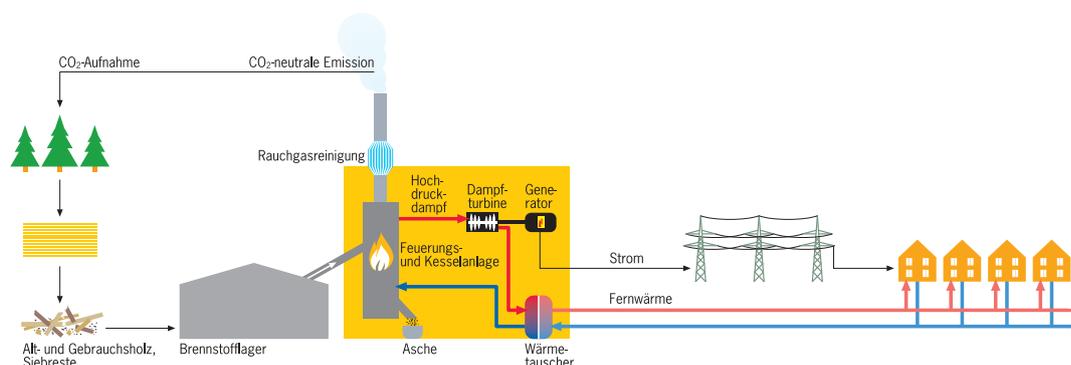
- Jährliche Stromproduktion ca. 65 Mio. kWh

Das BMHKW erzeugt je ca. 4 % des gesam- ten Wiesbadener Strom- und Wärmebedarfs

CO₂-Einsparung ca. 94.000 t/a

Betriebspersonal: 16 Personen

Prinzipdarstellung des Biomasse-Heizkraftwerks



Optimierte Anlage

Minimierte Umweltbelastung

Eine aufwändige und hochmoderne Rauchgasreinigungsanlage (SNCR-Anlage, Zyklonabscheider, Zudüsung von Kalkhydrat und Herdofenkoks, Abscheidung des Staubs über einen mehrstufigen Gewebefilter) sorgt dafür, dass sämtliche strengen Auflagen aus der Genehmigung nach dem Bundesimmissionsschutz-Gesetz sicher eingehalten und unterschritten werden. Die Reduzierung der Schadstoffe beginnt dabei schon im Feuerraum, wo durch geeignete, gestufte Luftführung und die Zudüsung von Harnstoff die Entstehung von Stickoxiden minimiert wird.

Dabei ist die entstehende Schadstoffmenge sogar deutlich geringer als nach BImSch zulässig, da das BMHKW auf den dauerhaften Betrieb mit dem ungünstigsten Brennstoff ausgelegt ist, wobei dieser Fall in der Praxis jedoch nicht eintreten wird. Zudem werden die zulässigen Grenzwerte für Schadstoffe nach TA Luft sicher eingehalten bzw. deutlich unterschritten. Eine geschlossene Brennstoffhalle vermindert über die gesetzlichen Bestimmungen hinaus das Entstehen von Staub.

Die Messstellen für die kontinuierlichen und wiederkehrenden Abgasmessungen befinden sich im Kamin. Hier erfolgt die Erfassung und Protokollierung der Messwerte während des Betriebes des BMHKW rund um die Uhr.

Sicherheit rund um die Uhr

Das BMHKW wird im Drei-Schicht-Betrieb 24 Stunden am Tag und 365 Tage im Jahr arbeiten. Die Anlagenüberwachung erfolgt über ein zentrales Prozessleitsystem in der umschichtig besetzten und zentral angeordneten Leitwarte. Auf etwaige Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebes kann sofort und Anlagen übergreifend reagiert werden. Das zentrale Prozessleitsystem und die Sicherheitstechnik steuern den Anlagenablauf im Falle einer Störung auch bei Abwesenheit des Personals automatisch in einen sicheren Zustand. Eventuelle Stromausfälle werden über eine unterbrechungsfreie Stromversorgung und ein Ersatzstromaggregat beherrscht. Auch in diesen Fällen wird die Anlage automatisch in einen sicheren Betriebszustand überführt. Die Anlage kann sich bei Bedarf selbstständig und damit Netzunabhängig mit Strom versorgen – dem sogenannten Inselbetrieb.



Hauptanlagenkomponenten

Dampfkessel mit Vorschubrostfeuerung, 46 MW Feuerungswärmeleistung

- Kesseltyp: Naturumlauf Horizontalkessel, sogenannter „Dackelkessel“
- Trommel: 23 t
- Kesselhausfläche: 16,8 m x 51,6 m = 866 m²
- Kesselhaushöhe: hoher Teil: 28,6 m | niedriger Teil: 18,8 m

Brennstofflager

- Grundfläche: 57 m x 55,5 m = 1.944 m²
- Hallenhöhe: ca. 13,5 m, Halle rundum geschlossen
- Lagervolumen: 6.500 m³ = 1.300 t
- Lagervorhaltung: ca. 3,5 Tage (84h), da eigentliche Brennstoffaufbereitung nur 300 m entfernt

Grundstück: ca. 23.000 m²

- davon Kraftwerksgelände: ca. 16.500 m²
- Höhenlage: 0,0 m = 117,75 m ü N.N.

Brennstoffzuführung mit Abscheidung von Störstoffen

- Brennstoffmenge: ca. 90.000 t pro Jahr

Zusatzinfo: Baumaßnahmen

- Bodenplatte Kesselhaus: 900 m³ Beton
- Stahlbeton verbaut: 4.600 m³ (2013)
- Baustahl verbaut: 750 t (2013)
- Stahl für das Kesselhaus: 200 t
- Kesselgewicht: 730 t
- Kesselstützkonstruktion: 280 t
- Gesamter Erdaushub: 10.334 m³
- Verfüllung mit Recyclingmaterial: 2.446 m³
- Beschäftigte auf der Baustelle: gleichzeitig bis zu 100 Personen

