

Der Weg zum energetisch autarken Klosterdorf – Motivation und Technik



Prof. Dr.-Ing.
Wolfgang Mauch,
Forschungsstelle für
Energiewirtschaft e.V.

Bruder Josef,
Erzabtei St. Ottilien

Freitag, 29. Nov. 2013

11:30-12:00 Uhr

1. Motivation für ein energieautarkes Klosterdorf
2. Bestandsaufnahme
3. Umgesetzte Maßnahmen
 - ✓ Gebäudesanierung
 - ✓ Neukonzeption der Energieversorgung
 - ✓ Neubau einer Biogasanlage
4. Erfolge im Klosterdorf St. Ottilien

Ganzheitlicher Ansatz für ein energieeffizientes und nachhaltiges Klosterdorf St. Ottilien

- Motivation:
Sanierung des Gebäudebestandes
und der Heiztechnik

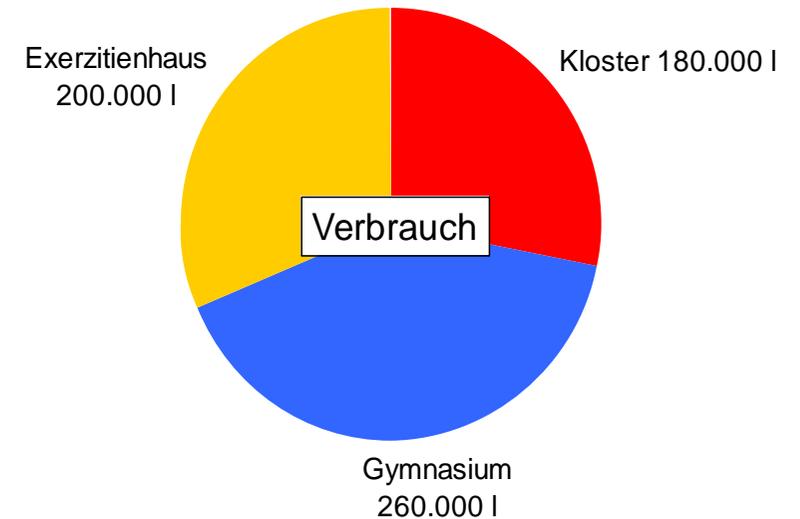
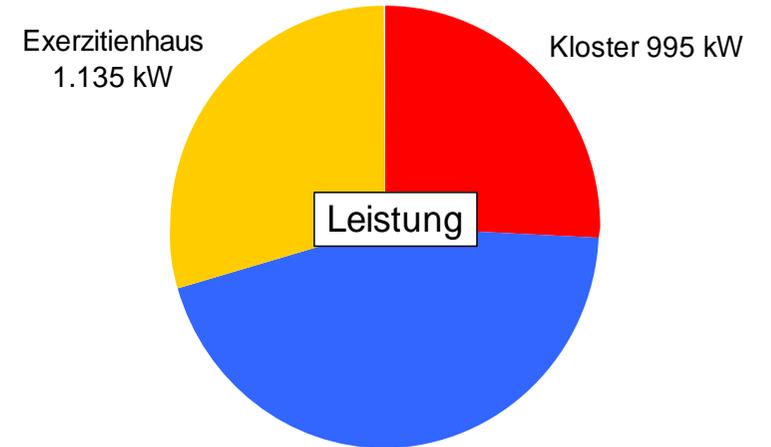
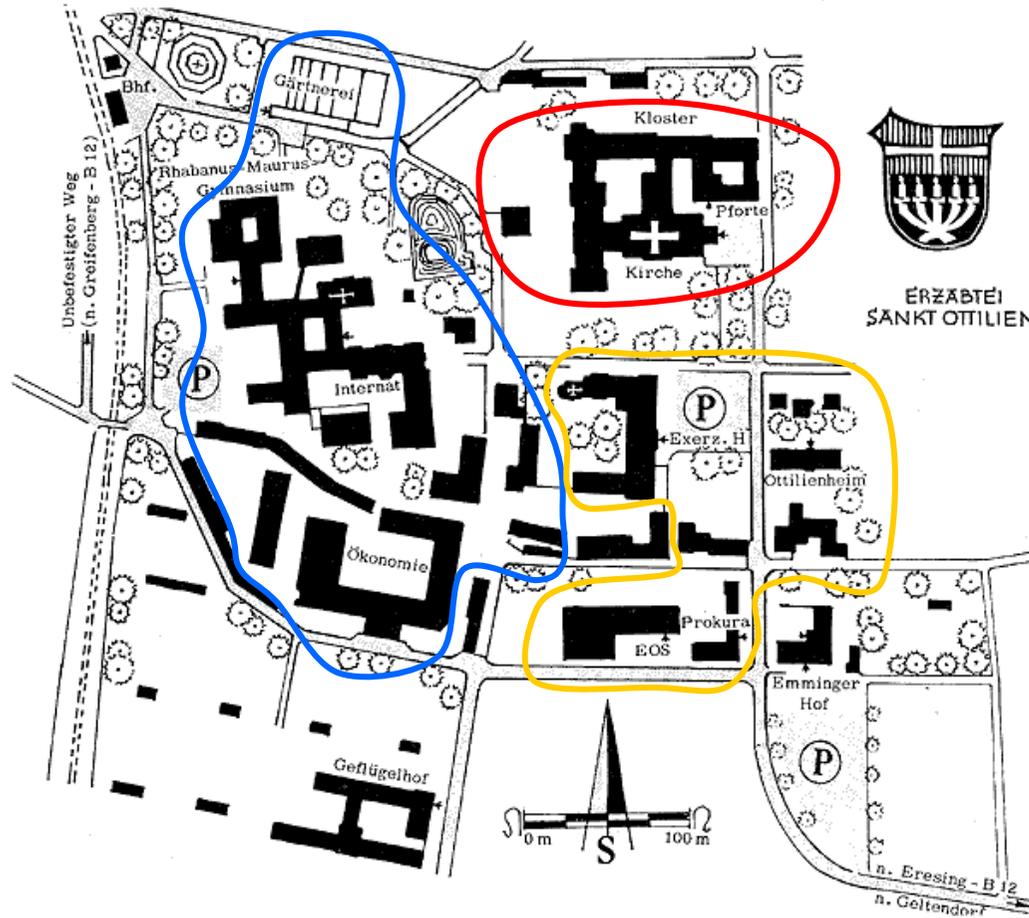
- Umweltschutz
- Einsparung von Ressourcen zur
Kostenreduktion
- Nutzung regenerativer Energien
- = **Energierationalität**



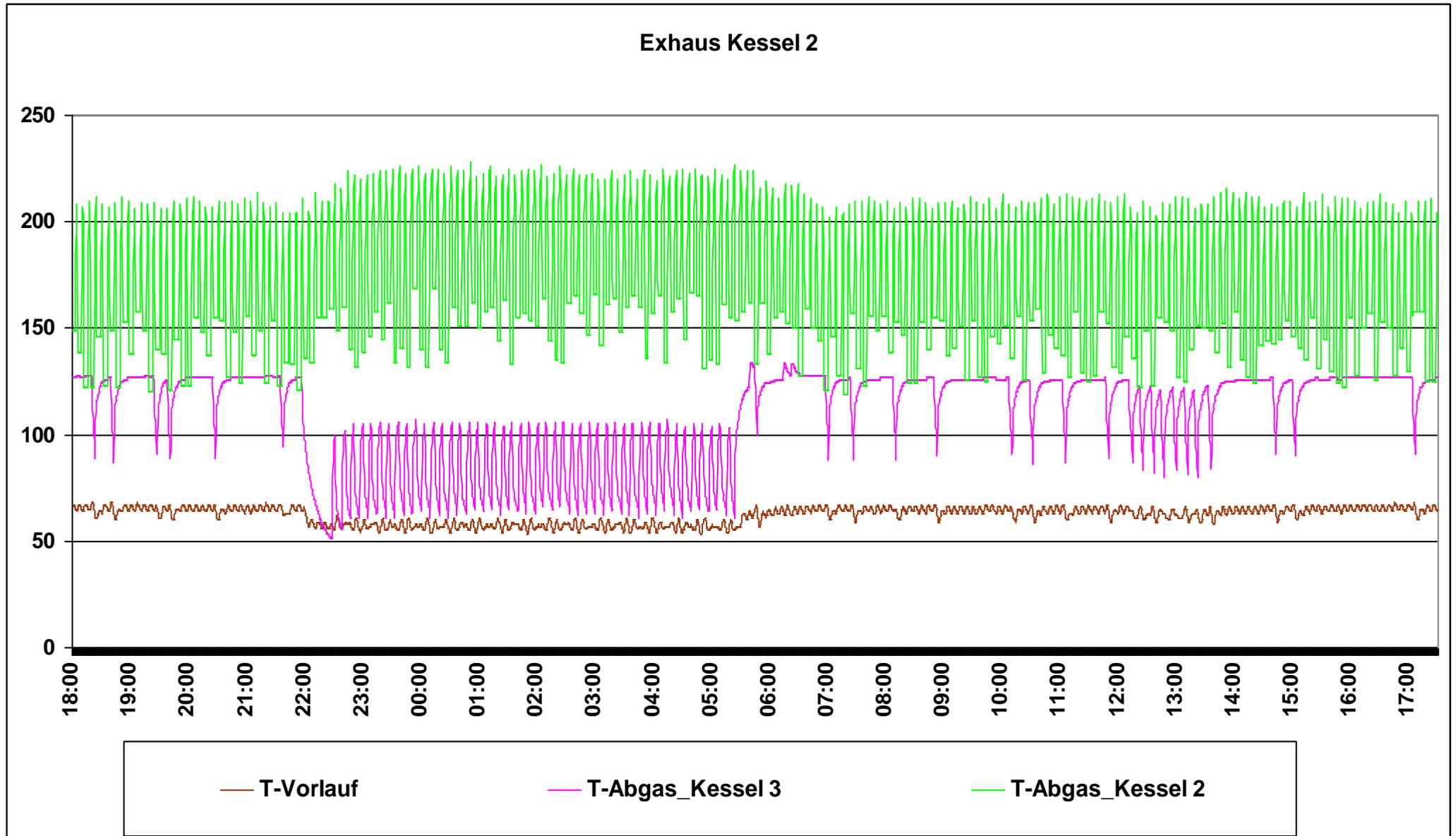
- Vorteile:
 - Entlastung der Umwelt, CO₂-Reduktion um mehr als 80 %
 - Reduktion der Energiekosten um 50 %
 - Verbesserung der Wohn-, Arbeits- und Lernbedingungen in Kloster und Schule (Raumklima, Komfort)
 - Werterhalt der Bausubstanz

1. Motivation für ein energieautarkes Klosterdorf
2. **Bestandsaufnahme**
3. Umgesetzte Maßnahmen
 - ✓ Gebäudesanierung
 - ✓ Neukonzeption der Energieversorgung
 - ✓ Neubau einer Biogasanlage
4. Erfolge im Klosterdorf St. Ottilien

Ausgangssituation im Kloster St. Ottilien

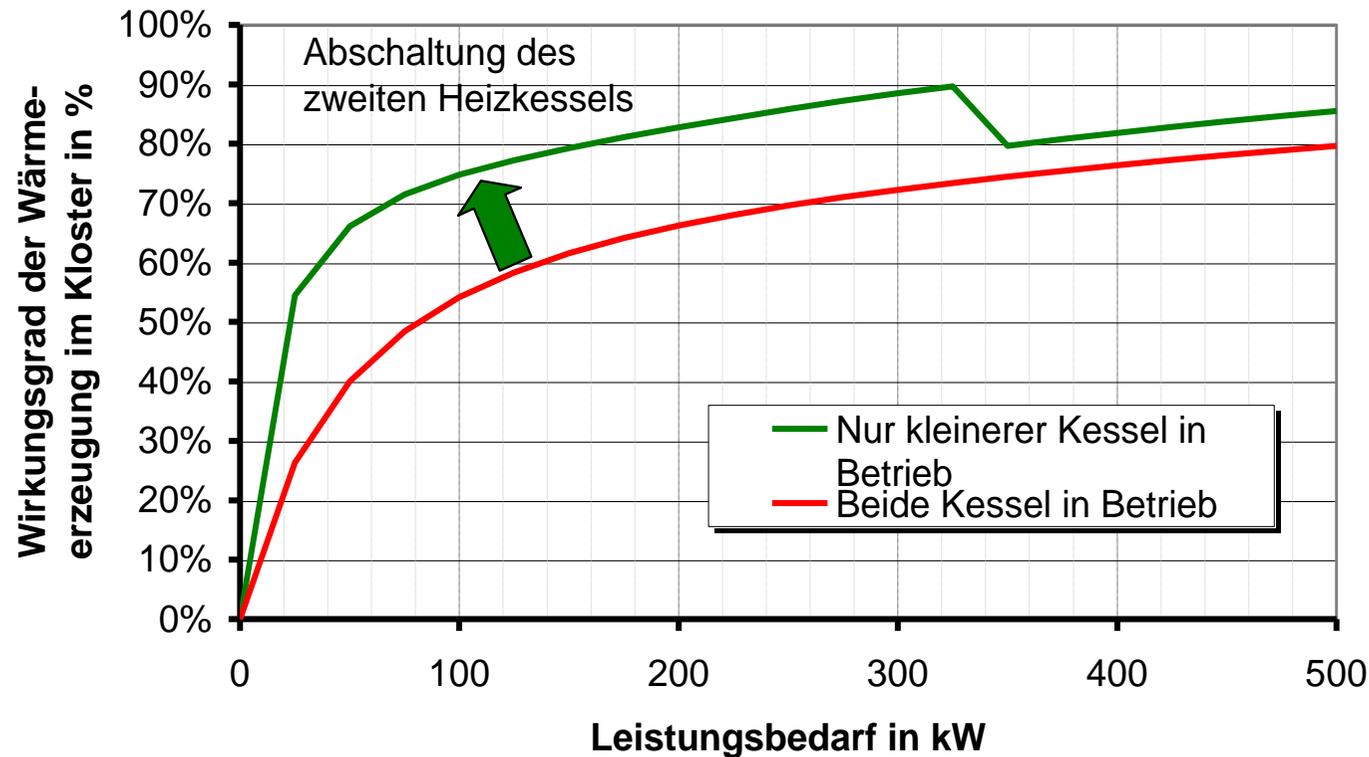


Ergebnisse messtechnischer Untersuchungen

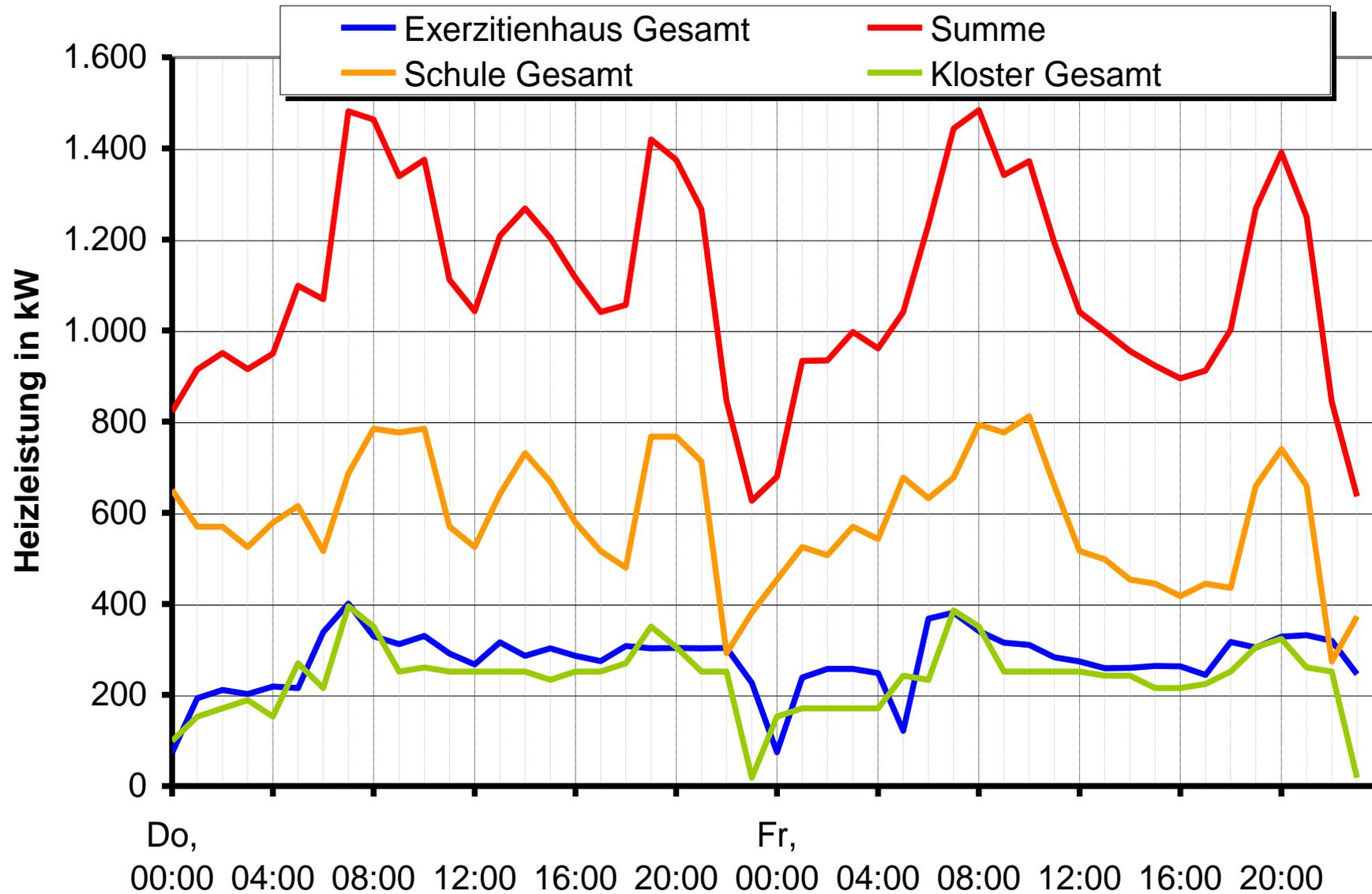


Ermittelte Einsparpotenziale

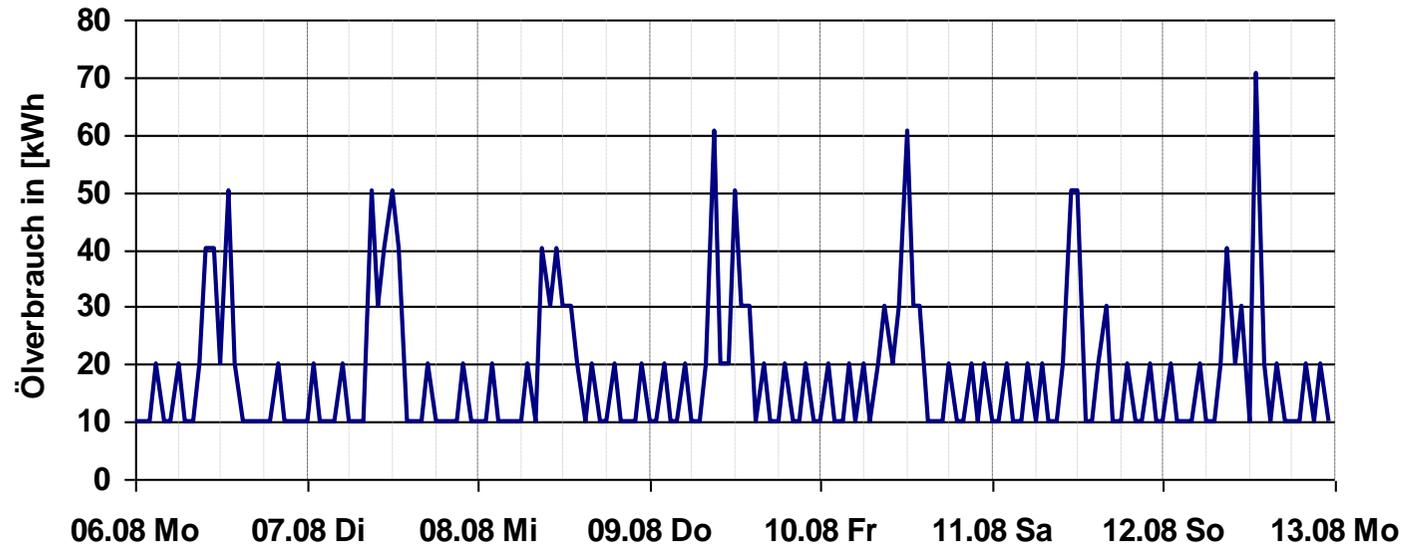
- Abschalten des zweiten Heizkessels in den drei Heizzentralen:
2006: ca. 127.000 EUR
2007 (incl. August): ca. 60.000 EUR



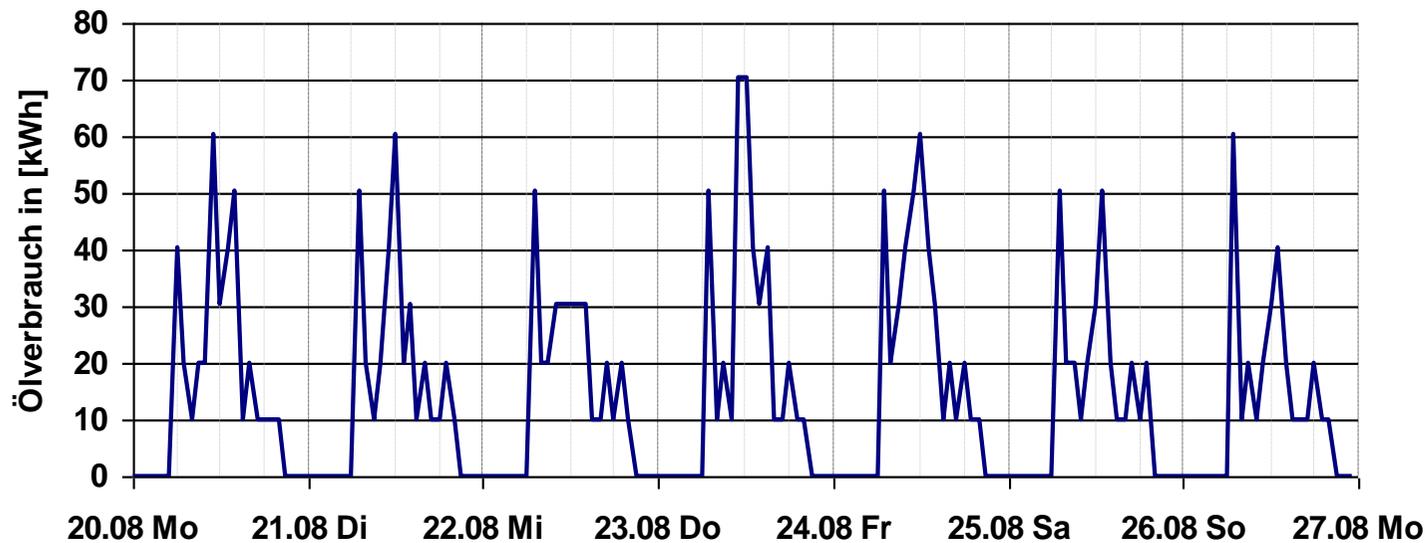
Messung des Heizwärmebedarfs



Lastgang der Dampferzeugung



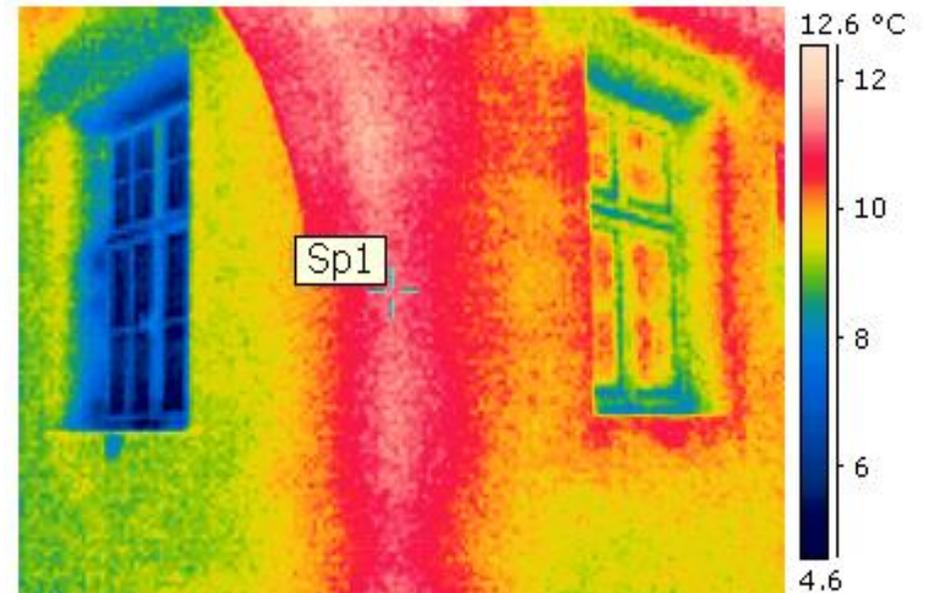
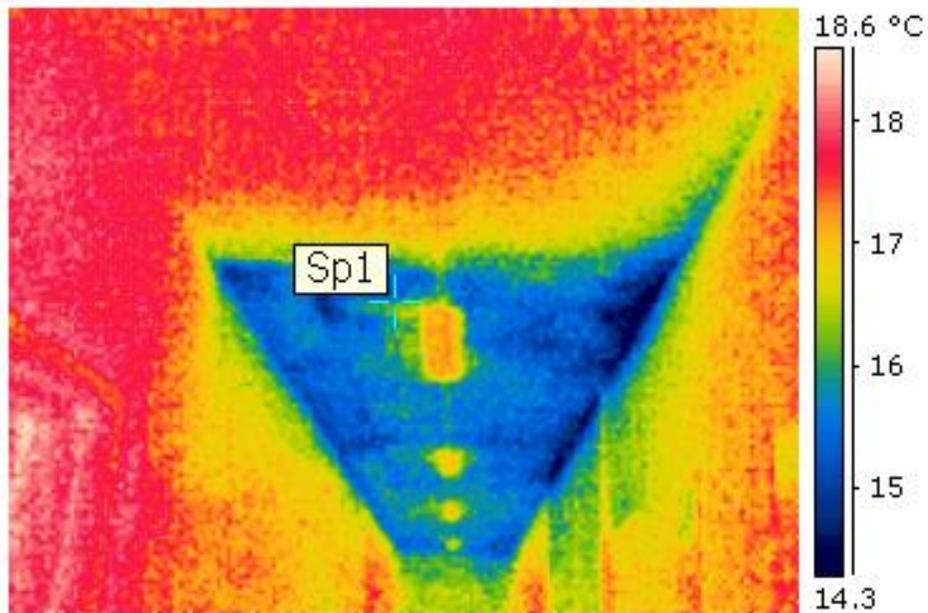
Lastgang der Dampferzeugung in der Schule **vor** der Nachtabschaltung (06.08.2007 bis 12.08.2007)



Lastgang der Dampferzeugung in der Schule **nach** der Nachtabschaltung (20.08.2007 bis 26.08.2007)

Abschalten der Dampferzeuger außerhalb der Betriebszeiten führt zu Einsparungen von ca. 7.100 EUR/Jahr

Ergebnisse der Thermographischen Analyse



- 
1. Motivation für ein energieautarkes Klosterdorf
 2. Bestandsaufnahme
 3. Umgesetzte Maßnahmen
 - ✓ Gebäudesanierung
 - ✓ Neukonzeption der Energieversorgung
 - ✓ Neubau einer Biogasanlage
 4. Erfolge im Klosterdorf St. Ottilien

Sanierung Nordfassade des Gymnasiums

- Vor Sanierung (mit Glasbausteinen):



- Nach Sanierung:



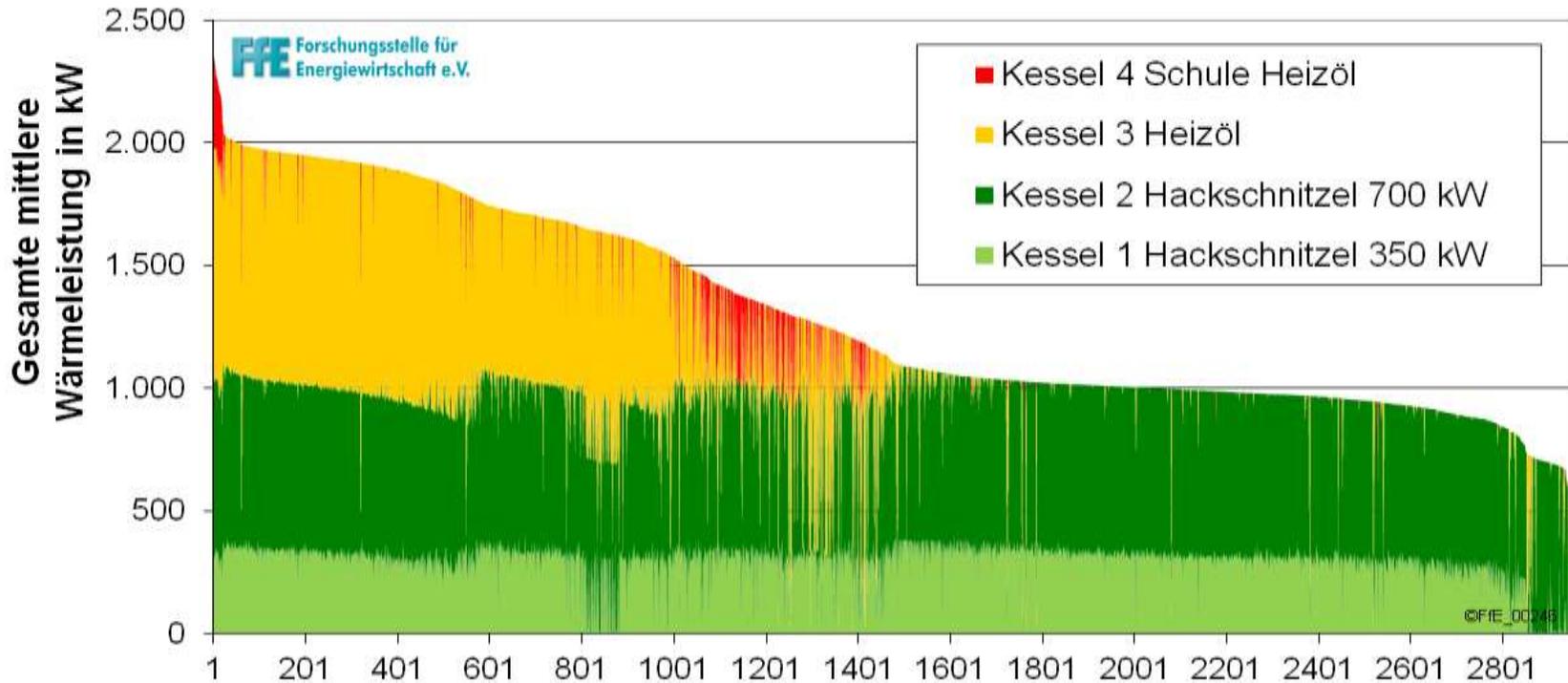
Sanierung Hallenbad

- Vor der Sanierung war der Gang zum Hallenbad ungedämmt mit Fenstern aus Glasbausteinen:



- 
- The background image shows a complex industrial environment with various pieces of machinery. On the left, there is a large, vertical, cylindrical stainless steel tank. To the right, a robotic arm is positioned above a large, red industrial machine. The machine has a control panel with a digital display and several buttons. The overall scene is brightly lit, suggesting a modern industrial facility.
1. Motivation für ein energieautarkes Klosterdorf
 2. Bestandsaufnahme
 3. Umgesetzte Maßnahmen
 - ✓ Gebäudesanierung
 - ✓ **Neukonzeption der Energieversorgung**
 - ✓ Neubau einer Biogasanlage
 4. Erfolge im Klosterdorf St. Ottilien

Regenerative Wärmeversorgung in St. Ottilien



Reduktion des Heizölverbrauchs durch regenerative Energieträger

- Stufe I: Zwei Hackschnitzelkessel mit 700 kW und 350 kW

Die neu gebaute Heizzentrale



- 
1. Motivation für ein energieautarkes Klosterdorf
 2. Bestandsaufnahme
 3. Umgesetzte Maßnahmen
 - ✓ Gebäudesanierung
 - ✓ Neukonzeption der Energieversorgung
 - ✓ **Neubau einer Biogasanlage**
 4. Erfolge im Klosterdorf St. Ottilien

Vorteile Biomasse

- Mit einem Biomasse-Heiz(kraft)werk mit Nahwärmesystem können:
 - eigene Energieträger genutzt werden (Hackschnitzel, Gras, Kuhdung) d.h. Wertschöpfung vor Ort, kurze Transportwege für Energieträger
 - Energiekosten gespart werden und die Energie effizient zur Verfügung gestellt werden
- Vermeidung von CO₂-Emissionen

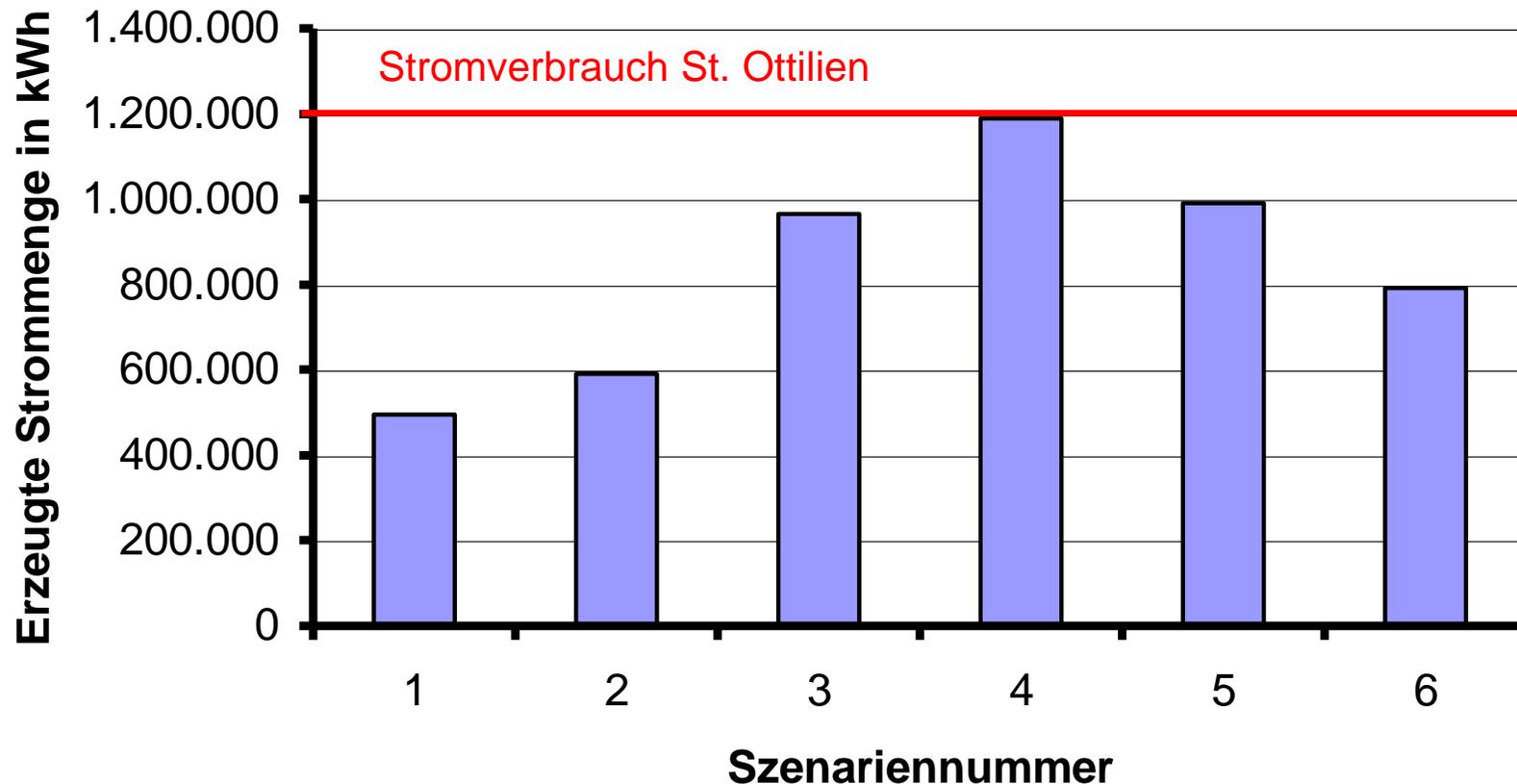


Szenarien bei der Planung der Biogasanlage



Stromautarkie im Szenario 4

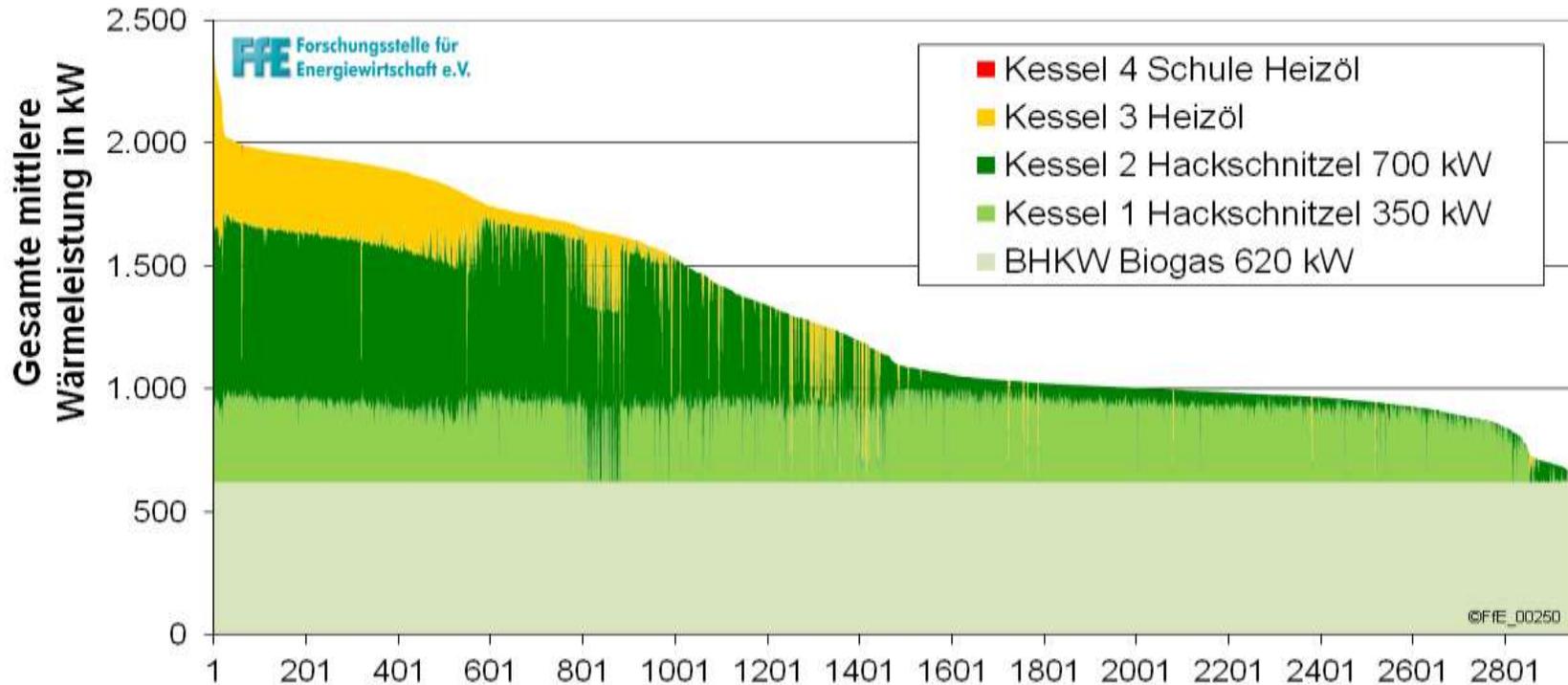
→ Im Szenario 4 der Planung ließ sich der gesamte Strombedarf St. Ottiliens CO₂-neutral selbst produzieren:



→ Realisiert wurde sogar eine Anlage mit mehr als 1,5 Mio. kWh pro Jahr*!)

*) 250 kW elektrische Leistung, bei mind. 6.000 h Laufzeit pro Jahr

Regenerative Wärmeversorgung in St. Ottilien

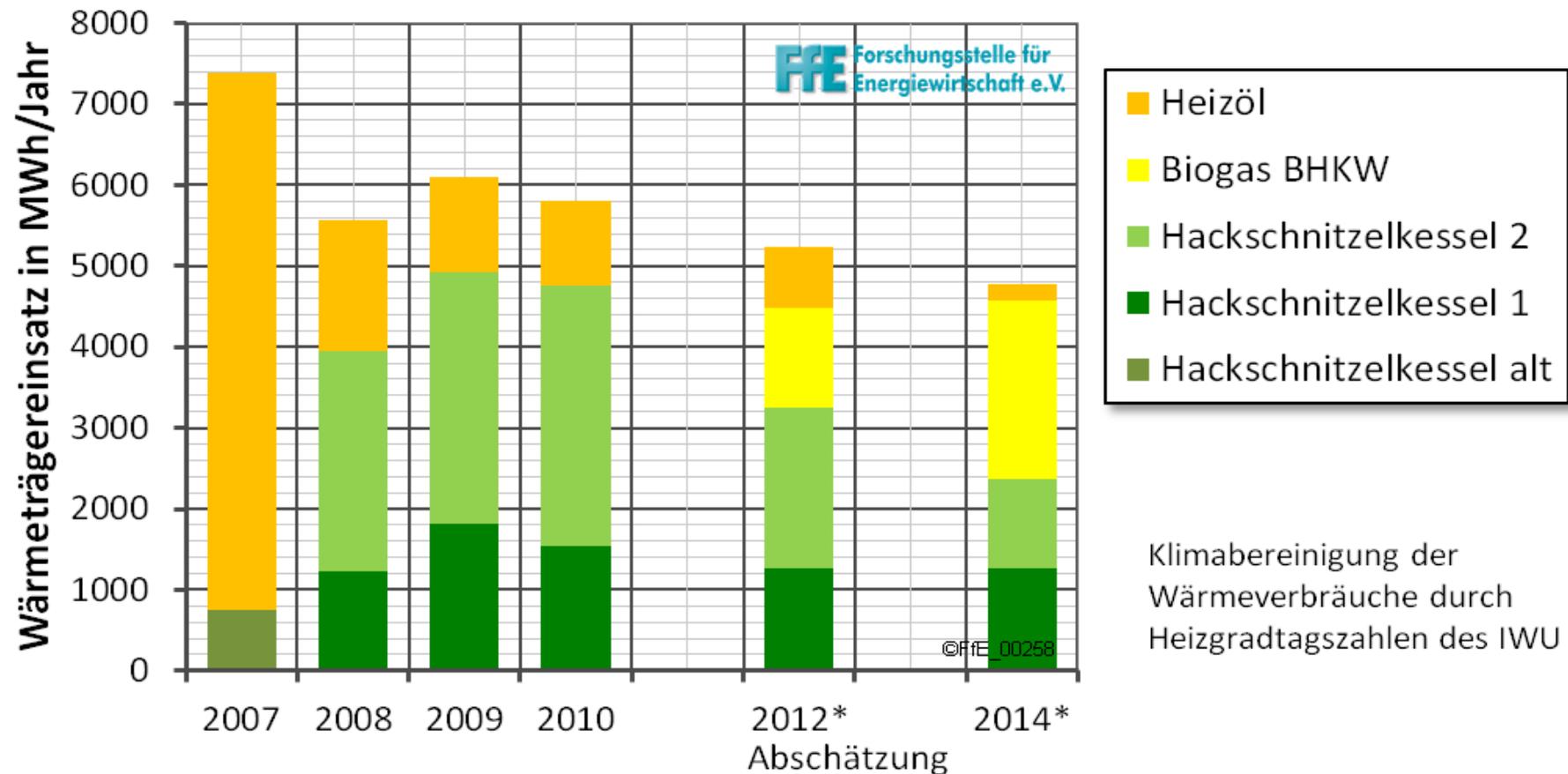


Reduktion des Heizölverbrauchs durch regenerative Energieträger

- Stufe I: Zwei Hackschnitzelkessel mit 700 kW und 350 kW
- Stufe II: Biogas BHKW mit 310 kW_{th} (250 kW_{el})
- Stufe III: Erweiterung der Biogasanlage auf 630 kW_{th} (500 kW_{el})

1. Motivation für ein energieautarkes Klosterdorf
2. Bestandsaufnahme
3. Umgesetzte Maßnahmen
 - ✓ Gebäudesanierung
 - ✓ Neukonzeption der Energieversorgung
 - ✓ Neubau einer Biogasanlage
4. Erfolge im Klosterdorf St. Ottilien

Energieträgereinsatz für Wärmeerzeugung in St. Ottilien mit Abschätzung bis zum Jahr 2014



→ Das Biogas-BHKW wird dann zusätzlich etwa doppelt so viel Strom produzieren, wie in St. Ottilien verbraucht wird.

Bilder Eröffnungsfeier Das erste Bioenergiedorf der Region!!!



Erfolge der Maßnahmen im Kloster St. Ottilien

- Das Klosterdorf St. Ottilien ist ein Leuchtturmprojekt der effizienten Energienutzung geworden
- Großteils regenerative Energieversorgung bei minimalen CO₂-Emissionen
- Der komplette Strombedarf kann selbst erzeugt werden
- CO₂-Neutralität wird voraussichtlich bis 2020 erreicht
- Nominierung zum europäischen „ManagEnergy Energiepreis 2011“

Nominierung zum europäischen Energiepreis „ManagEnergy 2011“



Und wie geht's weiter???

www.ffe.de

Erstellung eines Energiekonzeptes in einem Aidskrankenhaus und Waisenheim im Zululand - Südafrika

www.ffe.de

Aktuelles

<http://www.ffe.de/die-themen/gebäude-und-geräte/488-blessed-gerards-care-centre-in-suedafrika>



Zukunftsplan:

Ein groß angelegtes Energiesparkonzept.

Die Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft in München hat dankenswerterweise ein Konzept entwickelt, wodurch wir wesentliche Energiesparmaßnahmen durchführen könnten:

Dabei wird es im wesentlichen um

- eine **Solar-Thermie-Anlage**,
- eine **Photovoltaik-Anlage**,
- **Wärmedämmungs-**
- und **Lichtspar-**
maßnahmen gehen.

Kostenvoranschläge, liegen vor, Beginn der ersten Maßnahmen noch in diesem Jahr.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Ansprechpartner:
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Mauch

+49 (89) 158121-0
WMauch@ffe.de

Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.
Am Blütenanger 71
80995 München
www.ffe.de



Backup

Preisverleihung

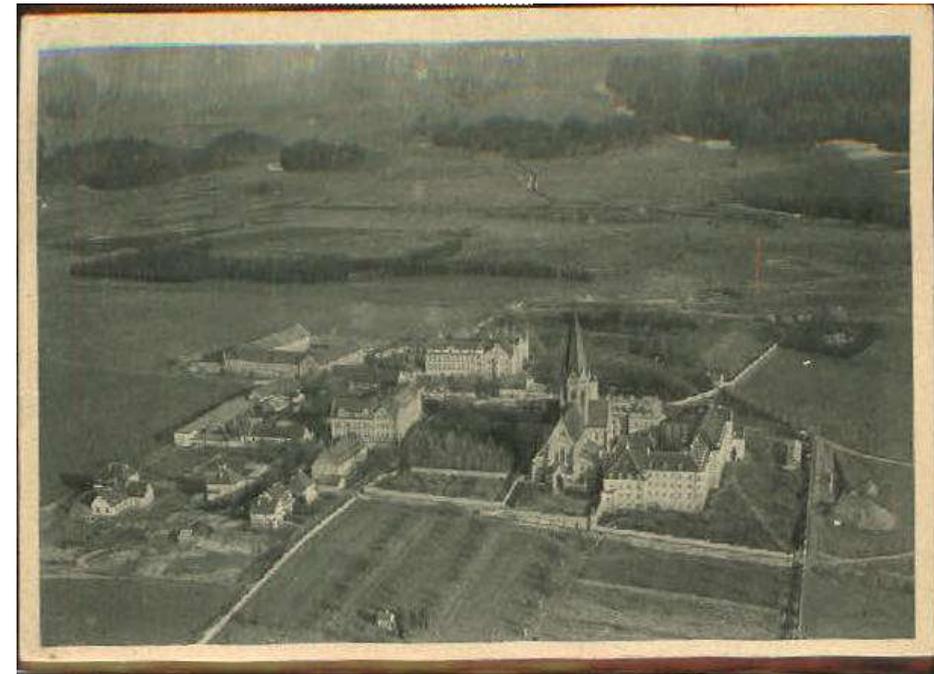
- ManagEnergy „Local Energy Action Award“ 2011



Bau der Biogasanlage und der neuen Heizzentrale



Luftbild St. Ottilien



Ermittlung des maximalen Leistungsbedarfs von St. Ottilien (Heizkennlinie)

- In den drei Heizzentralen ist eine Leistung von gesamt 3,9 MW installiert.
- Die Messung und Auswertung des zeitlichen Verlaufs des Heizölverbrauchs in den drei Heizzentralen ergab einen maximalen Leistungsbedarf von ca. 2,2 MW.
- Die neuen Anlagen (Hackschnitzelkessel und Wärmenetz) können daher um ca. 40 % kleiner ausgelegt werden und werden dementsprechend günstiger.

