

#### MENSCHIK GmbH und Co. KG

Andreas Menschik  
Am Sägewerk  
51789 Lindlar  
Tel.: 02266 4717-10  
Fax: 02266 4717-19  
E-Mail: a.menschik@menschik.de  
www.menschik.de

#### Branche:

Herstellung von Kunststoffteilen, Kunststoffverarbeitung, Modellbau, CNC-Frästechnik, Elektrostatische Beflockung, Konfektionierungsarbeiten, Industrielackierung

#### Projektschwerpunkt:

Speicherhülle

#### PROZEDA GmbH

Hans Mohnkorn  
In der Büg 5  
91330 Eggolsheim  
Tel.: 09191 6166-0  
Fax: 09191 6166-22  
E-Mail: hmohnkorn@prozeda.de  
www.prozeda.de

#### Branche:

Prozessautomation, Visualisierung von Prozessen, Sondermaschinensteuerung, Positioniertechnik sowie Datentechnik, Entwicklung digitaler Hardware, Entwicklung und Produktion von Regelgeräten im Bereich regenerativer Energien

#### Projektschwerpunkt:

Elektronik

#### PROMEOS GmbH

Dr. Jochen Volkert  
Am Weichselgarten 21  
91058 Erlangen  
Tel.: 09131 5367-0  
Fax: 09131 5367-20  
E-Mail: grillenberger@promeos.com  
www.promeos.com

#### Branche:

Entwicklung und Herstellung von Gas- und Ölbrennern

#### Projektschwerpunkte:

Porenbrenner

#### ZENTNER Elektrik-Mechanik GmbH

Achim Zentner  
Jechtinger Straße 15  
79111 Freiburg  
Tel.: 0761 45287-30  
Fax: 0761 45287-40  
E-Mail: a.zentner@zentner.de  
www.zentner.eu

#### Branche:

CNC-Feinblechtechnik, Gehäusbau, Sondermaschinenbau und Schaltanlagen

#### Projektschwerpunkt:

Reformer

#### Projekträger

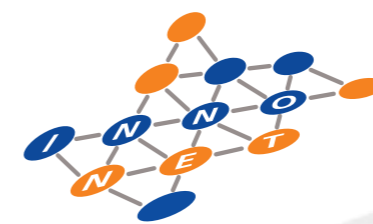
VDI | VDE | IT

Steinplatz 1, 10623 Berlin  
www.vdivde-it.de/innonet

#### Kontakt

Tel.: 030 310078-136  
Fax: 030 310078-189  
InnoNet@vdivde-it.de

© VDI/VDE-IT 11|07/AZ1198



# InnoNet

F ö r d e r u n g v o n i n n o v a t i v e n N e t z w e r k e n 1 9 8

## Regenerative Heizzentrale (RHeizz)

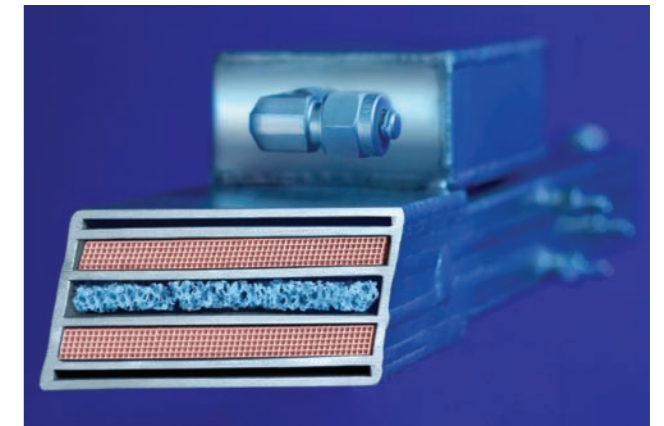
### Das Projekt

Für Nutzer, die ihre Hausenergieversorgung auf eine regenerative Basis stellen wollen, kommt Erdgas als Brennstoff nicht in Frage, und so favorisieren sie Ethanol oder Biogas. Bioethanol kann durch Vergärung von Getreide, Zuckerrüben, Zuckerrohr oder in Zukunft auch aus Holz erzeugt werden. Biogas entsteht bei Faulprozessen, steht als Brennstoff jedoch nicht überall zur Verfügung. Für beide besteht die Einschränkung, dass es bislang keine kommerziellen Systeme gibt, die mit Bioethanol beziehungsweise Biogas als Brennstoff betrieben werden können.

Es gibt zwar bereits etablierte Heizungssysteme, die regenerative Brennstoffe einsetzen, die Pellets-Heizungen. Allerdings produzieren sie nur Wärme und vergeben so die Möglichkeit der zusätzlichen Stromerzeugung.

Im Projekt wird eine komplett regenerativ betriebene Heiz- und Energiezentrale (RHeizz) für 1-2-Familienhäuser entwickelt. Sie bezieht ihre thermische Energie aus Solarkollektoren und einer Brennstoffzelle und erzeugt über die Brennstoffzelle zusätzlich elektrische Energie, um den Stromverbrauch eines Hauses ganz oder teilweise zu decken. Die Brennstoffzelle wird mit Bioethanol, das zu Wasserstoff reformiert wird, betrieben.

Basis ist ein Warmwasser- und Heizungsspeicher des Projektpartners SOLVIS, der für den Betrieb mit einer solarthermischen Anlage ausgelegt ist. Innovativ ist die thermische Integration eines Reformer-Brennstoffzellen-Systems mit einer elektrischen Ausgangsleistung von 1 kW in den Speicher. Der Wasserstoff für die Brennstoffzelle wird aus Bioethanol in einem Reformer erzeugt. Im Reformer ist der Einsatz eines neuartigen Ethanol-Spaltkatalysators geplant. Des Weiteren wird eine Hochtemperatur-Membran-Brennstoffzelle eingesetzt. Der neuartige Katalysator macht eine Shift-Stufe zur Reduktion des CO-Gehalts überflüssig. Die spezielle Hochtemperatur-Membran toleriert eine CO-Konzentration von bis zu 5 vol.-% (bezogen auf den trockenen Gasstrom) im Reformatgas. Dadurch kann auf eine CO-Feinreinigung verzichtet werden. Dies sorgt für eine deutliche Vereinfachung des Gesamtsystems, was Kosten senkt und die Integration des Reformer-Brennstoffzellen-Systems in den Speicher erleichtert. Für die Beheizung des Reformers wird ein Porenbrenner für den Betrieb mit Bioethanol entwickelt. Die Abwärme des Brennstoffzellen-Reformer-Systems wird vollständig vom Speicher aufgenommen. Zusätzlich kann selbstverständlich, wie bereits heute realisiert, Warmwasser aus Solarkollektoren eingespeist werden.



Reformer

### Die Kooperation

Die Forschungsarbeiten werden zusammen mit Fraunhofer ISE und der TU Bergakademie Freiberg durchgeführt. Die komplette Wertschöpfungskette wird durch sechs in ihren Teilaspekten erfahrene kleine und mittlere Unternehmen (KMU) abgebildet (SOLVIS, LANGENDORF, MENSCHIK, PROMEOS, PROZEDA, ZENTNER). Das Konsortium wird durch die, in wichtigen Komponenten technologisch führenden, Unternehmen BASF, CropEnergies (Südzucker), KACO und VOLKSWAGEN unterstützt. Durch diese Mitwirkung wird der Know-how-Transfer zu den mittelständischen Partnern gestärkt. Insgesamt nimmt das Konsortium auch im europäischen Kontext eine technologisch führende Position ein und sichert damit zukunftsfähige Arbeitsplätze in Deutschland.

Das Fraunhofer ISE ist das größte Solarforschungsinstitut Europas. In der Abteilung Energietechnik kann auf mehr als ein Jahrzehnt Erfahrung in der Wasserstoffgewinnung durch Reformierung zurückgegriffen werden. Die Einsatzgebiete der Reformer-Brennstoffzellen-Systeme reichen von stationärer Kraft-Wärme-Kopplung über Bordstromversorgung bis hin zur portablen Energieversorgung. Das ISE ist für die Entwicklung des Reformers, die Charakterisierung der Brennstoffzellen, die Systemregelung und die Systemintegration inklusive Reformer, Brenner, Brennstoffzelle, Regelung und Wechselrichter verantwortlich. Darüber hinaus koordiniert das Fraunhofer ISE das Forschungsprojekt.

Das Institut für Wärmetechnik und Thermodynamik der TU Bergakademie Freiberg ist auf die Untersuchung von Fragen der Verbrennungs-, Wärme- und Anlagentechnik spezialisiert. Der Lehrstuhl für Gas- und Wärmetechnische Anlagen (Prof. D. Trimis) beschäftigt sich mit der Verbrennungstechnik, wobei Verbrennungsvorgänge in porösen, inerten Medien einen Schwerpunkt darstellen. Der Lehrstuhl Gas



SOLVIS-Energiemanager

und Wärmetechnische Anlagen des Instituts für Wärmetechnik und Thermodynamik entwickelt einen Porenbrenner, der den Reformer beheizt.

LANGENDORF stellt Isolierungen für Heißwasserspeicher aus Polyesterfaservlies, Schaumstoff, Kunststoff oder Mineralwolle her. Als Projektpartner entwickelt LANGENDORF die Isolierung für den Solarheizkessel und insbesondere das Reformer-Brennstoffzellen-System.

MENSCHIK-Kunststofftechnik ist als Lieferant für tiefgezogene Formteile aus Kunststoff bekannt. MENSCHIK fertigt Gehäuse und technische Funktionsteile für den Maschinenbau und die Automobilindustrie, Formteile und Verkleidungen für die Reha- und Labortechnik. Die Leistungen umfassen die Entwicklung mittels CAD/CAM, Modellbau, Kunststofftiefschichttechnik, 5-Achs-CNC-Bearbeitung, elektrostatische Beflockung, Lackierungen, Druckaufgaben sowie Konfektionierungsleistungen. Im Projekt ist MENSCHIK für die Entwicklung eines funktionalen Gehäuses zur Integration des Gesamtsystems verantwortlich.

PROMEOS entwickelt und vermarktet Komponenten und Subsysteme für Gas- und Ölbrennersysteme, die in erster Linie in Heizsystemen zum Einsatz kommen, aber auch für industrielle Prozesse und in mobilen Anwendungen vorgesehen sind (Abgasnachbehandlung, z. B. Dieselfilter-Regeneration, Brennstoffzellensysteme, mobile Heizgeräte). Aufgabe im Projekt ist die Entwicklung eines Porenbrenners für ein Gemisch aus Ethanol Dampf und Anodengas der Brennstoffzelle zur Erwärmung des Reformers.

PROZEDA ist im Bereich Entwicklung und Produktion von elektronischen Regelgeräten tätig. Im Geschäftsbereich Industrieautomation werden für führende Hersteller der Automobilindustrie High-End-Steuerungen für Sondermaschinen entwickelt, gefertigt und gewartet. Der Geschäftszweig „Elektronik für regenerative Energien“ umfasst die Entwicklung und Produktion von Mikrocontroller gesteuerten Regelgeräten für die Bereiche PV-Insulanlagen, thermische Solaranlagen, Heizungsanlagen, Frischwasserbereitung, Wärmepumpen und übergreifende Systemregler. PROZEDA ist für die Entwicklung der Systemregelung und -elektronik verantwortlich.

SOLVIS produziert und vertreibt kompakte Design-Hochleistungs-Flachkollektoren, großflächige Hochleistungs-Flachkollektoren, Vakuumröhren-Kollektoren, Solarheizkessel für Öl oder Gas, solare Schichtspeicher für Warmwasser und Heizung, Standardspeicher für solares Warmwasser, solare Schichtspeicher für Großanlagen und Holz-Pellets-Heizkessel. SOLVIS entwickelt im Projekt das Gesamtsystem, insbesondere den Heizkessel und übernimmt zukünftig die Vermarktung und Produktion.

ZENTNER ist in den Bereichen CNC-Feinblechtechnik, Gehäusebau, Sondermaschinenbau und Schaltanlagen

tätig. Besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der Beratung und Betreuung von der Produktidee bis zur Serienreife. ZENTNER arbeitet seit langem mit dem Fraunhofer ISE zusammen an der Entwicklung und Herstellung von Reformierreaktoren. Aufgabe von ZENTNER in diesem FuE-Vorhaben ist die Entwicklung des Reformers und die Fertigung von Testmustern.

Das Portfolio der BASF umfasst Chemikalien, Kunststoffe, Veredelungsprodukte, Pflanzenschutzmittel sowie Feinchemikalien und reicht bis zu Erdöl und Erdgas. BASF bringt in das Projekt die Entwicklung eines neuartigen Katalysators ein, der eine deutliche Vereinfachung des Reformers verspricht.

Eingebettet in die Südzucker-Gruppe ist CropEnergies ein führender europäischer Hersteller von Bioethanol. Die CropEnergies-Gruppe betreibt am Standort Zeitz, Sachsen-Anhalt, die derzeit größte Bioethanol-Anlage in Europa. CropEnergies wird das Projektkonsortium hinsichtlich der Spezifikation des Brennstoffs Bioethanol sowie potenzieller Logistikkonzepte beraten.

Seit mehr als 60 Jahren ist KACO im Bereich der Industrie- und Schienenfahrzeugtechnik und seit 8 Jahren im Bereich der Photovoltaik erfolgreich etabliert. Bei der Entwicklung und Herstellung von Photovoltaik-Wechselrichtern ist KACO europaweit drittgrößter Hersteller. KACO unterstützt das Projekt mit der Lieferung des Brennstoffzellen-Wechselrichters.

Volkswagen ist seit einem Jahrzehnt im Bereich der Brennstoffzellen-Forschung aktiv. VW wird seinen Hochtemperatur-Stack zur Verfügung stellen und zu Betriebsstrategien beraten.

### Die Perspektiven

Regenerative Energien liegen im Trend. Jeder dritte Hauseigentümer wünscht sich eine Heizung, die Sonnenenergie nutzt – das ergab die bundesweite "Trendstudie Solar 2006". Die steigenden Energiepreise haben das Thema Heizkosten stärker in das Bewusstsein der Konsumenten gebracht. In den letzten Jahren hat sich der Preis für Heizöl fast verdoppelt und bei Gas lag die Steigerung bei 50 Prozent.

Dem gegenüber ist eine deutliche Zunahme bei der Verfügbarkeit des nachwachsenden Brennstoffs Bioethanol zu erwarten, verbunden mit einer Reduktion der Bioethanolkosten. Für Deutschland rechnen Marktbeobachter (Frost & Sullivan) mit einem Anstieg des jährlichen Bioethanol-Verbrauchs auf bis zu 1,5 Mio. m<sup>3</sup> im Jahr 2011.

Die ansteigenden Heizkosten erleichtern die Einführung innovativer und hochwertiger Technologien. In Deutschland werden jährlich ca. 400.000 Heizkessel installiert. Ca. 5% der Kunden wünschen eine komplett regenerative Hausenergieversorgung. Das entspricht ca. 20.000 Heizkesseln. Folgerichtig fokussiert die Entwicklung auf das Marktsegment für komplett regenerative Wohnhäuser. SOLVIS bedient derzeit bereits vorwiegend diese Markt-

nische. Vorteil ist, dass die Motivation der Nutzer eher politischer Natur ist und von daher auch höhere Kosten noch akzeptiert werden als in einem Massenmarkt.

SOLVIS hat seine Vermarktungsstrategie bereits auf die Integration von Brennstoffzellen vorbereitet. Bei dem Gerät SolvisMax ist die Brennkammer schon in den Speicher integriert, so dass die Abwärme vollständig und nahezu verlustfrei zur Erwärmung des Speichers genutzt wird. In diese Brennkammer soll auch die Brennstoffzelle integriert werden, so dass auch hier kaum Wärmeverluste entstehen.



SOLVIS-Firmengelände

### Das Projekt im Überblick

Regenerative Heizzentrale (RHeizz)

**Technologiefeld / Branche:**

Brennstoffzellen, Wasserstofftechnologie, Energietechnik, Hausenergieversorgung, netzferne Energiesysteme

**Laufzeit:**

01.10.2007 bis 30.09.2010

**Projektkosten:**

1.051.008 Euro

**Förderungssumme:**

765.688 Euro

### Projektpartner Forschung

**Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE**

(Koordinator)

Dr. Thomas Aichert, Ulf Groos

Heidenhofstraße 2

79110 Freiburg

Tel.: 0761 4588-5202

Fax: 0761 4588-9202

E-Mail: ulf.groos@ise.fraunhofer.de

www.ise.fraunhofer.de

**Projektschwerpunkte:**

Projektkoordination, Ethanol-Reformer und

Gesamtsystem

**Technische Universität Bergakademie Freiberg**

**Lehrstuhl für Gas- und Wärmetechnische Anlagen**

Prof. Dr. Dimosthenis Trimis

Gustav-Zeuner-Straße 7

09599 Freiberg

Tel.: 03731 39-3940

Fax: 03731 39-3942

E-Mail: trimis@itwww.tu-freiberg.de

www.tu-freiberg.de/~iwtt

**Projektschwerpunkt:**

Brennerentwicklung

### Projektpartner Industrie

**SOLVIS GmbH & Co. KG**

Helmut Jäger

Grotrian-Steinweg-Straße 12

38112 Braunschweig

Tel.: 0531 28904-122

Fax: 0531 28904-149

E-Mail: hjaeger@solvis-solar.de

www.solvis-solar.de

**Branche:**

Herstellung und Vertrieb solartechnischer Anlagen

**Projektschwerpunkte:**

Gesamtsystem und Speicher

**LANGENDORF Dämmtechnik GmbH**

Bernd Langendorf

Hansastraße 9

49134 Wallenhorst

Tel.: 05407 8789-0

Fax: 05407 8789-99

E-Mail: info@langendorf-gmbh.de

www.langendorf-gmbh.de

**Branche:**

Herstellung von Isolierungen für Heißwasserspeicher

**Projektschwerpunkt:**

Speicherisolation