ORC-Anlagen made in Switzerland
Praktische Anwendungen für die Schweiz und weltweit

Schweizer ORC-Symposium FH Luzern-Horw – 6.11.2015

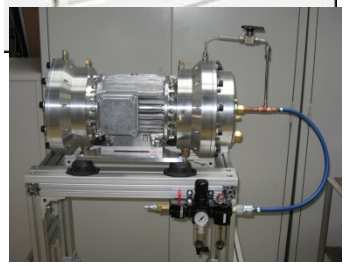
Dr. Pascal H. Vinard CEO

eneftech
Generate your Heat & Power

Entwicklung: 10 Jahre Erfahrung im Bau und Betrieb von ORC-Anlagen

Entwicklungsphase

2006 - 2008



Erreicht:

- Konzeptbeweis
- Investorenrückhalt

Demonstrationsphase

2009 – 2010

Erreicht:

- Funktionstüchtige Demonstratoren für ausgewählte Schlüsselkunden
- Stabile Industrieprozesse
- Erprobte Lösungen für zahlreiche Anwendungen

Nicht erreicht:

- Genügend Marktanteile
- Organischer Wachstum

Industrialisierungsphase

2011 - heute

Erreicht:

- Erschliessung neuer Märkte

Ziele:

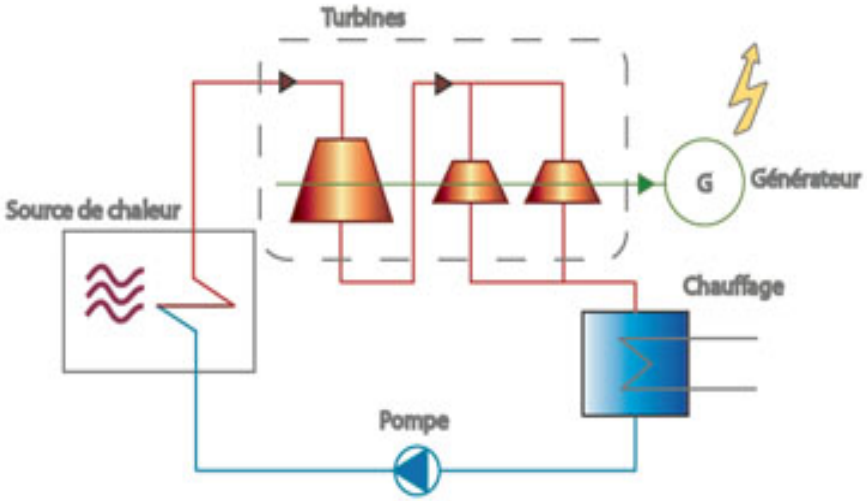
- Fernwärmenetze in CH, DE und AT
- Immobilienmarkt (5-10 kW, < 110 C)
- Vom Maschinenbauer zum Lösungsanbieter (Integration in Gesamtkonzepte)
- Insellösungen

eneftech
Generate your Heat & Power

Die ideale Lösung für industrielle Anwendungen

Zweistufiger Zyklus – Ein Fluid:

- Abwärmenutzung mit tiefer Einspeisetemperatur und ausgewogener Wärme-Kraft-Kopplung (WKK)
- Kompaktes, modulares Design
- Einfache Handhabung und Wartung
- Hermetische Bauteile - hohe Zuverlässigkeit



Merkmale

- Elektrische Leistung : 30 KW
- Heisse Quelle: 160 °C / 200 kW
- Kalte Quelle: 30 °C / 170 kW
- Abmessungen (HxLxW): 1.8x2.3x1
- Gewicht: 1’500 Kg

enef tech
Generate your Heat & Power

BHKW ORC-Einheiten

Wärme-Kraft-Kopplung (WKK)

Erforderliche Wärmezufuhr:

- > 100 kWth (aus jeglicher Wärmequelle)
- Temperaturen zwischen 120 °C und 150 °C
- In naher Zukunft: Temperaturen bis 90 °C und Leistungklassen ab 5 kWe

Leistung & Produktion:

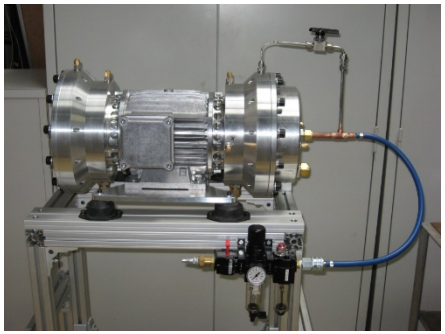
- Elektrische Leistungsklassen: 10, 20, 30 kWe
- Elektrischer Wirkungsgrad ≈ 10 %.
- WKK Wirkungsgrad: 95 %
  (Wärme und Strom)

eneftech
Generate your Heat & Power

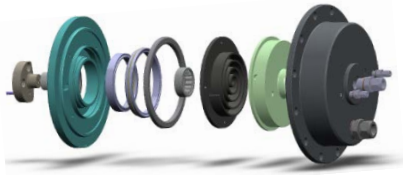
ORC Scroll Turbinen

Die ORC Scroll Turbine: Das Herzstück der Enefcogen-Maschinen

- ❑ Ideal im kleinen Leistungsbereich < 100 kWe
- ❑ Kompaktes System
  Zuverlässig -> sehr wenig Wartungsbedarf
- ❑ Bewährte Technologie (zuvor in Kompressoren verwendet); weit 60.000 Betriebsstunden



- Leistung des Generators: 5 kWe
- Scroll Teile maximale Temperatur: 250 °C
- Anpassbares Fluidsystem (synthetische Kältemittel & Natürliche Kältemittel)
- Hermetisches Design
- Variable Drehzahl (Max. 6000 rpm)
- Konformes Positionierungssystem (Reduzierung der Reibungsverluste, Effizienzgewinn)
- Modularer Aufbau (Ein- oder zweistufiger Aufbau)

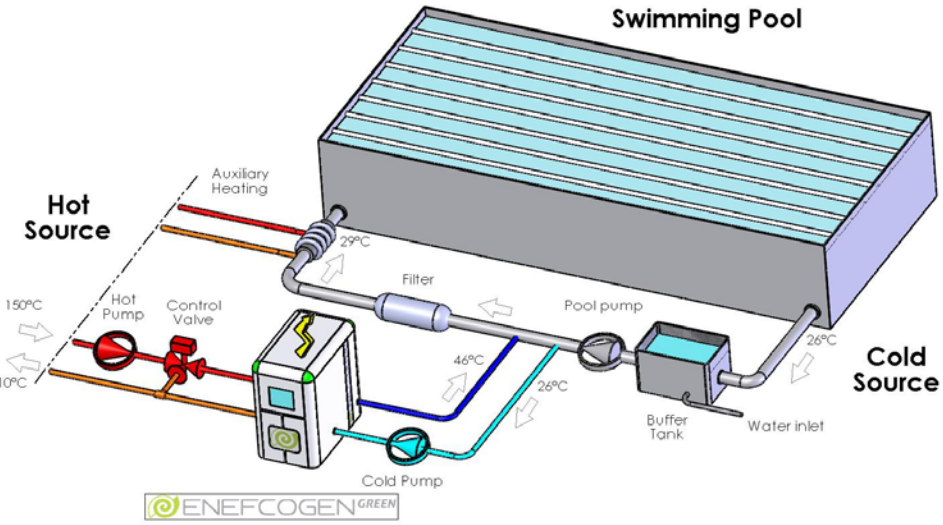


enef tech
Generate your Heat & Power

Beheizung eines Hallenbades & Stromerzeugung

Moduleigenschaften :

- Elektrische Leistung: 15 KWe
- Wärmeleistung: 150 kW
- WKK Leistungsgrad: 95 %
- Leistungsregelung: 50-100%
- Nettogewicht: 1’700 Kg
- Abmessung (HxLxW): 1.8x2.1x1



Développement durable

Piscine de Mon-Repos

Du chaud et des watts

A la piscine de Mon-Repos, une installation de micro-cogénération, financée en partie par le FEE-Fonds pour l'efficacité énergétique, utilise la chaleur du chauffage à distance pour produire de l'électricité avant de chauffer l'eau des bassins. Un moyen particulièrement astucieux pour diminuer l'empreinte énergétique d'une infrastructure sportive.

Dans les entrailles de la vénérable piscine de Mon-Repos (42 ans à peine !), parmi les câbles et les tuyaux reliés aux réseaux d'eau, d'électricité et de chauffage à distance, on trouve également une étrange machine: une mini-centrale à produire de l'électricité. «En 2008, les SiL cherchaient à tester une installation de micro-cogénération. En parallèle, une rénovation des installations techniques de la piscine de Mon-Repos était envisagée», explique Marc Pellerin, ingénieur de l'unité Portail Energie (PortÉn) des SiL.

Après étude, le site s'est révélé particulièrement bien adapté à l'implantation d'une installation de micro-cogénération, notamment en raison de sa forte consommation de chaleur quasiment tout au long de l'année. De plus, le service des sports, qui gère la piscine de Mon-Repos, s'est montré intéressé à participer à ce projet et disposé à accueillir cette installation.

Mais, cela n'aurait pas été possible non plus sans le soutien actif du service du gaz et du chauffage à distance. Associé dès le départ aux études et travaux de préparation, l'équipe du chauffage à distance a participé à l'installation et à la mise en service du module, et ensuite pris en charge son exploitation en partenariat avec PortÉn. A fin 2009, les travaux pour installer un module de la société Enefteche ont donc débuté et se sont achevés en été 2010. «Aujourd'hui, la machine fonctionne en moyenne 2000 heures par année mais, forcément, davantage en hiver qu'en été et produit environ 15'000 kWh par année. L'électricité est consommée par les installations techniques de la piscine de Mon-Repos», conclut Marc Pellerin.

Françoise Augsburger

Plus d'infos:
www.lausanne.ch/actualites (préavis n° 2008/4)

Comment ça marche ?

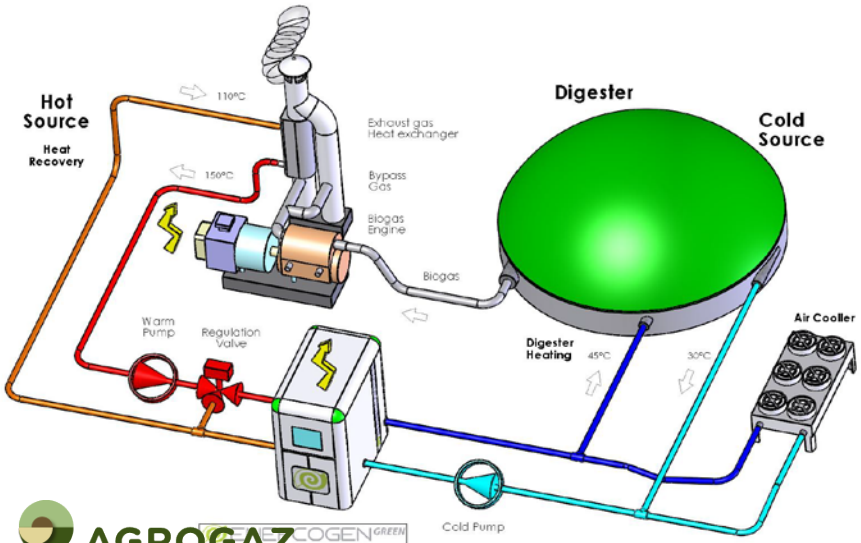
Le module Enefcogen®, d'une puissance modulable de 30 kW, a été développé par la société Eneftech (issue de l'EPFL). Cette technologie s'appuie sur le cycle organique de Rankine (ORC).
Un fluide organique est vaporisé dans un échangeur (évaporateur) alimenté par le chauffage à distance. Cette vapeur est ensuite détendue dans une turbine Scroll générant de l'électricité par l'intermédiaire d'un alternateur électrique. A la sortie de la turbine, la vapeur est condensée, en cédant son énergie résiduelle, à travers un second échangeur (condenseur), à l'eau de la piscine. La chaleur résiduelle du chauffage à distance qui n'a pas été utilisée pour vaporiser le fluide organique sert à chauffer partiellement le bâtiment et l'eau chaude sanitaire.

Sinergies
No 41 | Automne 2013

06

enef tech
Generate your Heat & Power

Verwertung der Abwärme eines Biogasmotors

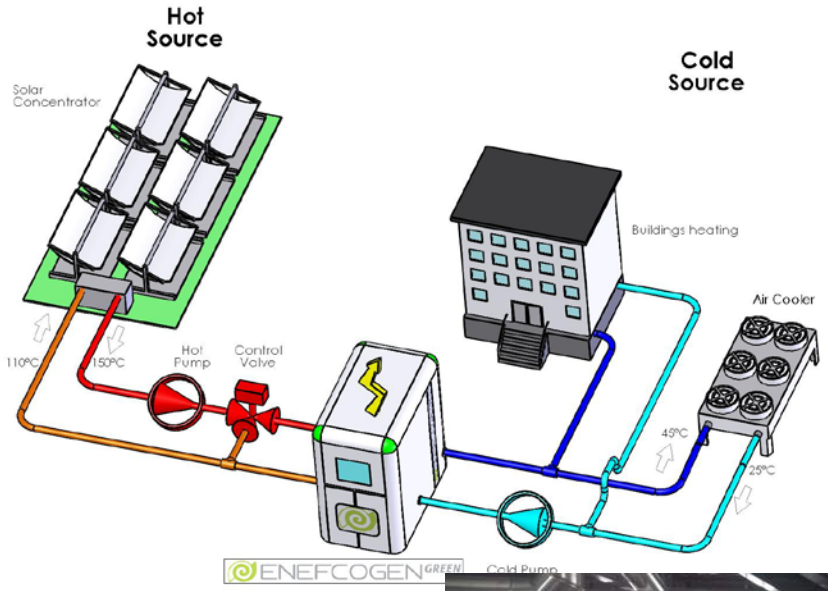


Axpo Kompogas Klingnau

Containerlösung in Deutschland

enef tech
Generate your Heat & Power

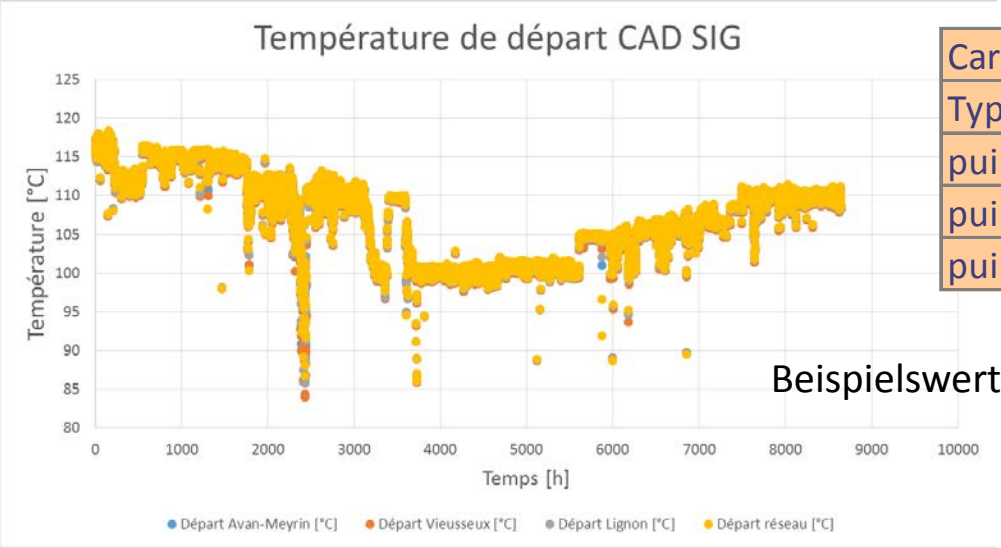
Verwertung der Wärme von Sonnenkollektoren



UNIVERSITY OF TECHNOLOGY SYDNEY

enef tech
Generate your Heat & Power

Stossrichtung 1: Fernwärmenetze in der Schweiz



Caractéristique Nominal ORC à 115°C	
Type de ORC	EnefCogen30LT
puissance thermique absorbée [kWth]	375
puissance électrique [kWel]	30
puissance de cogénération [kWth]	338

Beispielswerte des Fernwärmenetz der Kantonswerke Genf (SIG)

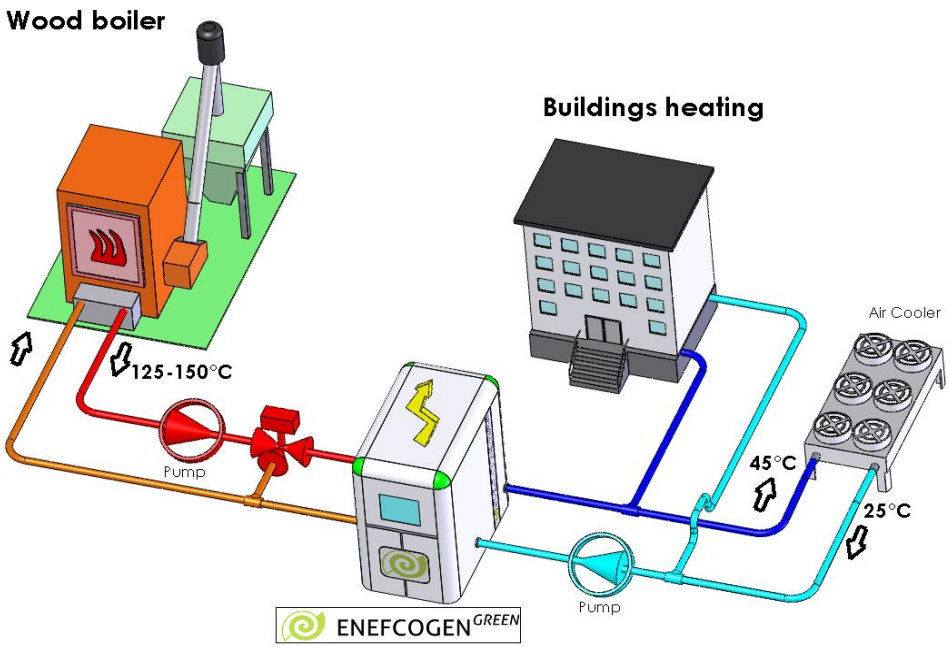
Gegenwärtig laufen Diskussionen für den Einsatz von Enefcogen-Maschinen mit SIG in Richtung:

- Anwendung 1: Grundlast basierend auf KVA- und Kläranlagen (> 8’000 h/J)
- Anwendung 2: Grundlast basierend auf Biomasse (Holz): hoher Strompreis (KEV oder Label, > 4’000 h/J)
- Anwendung 3: Klassische Fernwärmenetze im Zusammenhang mit Minergie-Quartieren: Nutzung der überschüssigen Wärme für die Stromproduktion

Massgebend sind IRR und NPV! Auf dieser Basis möchten wir weitere Lösungen für FWN-Betreiber in der Deutschschweiz analysieren und implementieren können.

enef tech
Generate your Heat & Power

Stossrichtung 2: WKK im Immobilienbereich (Biomasse)



Pilotprojekt Kanton Waadt

- Kantonale Energiegesetzgebung im Immobilienbereich (EnDK) fordern zunehmend die Deckung des Strombedarfs mittels lokaler und erneurbarer Energiquellen (VD: 20 % für Neubauten, MuKEN Empfehlungen gehen z.T. weiter).
- PV-Lösungen sind in gewisssen Konfigurationen nicht oder nur beschränkt einsetzbar.
- Holzbasierte kleine Fernwärmenetze können zur Stromproduktion mittels ORC eingesetzt werden

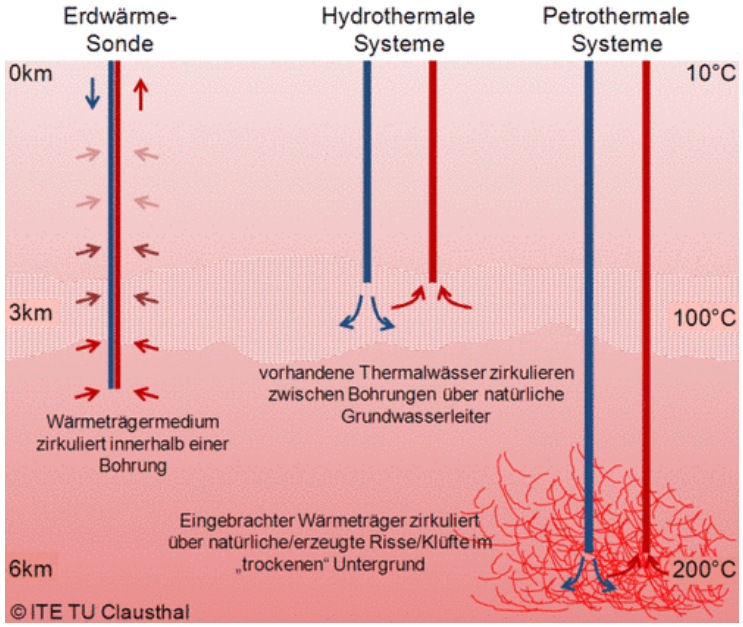
Mittel zum Zweck: Mikrokogenerations-Maschinen (kleine Leistungsklasse, tiefe Temperaturen)

eneftech
Generate your Heat & Power

Stossrichtung 3: Mitteltiefe Geothermie

Gegenwärtige Stossrichtungen:

- Auf dem Schweizer Mittelland gibt es zahreiche Gebiete mit wasserführenden Kalkformationen zwischen 2’500 – 3’500 m.
- Die entsprechenden Temperaturen liegen zwischen 85 und 110 C
- Das Fündigkeitsrisiko in diesen Tiefenlagen ist relativ tief bzw. die Erfolgschancen stehen gut (Stossrichtung in den Kantonen AG, TG, GE, VD und NE).



Ziel: ORC-Lösungen für solche Temperaturen anbieten.

Wirkungsgrad relativ tief (7 bis 8 %) aber bei Stromproduktion > 5’000 h/Jahr + FW: rentabel (KEV, CO2-Gesetz).

Zahlreiche dezentrale Anwendungsmöglichkeiten in erster Linie dort wo Wärmeanomalien bekannt sind.

Zielgebiete:
Schweiz: unteres Reuss-, Aare-, Limmat- und Rheintal, Genfer Molassebecken, Wallis, Zürich Tiefenbrunnen, etc.
Raum München, Rheinland, Island, Nordkalifornien, Türkei, etc.

eneftech
Generate your Heat & Power

Stossrichtung 4: Insellösungen

Insellösungen bedeutet, dass ORC-Anlagen den Eigenstrombedarf abdecken müssen.

Anwendungsgebiete:

1. Öl-Pipeline-Netze und vor allem **Gasversorgungsnetze**: isolierte Druckausgleichstationen ohne Netzanbindung. Ein entsprechendes Projekt läuft mit Russland.
2. Ländliche Gebiete (insbesondere in Entwicklungsländern) ohne direkte Anbindung an Stromversorgungsnetze: > 60 % der Bevölkerung in Afrika, > 30 % in Lateinamerika und Südostasien leben unter solchen Bedingungen.

Challenges:

a. Systemkonzept (Sonnenkollektor, Wasserspeicher, ORC, Kühlung, « Roughness », 24/24 Availability)
b. Design to cost (konkurrenzfähig zu Dieselgeneratoren)
c. Capex, Co-funding

enef tech
Generate your Heat & Power

ORC-WKK-Anlage für das landwirtschaftliche Biomassekraftwerk Lignerolles auf dem Hof der Familie Petermann
Der für diesen Zweck gegründete Betrieb Agrogaz Lignerolle AG gehört zu 40 % Romande Energie AG

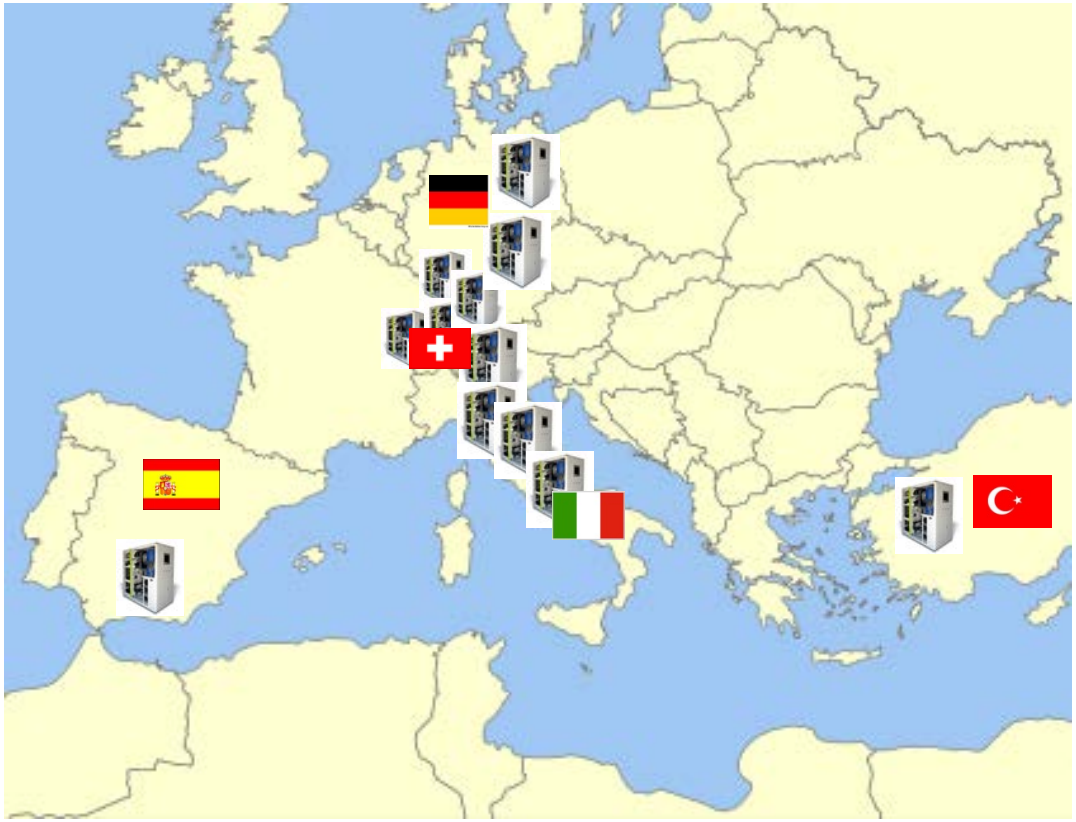
Installation einer ORC-WKK-Anlage auf dem Kompogas (frühere Teilfirma des Axpokonzerns) Standort in Klingnau (AG)

ORC-WKK-Anlage im Werkraum des Hallenbads Mon-Repos in Lausanne (VD): wird in weiteren Hallenbädern demnächst eingesetzt.

Projekt Microcogen: Entwicklung eines ORC-WKK-Moduls der 5 kWe-Klasse in Zusammenarbeit mit EPFL und der Fachhochschule Yverdon (HEIG)

Ausgewählte Beispiele

Internationale Projekte & Anwendungen



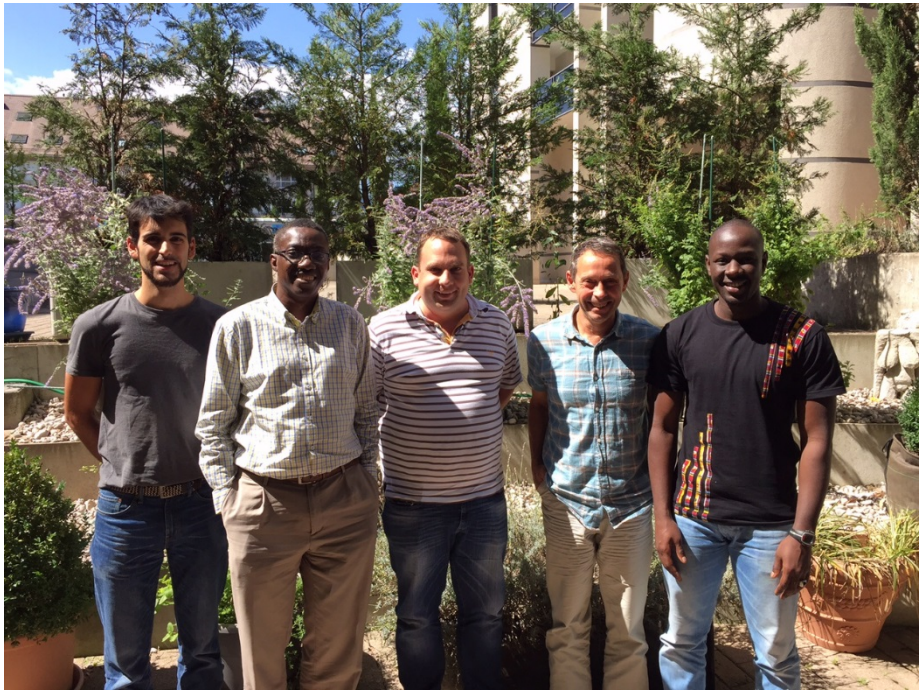
- 6 Einheiten für die Wärmenutzung der Abgase eines Biogas- und Pflanzenölmotors
- 2 Einheiten zur Beheizung von Hallenbädern und zur Stromerzeugung
- 2 Einheiten in Verbindung mit Sonnenkollektoren
- 1 Einheit in Verbindung mit einem Biomassekessel

enef tech
Generate your Heat & Power

Zusammenfassung und Perspektiven

1. Eneftech verfügt über eine einmaliges Know How in der Schweiz und im Ausland (3 bis 5 Jahre Vorsprung auf die Konkurrenz).
2. Eneftech-Anlagen sind für kleine Leistungsklassen effizient und platzsparend einsetzbar, mit sehr tiefen Wartungskosten.
3. Eneftech konzentriert sich auf Lösungen für Wärmeverbünde in der Schweiz (Fokus SIG und Deutschschweiz) und auf Lösungen für den Immobilienmarkt.
4. Eneftech arbeitet an autonomen Systemkonzepten fürs Ausland

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit – Haben Sie Fragen oder Anregungen?



Pascal..vinard@eneftech.com
079 444 82 62

enef tech
Generate your Heat & Power