



## Aktuelle Forschung am Institut für Wärmetechnik

### *Current Research at the Institute of Thermal Engineering*

Das Institut für Wärmetechnik der Technischen Universität Graz erfüllt Lehr- und Forschungsaufgaben in den Bereichen wärmetechnischer Anlagen und Systeme. Die generelle Zielsetzung aller Aufgaben ist die effiziente, umwelt- und ressourcenschonende sowie nachhaltige Wärmeumwandlung und -verwendung.

Organisatorisch ist das Institut in vier Arbeitsgruppen unterteilt:

- Thermische Energieanlagen
- Heizungs-, Kälte- und Klimatechnik
- Solarthermie und thermische Gebäudesimulation sowie
- Mess- und Versuchswesen

Das Institut beschäftigt derzeit acht Drittmittelmitarbeiter.

Die Forschungsarbeiten werden als theoretische (z.B. als Computersimulationen) und auch als experimentelle Untersuchungen durchgeführt. Das Spektrum umfasst sowohl Bereiche des Umwandlungssektors als auch einen großen Teil des Endenergieeinsatzes bis hin zur Energiedienstleistung sowie die daraus resultierenden Umweltauswirkungen, insbesondere den anthropogenen Treibhauseffekt.



Abb. 1. Grundausrichtung des Instituts für Wärmetechnik

#### Derzeitige Forschungsprojekte

Das Institut für Wärmetechnik ist in die beiden k+ Kompetenzzentren ABC (Austrian Biomass Center) im Bereich der Gasreinigung von Biomasse-Vergasung sowie VIF (Virtuelles Fahrzeug) im Bereich Fahrzeugklimatisierung eingebunden.

Innerhalb der TU Graz werden die Forschungsschwerpunkte „Integrierte Gebäudeentwicklung“ und „Energiesysteme und Anlagentechnik“ durch das Institut geleitet.

In den vergangenen drei Jahren wurde ein Steam-Reformer-Versuchsstand zur Reformierung von Erdgas zu wasserstoffreichen Produktgas errichtet, der Ende 2003 um eine spezielle Biogasreinigungslinie und um einen 1,5 kW<sub>el</sub> PEM-Stack erweitert wurde.

Im Rahmen der Arbeiten um die Biomassevergasung wurde ein kompletter Vergasungsprozess mit Gasmotor (ca. 50 kW<sub>el</sub> und 100 kW<sub>thermisch</sub>) mit einer Produktgasreinigungslinie aufgebaut. Derzeit wird an der Verbesserung des Vergasungsvorgangs an sich mit einem eigenentwickelten Versuchsträger gearbeitet. Diese Arbeiten werden über EU Projekte sowie über das Forschungsprogramm „Energiesysteme der Zukunft“ des BMVIT finanziert.

Der Forschungsschwerpunkt im Bereich Heizungs-, Kälte- und Klimatechnik liegt in der theoretischen und experimentellen Untersuchung von Alternativkältemitteln für Wärmepump-Prozesse. Neben den Arbeiten im

Rahmen des k+ VIF (PKW-Klima-/Zuheizanlage mit CO<sub>2</sub> als Kältemittel) werden Projekte zu den Themen „Erdwärmenutzung“ (CO<sub>2</sub> als Wärmeträger) und „Absorptionswärmepumpe kleiner Leistung“ bearbeitet. Im Bereich Solarthermie und thermische Gebäudesimulation konnten bisher für ca. zehn Gebäude detaillierte Berechnungen zur Unterstützung von Architekten, Baufirmen, Wohnbauträgern und Bauherren durchgeführt werden. Zielsetzung ist jeweils ein inhärent intelligentes Gebäude welches mit möglichst geringer und einfacher Haustechnik ein komfortables Raumklima und Belichtung gewährleistet. Außerdem wurden grundlegende Arbeiten zum Bereich solarunterstützte Wärmenetze sowie Heizungssysteme für im Passivhausstandard gedämmte Mehrfamilienhäuser im Rahmen des Forschungsprogramms „Haus der Zukunft“ durchgeführt. Im Bereich Solarthermie konnte eine neue Produktentwicklung (Solarregler ohne Kollektor- und Speicherfühler) unterstützt werden. Zudem wurde an Schwerpunkten der Internationalen Energieagentur im Bereich solarunterstützter Raumheizung, solarunterstützte Klimatisierung und fortschrittliche Wärmespeicher teilgenommen. In diesen Rahmen fallen auch zwei Projekte (finanziert über EU und „Energiesysteme der Zukunft“) mit mikroverkapselten Phasenwechselmaterialien zur Wärmespeicherung. Daneben wurde eine Softwareentwicklung (Simulation von Solaranlagen) für die Fa. Vaillant durchgeführt. Ein ähnliches Programm steht im Downloadbereich der Homepage des Institutes gratis zur Verfügung. Das Labor des Institutes ist für die experimentellen Arbeiten zu den o.a. Themenstellungen bestens geeignet: Es stehen eine Schornsteinanlage für Kesselleistungen bis 1,2 MW, eine Rückkühlanlage mit einer Leistung von bis zu 5,4 MW, eine 2,7 MW-Hochstromanlage als Wärmequelle, eine Versuchsanlage zur Biomassevergasung mit Gasreinigung, ein Gasmotor mit Wärmeauskopplung und Stromerzeugung, diverse kleinere Wärmequellen- und Wärmesenkenanlagen, eine 9 x 6 x 4,3 m große Klimakammer für einen Temperaturbereich von -20 bis +40°C, sowie mehrere Warmwasserspeicher-Versuchsstände zur Verfügung.

Nähere Informationen über: <http://www.iwt.tugraz.at>

### *Current Research at the Institute of Thermal Engineering*

*The Institute of Thermal Engineering is organized in the following four working groups*

- Thermal Power Plants
- Heating, Refrigerating, Air Conditioning
- Solar Energy and Low Energy Buildings
- Energy and Environment related Measurement and Testing

*Research expertise includes: modelling, optimisation and environmental analysis of thermal engineering systems in the sectors energy conversion, energy utilisation and energy service.*

*Generally the field of work is the optimal system integration of specific components into thermal systems (like optimisation of the thermal behaviour of buildings with integrated HVAC-System, ab- or adsorption technology into combined electricity, heat and cooling systems).*

*The main topics of research are at present: Biomass (CHP, gasification, product gas cleaning); fuel cells (reforming processes), thermal electricity generation (heat- and CHP plants); heat pumps and cooling plants (new refrigerants, ground coupled systems); solar thermal applications; thermal building analysis, low energy buildings*

*The laboratory is equipped with a 2.7 MW high current rectifier, chimney up to 1.2 MW, 5.4 MW cooling tower, pilot plant for biomass gasification and CHP, climatic chamber (-20°C to +40°C), water storage test bench, various heat sources and heat sinks, data logging and data processing systems.*