



## Energieeffizienz und Solare Hybridsysteme für die Lebensmittelindustrie

Nationale und internationale Fallstudien

### Jürgen Fluch

AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)  
A-8200 Gleisdorf, Feldgasse 19  
AUSTRIA

[www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at) AEE - Institut für Nachhaltige Technologien



IEA, Leoben 24.10.2013

### Überblick

- Ziele und Ergebnisse des Projektes SolarFoods
- Generelle Vorgehensweise bei der Einbindung von Solarthermie und anderen Erneuerbaren
- Fallstudien
- Ergebnisse und erkennbare Tendenzen aus den Fallstudien
- GREENFOODS



OPTIMIZATION

PROCESS

INTEGRATION

[www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at) AEE - Institut für Nachhaltige Technologien



IEA, Leoben 24.10.2013



## Schwerpunkte im Projekt

- Erhebung des **Status Quo des Energie und Ressourcenbedarfes** in der österreichischen Lebensmittelindustrie basierend auf Firmendaten
- Entwicklung eines **Bilanzierungstools**
- Abbildung der **Rahmenbedingungen** der Subbranchen
- Integration von solarer Prozesswärme basierend auf den Fallstudien und **Entwicklung von Implementierungskonzepten** für die evaluierten Firmen
- Entwicklung einer **solaren Roadmap 2020/2030**
- Entwicklung des **Branchenkonzeptes**

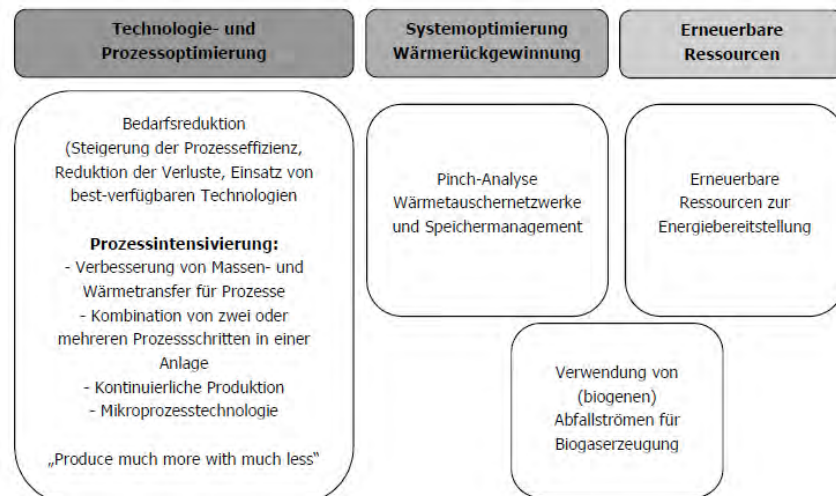
[www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at) AEE - Institut für Nachhaltige Technologien



IEA, Leoben 24.10.2013

## Optimierung und Einbindung Erneuerbarer

### Energieeffizientes und Ressourcenschonendes Engineering



[www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at) AEE - Institut für Nachhaltige Technologien

## SolarFoods

### ➤ Projektergebnisse

⇒ Berechnungswerkzeug SolarFoods

- **Bewertung Ist-Stand Energiebereitstellung und -bedarf der Prozesse**
- **Systemoptimierung und Benchmarks**
- **Erneuerbare: Solarthermie und Biogas (Reststoffe und Abwasser)**
- **Wirtschaftliche Bewertung der Maßnahmen**

⇒ SOLiS

- **Simulation der technischen und wirtschaftlichen Effizienz solarthermischer Energiebereitstellung in der Industrie**

⇒ CAPAD

- **Bilanzierungstool**

## Solarfoods Projektergebnisse

➤ [www.solarfoods.at/dokuwiki](http://www.solarfoods.at/dokuwiki)

The screenshot displays the SolarFoods web application interface. The main content area shows a document titled "Technologie- und Prozessoptimierung Fleischverarbeitung". The document text includes:

im Rahmen der durchgeführten Fallstudie wurden folgende Maßnahmen als sinnvoll für den untersuchten Betrieb identifiziert:

- Umstellung der Beifekammer von der Versorgung mit Dampf auf Heißwasserversorgung mit dem Vorteil, damit auch die Abwärme aus den Kälteanlagen besser einbinden zu können
- Sammlung Kondensat aus Kälteanlagen und Sicherstellung der optimalen Versorgung mit Dampf abgestimmt auf den Bedarf
- Isolierung KSW-Tank

Reduktion des Energiebedarfs durch Prozessoptimierung: bis zu 6%

Die vorgeschlagenen Maßnahmen beruhen auf drei durchgeführten Fallstudien und erfordern weder Anreiz auf Investitionskosten noch können sie ohne Prüfung für jeden Betrieb übernommen werden.

Bottom left: AEE INTEC logo

Bottom right: AEE logo

Footer: www.aee-intec.at AEE - Institut für Nachhaltige Technologien

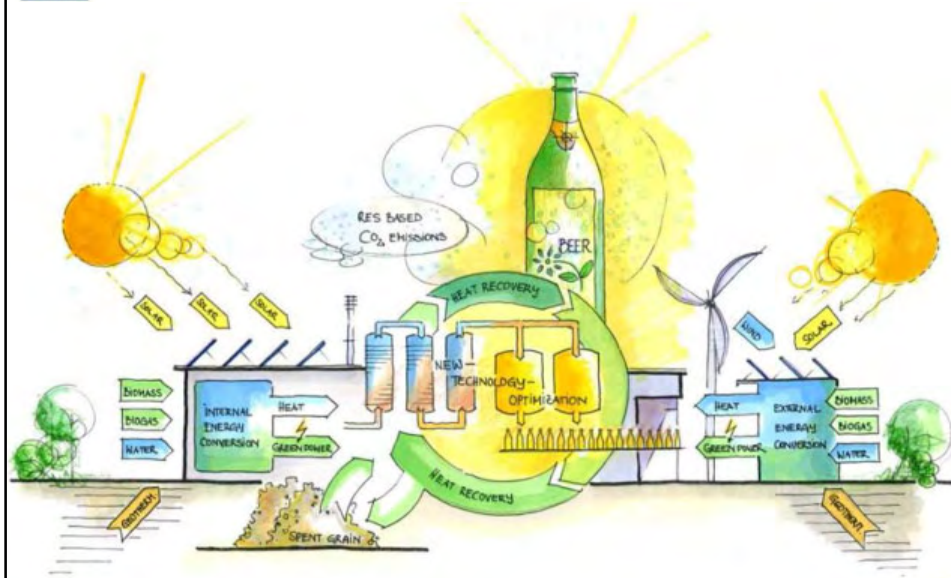
## Betrachtung der Betriebe

### ➤ Analyse des Energie- und Ressourceneinsatzes von 10 ausgewählten Betrieben der Lebensmittelindustrie und Darstellung des Status Quo

- ⇒ Fleischverarbeitende Industrie (2)
- ⇒ Schlächtereien (1)
- ⇒ Früchte- und Gemüseverarbeitende Industrie (4)
- ⇒ Hersteller von Back- und Dauerbackwaren (1)
- ⇒ Milchverarbeitende Industrie (2)



## Energieeffizienz und RES





IEA, Leoben 24.10.2013

## Schritte zur Energieeffizienz und zum Einsatz von erneuerbarer Energie

### Status Quo

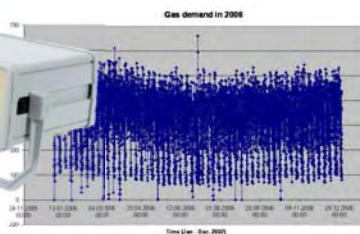
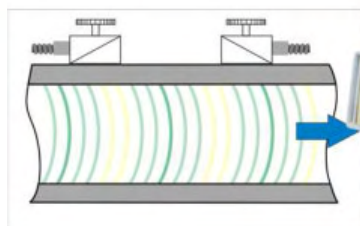
Erfassung und Messen der energierelevanten Daten, Massen- und Energiebilanz, Visualisierung der Produktionsprozesse mittels Flowsheet und Sankey Diagramm

[www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at) AEE - Institut für Nachhaltige Technologien



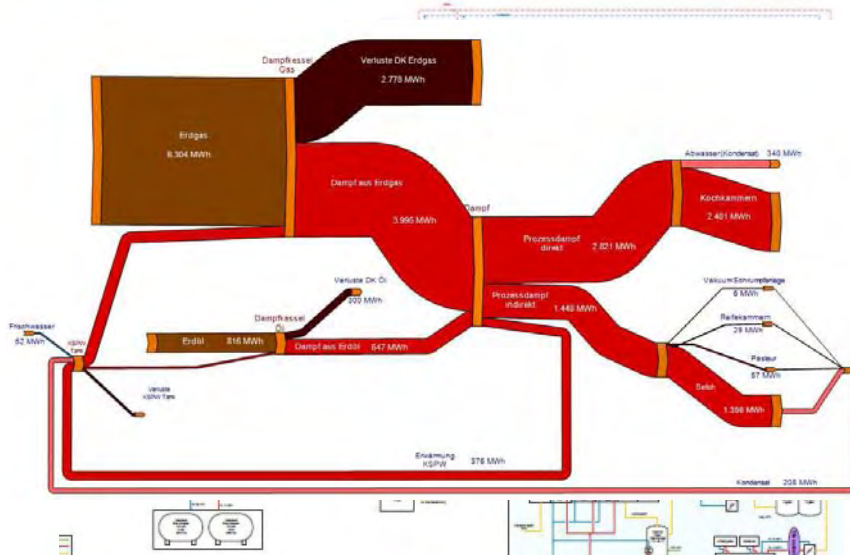
IEA, Leoben 24.10.2013

## Datenerfassung



[www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at) AEE - Institut für Nachhaltige Technologien

## Flow sheet und Sankey Diagramm



## Schritte zur Energieeffizienz und zum Einsatz von erneuerbarer Energie

### Status Quo

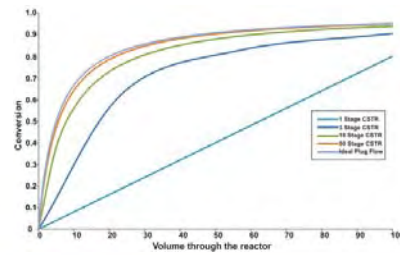
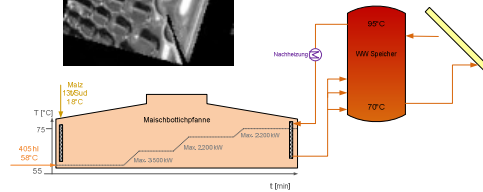
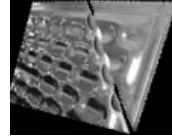
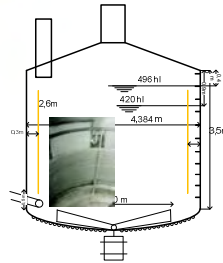
Erfassung und Messen der energierelevanten Daten, Massen und Energiebilanz, Visualisierung der Produktionsprozesse mittels Flowsheet und Sankey Diagramm

### Technologische Optimierung

Verwendung der Energie effizientesten Prozesstechnologie, Optimierter Massen und Wärmetransport, Verminderung der Versorgungstemperatur



## Beispiele zur technologischen Optimierung



www.amtechuk.com

## Schritte zur Energieeffizienz und zum Einsatz von erneuerbarer Energie

### Status Quo

Erfassung und Messen der energierelevanten Daten, Massen und Energiebilanz, Visualisierung der Produktionsprozesse mittels Flowsheet und Sankey Diagramm

### Technologische Optimierung

Verwendung der Energie effizientesten Prozesstechnologie, Optimierter Massen und Wärmetransport, Verminderung der Versorgungstemperatur

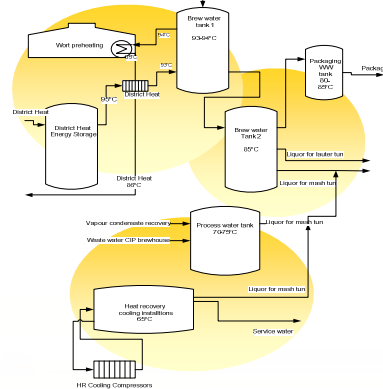
### Systemoptimierung

Wärmeintegration, Wärmerückgewinnung, Pinch Analyse, Speichermanagement

## Wärmetauschernetzwerk und Speichermanagement



- Minimaler Wärme- und Kältebedarf
- Wärmetauschernetzwerk
- Design von Wärmespeicher
- Optimierter Integrationspunkt für RES



## Schritte zur Energieeffizienz und zum Einsatz von erneuerbarer Energie

### Status Quo

Erfassung und Messen der energierelevanten Daten, Massen und Energiebilanz, Visualisierung der Produktionsprozesse mittels Flowsheet und Sankey Diagramm

### Technologische Optimierung

Verwendung der Energie effizientesten Prozesstechnologie, Optimierter Massen und Wärmetransport, Verminderung der Versorgungstemperatur

### Systemoptimierung

Wärmeintegration, Wärmerückgewinnung, Pinch Analyse, Speichermanagement

### Einbindung erneuerbarer Energie

exergetische Gesichtspunkte, waste to energy, Biogas, Solarthermie, Biomasse





IEA, Leoben 24.10.2013

## Grundsätzliche Integrationmöglichkeiten

Supply level

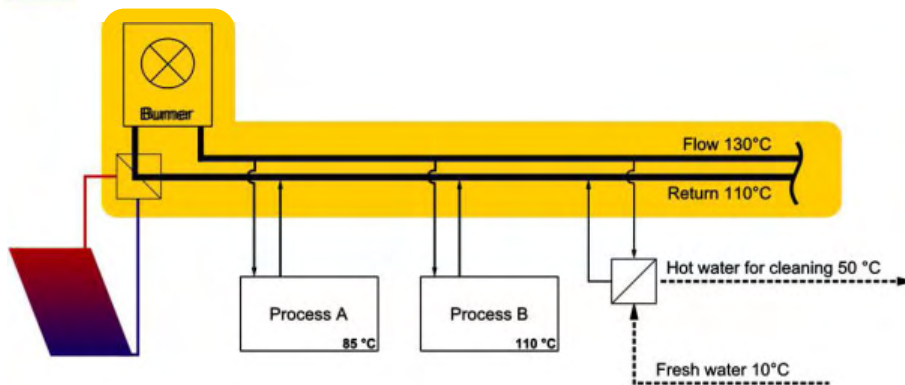
Process level

www.aee-intec.at AEE - Institut für Nachhaltige Technologien



IEA, Leoben 24.10.2013

## Integration auf der Versorgungsebene

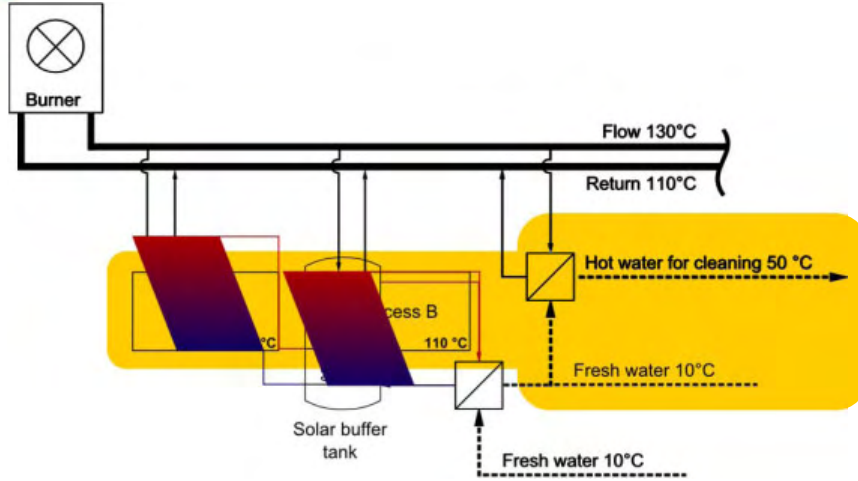


- **Höhere Temperaturen**
- **Einfachere Einbindungsschemata**
- **Geringere Anzahl von Layouts**

www.aee-intec.at AEE - Institut für Nachhaltige Technologien



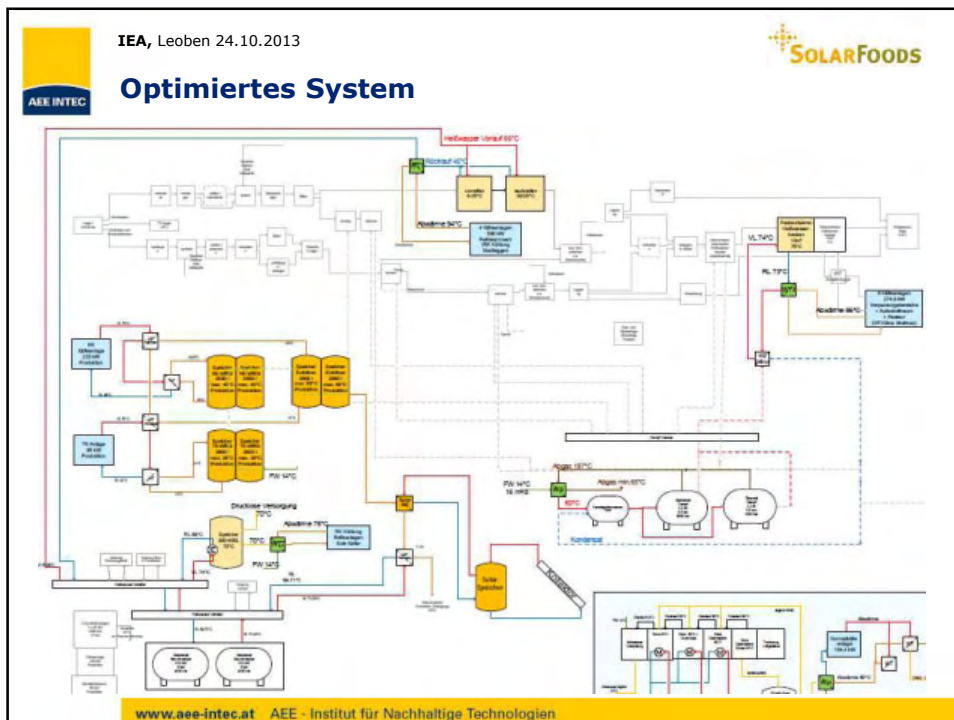
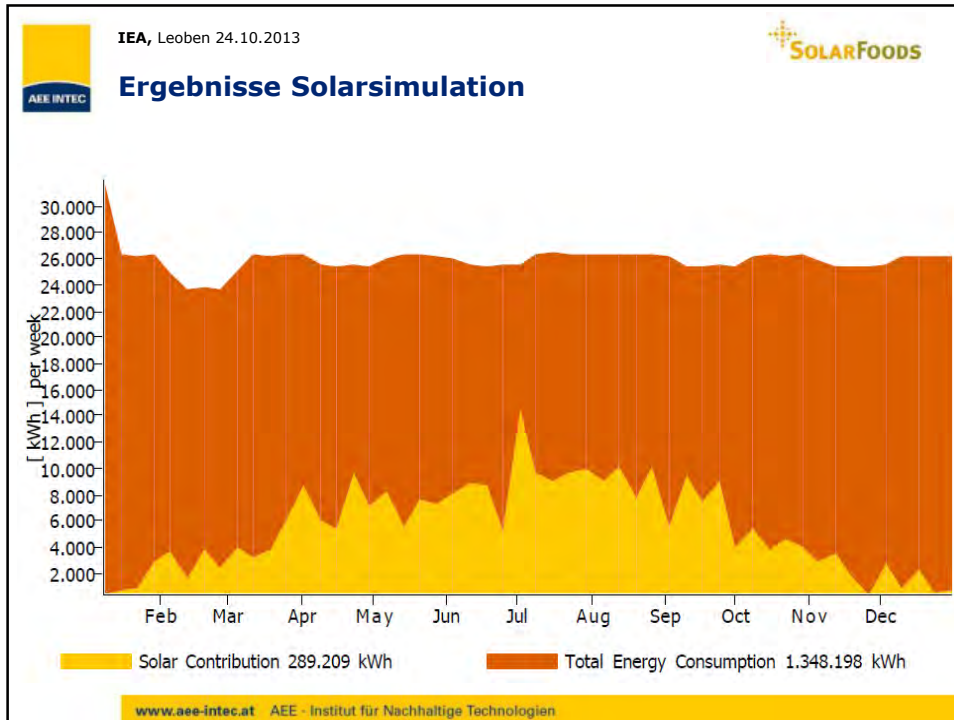
## Integration auf Prozessebene



- **Verschiedene System-Layouts möglich**
- **Meistens komplexere Einbindungsvarianten**

## Prozesswärmekollektoren





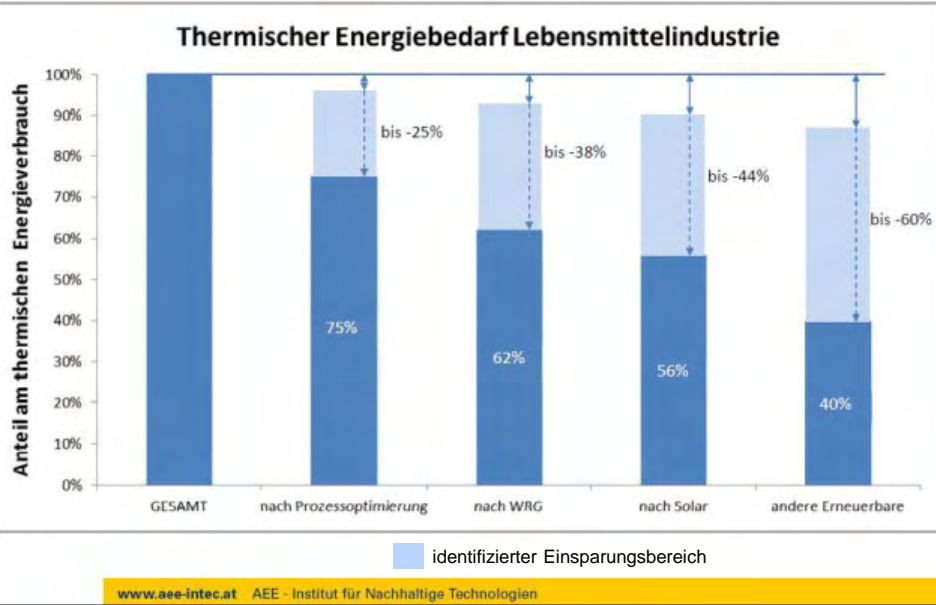
## Solarintegration - Beispiele

- **Fleischverarbeitende Industrie und Schlächtereien**
  - ⇒ Nacherwärmung des Reinigungswassers in der Produktion
- **Früchte- und gemüseverarbeitende Industrie**
  - ⇒ Versorgung des Pasteurs
  - ⇒ Vorwärmung des Frischwassers
  - ⇒ Nacherwärmung des Reinigungswassers in der Produktion und Vorwärmung der Container CIP
- **Hersteller von Back- und Dauerbackwaren**
  - ⇒ Nacherwärmung des Reinigungswassers in der Produktion
- **Milchverarbeitende Industrie**
  - ⇒ Entfettung der Molke
  - ⇒ Vorwärmung des Frischwassers
  - ⇒ Nacherwärmung des Reinigungswassers in der Produktion

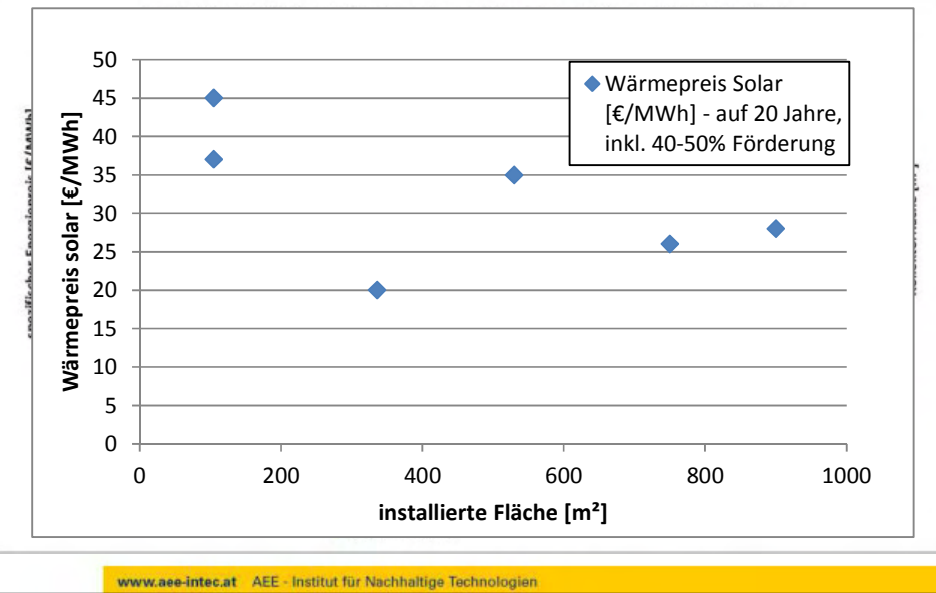
## Biogas - Beispiele

- **Generell für alle Sub-Branchen**
  - ⇒ Der Einsatz von Biogas ist nicht an Prozesse gebunden sondern substituiert eingesetztes Erdgas
  - ⇒ Substrate können aus dem Abwasser gewonnen werden
  - ⇒ Reststoffe können für die Biogaserzeugung herangezogen werden
- **Nutzung von Biogas**
  - ⇒ Substitution Erdgas mit großem Potential wo Erdgas bereits eingesetzt wird
  - ⇒ Einspeisung in ein Gasnetz nur sehr geringes Potential (Aufwand für die Gas-Reinheit)

Einsparpotentiale in Subbranchen der LMI



Vergleich Energiepreise und Zusammenhang Kollektorfläche



## Conclusio

### ➤ Vorteile FÜR Solarintegration

- ⇒ Prozesstemperaturen <100°C
- ⇒ Gleichmäßiges Lastprofil
- ⇒ Bedarf am Tag, nicht in der Nacht
- ⇒ Bedarf auch am Wochenende

### ➤ Nachteile gegen Solarintegration

- ⇒ Mittel- und Hochtemperaturprozesse (>150°C)
- ⇒ Starke Bedarfsschwankungen
- ⇒ Bedarf in der Nacht
- ⇒ Alte gewachsene Strukturen
- ⇒ Schlechte Statik der Gebäude/ kein Platz am Boden
- ⇒ Große Menge vorhandener Abwärme aus Kühlanlagen
- ⇒ Wärmeversorgung = Dampf => konzentrierende Solartechnologie

## Projektpartner



Das Projekt ist co-finanziert durch den „Klima- und Energiefonds“ im Rahmen des Programmes „NEUE ENERGIEN 2020“







IEA, Leoben 24.10.2013

## GREENFOODS



### ➤ **Zero fossile CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Europäischen Lebensmittel-und Getränkeindustrie**

- ⇒ Auftragsnummer: IEE/12/723.SI2.645697
- ⇒ Projektdauer: 28 Monate (04/2013 – 07/2015)
- ⇒ Letzte Änderung: 22.05.2013

[www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at) AEE - Institut für Nachhaltige Technologien



IEA, Leoben 24.10.2013

## GREENFOODS Überblick



- **Unterstützung der europäischen Lebensmittel- und Getränkeindustrie, um eine Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch höhere Energieeffizienz und geringere Kohlendioxid-Emissionen zu erreichen**
- **Sicherstellung und Förderung der Wettbewerbsfähigkeit, Verbesserung der Energieversorgungssicherheit und Gewährleistung der nachhaltigen Produktion in Europa**
- **Erreichen der Null CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Europäischen Lebensmittel-und Getränkeindustrie**



[www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at) AEE - Institut für Nachhaltige Technologien



IEA, Leoben 24.10.2013

## GREENFOODS - Ziele



- **Entwicklung des GREENFOODS Branchenkonzept**
  - ⇒ Leitfaden für die AnwenderInnen, um maßgeschneiderte Lösungen für „green production“ für KMU in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie auszuarbeiten
- **GREENFOODS Trainingsmodul**
  - ⇒ Vermittlung von grundlegendem Wissen über intelligente und umweltfreundliche Technologien in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie durch die Einführung der TeilnehmerInnen in das GREENFOODS Branchenkonzept

[www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at) AEE - Institut für Nachhaltige Technologien



IEA, Leoben 24.10.2013

## GREENFOODS - Ziele



- **Spezielle Förderungen**
  - ⇒ Erleichterte Umsetzung der identifizierten Energieeffizienzpotentiale und der erneuerbaren Energien in KMU
- **Virtuelle Energiekompetenzzentren**
  - ⇒ Knotenpunkt in einem Europäischen Netzwerk
- **Durchführung von Energieaudits als Basis für das Branchenkonzept**

[www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at) AEE - Institut für Nachhaltige Technologien



IEA, Leoben 24.10.2013

## Partner & Kontakt

**Koordination:** AEE – Institut für nachhaltige Technologien

Christoph Brunner  
A-8200 Gleisdorf, Feldgasse 19  
Email: c.brunner@aei.at  
Tel: +43 3112 5886 470  
Fax: +43 3112 5886 18

**Partner:**

Österreichische Energieagentur, Österreich  
WKO und Energieinstitut der Wirtschaft, Österreich  
Technische Universität Graz, Österreich  
Bongfish GmbH, Österreich  
The Polish National Energy Conservation Energy (KAPE), Polen  
Research Association for the agro-food industry (ainia), Spanien  
ESCAN s.l., Spanien  
ADVANCED SOLAR THERMAL ENERGY SYSTEMS (Aiguasol), Spanien  
SPANISH FOOD AND DRINK INDUSTRY FEDERATION (FIAB), Spanien  
Campden BRI, GB  
University of Newcastle upon Tyne, GB  
University of Kassel, Deutschland  
Stuttgart University of Applied Sciences, Deutschland

**Besuchen Sie uns online: [www.green-foods.eu](http://www.green-foods.eu)**



## Energieeffizienz und Solare Hybridsysteme für die Lebensmittelindustrie

Nationale und internationale Fallstudien

### Jürgen Fluch

**AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)**  
A-8200 Gleisdorf, Feldgasse 19  
AUSTRIA