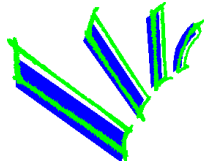


Komplexe dezentrale Energieversorgung am Beispiel des Umwelt-Campus Birkenfeld



Prof. Dr. Klaus Brinkmann

Umwelt-Campus Birkenfeld

Automatisierungstechnik und Energiesystemtechnik

Postfach 1380, D-55671 Birkenfeld

Fax: 0049-6782-17 1454

E-Mail: k.brinkmann@umwelt-campus.de

Internet: www.umwelt-campus.de/~k.brinkmann

Einleitung

Eine intensive Nutzung regenerativer Energieträger erfordert, aufgrund der zeitlich und lokal schwankenden Verfügbarkeit, eine dezentrale Versorgungsstruktur. Dabei müssen sich die verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten regenerativer Energien kombinatorisch in Form von „Hybridsystemen“ ergänzen. Aufgrund des dezentralen Angebots- und Nutzungscharakters erneuerbarer Energieformen, ist deren Implementierung naturgemäß mit einer zunehmenden direkten Integration in und an Gebäuden der Verbraucher gekoppelt. Ausgehend von einer sinnvollen kombinatorischen Zusammensetzung, Auslegung und Implementierung derartiger Hybridsysteme, kommt der Betriebsführung eine Schlüsselrolle zu. An dieser Optimierungsschnittstelle bieten sich die bereits etablierten und zunehmend marktdurchdringenden Techniken der Gebäudeautomation sowohl als strategisch wertvoller als auch natürlicherweise physikalisch selbstverständlicher, treibender Integrationsfaktor für regenerative Energien an.

Umwelt-Campus

Als ein herausragendes Beispiel hierfür ist die Konzeption und Realisierung der Gebäude des Umwelt-Campus in Birkenfeld und deren Energieversorgung. Die Liegenschaft des Umwelt-Campus Birkenfeld hat bis 1992 als Standort für ein Reservelazarett der amerikanischen Streitkräfte in Deutschland gedient.

1993 entschloss sich das Land Rheinland-Pfalz an diesem Standort eine neue Hochschule zu gründen, die nach den wesentlichen Umbau-Arbeiten im Wintersemester 1996/97 mit fünf Studiengängen gleichzeitig startete, unter dem Rahmenaspekt des umweltverträglichen Stoffkreislaufes. Das Leitmotiv des Umweltcampus ist demnach durch den Begriff „Nachhaltigkeit“ geprägt. Folgende Studiengänge werden derzeit angeboten:

Fachbereich Umweltplanung / Umwelttechnik:

- Maschinenbau, Dipl.-Ing. (FH)
- Verfahrenstechnik, Dipl.-Ing. (FH)
- Angewandte Informatik, Dipl.-Inform. (FH)
- Umweltplanung, Dipl. Wirtschaftsingenieur. (FH)
- Energie- und Umwelttechnik, Masterstudiengang, M.Sc.

Fachbereich Umweltwirtschaft / Umweltrecht

- Umwelt- und Betriebswirtschaft, Dipl.-Betriebsw. (FH)
- Wirtschafts- und Umweltrecht, Dipl.-Wirtschaftsjur. (FH)
- Material Flow Management, Masterstudiengang, M.Sc.

Die beiden akkreditierten Masterstudiengänge starten erstmalig zum Wintersemester 04/05 und schließen mit dem Master of Science ab. Der deutschsprachige und gebührenfreie Studiengang „Energie- und Umwelttechnik“ ist forschungsorientiert und berechtigt, nach erfolgreichem Abschluss, zum Höheren Dienst. Der weiterbildende Studiengang „Material Flow Management“ ist englischsprachig und gebührenpflichtig.



Bild 1: Solararchitektur des Umwelt-Campus Birkenfeld

Derzeit erfolgt eine komplette Umstrukturierung des Studienangebots auf Bachelor- und Master Abschlüsse. Dabei wird das Fächerangebot gleichzeitig erweitert. In den zwei Fachbereichen, Umweltwirtschaft/-recht und Umweltplanung/-technik lernen hier Studierende in kleinen Gruppen soweit wie möglich fachübergreifend. Unterstützt wird dieses Konzept durch projektorientiertes Arbeiten im Rahmen interdisziplinärer Gruppen, häufig in enger Zusammenarbeit mit der Wirtschaft. Projektarbeiten stellen bereits ab dem 3. Semester einen erheblichen Teil der Lehre dar. Bei der Gründung des Umwelt-Campus wurde der Forschungsaspekt bewusst betont durch die Bereitstellung zusätzlicher Labor- und Forschungsflächen. Der Campus bietet hier ein umfangreiches Unterstützungspaket zur Existenzgründung. Ein Gründerzentrum mit modernen Büros und der nötigen Infrastruktur steht bereits zur Verfügung.

Energieversorgung

Um dem Leitbild ‚Umwelt‘ auch bei der Gebäudegestaltung gerecht zu werden, ist eine **komplett regenerative Energieversorgung** mit einer Vielzahl von Energie-Wandlungen, sowohl aktiver als auch passiver, ausgestattet worden, welche über ein Gebäude-Leit-System (Prozessdaten-Erfassung und Gebäudeautomation) miteinander verflochten sind. Die Ausführung der Architektur hat weitgehend die modernen Ansätze des solaren Bauens berücksichtigt. Fast alle derzeit diskutierten Möglichkeiten eines umweltgerechten Energiemanagements wurden implementiert.



Bild 2: Eine der 15 Solarzellen-Fassaden des Umwelt-Campus Birkenfeld

Die Fassaden und Dächer sind mit verschiedenen Fotovoltaik-Modulen zur Stromerzeugung und Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung ausgestattet. Die zur Sonneneinstrahlung hingewandten Glasfassaden hat man mit transparenten Solarzellen bestückt.

Die energetische **Hauptversorgung** der Campusgebäude und Studentenwohnheime erfolgt jedoch über ein nahegelegenes **Biomasseheizkraftwerk** (Strom und Fernwärme), welches von der OIE (RWE) betrieben wird. Unterstützt wird die Wärmeversorgung durch ein solares Kollektorsystem, durch Glasumhüllungen und transparente Wärmedämmungen.

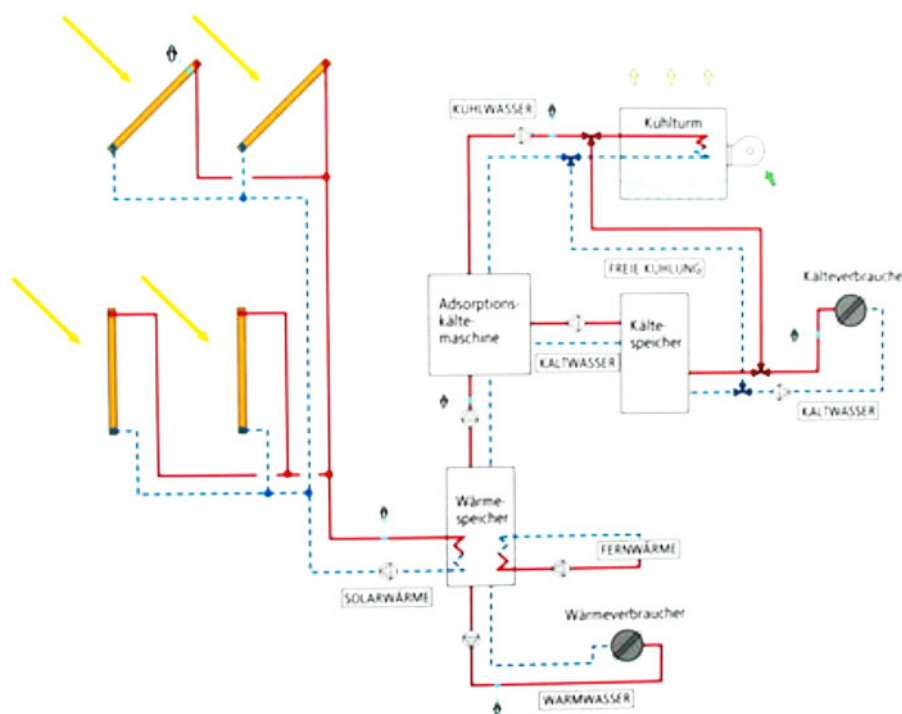


Bild 3: Solarthermische Anlage des Umwelt-Campus Birkenfeld

Die solare Wärme wird über einen Wärmespeicher an die Fernwärmeversorgung des Biomasseheizkraftwerkes gekoppelt, wie in Bild 3 dargestellt. Insgesamt ist ein komplexes Raumklimatisierungssystem errichtet worden, welches sowohl zur Heizung, Kühlung und Lüftung dient. Gesteuert wird die Luftzufuhr in die Hörsäle über CO₂-Sensoren.

Ein Erdwärmetauscher dient zur saisonalen Speicherung von Raumluftwärme. Im Winter wird die Wärme der Abluft über Betonrohre ins Erdreich geleitet. Im Sommer findet die Luftzufuhr dann umgekehrt über die Erdwärmetauscher statt, so dass eine Vorwärmung stattfindet. Eine Wärmepumpe unterstützt die effektive Nutzung der Luftabwärme über einen Transport von Restwärme von einem Massivabsorber zurück in das Erdreich, wie in Bild 4 schematisch dargestellt.

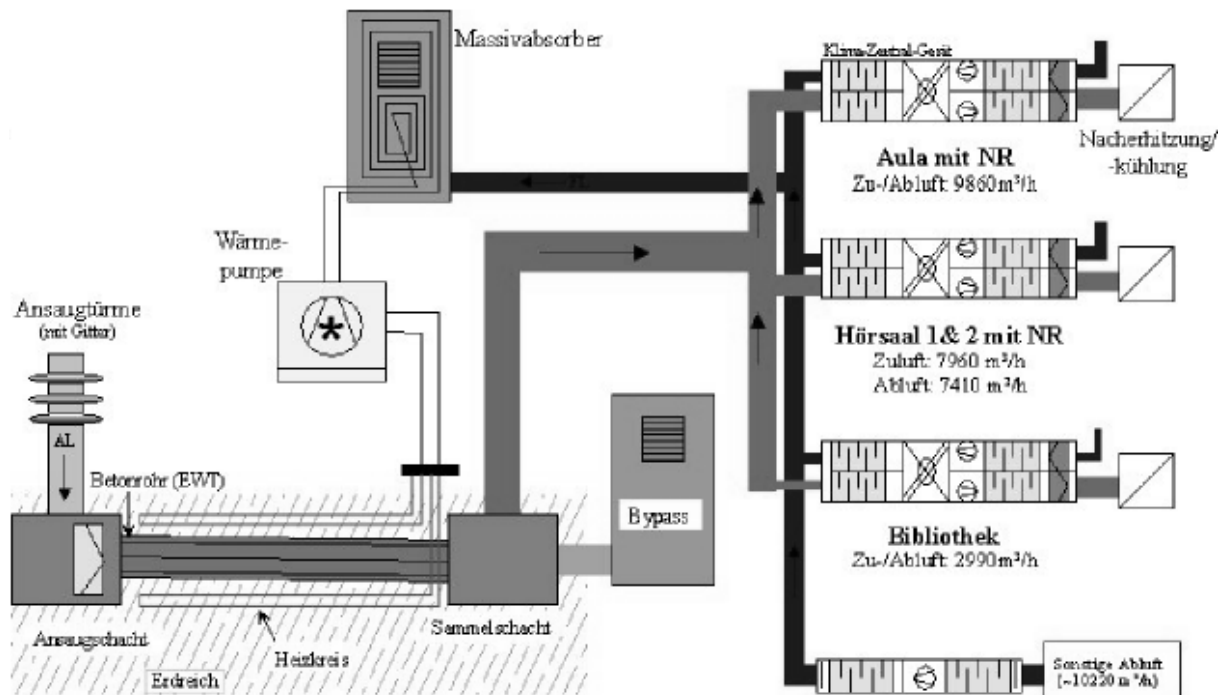


Bild 4: Erdwärmetauscher mit Wärmepumpe

Eine umfassende Gebäudeautomation mit einer Vielzahl von verteilten Regelmechanismen und Steuerprinzipien sorgt für einen effektiven und möglichst effizienten Energieeinsatz. Alle wesentlichen Daten und Parameter der Gebäudetechnik und Energiewandler sind über Displays in den Gängen für Publikum zugänglich. Eine Messdatenerfassung und Archivierung über Rechner erlaubt eine umfangreiche Auswertung und Beurteilung des Systems. Gewinnbringend ist dabei auch die intensive Einbeziehung dieser Technologien in die Lehre und die alltägliche Erfahrung der dort wohnenden Studierenden mit dieser Energietechnik.

Complex Decentralised Energy Supply on the Example of the Umwelt-Campus Birkenfeld

Prof. Dr. Klaus Brinkmann
Umwelt-Campus Birkenfeld
Automation and Energy System Technology
P.O. Box 1380, D-55671 Birkenfeld / Germany
Fax: 0049-6782-17 1454
E-Mail: k.brinkmann@umwelt-campus.de
Internet: www.umwelt-campus.de/~k.brinkmann

Abstract

The „Umwelt-Campus Birkenfeld” is a rather new University of Applied Sciences. The guiding motivation in education and research activities is the principle of “sustainability”. There are technical as well as economical courses like Mechanical Engineering, Applied Informatics, Process Engineering, Environmental Planning, Environmental Law and Environmental Economics. Two new accredited master courses (M.Sc.) start in October 2004, "Material Flow Management" in English and "Energy- and Environmental Engineering" in German, both curricula are regularly for two years to reach the degree "Master of Science". The buildings of the “Umwelt-Campus” are supplied completely with renewable energies, with a various amount of converters combined with equipments for rational energy usage like photovoltaic systems, solar collectors, heat pumps, air conditioning, solar architecture, earth-heat-exchanger etc. and mainly a **biomass energy conversion** plant nearby for heat and electricity. All these technical active and passive converter are integrated in the building automation system.