



1 Verdampfer ORC-Prozess mit Abgaswärmefuhr aus einem Gasmotor.

2 ORC-Wartungsfahrzeug von Fraunhofer UMSICHT.

3 Einbau der Turbine.

PILOT-ANWENDUNG KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG AN EINER KLEINEN HACKSCHNITZELFEUERUNG MITTELS ORC-ANLAGE

Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT

Osterfelder Str. 3 | 46047 Oberhausen
www.umsicht.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Wilhelm Althaus

Abteilungsleiter Energieanlagen
Telefon +49 208 8598-1129
wilhelm.althaus@umsicht.fraunhofer.de

enercity

Stadtwerke Hannover AG

HA Produktion
Glockseestr. 33 | 30449 Hannover
www.enercity.de

Dipl.-Ing. Martin J. Heß

Telefon +49 511 430-4954
martinjohannes.hess@enercity.de

enercity betreibt am Standort Wasserwerk Fuhrberg eine Holzhackschnitzelfeuerung, die bislang ausschließlich Wärme für die Liegenschaft erzeugt hat. Bei der über 20 Jahre alten Anlage standen eine Modernisierung und Erweiterung an. Zukünftig sollte in Fuhrberg in Kraft-Wärme-Kopplung auch Strom erzeugt werden. Dabei sollte das ORC-Verfahren zum Einsatz kommen. Dieser kleine Dampfkraftprozess wird anstelle von Wasserdampf mit einem organischen Arbeitsmittel betrieben, das einen niedrigen Siedepunkt aufweist.

In ORC-Anlagen ist es daher möglich, elektrische Energie auch aus Abwärme zu erzeugen. Die Abwärme am Kondensator des ORC-Prozesses wird in Fuhrberg für Heizzwecke am Standort eingesetzt. Dadurch wird der nachwachsende Energieträger Holz zukünftig deutlich effizienter als bisher genutzt.

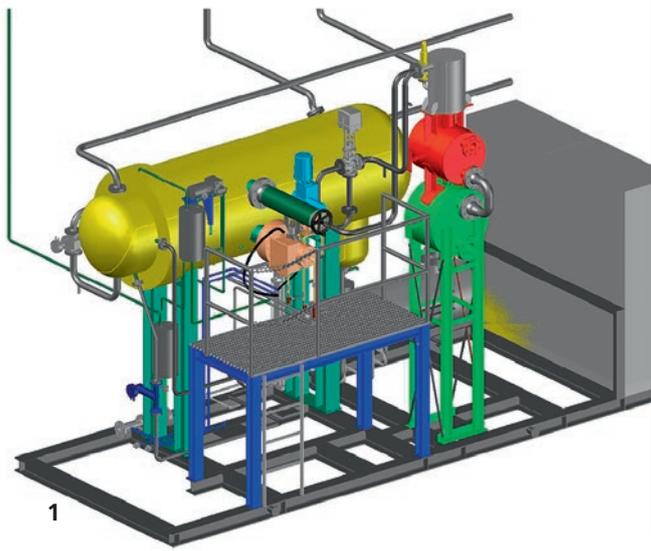
Fraunhofer UMSICHT hat die erforderliche ORC-Technologie entwickelt und den Probetrieb in Fuhrberg wissenschaftlich begleitet. Die errichtete ORC-Anlage sowie das dort eingesetzte innovative Verfahren sind in dieser Form bislang einmalig.

Keywords

- ORC – Organic Rankine Cycle
- KWK – Kraft-Wärme-Kopplung

Branchen

- Holz und Biomasseheizwerke
- Industrielle Abwärme
- Projektentwickler, Biogasanlagenbetreiber



1 ORC-Modul mit Schnittstelle zu einem konventionellen Wasser-Dampf-Kreislauf.

2 Absetzen des ORC-Moduls auf dem Feuerungscontainer.

Technologische Spezifikationen

Die in der Hackschnitzelfeuerung entstehenden heißen Rauchgase werden in einem Großwasserraumkessel heruntergekühlt, wobei aus dem aufbereitetem Kondensat von ca. 80 °C ein Satttdampf von ca. 230 °C gebildet wird. Anschließend strömt der unter Druck stehende Wasserdampf in den Verdampfer des ORC-Kreislaufes und kondensiert hier. Dabei gibt der Dampf seine Wärme ab und erwärmt bzw. verdampft das ORC-Arbeitsmittel. Der ORC-Dampf wird über eine Turbine geführt und dabei entspannt. Dadurch wird ein Generator angetrieben, der den erzeugten Strom in das Netz einspeist. Der aus der Turbine austretende Arbeitsmittel-Dampf wird im Kondensator verflüssigt.

Die dabei entstehende Wärme wird komplett in das Nahwärmesystem des Wasserwerks Fuhrberg eingekoppelt. Bei Wartungsarbeiten an der ORC-Anlage kann die Wärme des Dampfkessels über einen Bypass direkt in das Nahwärmenetz eingespeist werden.

Unser Service

- Auslegung, Bau und Lieferung betriebsbereiter, funktionstüchtiger ORC-Anlagen aus einer Hand (aus dem im Aufbau befindlichen Typenprogramm, vorkommerzielle Nullserien)
- Machbarkeitsstudien, Vorplanung von Anlagen zur Abwärmeverstromung, z. B. an Holzfeuerungen, industriellen Abwärmequellen, Motoren, Turbinen
- Beständigkeitsprüfung von ORC-Arbeitsfluiden
- ORC-Prozesssimulation, Komponentenauslegung
- Strömungssimulation (Turbinen, Wärmeaustauscher)
- Problemdiagnose und Optimierung vorhandener ORC-Anlagen

Ihr Nutzen

BETREIBER

- Hohe Wertschöpfung durch Verstromung von Abwärme oder Erzeugung von Heizwärme in Kraft-Wärme-Kopplung, auch bei kleinen Wärmeleistungen
- Kurze Amortisationszeiten durch Stromerzeugung anstelle langfristig bindender Wärmelieferverträge
- Unabhängigkeit von Strompreisen durch Eigenstromproduktion
- Ggf. Risikominderung durch Förderung im Entwicklungs-/Erprobungsstadium der ORC-Anlagen

ANLAGENBAU

- Erhöhung der Wirkungsgrade von Anlagen durch bottoming cycle
- Strategische Erweiterung des Produktportfolios

Gefördert durch:



Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages