



## Interkommunale Zusammenarbeit Bebra, Rotenburg an der Fulda, Alheim

# Energielehrpfad

### Mechanisch-biologische Kläranlage Braach nutzt Biogas

Die aus dem Abwasser der Stadt Rotenburg an der Fulda herausgefilterten Feststoffe, der so genannte Klärschlamm, werden im Faulturn unter anaeroben Bedingungen, d. h. ohne Sauerstoffzufuhr, abgebaut. Das hieraus entstehende Faulgas wird gesammelt und in einem Blockheizkraftwerk mit drei Motoren zu je 50 kW verbrannt. Aus dem verbrannten Gas wird Wärme und Strom für den Eigenbedarf erzeugt, jährlich ca. 645.000 kWh (2009) elektrische Energie und Abwärme.

Die Motoren sind durchgängig das ganze Jahr über in Betrieb. Die entstehende Abwärme wird dem Gärprozess zum Teil als Prozesswärme wieder zugeführt, der damit die Idealtemperatur von 36 Grad Celsius erreicht. Er dient darüber hinaus der Klärschlamm-trocknung und reicht aus, um die umliegenden Wirtschaftsgebäude zu beheizen. Der momentan noch bestehende Wärmeüberschuss von 13 % wird zukünftig genutzt, um auch die neuen Betriebsgebäude der Stadtwerke gegenüber der Kläranlage mit Wärme zu versorgen. Nur an besonders kalten Tagen, in so genannten Spitzenlastzeiten, muss dann noch mit Erdgas zugeheizt werden.

Der Faulturn hat eine Kapazität von 2200 m<sup>3</sup>, von denen derzeit 1800 m<sup>3</sup> ausgelastet sind. Es wird überlegt, mit welcher halbflüssigen Gärsubstanz dieser Raum zukünftig noch genutzt werden kann.



### Außerdem gut zu sehen: Solarpark Am Münzelberge

#### Solarpark Am Münzelberge (H2)

Nennleistung: 457,2 kWp  
Energieerzeugung jährlich: 570.000 kWh  
Entspricht dem Verbrauch von ca. 160 Haushalten  
Betreiber: KDS Solarpark Mittleres Fuldata GmbH & Co. KG  
Erbaut: 2009  
Energieart: Solarstrom aus Photovoltaik



Oberhalb des Solarparks ist der Biomassehof Hafermas angesiedelt, einer von mehreren Anbietern in ZuBRA, die sich auf die wachsende Nachfrage nach Holzbrennstoffen eingestellt haben.

#### Kläranlage Braach (H1)

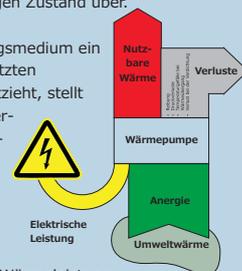
Nennleistung: 150 kW  
Energieerzeugung jährlich: 645.000 kWh  
Entspricht dem Verbrauch von ca. 180 Haushalten  
Betreiber: Stadtwerke der Stadt Rotenburg an der Fulda  
Erbaut: 2006  
Energieart: Strom und Wärme aus Klärgas

Nennleistung: 60 kWp  
Energieerzeugung jährlich: 51.000 kWh  
Entspricht dem Verbrauch von ca. 15 Haushalten  
Betreiber: Stadtwerke der Stadt Rotenburg an der Fulda  
KDS Solarpark Mittleres Fuldata GmbH & Co. KG  
Erbaut: 2009  
Energieart: Solarstrom aus Photovoltaik

### Energie aus der Umgebung - Die Wärmepumpe

Wärmepumpen nutzen die in Luft, Wasser oder Erdboden vorhandene Wärmeenergie, die sie daraus entziehen und in einem Wasserspeicher sammeln. Wärmepumpen funktionieren ähnlich wie Kühlschränke. In ihnen zirkuliert ein Arbeitsmittel, das über einen Verdampfer die im Ausgangsmedium vorhandene Wärme aufnimmt. Mit der Pumpe wird das Arbeitsmittel verdichtet, wodurch es sich erwärmt. Die beim nachfolgenden Verflüssigen des Arbeitsmittels freigesetzte Energie wird auf den Wärmeträger des Heizkreises, meist Wasser, übertragen. Das Arbeitsmittel wird anschließend durch ein Expansionsventil entspannt und kühlt sich ab. Das abgekühlte Medium wird dem Verdampfer (Erdsonden, Luftverdampfer) zugeführt und geht durch Aufnahme von Umgebungswärme (Anergie) wieder in den gasförmigen Zustand über.

Da man dem Umgebungsmedium ein Mehrfaches der eingesetzten elektrischen Energie entzieht, stellt diese Technologie mittlerweile für Ein- und Mehrfamilienhäuser eine sinnvolle und sparsame Heizungsvariante dar. Das Verhältnis von zugeführter elektrischer Leistung zur nutzbaren Wärmeleistung wird als Leistungszahl bezeichnet. Eine Leistungszahl von 4 bedeutet, dass aus einer Kilowattstunde elektrischer Leistung vier Kilowattstunden Wärmeleistung entstehen. Moderne Wärmepumpen erreichen Leistungszahlen zwischen 3,5 und 6, je nachdem, welches Medium genutzt wird: Erde, Wasser oder Umgebungsluft. Der tatsächliche Energieertrag ist abhängig von den Temperaturen des genutzten Mediums im Jahresverlauf. **Erdwärmepumpen** nutzen die im Boden gespeicherte Wärme (Geothermie). Entweder mit einer Tiefenbohrung oder mit nahe der Oberfläche verlaufenden Kollektoren wird der Erde permanent Wärme entzogen, die auf die gewünschte Temperatur verdichtet wird. (Leistungszahl 4,2 bis 4,8) **Luft-Wasser-Wärmepumpen** entziehen der Umgebungsluft die benötigte Energie. Sie eignen sich zur Heizung und/oder Brauchwassererzeugung in nahezu jeder Art von Gebäude. (Leistungszahl 2,5 bis 3,8) **Wasser-Wasser-Wärmepumpen** verwerten die in Grund- oder Fließwasser enthaltene Wärmeenergie und sind genehmigungspflichtig. (Leistungszahl 5,1 bis 6,0)



- Alheim**
- I Fuldaaue - Nahwärmenetze Baumbach - Biomassenutzung
  - J Solarpark Hergershausen - Solarpark Oberellenbach
  - K Solarpark Sommerlei - Biogasanlage und Nahwärmenetz Heinebach
  - L Solarpark Auf der Welle
  - M Willkommen in Alheim

- Rotenburg an der Fulda**
- E Wärmenetze in Rotenburg an der Fulda
  - F Wasserkraftwerk Haag
  - G Willkommen in Rotenburg an der Fulda
  - C ZUMiS - Solarthermie an der Jakob-Grimm-Schule
  - H Solarpark Am Münzelberge - Kläranlage Braach

- Bebra**
- A Windkraftanlagen Solz
  - B Willkommen in Bebra
  - C Solarpark Bebra
  - D Bürgersolaranlagen
  - D Biogasanlage Bebra

