

Transfer von Ergebnissen aus der  
Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ in  
die Zielgruppen der betriebsinternen  
Energiebeauftragten und betrieblichen  
EnergieberaterInnen

E. Schriefl

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

**70/2010**

## **Impressum:**

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter  
<http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

# Transfer von Ergebnissen aus der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ in die Zielgruppen der betriebsinternen Energiebeauftragten und betrieblichen EnergieberaterInnen

DI Dr. Ernst Schriefl, DI Thomas Lewis,  
Bakk. Stefan Knöll  
energieautark consulting gmbh

Mag. Mario Jandrokovic  
Energieinstitut der Wirtschaft GmbH

Karl Lummerstorfer  
Energie Institut Linz

Wien, September 2010

**Ein Projektbericht im Rahmen der Programmlinie**



Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie



# Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	4
Abstract	6
1. Inhalte und Ergebnisse des Projekts	8
1.1 Ausgangssituation / Motivation	8
1.2 Zielsetzungen des Projekts	12
1.3 Adressierung der Zielgruppen / Einbindung der Akteure	13
1.4 Beschreibung der Transfermaßnahmen	15
1.4.1 Auswahl der zu transferierenden Projekte und Inhalte	15
1.4.2 Transferseminare	20
1.4.3 MultiplikatorInnen-Workshops	25
1.4.4 Weitere Transfermaßnahmen – Workshops der ARGE Nachhaltigkeit	31
1.4.5 Die Materialiensammlung	33
1.5 Effekte der Transfermaßnahmen	35
2. Schlussfolgerungen	39
3. Detailangaben in Bezug auf die Ziele der Programmlinie	42
Literaturverzeichnis	44
Abbildungsverzeichnis	46
Anhang	47
Anhang 1: Veranstaltungsprogramme	48
Anhang 2: Materialiensammlung	51



## Kurzfassung

Im Rahmen des Programms „Fabrik der Zukunft“ (abgekürzt: FdZ) wurden einige Forschungsprojekte mit dem Ziel durchgeführt, deutliche Steigerungen der Energieeffizienz sowie eine forcierte Nutzung erneuerbarer Energien in gewerblichen und industriellen Unternehmen zu erreichen.

Innerbetriebliche Energiebeauftragte („Energiemanager“), unterstützt durch professionelle externe Energieberatung, spielen bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz in Betrieben eine Schlüsselrolle.

Ziel des Projekts TRAENER ist es, einen Transfer von FdZ-Ergebnissen mit Bezug zu Energieeffizienz und erneuerbaren Energien in industrielle und gewerbliche Betriebe zu erreichen, indem den Zielgruppen der innerbetrieblichen Energiebeauftragten und betrieblichen EnergieberaterInnen ein leichter Zugang zu diesen FdZ-Ergebnissen ermöglicht wird.

Es wurde zunächst ein Screening relevanter FdZ-Projekte durchgeführt und auch mit den jeweiligen Projektverantwortlichen Kontakt aufgenommen. Ergebnis des Screenings war, den Transfer auf zwei Themenstränge zu konzentrieren: Einsatz solarthermischer Anlagen in Betrieben (FdZ-Projekt „PROMISE“), Reduktion von Stand-by Verlusten und Einsatz von Energiemanagementsystemen in Betrieben (FdZ-Projekt „Abschaltbare Fabrik“).

Es wurden zwei Transferseminare abgehalten, das erste am 26.1.2010 in Wien, das zweite am 23.3.2010 in Salzburg. Insgesamt nahmen an beiden Seminaren mehr als 50 Personen teil. Die TeilnehmerInnen kamen vor allem aus den Bereichen betriebliche Energieberatung, innerbetriebliche Energie- und Umweltbeauftragte und Ausbildung. Die beiden Seminare folgten dem gleichen Ablaufschema: Nach zwei einführenden Referaten folgten zwei Fachreferate zu oben erwähnten Themensträngen aus "Fabrik der Zukunft" (Solarthermie für Betriebe, Reduktion Stand-by Verluste und Einsatz von Energiemanagementsystemen für Betriebe). Der Nachmittag der Seminarveranstaltungen war als Workshop organisiert. In diesem Workshop wurden vor allem Fragen zu Integrierbarkeit der vorgestellten Inhalte in verschiedene Ausbildungs- und Vermittlungsangebote, Praxisrelevanz der vorgestellten Inhalte und Wahl geeigneter Vermittlungsformen diskutiert.

Transfer von FdZ-Ergebnissen fand auch auf zwei vom Projektpartner „Energieinstitut der Wirtschaft“ organisierten Nachhaltigkeits-Workshops der österr. Getränkewirtschaft statt: am 2.9.2009 in Attnang-Puchheim (Fa. Spitz), Referent: Werner Schöfberger zu „Abschaltbare Fabrik“; sowie am 18.3.2010 in der Brauerei Göss, Referenten: Werner Weiss und Christoph Brunner zu Möglichkeiten solarthermischer Anwendungen im gewerblichen Bereich und insbesondere in Brauereien. Die Vermittlung der Referenten zu diesen Veranstaltungen kam über das Projekt TRAENER zustande.

Weiters wurde im Rahmen des Projekts eine Materialiensammlung erstellt. Die Materialiensammlung ist in die Teile

- Solarthermische Anwendungen in Betrieben
- Stand-by Verluste in Betrieben / Energiemanagementsysteme für Betriebe
- Optimierung des Einsatzes thermischer Energie in Betrieben
- Weitere Materialien

gegliedert.

Zu jedem Teil gibt es eine Sammlung relevanter Dokumente (Berichte, Leitfäden, Tools), die zum einen Teil direkt aus „Fabrik der Zukunft“ stammen, zum anderen Teil in engem Zusammenhang mit FdZ-Projekten (z.B. aus Nachfolgeprojekten stammend) stehen. Diese Dokumente sind in einem Begleitdokument kurz beschrieben und es gibt zu jedem Teil eine Sammlung von „Frequently Asked Questions“. Das Begleitdokument ist derart aufgebaut, dass mit Hilfe von Hyper-Links direkt in die Dokumente gesprungen werden kann und stellt damit eine Navigationshilfe dar.

Die Materialiensammlung wird auf den Homepages der Projektpartner zum Download angeboten und steht damit auch nach dem Ende der Projektlaufzeit zur Verfügung. Mit Hilfe einer E-Mailaussendung wurden die Hauptzielgruppen des Projekts (betriebliche EnergieberaterInnen, innerbetriebliche Energie- und Umweltbeauftragte) sowie die Zielgruppe der Lehrenden über diese Materialiensammlung informiert. Die Materialiensammlung bietet die Möglichkeit einer Nachlese zu den Seminarinhalten sowie einen Zugriff auf ergänzende und vertiefende Inhalte. Die Zielgruppe der Lehrenden hat die Möglichkeit, aus dieser Materialiensammlung Inhalte auszuwählen und in ihre Vortragsunterlagen zu integrieren.

## **Abstract**

Within the framework of the programme „Fabrik der Zukunft“ (abbrev. FdZ) several research projects were carried out with the goal of reaching a considerable increase in energy efficiency as well as an enhanced use of renewable energies within enterprises (both in the manufacturing and the services sector).

Internal energy officers („Energiemanager“), supported by professional external energy consulting, play a key role in the implementation of measures for an increase of energy efficiency in enterprises.

The goal of the project TRAENER is to transfer FdZ-results with respect to energy efficiency and renewable energies to enterprises by enabling the target groups of internal energy officers and the energy consultants an easier access to these FdZ-results.

First of all, a screening of relevant FdZ-projects was conducted and the respective project managers were contacted. The result of the screening was to concentrate the transfer on two thematic strands: Use of solar thermal applications in enterprises (FdZ-project „PROMISE“), reduction of standby losses and use of energy management systems in enterprises (FdZ-project “Abschaltbare Fabrik”).

Two “transfer seminars” were held, the first on 26th of January, 2010, in Vienna, the second on 23rd of March, 2010, in Salzburg. In total, more than 50 people participated in the two seminars. The participants were mainly energy consultants (for enterprises), internal energy and environmental officers or active in education.

The two seminars followed the same procedure: After two introductory presentations followed two technical lectures on the above mentioned thematic strands of “Fabrik der Zukunft” (Solar thermal applications, reduction of standby losses and use of energy management systems in enterprises). The afternoon of the seminars was organized as a workshop. In this workshop questions regarding the integration of the presented contents in different educational programmes, practical relevance of the presented contents and selection of appropriate forms of transfer were discussed.

Transfer of the FdZ-results took also place in two sustainability-workshops of the Austrian beverage industry organized by the project partner “Energieinstitut der Wirtschaft”: on 2nd September, 2009, in Attnang-Puchheim (company Spitz), speaker: Werner Schöfberger on “Abschaltbare Fabrik”; and on 18th March, 2010, in the brewery Göss, speaker: Werner Weiss and Christoph Brunner on the “possibilities of solar thermal applications in the commercial area, especially in breweries”. The placement of the speakers at these events came about through the project TRAENER. Furthermore, a collection of materials was created within the project. This collection of materials is divided into the following parts:

- Solar thermal applications in enterprises
- Standby losses in enterprises/ Energy management systems for enterprises
- Optimizing the use of thermal energy in enterprises
- Further materials

For each part a collection of relevant documents (reports, guidelines, tools) exists that partly comes directly from “Fabrik der Zukunft” and is partly closely related to FdZ-projects (e.g. arises from follow-up projects). These documents are briefly described in an accompanying document and for each part exists a collection of “Frequently Asked Questions”. The accompanying document is constructed in such a way that by using hyperlinks it is possible to jump directly to the documents, thus providing a navigation aid.

The collection of materials is available for download on the homepages of the project partners and is thus also available after the end of the project. The main target groups of the project (energy consultants, internal energy and environmental managers) as well as the target group of teachers / lecturers were informed of this materials collection by e-mail. The collection of materials provides supplementary material for the transfer seminars. The target group of teachers / lecturers gains through this collection the possibility to select material for their lectures and presentations.

# 1. Inhalte und Ergebnisse des Projekts

## 1.1 Ausgangssituation / Motivation

### Potenziale bzgl. der Verbesserung der Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien in Betrieben

Die Industrie und die gewerbliche Wirtschaft gelten zwar, was ihr Image betrifft, als vergleichsweise effizient in der Energienutzung, ein genauerer Blick relativiert aber dieses Bild. Gemäß einer Analyse von Lummerstorfer (2006, persönliche Auskunft) liegen die Nutzungsgrade der Industrie bei 54%, für Gewerbe und sonstige Kleinverbraucher bei 47% (siehe Abb. 1). Damit liegen diese Sektoren unter dem Nutzungsgrad von Haushalten (58%). (Der Nutzungsgrad ist definiert als Verhältnis von Nutzenergie zu Endenergie).

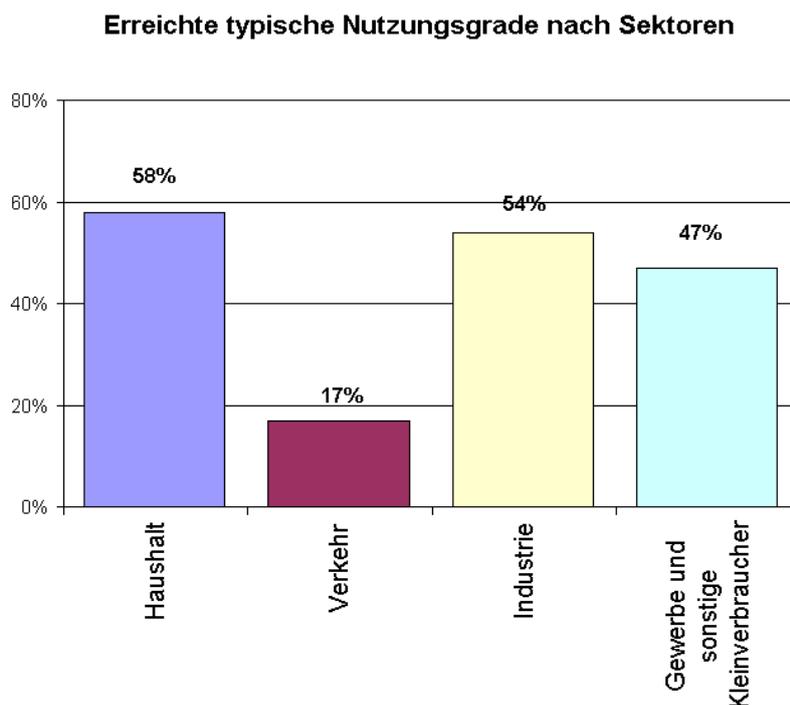


Abb. 1: Energetische Nutzungsgrade nach Sektoren in Österreich, Quelle: Lummerstorfer (2006), persönliche Auskunft, basierend auf Energiestatistiken

Erfahrungen aus der betrieblichen Energieberatung und aus der Erstellung von Branchen-Energiekonzepten zeigen, dass erhebliche Potenziale bei der Verbesserung der Energieeffizienz in Betrieben bestehen. Beispielsweise hat das klima:aktiv Programm „Energieeffiziente Betriebe“ gezeigt, dass kostengünstige Maßnahmen oft Einsparungen bis

zu 30% bringen können, insbesondere bei elektrischen Motorsystemen und Prozesswärme (<http://www.klimaaktiv.at/article/archive/12030/>).

Neben den erheblichen Potenzialen zur Erhöhung der Energieeffizienz in Betrieben ist das Potenzial zur Nutzung von solarer Prozesswärme im gewerblich/industriellen Umfeld noch praktisch unausgeschöpft. Ergebnisse aus dem „Fabrik der Zukunft“-Projekt „PROMISE - Produzieren mit Sonnenenergie“ zeigen aber, dass auch in diesem Bereich ein relevantes Potenzial besteht (Müller et al. 2004, S. 148ff.).

Als generelles politisch-gesellschaftliches Ziel gilt die Entkoppelung von wirtschaftlichem Wachstum und Energieverbrauch bzw. Treibhausgasemissionen durch Erhöhung der Energieeffizienz: „So soll es gelingen, auf breiter Ebene Energie zu sparen und den Energieverbrauch vom Wirtschaftswachstum zu entkoppeln. Österreich will weiter wachsen und wird daher auch viel Energie benötigen. An einer Optimierung der Energieeffizienz führt daher kein Weg vorbei.“ (Zitat Christoph Leitl, WKO-Präsident, [http://portal.wko.at/wk/format\\_detail.wk?AngID=1&StID=388799&DstID=0](http://portal.wko.at/wk/format_detail.wk?AngID=1&StID=388799&DstID=0))

Die Erhöhung der Energieeffizienz bekommt auch auf internationaler Ebene wachsende Bedeutung (siehe 20-20-20 Ziele der EU, welche eine Erhöhung der Energieeffizienz um 20% bis 2020 beinhalten).

### **Schlüsselrolle von externen EnergieberaterInnen und innerbetrieblichen Energiebeauftragten**

Ziel von betrieblichen Energieberatungen ist die Ermittlung wirtschaftlich vertretbarer Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs und zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien in Betrieben. Die Umsetzung derartiger Maßnahmen ist ein wesentlicher Verantwortungsbereich von innerbetrieblichen Energiebeauftragten.

Viele Betriebe, insbesondere Klein- und Mittelbetriebe, sind – sofern sie auf sich allein gestellt sind, mit einer Identifikation und Prioritätenreihung von Maßnahmen zur Reduktion des betrieblichen Energieverbrauchs überfordert. Externe Beratung basierend auf einer strukturierten Vorgangsweise spielt daher eine Schlüsselrolle, um diesen Betrieben ihre Energie- und Kosteneinsparpotenziale vor Augen zu führen und unterschiedliche Maßnahmen bewerten zu helfen. Aktionen wie beispielsweise der „KMU-Energieeffizienzcheck“ reduzieren die Hemmung von Unternehmen, qualifizierte Energieberatungen in Anspruch zu nehmen. Für die Umsetzung von Maßnahmen ist die Definition klarer Zuständigkeitsbereiche wichtig. In größeren Unternehmen, die sich eine/n Energiebeauftragte/n leisten, kann diese Zuständigkeit von diesen übernommen werden, zumal diese auch in der Regel eine fachspezifische Ausbildung aufweisen. In kleineren Unternehmen sind es entweder die BetriebsleiterInnen selbst oder entsprechend qualifizierte

MitarbeiterInnen (z.B. Haus- oder WartungstechnikerInnen), die die Zuständigkeit bezüglich der Umsetzung von Energieeffizienz-Maßnahmen wahrnehmen können.

### **Situation der betrieblichen Energieberatung in Österreich**

Zur Erfassung der Situation der betrieblichen Energieberatung in Österreich ist es notwendig, die dafür eingerichteten Strukturen in den einzelnen Bundesländern zu betrachten. Eine gängige Struktur ist, dass eine zentrale Koordinationsstelle (z.B. Landesenergieagentur, Landeswirtschaftskammer) einen *Pool an betrieblichen EnergieberaterInnen* aufbaut und koordiniert. Neben der Vermittlungsfunktion (vom Kunden zum Berater) der zentralen Stelle und der Abwicklung allfälliger Förderungen aus öffentlichen Mitteln für die Beratungsleistungen koordiniert diese oft auch Weiterbildungsangebote für aktive (betriebliche) EnergieberaterInnen. Die Poolgrößen variieren pro Bundesland im Bereich von etwa 10 bis 60 Personen. Hochgerechnet auf das gesamte österreichische Bundesgebiet lässt sich abschätzen, dass etwa 200 bis 250 externe betriebliche EnergieberaterInnen in derartigen Pools in Österreich tätig sind.

In *Energieversorgungsunternehmen* (bzw. mit diesen verbundenen Unternehmen) tätige EnergieberaterInnen sind in dieser Zahl nicht erfasst. Lag der Schwerpunkt der Beratungen bisher in erster Linie bei PrivatkundInnen, so zeigt sich in der letzten Zeit eine sehr deutliche Intensivierung des Beratungsangebots für gewerbliche und industrielle Betriebe. Weiters sind auch spezielle, eng gefasste Beratungsangebote nicht mite erfasst, wie z .B. Beratungen von Technologieanbietern für ihre Produktbereiche. Beispielsweise beraten Anbieter von Druckluftsystemen Betriebe im Bereich Druckluft.

Eine weitere wichtige Rolle im Bereich der betrieblichen Energieberatung spielt das bundesweite *klima:aktiv-Programm „Energieeffiziente Betriebe“*, in dessen Rahmen bereits mehr als 100 BeraterInnen ausgebildet wurden. Diese BeraterInnen sind auch - zumindest teilweise – in den oben angeführten BeraterInnenpools aktiv. Für das *klima:aktiv-Programm „Energieeffiziente Betriebe“* gibt es in allen Bundesländern (außer dem Burgenland) regionale ProgrammanagerInnen, die eine Schlüsselrolle in der betrieblichen Energieberatung einnehmen. Diese mit dem Programmmanagement betrauten Institutionen sind häufig mit den oben angeführten Pool-Koordinationsstellen ident bzw. werden in Personalunion betrieben.

Weiters erwähnenswert ist das *klima:aktiv Programm „ecofacility“* zur Energieeffizienz von Dienstleistungsgebäuden (Gebäudehülle, Haustechnik, Regelung). Auch hier kann es personelle Überschneidungen mit anderen BeraterInnenpools geben.

### **Innerbetriebliche Energiemanager bzw. Energiebeauftragte**

In den bisherigen *EUREM-Lehrgängen* (Qualifizierung zum Europäischen Energie Manager) wurden etwa 200 EUREM-Manger ausgebildet. Beinahe 90 Prozent der EUREM-Manager sind als innerbetriebliche EnergieberaterInnen/-managerInnen tätig.

Betriebe, die am *EMAS-Programm* teilnehmen, haben ausgewiesenermaßen einen innerbetrieblichen Energiemanager. Österreichweit sind dies derzeit 260 Betriebe.

Grundsätzlich wird die Funktion des Energiemanagers bzw. des Energiebeauftragten an eine Person oder eine Abteilung explizit zumeist nur in größeren industriellen Betrieben bzw. in solchen Betrieben zugewiesen, die sich in einem bestimmten Programm (z.B. Ökoprotit, EMAS) zu einer definierten Vorgangsweise verpflichtet haben. In den meisten Betrieben sind es Mitarbeiter, die mit der Haustechnik oder der Instandhaltung befasst sind, die sinnvoll als Ansprechpartner im Bereich der betrieblichen Energieeffizienz fungieren können. Für diese Personengruppe stellt betriebliches Energiemanagement also eine zusätzliche, tendenziell den jeweiligen Hauptaufgaben untergeordnete Aufgabe dar.

### **Energieeffizienz und Erneuerbare Energien im Programm „Fabrik der Zukunft“**

Im Rahmen des Programms „Fabrik der Zukunft“ (abgekürzt: FdZ) wurden einige Forschungsprojekte mit dem Ziel durchgeführt, deutliche Steigerungen der Energieeffizienz sowie eine forcierte Nutzung erneuerbarer Energien in gewerblichen und industriellen Unternehmen zu erreichen. Details zu diesen Projekten sind in Kap. 1.4.1 dargestellt.

## 1.2 Zielsetzungen des Projekts

Die **Zielsetzung des Projekts TRAENER** lässt sich folgendermaßen zusammenfassen:

Es soll ein *Transfer von „energierlevanten“ Ergebnissen aus dem Programm „Fabrik der Zukunft“ in Betriebe* ermöglicht werden, indem die Zielgruppen der *innerbetrieblichen Energiebeauftragten und externen betrieblichen EnergieberaterInnen* durch geeignete *Vermittlungsformen* (Seminarveranstaltung, Ausbildungsunterlagen bzw. Materialiensammlung) erreicht werden. Weiters soll auch die *Zielgruppe der Lehrenden* (welche in der Ausbildung von EnergieberaterInnen, Energiebeauftragten bzw. Energie-ManagerInnen tätig sind) mit diesen Inhalten aus „Fabrik der Zukunft“ erreicht werden.

„*Energierrelevante“ Ergebnisse* bezieht sich auf Inhalte aus Projekten, die sich zum Ziel gesetzt haben, deutliche Steigerungen der Energieeffizienz sowie eine forcierte Nutzung erneuerbarer Energien in gewerblichen und industriellen Unternehmen zu erreichen.

Der Transfer dieser Ergebnisse stellt eine Voraussetzung für die vermehrte *Umsetzung von Maßnahmen im Sinne der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“* dar.

Der Transfer erfolgt nach einer *Auswahl geeigneter Projekte und Inhalte aus der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“* über die *Durchführung von zwei Transfer-Seminaren* und das *Erstellen und Zugänglichmachen einer Materialiensammlung*, in der die ausgewählten Inhalte zusammengefasst sind und die auch als Basis für Ausbildungsunterlagen verwendet werden kann.

### 1.3 Adressierung der Zielgruppen / Einbindung der Akteure

Die *Zielgruppen* der

- betrieblichen EnergieberaterInnen
- innerbetrieblichen Energiebeauftragten bzw. EnergiemanagerInnen
- Lehrenden und MultiplikatorInnen

wurden über die *Teilnahme* an den

- Transferseminaren sowie an den
- MultiplikatorInnen-Workshops

direkt in das Projekt TRAENER eingebunden.

Die *Einladung zu den Transferseminaren* erfolgte über E-Mailaussendungen. Es wurden folgende Personengruppen per E-Mail informiert:

- Rund 250 EnergieberaterInnen des österreichweiten Beraternetzwerks im Rahmen der KMU-Initiative ([www.kmu-scheck.at](http://www.kmu-scheck.at)), Adressenpool des Energieinstituts der Wirtschaft.
- Rund 200 AbsolventInnen des Lehrgangs zum Europäischen Energiemanager (EUREM).
- Rund 150 AbsolventInnen des F-Kurses der EnergieberaterInnen-Ausbildung (Adressenpool der Umweltberatung Österreich).
- Weitere den Mitgliedern des Projektteams (persönlich) bekannte Energieberaterinnen für Industrie- und Gewerbebetriebe.
- Lehrende in folgenden Lehrgängen bzw. aus folgenden Institutionen: Lehrgang zum Europäischen Energiemanager (EUREM), Weiterbildungsseminare des Energieinstituts der Wirtschaft, WIFI, BFI, Fachhochschulen, HTLs, Universitätsinstitute, Bauakademien.
- MultiplikatorInnen aus folgenden Institutionen: Wirtschaftskammern, Regionale Energieagenturen, Wirtschaftsinitiative Nachhaltigkeit Steiermark, Klimabündnis Landesorganisationen.

Details zu den eingeladenen Personengruppen befinden sich im Anhang.

Die *Einladung zu den MultiplikatorInnen-Workshops* erfolgte zunächst über E-Mailaussendungen, mit einzelnen telefonischen Rückfragen. Die eingeladenen Personen

stammen aus den Gruppen der Lehrenden und der MultiplikatorInnen (siehe oben für Auflistung von Lehrgängen und Institutionen).

Zusätzlich zu den Transferseminaren und MultiplikatorInnen-Workshops wurden auch „Fabrik der Zukunft“ Inhalte im Rahmen von *zwei Workshops der ARGE Nachhaltigkeit der Getränkeindustrie* vorgestellt (Details dazu siehe Kap. 1.4.4). Bewerbung erfolgte über die Umweltpolitische Abteilung der Wirtschaftskammer sowie über Newsletter (Details zu den TeilnehmerInnen siehe Anhang).

Nach Fertigstellung der *Materialiensammlung* wurden jene Personengruppen, die auch zu den Transferseminaren eingeladen worden waren, von der Existenz dieser per E-Mail informiert. Diese Materialiensammlung kann von der Homepage von energieautark consulting gmbh sowie von der Homepage des Energieinstituts der Wirtschaft heruntergeladen werden (Details siehe Kap. 1.4.5).

## 1.4 Beschreibung der Transfermaßnahmen

### 1.4.1 Auswahl der zu transferierenden Projekte und Inhalte

Gemäß Projektantrag wurden folgende „Fabrik der Zukunft“-Projekte in eine **Vorauswahl** einbezogen:

*Bereich Solare Prozesswärme:*

- PROMISE - Produzieren mit Sonnenenergie. Potenzialstudie zur thermischen Solarenergienutzung in österreichischen Gewerbe- und Industriebetrieben (Müller et al. 2004)
- Solarthermische Kälteerzeugung mit Parabolrinnenkollektorsystem und Dampfstrahlkältemaschine (Jähmig / Pollerberg 2010)
- Entwicklung und Optimierung eines Parabolrinnenkollektorsystems zur Erzeugung von Prozesswärme für industrielle Produktionsprozesse (Jähmig et al. 2006).

*Bereich Energieeffizienz / Einsatz Erneuerbarer Energie in der metallverarbeitenden Industrie:*

- Abwärmenutzung und Einsatz erneuerbarer Energieträger in einem metallverarbeitenden Betrieb (Bayer et al. 2005)
- Ressourceneffizienzsteigerung durch experimentelle Optimierung von Wärmebehandlungsprozessen der metallverarbeitenden Industrie (Stiglbrunner et al. 2005)
- Ressourceneffizienzsteigerung durch Optimierung der Filterreinigung mittels Abwärmenutzung in einem metallverarbeitenden Betrieb (Enzinger et al. 2006)
- Ressourceneffizienzsteigerung durch experimentelle Optimierung der Dampfbereitstellung und durch Reduktion der Produktionsabfälle in einem metallverarbeitenden Betrieb (Podesser 2006).

*Kältetechnik – Stirling:*

- Untersuchung des Stirlingprozesses für eine umweltverträgliche Kälteerzeugung – Systemanalyse (Stiglbrunner / Podesser 2003).

Anstatt des gemäß Projektantrag vorgesehenen Stakeholder-Workshops 1, im Rahmen dessen geplant war, die zu transferierenden Inhalte zu konkretisieren, wurden zwei Projekttreffen, zu denen jeweils ein Proponent aus „Fabrik der Zukunft“ eingeladen war und ein Telefonat mit einem weiteren Proponenten geführt. Bei den Projekttreffen waren aus dem Projektteam Ernst Schriefl und Thomas Lewis (energieautark consulting gmbh), Mario

Jandrokovic (Energieinstitut der Wirtschaft GmbH) und Karl Lummerstorfer (Energie Institut Linz) anwesend.

Die Entscheidung, kleinere Treffen sowie ein Einzelgespräch anstatt des Stakeholder-Workshops 1 durchzuführen, basiert auf zwei Gründen:

1. Möglichkeit, im kleineren Rahmen detaillierter auf die jeweils an der Tagesordnung stehenden Projekte einzugehen;
2. Schwierigkeit, einen Termin zu finden, der von allen Eingeladenen wahrgenommen werden konnte.

Konkret fanden im Zeitraum Mai bis Juli 2009 zwei Projekttreffen und ein Einzelgespräch statt, in denen alle als transferwürdig im Projektantrag deklarierten Projekte (inkl. des Projekts „Abschaltbare Fabrik“, siehe unten) behandelt wurden.

Im folgenden werden die Ergebnisse dieser Treffen sowie des Einzelgesprächs und daraus abzuleitende Rückschlüsse auf transferierwürdige Inhalte aus den „Fabrik der Zukunft“-Projekten beschrieben.

#### 1. Projekttreffen mit Dr. Rudolf Stiglbrunner (Joanneum Research)

Im Zuge dieses Treffens wurden folgende „Fabrik der Zukunft“-Projekte besprochen:

- Abwärmenutzung und Einsatz erneuerbarer Energieträger in einem metallverarbeitenden Betrieb
- Ressourceneffizienzsteigerung durch experimentelle Optimierung von Wärmebehandlungsprozessen der metallverarbeitenden Industrie
- Ressourceneffizienzsteigerung durch Optimierung der Filterreinigung mittels Abwärmenutzung in einem metallverarbeitenden Betrieb
- Ressourceneffizienzsteigerung durch experimentelle Optimierung der Dampfbereitstellung und durch Reduktion der Produktionsabfälle in einem metallverarbeitenden Betrieb
- Untersuchung des Stirlingprozesses für eine umweltverträgliche Kälteerzeugung - Systemanalyse

Die vier erstgenannten Projekte beziehen sich auf einen metallverarbeitenden Betrieb in der Steiermark (Joh. Pengg AG). Während in der erstgenannten Studie eine Ist-Zustands-Analyse durchgeführt, eine umfangreiche Liste von Maßnahmen zum effizienteren Energieeinsatz erstellt und Varianten für den Einsatz erneuerbarer Energieträger diskutiert wurden, wurden in drei folgenden Projekten Detailaspekte näher beleuchtet.

Ein geringerer Teil der vorgeschlagenen Maßnahmen wurde tatsächlich umgesetzt, wobei die tatsächlichen Umsetzungsaktivitäten nur durch direkte Kontaktaufnahme mit dem Betrieb eruiert werden könnten, da eine Umsetzungsbegleitung nicht in den von Joanneum Research durchgeführten Projekten inkludiert war.

Faktoren, die Hemmnisse der Implementierung von Energieeffizienzmaßnahmen darstellen, wurden identifiziert und erörtert. Es besteht große Zurückhaltung, in funktionierende Prozesse einzugreifen (auch wenn diese ineffizient sind), da Prozessabläufe in der Industrie in der Regel über längere Zeiträume gewachsen sind und das Risiko längerer Anlagenstillstände möglichst vermieden wird. Ein weiteres gewichtiges Hemmnis ist die Akzeptanz nur relativ niedriger Amortisationszeiten (etwa  $\leq 2$  Jahre).

Es wurden in diesen Projekten die spezifischen Prozessabläufe und Einsparpotenziale in einem konkreten metallverarbeitenden Betrieb behandelt. Eine Übertragbarkeit der Ergebnisse für Betriebe mit ähnlichen Prozessabläufen ist zwar denkbar, aufgrund der spezifischen Eigenheiten des untersuchten Betriebes aber nicht ganz einfach. An primär *transferwürdigen Ergebnissen* wurden zwei Excel-basierte Berechnungsprogramme aus dem Projekt „Ressourceneffizienzsteigerung durch experimentelle Optimierung von Wärmebehandlungsprozessen der metallverarbeitenden Industrie“ identifiziert:

- RM\_Abwärme.xls: zur Berechnung von Abwärmepotenzialen erdgasbefuerter Verbrennungsanlagen;
- RM\_Wärmeverluste.xls: Berechnung der Wärmeverluste von Bleibädern über die Oberfläche durch Konvektion und Strahlung, Berechnung erforderlicher Dämmstärken zur Verminderung dieser Wärmeverluste.

Im Projekt „Untersuchung des Stirlingprozesses für eine umweltverträgliche Kälteerzeugung – Systemanalyse“ wurden die grundsätzlichen Einsatzmöglichkeiten sowie Vor- und Nachteile der Stirling-Kältetechnik im Vergleich zu konventionellen Kältetechnologien diskutiert. Obwohl das Einleiten von Folgeprojekten in Form von Industriekooperationen versucht wurde, gibt es nach wie vor keine am Markt erhältlichen Produkte auf Basis der Stirling-Kältetechnik. Aufgrund dieses Standes der technischen Entwicklung sind also in diesem Bereich noch *keine transferwürdigen Ergebnisse* vorhanden.

## 2. Gespräch mit Werner Weiss (AEE INTEC)

Im Zuge dieses Gesprächs wurden folgende „Fabrik der Zukunft“-Projekte besprochen:

- PROMISE - Produzieren mit Sonnenenergie. Potenzialstudie zur thermischen Solarenergienutzung in österreichischen Gewerbe- und Industriebetrieben
- Solarthermische Kälteerzeugung mit Parabolrinnenkollektorsystem und Dampfstrahlkältemaschine

- Entwicklung und Optimierung eines Parabolrinnenkollektorsystems zur Erzeugung von Prozesswärme für industrielle Produktionsprozesse

Im Projekt „PROMISE – Produzieren mit Sonnenenergie“ wurden Produktionsprozesse und Branchen, die sich für thermische Solarenergienutzung eignen, identifiziert und das gesamte Solarwärmepotenzial für den industriellen und gewerblichen Bereich in Österreich abgeschätzt. In sechs Fallstudien wurden für konkrete Betriebe Anlagenkonzepte (basierend auf Simulationsrechnungen) entwickelt und eines davon (die Selbstbedienungs-Autowaschanlage „SunWash“) tatsächlich umgesetzt. Zum Zeitpunkt des Gesprächs mit Herrn Weiss (Juni 2009) erstellte die AEE INTEC ein Branchenkonzept für Solarwärmenutzung in der Brauindustrie.

Die *Verallgemeinerbarkeit von Ergebnissen* (z.B. Planungsrichtlinien o.ä.) wird von der AEE INTEC für den industriellen Bereich kritisch beurteilt, da jeder Industriebetrieb eine einzigartig historisch gewachsene Struktur darstellt. Daher sind hier *Einzelfallanalysen* notwendig. Weiters sollte *thermische Solarenergienutzung nicht als isolierte Maßnahme*, sondern immer mit einer ausreichenden Bestandsanalyse und einer Identifikation und Umsetzung von Energie-Einsparpotenzialen einhergehen. Im *kleingewerblichen Bereich* können sich Anlagenkonzepte aus dem Wohngebäudebereich als übertragbar erweisen.

Insgesamt wurde der Bereich betriebliche thermische Solarenergienutzung als *transferwürdig* erachtet. Als Referent für diesen Bereich konnte DI Christoph Brunner (früher Joanneum Research, jetzt AEE INTEC) gewonnen werden, der sowohl am Projekt PROMISE als auch an einigen Nachfolgeprojekten beteiligt war (siehe auch Kap. 1.4.2). In die Materialiensammlung wurden neben dem Projekt PROMISE auch Nachfolge- bzw. verwandte Projekte aufgenommen (siehe Kap. 1.4.5).

Das in den Projekten „Solarthermische Kälteerzeugung mit Parabolrinnenkollektorsystem und Dampfstrahlkältemaschine“ und „Entwicklung und Optimierung eines Parabolrinnenkollektorsystems zur Erzeugung von Prozesswärme für industrielle Produktionsprozesse“ *zu entwickelnde Parabolrinnenkollektorsystem ist im Pilot- bzw. Demonstrationsstadium*. Ähnlich wie bei der Stirling-Kältetechnik existieren also noch keine am Markt erhältlichen Produkte, weshalb die Ergebnisse dieser Projekte als *noch nicht für einen Transfer* geeignet erscheinen.

### 3. Projekttreffen mit DI Werner Schöfberger (Siemens)

Im Zuge dieses Treffens wurde das Projekt „*Abschaltbare Fabrik*“ (Langtitel: Zentrale Leittechnik und Gesamtkonzept zu Energieeinsparungen und zur Ressourcenoptimierung im Stand-by-Betrieb von Industrieanlagen) behandelt.

Schwerpunkt dieses Projekts ist die Entwicklung eines Energiemanagementsystems, mit dessen Hilfe die Minimierung des Energieverbrauchs während produktionsfreier Zeiten möglich ist. Darüber hinaus soll generell durch Anwendung dieses Systems die Transparenz des betrieblichen Energieverbrauchs (Wann wird wo wie viel Energie im Betrieb verbraucht?) erhöht werden und daraus entsprechende Verbesserungsmaßnahmen abgeleitet werden können.

Zielgruppe der Anwender sind in erster Linie große Industriebetriebe aus den Bereichen Fertigungs-, Nahrungsmittel-, Pharmaindustrie. Die Anwendbarkeit reduzierter Varianten der angebotenen Energiemanagementsysteme für andere Zielgruppen, beispielsweise kleinere Betriebe, ist denkbar. Die Wechselwirkung zwischen technischen, bewusstseinsbildenden und organisatorischen Maßnahmen wurde diskutiert.

Inhalte aus dem Projekt „Abschaltbare Fabrik“ wurden als *transferwürdig* eingestuft. Die Kooperation der Projekte „Abschaltbare Fabrik“ und TRAENER eröffnet Siemens die Möglichkeit, die Zielgruppen der betrieblichen Energieberater und der innerbetrieblichen Energiemanager zu erreichen und über ihre Forschungen und Produkte zu informieren.

Zusammenfassend ergab sich *folgende Auswahl an transferwürdigen Projekten* bzw. Inhalten aus „Fabrik der Zukunft“:

- Projekt „PROMISE – Produzieren mit Sonnenenergie“
- Projekt „Abschaltbare Fabrik“
- Projekt „Ressourceneffizienzsteigerung durch experimentelle Optimierung von Wärmebehandlungsprozessen der metallverarbeitenden Industrie“
- Projekt „Abwärmenutzung und Einsatz Erneuerbarer Energieträger in einem metallverarbeitenden Betrieb“

Die ersten beiden Projekte (sowie teilweise Nachfolge- und verwandte Projekte) waren Inhalt beider Transferseminare (siehe Kap. 1.4.2). Die im dritten Projekt entwickelten Rechenmodelle sind Teil der Materialiensammlung (siehe Kap. 1.4.5). Das vierte Projekt umfasst die Grundlagenstudie, auf der das dritte Projekt aufbaut. Der Projektbericht ist Teil der Materialiensammlung.

## 1.4.2 Transferseminare

Im Rahmen des Projekts TRAENER wurden *zwei Transferseminare* abgehalten:

1. *Seminar*: 26.1.2010, Wien, Don Bosco Haus, St. Veitgasse 25, 1130 Wien

2. *Seminar*: 23.3.2010, Salzburg, WIFI Salzburg, Julius Raab Platz 2, 5027 Salzburg  
(Einladungsflyer inkl. Programm siehe Anhang)



Abb. 2: Vorstellung des Seminarprogramms durch TRAENER Projektleiter Ernst Schriefl, zweites TRAENER Transferseminar Salzburg

### Ablauf der Seminare

Die beiden Seminare folgten dem gleichen *Ablaufschema* (Details siehe auch Programm im Anhang):

Nach einer kurzen einleitenden Vorstellung des Programms "Fabrik der Zukunft", des Projekts TRAENER und des Seminarprogramms (durch den Projektleiter Ernst Schriefl) folgte ein von Karl Lummerstorfer gehaltener Einführungsvortrag über die betriebliche Energieberatung, in dem eine prinzipielle Vorgangsweise bei der Betriebsanalyse - ergänzt mit Fallbeispielen - dargelegt wurde.

#### Vortrag: Energieeffizienz in Betrieben – Tipps und Tricks aus der Beratungspraxis

(Referent: Karl Lummerstorfer, Energie Institut Linz)

Dieser Vortrag enthielt Abschnitte zu:

- Ist-Analyse (Benchmarks – Energiekennzahlen, Datengewinnung)
- Schrittweise Verbesserung in 6 Schritten:

1. Abgrenzung der Nutzleistungen
  2. Verbesserung der Gebäudehülle
  3. Ausnutzung der „Gratisenergie“ (Solare Gewinne, Personenabwärme, Geräteabwärme)
  4. Effizienzsteigerung in den Anlagen
  5. Rückgewinnung
  6. Einsatz erneuerbarer Energie
- Tipps für Warmwasser, Druckluft, Lüftungs- und Klimaanlage, Kühlungen, Maschinen
  - Fallbeispiele (thermische Gebäudesanierung, Biomasseanlage, Solaranlage).

Danach folgten zwei *Fachreferate mit unmittelbarem Bezug zu "Fabrik der Zukunft" Projekten*. Christoph Brunner (früher Joanneum Research, jetzt AEE INTEC) referierte über Möglichkeiten des Einsatzes solarthermischer Anlagen in Betrieben (Projekt „PROMISE – Produzieren mit Sonnenenergie“), Werner Schöfberger (Siemens AG Österreich) über Potenziale der Reduktion von Stand-by Verlusten und den Einsatz von Energiemanagementsystemen in Betrieben (Projekt „Abschaltbare Fabrik“).

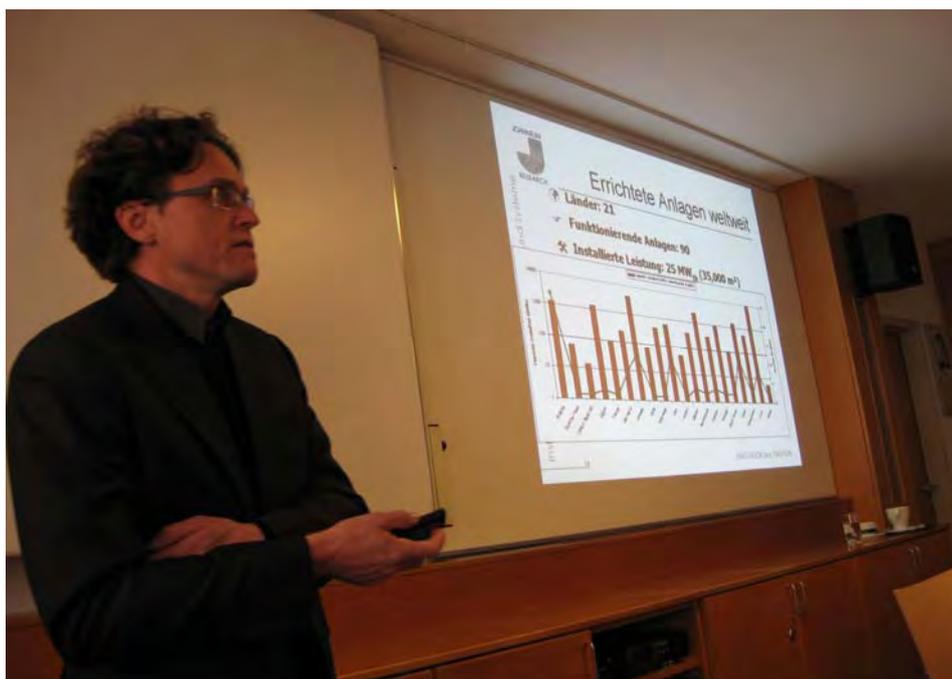


Abb. 3: Christoph Brunner (Joanneum Research) referiert zum Thema „Produzieren mit Sonnenenergie“, erstes TRAENER Transferseminar Wien

Vortrag: „Produzieren mit Sonnenenergie - Nutzung des solarthermischen Potenzials für produzierende Betriebe

Der Vortrag von Christoph Brunner enthielt nach einer allgemeinen Einführung Abschnitte zu:

- Solarthermie-Potenziale für Industrie und Gewerbe
- Überblick über Prozesskollektoren
- Einbindungsmöglichkeiten in Produktionsprozesse/Hydraulik
- Realisierte Fallbeispiele aus Industrie und Gewerbe
- Solare Hallenheizung

Neben dem „Fabrik der Zukunft“ Projekt PROMISE wurden Ergebnisse bzw. Inhalte aus folgenden in den Vortrag integriert:

- IEA Task 33 – SHIP: Solar Heating for Industrial Processes (BMVIT)
- PARASOL - Entwicklung und Optimierung eines Parabolrinnenkollektorsystems zur Erzeugung von Prozesswärme (Programm „Fabrik der Zukunft“)
- SolProBat Entwicklung einer Optimierungsmethode zur Integration von Solarthermie in Produktionsprozessen im BatchBetrieb (Programm „Energiesysteme der Zukunft“)
- SOLBIZ – Solares Businessmodell (Programm „Energiesysteme der Zukunft“)
- Styrian Promise (Steirischer Zukunftsfonds)
- PROMISE Application (Programm „Neue Energien 2020“)

Vortrag: Die „abschaltbare Fabrik“ - Reduktion von Stand-by-Verlusten und Aufbau von Energiemanagement-systemen für Industrie und Gewerbe

Dieser von Werner Schöfberger (Siemens AG Österreich) gehaltene Vortrag enthielt Abschnitte zu:

- Anforderung und Motivation
- Zielsetzung Abschaltbare Fabrik
- 1. Phase: Transparenz schaffen
- 2. Phase: Aktives Energiemanagement. Hier wurde die zukünftige Energiemanagement-Lösung mit Hilfe der PROFIenergy Datenschnittstelle beschrieben, weiters der Use Case „Ab- und Zuschalten in Pausen“.



Abb. 4: Werner Schöfberger (Siemens AG Österreich) referiert zum Thema „Abschaltbare Fabrik“, zweites TRAENER Transferseminar Salzburg

Zwischen den Referaten wurde ausreichend Zeit für *Fragen der TeilnehmerInnen* vorgesehen. Die Fragen wurden gesammelt und ausgewertet, ein Teil der Fragen floss in die FAQs-Liste der Materialiensammlung ein (siehe Kap. 1.4.5).

Insgesamt nahmen an beiden Seminaren mehr als 50 Personen (exklusive der Referenten und der Projektdurchführenden) teil. Die TeilnehmerInnen kamen vor allem aus den Bereichen (betriebliche) Energieberatung, innerbetriebliche Energie- und Umweltbeauftragte und Ausbildung. Details siehe im Anhang unter „Teilnehmerlisten“ sowie Kap. 1.5 „Effekte der Transfermaßnahmen“).



Abb. 5: Seminar-TeilnehmerInnen, erstes TRAENER Seminar Wien



Abb. 6: Seminar-TeilnehmerInnen, zweites TRAENER Seminar Salzburg

Es gibt auch einen *Kurzbericht* zu den beiden TRAENER-Transferseminaren auf der „Fabrik der Zukunft“-Homepage: <http://www.fabrikderzukunft.at/results.html/id6092>

### 1.4.3 MultiplikatorInnen-Workshops

Der Nachmittag der Seminarveranstaltungen war als Workshop organisiert. In diesem Workshop wurden unter anderen folgende Fragen diskutiert:

- Wie sind die (während des Seminars) vorgestellten Inhalte in verschiedene Ausbildungs- und Vermittlungsangebote integrierbar?
- Wie praxisrelevant sind die vorgestellten Inhalte? Was wäre zu tun, damit mehr im Sinne der vorgetragenen Inhalte umgesetzt wird?
- In welcher Form sollten die im Projekt TRAENER erfassten Inhalte der interessierten Allgemeinheit (AusbildnerInnen, BeraterInnen, EnergiemanagerInnen) zur Verfügung gestellt werden?

Die SeminarteilnehmerInnen kamen aus den Bereichen Ausbildung, Organisation von Ausbildungsangeboten, Interessensvertretungen, betriebliche Energieberatung (siehe Details im Anhang). 15 TeilnehmerInnen besuchten den MultiplikatorInnen-Workshop in Wien (davon 6 aus der Gruppe der Referenten und Projektbeteiligten), am MultiplikatorInnen-Workshop in Salzburg nahmen 17 Personen teil (davon 5 aus der Gruppe der Referenten und Projektbeteiligten, Details siehe Anhang).



*Abb. 7: Diskussion während des MultiplikatorInnen-Workshops in Salzburg (23.3.2010)*

## **Zusammenfassung der Diskussion während der MultiplikatorInnen-Workshops**

Im folgenden sind wichtige Diskussionspunkte aus den beiden MultiplikatorInnen-Workshops zusammengefasst. Zuerst jene, die sich auf die Leitfragen der Workshops beziehen, dann solche, die weitere Themenkreise umfassen.

- Wie sind die (während des Seminars) vorgestellten Inhalte in verschiedene Ausbildungs- und Vermittlungsangebote integrierbar?

Es wurde thematisiert, wie die vorgestellten Inhalte in die *bestehende EnergieberaterInnenausbildung* gemäß den Vorgaben der Arbeitsgemeinschaft EnergieberaterInnenausbildung (ARGE EBA) integrierbar sind. Diese Ausbildung enthält einen Grundkurs (den „A-Kurs“), einen Fortsetzungslehrgang bzw. Kurs für Fortgeschrittene („F-Kurs“), berufsbezogene spezifische Fachausbildungen („B-Kurse“) sowie spezielle themenbezogene Weiterbildungen („S-Kurse“). A- und F-Kurs haben einen klaren Fokus auf die Gebäudeenergieberatung, wobei auch andere Themen gestreift werden, es gibt im Rahmen des F-Kurses beispielsweise ein mehrstündiges Modul zum Thema der Energieberatung für Betriebe. Aufgrund des Fokus dieser Kursarten auf Gebäudeenergieberatung sowie der beschränkten Möglichkeiten, neue Inhalte in die Kursprogramme aufzunehmen, erscheinen diese beiden Kursarten nicht für eine Integration von „Fabrik der Zukunft“-Inhalten geeignet. Hingegen ist denkbar, derartige Inhalte in B- bzw. S-Kurse zu integrieren. In einzelnen Bundesländern werden B-Kurse mit dem Schwerpunkt auf betriebliche Energieberatung angeboten. Im Vergleich zu A- und F-Kurs gibt es allerdings bei den B-Kursen noch keine standardisierte Vorgangsweise. Die regionalen Energiestellen bzw. Energieagenturen, die auch eine wesentliche Rolle bei der Ausbildung von EnergieberaterInnen innehaben, sind in die *Disseminierungsstrategie* des Projekts TRAENER eingebunden. Weiters sind auch (in verschiedenen Lehrgängen bzw. Institutionen tätige) Lehrende sowie die ManagerInnen des „klima:aktiv“-Programms „Energieeffiziente Betriebe“ in die Disseminierungsstrategie eingebunden (siehe Kap 1.2 „Adressierung der Zielgruppen / Einbindung der Akteure“ sowie im Anhang den Teil „Detaillierte Angaben zu angesprochenen Zielgruppen“). Einzelne VertreterInnen dieser Zielgruppen waren auch bei den Seminaren und/oder MultiplikatorInnen-Workshops anwesend (z.B. Georg Wallner vom UmweltService Salzburg oder Petra Lackner von der Austrian Energy Agency, zuständig für klima:aktiv Energieeffiziente Betriebe).

Die Lehrenden bzw. ProgrammkoordinatorInnen werden von der Existenz der zum Download angebotenen Materialiensammlung (siehe Kap. 1.4.5) informiert und erhalten so einen aufbereiteten Zugang zu den „Fabrik der Zukunft“-Inhalten und können nach deren Gutdünken Inhalte in ihre Ausbildungsunterlagen bzw. Programme integrieren.

Neben der *Integration in Fachausbildungen* wurde auch vorgeschlagen, *öffentliche Veranstaltungsreihen* zu organisieren, die sich mit Themen des Programms „Fabrik der Zukunft“ (und verwandter Programme) beschäftigen, damit derartige Inhalte über den engeren Experten-Kreis (z.B. jene Personen, die über Nachhaltig Wirtschaften-Newsletter erreicht werden) Verbreitung finden können.

- Wie praxisrelevant sind die vorgestellten Inhalte? Was wäre zu tun, damit mehr im Sinne der vorgetragenen Inhalte umgesetzt wird?

Bezüglich des Einsatzes solarthermischer Anlagen in Betrieben wurde angemerkt, dass hier mit relativ hohen Amortisationszeiten zu rechnen ist und es daher schwer ist, Betriebe zu motivieren, derartige Maßnahmen umzusetzen. Andererseits wurde darauf hingewiesen, dass ein ganzheitliches Maßnahmenpaket aus Effizienzmaßnahmen und Solarthermiejeeinsatz die Wirtschaftlichkeit verbessert und außerdem aufgrund von Fortschritten in Forschung und Entwicklung zukünftige speziell für Prozesswärme geeignete Kollektoren die Wirtschaftlichkeit verbessern und Anwendungsbereiche erweitern könnten.

Die Thematik der Reduktion von Stand-by Verlusten und des Energiemanagements wird als weniger problematisch hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit gesehen (niedrigere Amortisationszeiten), d.h. die Praxis- und Umsetzungsrelevanz wird höher eingeschätzt als bei solarer Prozesswärme.

Von zentraler Bedeutung für die vermehrte Umsetzung von Innovationen bzw. sinnvollen Maßnahmen generell ist eine *zielgruppenangepasste Kommunikation*.

Damit ein betrieblicher Energieberater den Kunden (= Unternehmer/in) von bestimmten Maßnahmen überzeugen kann, ist es notwendig, dass dieser sich ausreichend in die Situation des Kunden hineinversetzen kann.

„Der Kunde ist derjenige, der, gerade im KMU-Bereich, kein Energietechniker ist, kein Experte ist, der sozusagen als Priorität 27 in seiner Agenda vielleicht auch noch die Energie drinnen hat. Und damit weiß man schon, dass gerade in diesen Betrieben die Aufmerksamkeit dem Thema Energie gegenüber wirklich nicht gerade die erste Priorität ist. Und das ist schon einmal die erste Hürde.“ (Zitat, MultiplikatorInnen-Workshop Wien).

Gut geeignet für die Kommunikation ist entsprechend aufbereitete *visuelle Information*, z.B. Vergleichswerte. Auch eine adäquate Geschwindigkeit der Informationsvermittlung spielt eine Rolle: „Man darf auch bei den KMUs nicht zu schnell vorgehen. Man muss den Diskussionsprozess zulassen, wenn man zu weit nach vorn geht, verliert man sie. Das ist meine Erfahrung.“ (Zitat, MultiplikatorInnen-Workshop Wien).

Eine entsprechende Schulung der *Kommunikationsfähigkeit*, die in der Ausbildung oft zu kurz kommt, ist von Bedeutung.

Es wurde von den BeraterInnen bestätigt, dass sie eine *Übersetzungs- und Multiplikationsfunktion* innehaben. D.h. sie können Inhalte wie Ergebnisse aus „Fabrik der Zukunft“ aufnehmen und in eine Sprache übersetzen, sodass diese Inhalte von den EntscheidungsträgerInnen in Unternehmen verstanden werden.

Ein gutes *Beispiel für zielgruppenadäquate Aufbereitung* von Inhalten wird im klima:aktiv Programm „Energieeffiziente Betriebe“ umgesetzt: Das Informationsmaterial für BeraterInnen ist technisch orientiert, während die gleichen Inhalte für EntscheidungsträgerInnen in Betrieben anders aufbereitet werden: einfachere Formulierungen, klare Slogans, Betonen des Kostenarguments. Derartiges Informationsmaterial verkleinert die Hemmschwelle, Energieberatungen in Anspruch zu nehmen.

Als besondere Maßnahme zur Motivation und Information wurde ein von der Firma Sattler Energie Consulting entwickeltes und umgesetztes *Energie-Kabarettprogramm* erwähnt.

- *In welcher Form sollten die im Projekt TRAENER erfassten Inhalte der interessierten Allgemeinheit (AusbildnerInnen, BeraterInnen, EnergiemanagerInnen) zur Verfügung gestellt werden?*

Der Vorschlag, als Materialiensammlung eine *kommentierte Sammlung ausgewählter Dokumente* zur Verfügung zu stellen, wurde positiv beurteilt. Die Kommentare sollen die Dokumente erläutern, den Nutzen für die Zielgruppen aufzeigen und speziell für die Zielgruppen interessante Inhalte hervorheben.

Die Hemmschwelle, „einfach so“ die „Fabrik der Zukunft“ Homepage zu besuchen und nach relevanten Inhalten zu durchsuchen, wurde als hoch eingeschätzt. Es ist deshalb wichtig, dass dieser Such- und Auswahlvorgang von Dritten (z.B. im Rahmen von Transferprojekten) durchgeführt wird und die Ergebnisse den Zielgruppen zur Verfügung gestellt werden.

Angeregt wurde, eine *Sammlung von möglichst vielen anonym präsentierten Beispielen* mit klaren technischen und ökonomischen Kennzahlen, gegliedert nach Branchen, zu erstellen. Dies würde ein Nachschlagewerk für BeraterInnen darstellen: Diese/r hat eine konkrete Fragestellung für einen konkreten Betrieb zu beantworten und hätte die Möglichkeit, aus einer derartigen Beispielsammlung eines auszuwählen, das seinem/ihrer konkreten Beratungsfall am ehesten entspricht. Eine derartige Beispielsammlung kann im Rahmen des Projekts TRAENER nicht erstellt werden. Dafür müsste in einem eigenen entsprechend groß

angelegten Projekt die Grundlage geschaffen werden und für laufende Aktualisierung gesorgt sein.

- Weitere Diskussionspunkte

#### Tools für EnergieberaterInnen / EnergiemanagerInnen

Der Wunsch nach einer Sammlung von möglichst realitätsnahen (nicht von Interessensgruppen beeinflussten) *Preisinformationen* wurde geäußert.

Weiters wurde angeregt, eine *Sammlung von möglichst vielen anonym präsentierten Beispielen* mit klaren technischen und ökonomischen Kennzahlen, gegliedert nach Branchen, als Nachschlagewerk für BeraterInnen zu erstellen.

Der Nutzen von *Benchmarks* wurde diskutiert. Einerseits sind Benchmarks wichtig als Orientierungshilfe für BeraterInnen, andererseits wurde auch die Aussagekraft von Benchmarks angezweifelt. (Gründe: Komplexität und Verschiedenheit der Betriebe, aus der Kennzahl lassen sich noch nicht unbedingt Maßnahmen ableiten). Bei entsprechendem Wissen um die Grenzen von Benchmarks können sie sinnvoll eingesetzt werden: „Mit Benchmarks kann ich aber, zumindest wenn ich sie richtig einsetze, bewirken, dass ich dem Kunden zeige: Deine Zahlen liegen so falsch, mit einer Tabelle in rot, grün, orange, dass er zumindest sagt: Okay, ich will mir das gewisse Thema genauer anschauen.“ (Zitat, MultiplikatorInnen-Workshop Wien).

Der Wunsch nach einer klaren, möglichst verallgemeinerbaren *Methodik* (zumindest innerhalb einer Branche) wurde geäußert, andererseits auf die Verschiedenartigkeit der Betriebe hingewiesen.

#### Kompetenzen von (betrieblichen) EnergieberaterInnen

EnergieberaterInnen, die Betriebe beraten, müssen ein breites Grundlagenwissen haben, damit sie sich einen Überblick über den Betrieb verschaffen können, sie müssen insbesondere Problembereiche identifizieren können, aber auch um ihre Grenzen wissen. Für Spezialfragen sollten sie auf ein Netzwerk von Fachleuten zurückgreifen können. Es wurde darauf hingewiesen, dass höhere Anforderungen an BeraterInnen im betrieblichen Bereich im Vergleich zu den Gebäude-EnergieberaterInnen gestellt werden.

EnergieberaterInnen sollten auch über den Tellerrand des engen Fokus auf Optimierung technischer Prozesse blicken können: „Aber letztlich, jede bessere Energieberatung ist eine Organisationsberatung.“ (Zitat, MultiplikatorInnen-Workshop Wien).

Auf Verbesserungspotenziale und -notwendigkeiten in der Ausbildung der EnergieberaterInnen wurde hingewiesen.

#### Zielgruppenadäquatheit von Fabrik der Zukunft-Veranstaltungen

Es wurde darauf hingewiesen, dass es unspezifische „Fabrik der Zukunft“-Veranstaltungen gibt, in denen Projektverantwortliche anderen Projektverantwortlichen ihre Projekte vorstellen. Das heißt, es wird in diesen Fällen nur ein „Insiderkreis“ erreicht. Die Kommunikation bei derartigen Veranstaltungen sei wissenschaftslastig und nicht spezifisch auf potenzielle AnwenderInnengruppen zugeschnitten.

Dieser Kritikpunkt lässt sich aber nicht auf „Fabrik der Zukunft“-Transferprojekte anwenden, da diese einen klaren Zielgruppenfokus haben müssen.

Es wurde auch angeregt, die „Fabrik der Zukunft“ Homepage anwenderfreundlicher zu gestalten.

#### Anregung für die Berichtslegung

Es wurde eine zweifache Form der Berichtslegung (für Forschungs- und Entwicklungsprojekte) vorgeschlagen: einerseits ein wissenschaftlicher Abschlussbericht, andererseits ein möglichst allgemein verständlicher Bericht, der bereits an möglichen NutzerInnengruppen orientiert ist. Das würde bedeuten, dass der Transferaspekt bereits stärker in die Forschungs- und Entwicklungsprojekte selbst integriert wird.

#### Transfer in den universitären Bereich

Es wurde angeregt, Inhalte aus „Fabrik der Zukunft“ auch für den universitären Bereich aufzubereiten.

#### Erfahrungsaustausch zwischen BeraterInnen

Das Bedürfnis eines Erfahrungsaustausches zwischen BeraterInnen wurde geäußert. Veranstaltungen wie die im Projekt TRAENER durchgeführten Seminare und Workshops können zu einem Erfahrungsaustausch beitragen. Eine gewisse Institutionalisierung und Kontinuität eines Erfahrungsaustausches ist zu überlegen.

#### **1.4.4 Weitere Transfermaßnahmen – Workshops der ARGE Nachhaltigkeit**

Der Transfer von „Fabrik der Zukunft“-Ergebnissen fand auch auf zwei vom Projektpartner „Energieinstitut der Wirtschaft“ organisierten *Nachhaltigkeits-Workshops der österreichischen Getränkewirtschaft* statt.

Im Rahmen der Arbeitsgemeinschaft der Nachhaltigkeitsagenda für Getränkeverpackungen verfolgen der ARGE beigetretene österreichische Getränkehersteller, der Handel (Groß- und Einzelhandel sowie Import), Verpackungshersteller und Sammel- und Verwertungssysteme das Ziel einer deutlichen Emissionsreduktion. Rund 80 Unternehmen, von globalen Playern bis hin zu kleinen KMUs, sind dieser Arbeitsgemeinschaft beigetreten.

Teilnehmer an diesen Workshops waren v.a. Nachhaltigkeitsbeauftragte aus Unternehmen der Getränke- und Verpackungsindustrie sowie aus dem Lebensmittelhandel.

Beide Veranstaltungen boten ein vielfältiges Programm, wobei u.a. auch Referate zu „Fabrik der Zukunft“ Inhalten gehalten wurden (Details zum Programm siehe Anhang).

Die Vermittlung der Referenten, die „Fabrik der Zukunft“-Inhalte präsentierten (Werner Schöfberger, Werner Weiss, Christoph Brunner), zu diesen Veranstaltungen kam über das Projekt TRAENER zustande.

##### *1. Workshop:*

2.9.2009, Attnang-Puchheim (Fa. Spitz)

Referent zu „Fabrik der Zukunft“ Inhalten: Werner Schöfberger über „Abschaltbare Fabrik“

Insgesamt 26 TeilnehmerInnen, davon 19 aus Unternehmen der Getränke- und Verpackungsindustrie sowie aus dem Lebensmittelhandel (insgesamt 13 verschiedene Unternehmen, Details siehe Anhang).

##### *2. Workshop*

18.3.2010, Gösser Brauerei, Göss / Leoben

Referenten zu „Fabrik der Zukunft“ Inhalten:

Werner Weiss: Nutzung von Solarenergie im gewerblichen Bereich. Technische und wirtschaftliche Potenziale

Christoph Brunner: Die „Grüne Brauerei“. Bierbrauen ohne fossilen CO<sub>2</sub> Ausstoß: Methode, Werkzeuge und Fallbeispiele für den gewerblichen Bereich und insbesondere für Brauereien.

Insgesamt 25 TeilnehmerInnen, davon 19 aus Unternehmen der Getränke- und Verpackungsindustrie sowie aus dem Lebensmittelhandel (insgesamt 15 verschiedene Unternehmen, Details siehe Anhang).



Abb. 8: Referent Werner Schöfberger während des Workshops in den Räumlichkeiten der Fa. Spitz, Attnang-Puchheim



Abb. 9: Referent Christoph Brunner und Workshop-TeilnehmerInnen in der Brauerei in Göss

### 1.4.5 Die Materialiensammlung

Das *Ziel* der im Rahmen des Projekts TRAENER erstellten *Materialiensammlung* besteht darin, den Zielgruppen des Projekts einen möglichst *einfachen und praktikablen Zugang* zu den im Rahmen des Projekts ausgewählten *zu transferierenden Inhalten* zu ermöglichen. Es wird damit auch denjenigen Personen, die nicht an den Transferseminaren teilnehmen konnten, eine Auseinandersetzung mit diesen Inhalten ermöglicht. Für die Personen, die an den Seminaren teilgenommen haben, bietet diese Sammlung die Möglichkeit zur Nachlese sowie einen Zugriff auf ergänzende und vertiefende Inhalte. Die *Zielgruppe der Lehrenden* hat die Möglichkeit, aus dieser Materialiensammlung Inhalte auszuwählen und in ihre Vortragsunterlagen zu integrieren.

Die Materialiensammlung ist in folgende Teile gegliedert:

- Solarthermische Anwendungen in Betrieben
- Stand-by Verluste in Betrieben / Energiemanagementsysteme für Betriebe
- Optimierung des Einsatzes thermischer Energie in Betrieben
- Weitere Materialien.

Für jeden dieser Teile gibt es eine Sammlung an Dokumenten. Ein Begleitdokument zur Materialiensammlung („TRAENERMaterialiensammlung.pdf“) enthält eine kurze Beschreibung zu jedem Dokument sowie eine Sammlung von FAQs (Frequently Asked Questions).

Die Dokumente sind den Kategorien Forschungsberichte, Leitfäden/Broschüren, Tools und Vortragsfolien zuordenbar. Diese Dokumente stammen zum einen Teil direkt aus dem Programm „Fabrik der Zukunft“, zum anderen Teil stehen sie in engem Zusammenhang mit FdZ-Projekten, da sie entweder in Nachfolgeprojekten oder in thematisch verwandten Projekten entwickelt wurden.

Die direkt dem Programm „Fabrik der Zukunft“ zuordenbaren Inhalte stammen aus den Projekten:

- „PROMISE – Produzieren mit Sonnenenergie“
- „Abschaltbare Fabrik“
- „Abwärmennutzung und Einsatz Erneuerbarer Energieträger in einem metallverarbeitenden Betrieb“
- „Ressourceneffizienzsteigerung durch experimentelle Optimierung von Wärmebehandlungsprozessen der metallverarbeitenden Industrie“

Der Namen dieser Dokumente beginnt mit „FdZ“ (z.B. „FdZPromise.pdf“). Weiters sind die Vortragsfolien aller während der Seminare gehaltenen Vorträge Teil der Materialiensammlung. Die nicht direkt dem Programm „Fabrik der Zukunft“ zuordenbaren Dokumente sind vor allem in den Teilen „Solarthermische Anwendungen in Betrieben“,

„Optimierung des Einsatzes thermischer Energie in Betrieben“ sowie in „Weitere Materialien“ zu finden.

Im Teil „Solarthermische Anwendungen in Betrieben“ sind dies Materialien aus den Projekten:

- PROCESOL II - Solar thermal plants in industrial processes. Design and Maintenance Guidelines (ALTENER Programm, EU)
- SolProBat - Entwicklung einer Optimierungsmethode zur Integration von Solarthermie in Produktionsprozessen im BatchBetrieb (Programm „Energiesysteme der Zukunft“)
- IEA Task 33 – SHIP: Solar Heating for Industrial Processes (IEA, BMVIT)
- Styrian Promise (Steirischer Zukunftsfonds)

Im Teil „Optimierung des Einsatzes thermischer Energie in Betrieben“ sind dies Materialien aus dem Projekt EINSTEIN (Expert system for an INtelligent Supply of Thermal Energy in INdustry, Programm „Intelligent Energy Europe“).

Das *Begleitdokument zur Materialiensammlung* („TRAENERMaterialiensammlung.pdf“) ist derart aufgebaut, dass mit Hilfe von Hyper-Links direkt in die übrigen Dokumente der Materialiensammlung gesprungen werden kann und stellt damit eine Navigationshilfe durch die Materialiensammlung dar. In der Kurzbeschreibung zu den einzelnen Dokumenten wird vor allem auf jene Punkte Bezug genommen, die für die Zielgruppen von Interesse sind.

In der Sammlung der „*Frequently Asked Questions*“ wurden Fragen, die während der Transferseminare gestellt wurden, berücksichtigt.

Die Materialiensammlung wird auf den Homepages der Projektpartner zum Download angeboten und steht damit auch nach dem Ende der Projektlaufzeit zur Verfügung. Mit Hilfe einer E-Mailaussendung wurden die Hauptzielgruppen des Projekts (betriebliche EnergieberaterInnen, innerbetriebliche Energie- und Umweltbeauftragte) sowie die Zielgruppe der Lehrenden über diese Materialiensammlung informiert.

Die *Links zur Materialiensammlung* lauten:

- [www.energieautark.eu/traener/TRAENERMaterialiensammlung.zip](http://www.energieautark.eu/traener/TRAENERMaterialiensammlung.zip)
- [www.energieinstitut.net/portal/page/portal/EIW\\_HOME/PROJEKTE/Traener%20-%20FdZ](http://www.energieinstitut.net/portal/page/portal/EIW_HOME/PROJEKTE/Traener%20-%20FdZ)

## 1.5 Effekte der Transfermaßnahmen

### **Teilnahme an den Veranstaltungen – Wie viele und welche Personen wurden direkt erreicht?**

An *beiden Transferseminaren nahmen insgesamt 51 Personen* teil (Referenten und Projektbeteiligte sind nicht in dieser Zahl inkludiert): 33 Personen am ersten Transferseminar in Wien, 18 am zweiten Transferseminar in Salzburg. Aus dieser zufriedenstellenden TeilnehmerInnenanzahl kann geschlossen werden, dass die Transfermaßnahmen entsprechendes Interesse bei den Zielgruppen wecken konnten (TeilnehmerInnen-Listen siehe Anhang).

Durch die zusätzlichen Workshops der ARGE Nachhaltigkeit konnten 28 weitere Personen (Nachhaltigkeitsbeauftragte aus Unternehmen der Getränke- und Verpackungsindustrie und aus dem Lebensmittelhandel, Kap. 1.4.4 und Anhang) erreicht werden, die mit „Fabrik der Zukunft“ Inhalten konfrontiert wurden: 19 beim ersten Workshop in Attnang-Puchheim, 19 beim zweiten Workshop in Göss, 10 waren bei beiden Workshops anwesend).

Insgesamt konnten also durch diese Transferveranstaltungen *79 Personen direkt erreicht werden*.

Vier weitere Personen, die nicht an den Seminaren teilgenommen haben, nahmen an den MultiplikatorInnen-Workshops teil. Insgesamt nahmen an den MultiplikatorInnen-Workshops 32 Personen teil (15 in Wien, 17 in Salzburg), wobei in dieser Zahl Referenten und Projektbeteiligte inkludiert sind. Werden Referenten und Projektbeteiligte abgezogen, nahmen 21 Personen an den MultiplikatorInnen-Workshops teil (9 in Wien, 12 in Salzburg).

Aus der *Zielgruppe der Lehrenden* bzw. der in der Ausbildungscoordination Tätigen nahmen am ersten Transferseminar in Wien zwei Personen teil (Christian Call, Mario Hebesberger), am ersten MultiplikatorInnen-Workshop insgesamt fünf Personen (Georg Benke, Petra Lackner, Susanne Schidler kamen nur zum Workshop). In Salzburg nahmen aus dieser Zielgruppe am Seminar drei Personen teil (Gerrit Bogdanski, Erhart Friedl, Eva Hochmuth), diese Personen nahmen auch am MultiplikatorInnen-Workshop teil.

Aus der *Zielgruppe der MultiplikatorInnen* (im engeren Sinne) nahm am ersten Transferseminar in Wien eine Person teil (Richard Stöckl, Wirtschaftskammer Tirol), am ersten MultiplikatorInnen-Workshop kam noch eine Person hinzu (Petra Lackner, Koordination klima:aktiv Energieeffiziente Betriebe). In Salzburg nahmen aus dieser Zielgruppe am Seminar zwei Personen teil (Georg Wallner, UmweltService Salzburg; Eva Hochmuth, BFI), diese Personen nahmen auch am MultiplikatorInnen-Workshop teil.

Hier ist anzumerken, dass auch andere Personen(gruppen) als MultiplikatorInnen verstanden werden können, beispielsweise Lehrende oder auch EnergieberaterInnen selbst, da sie Inhalte für ihre KundInnen in den Betrieben „übersetzen“ und so auch verbreiten bzw. „multiplizieren“.

Weiters können auch noch zwei Projektbeteiligte der Zielgruppe der Lehrenden und der in der Ausbildungscoordination Tätigen bzw. der MultiplikatorInnen zugerechnet werden: Mario Jandrokovic (Energieinstitut der Wirtschaft GmbH) und Karl Lummerstorfer (Energie Institut Linz).

### **Feedback der TeilnehmerInnen**

Aus den im Rahmen der MultiplikatorInnen-Workshops eingeholten *Feedbacks* (die meisten Workshop-TeilnehmerInnen nahmen auch an den Seminaren teil) lässt sich ableiten, dass die Seminare und die Workshops *weitgehend positiv* beurteilt wurden.

Hier seien einige Zitate angeführt:

- „Ich bin mit einer gewissen Erwartungshaltung hier hergekommen, und ich muss feststellen, dass diese Erwartungshaltung sehr positiv abgegolten wurde durch die Vortragenden.“
- „Ich finde es wichtig, dass wir uns in so einer Runde zusammensetzen und man solche Themen auch bespricht und da vielleicht Zeit investiert.“
- „Ich habe es auch sehr positiv gefunden, das ganze Gespräch, die Diskussion, der Austausch und Erfahrungsaustausch untereinander.“
- „Es war für mich auch im Großen und Ganzen sehr positiv. Es hat viele Ideen und Ansätze gegeben.“
- „Besonders interessiert hat mich natürlich das Referat zum zweiten Punkt [Anmerkung: zum Thema „Abschaltbare Fabrik“], es war vorzüglich.“
- „Ich finde, dass jeweils zu den Spezialthemen, diese Inputs eine ganz wichtige Sache sind, auch zur Erweiterung meines persönlichen Netzwerks. Damit ich jetzt dann einfach eine Idee habe, welche Person steht dahinter. Und wenn es so weit ist, dann kann ich dann dort eine ganz konkrete Anfrage stellen.“

Aus der letzten Wortmeldung lässt sich auf die Bedeutung der *Vernetzung* schließen. Neben der Vermittlung von Fachwissen war selbstverständlich auch die Vernetzung innerhalb der TeilnehmerInnen, die innerhalb der Pausen ermöglicht bzw. auch nach den Veranstaltungen ermöglicht wurde, ein wesentlicher Aspekt der Seminare.

Auch die Möglichkeit des *Erfahrungsaustausches* wurde positiv beurteilt. Hier ist zu überlegen, mit welchen Veranstaltungsformaten ein kontinuierlicher Erfahrungsaustausch etabliert werden könnte.

Ein Seminarteilnehmer in Salzburg hätte sich noch mehr in die Tiefe gehende Informationen und konkretere Hilfestellungen für seine Fragestellungen gewünscht. Es ist allerdings auch offensichtlich, dass angesichts der Kompaktheit des Veranstaltungsformats nicht beliebig in die Tiefe gegangen werden kann. Es können wesentliche Grundsätze und Zusammenhänge vermittelt und ein Interesse für die jeweilige Thematik geweckt werden. Für die Beantwortung eventueller komplexerer in die Tiefe gehender Fragestellungen, die während des Seminars nicht behandelt werden konnten, steht es den TeilnehmerInnen offen, mit den Vortragenden Kontakt aufzunehmen.

### **Nutzen für die Vortragenden**

Die Vortragenden hatten die Möglichkeit, ihre Forschungsergebnisse einem interessierten Forum vorzustellen, das sie ohne die Vermittlung über das Projekt TRAENER nicht (so leicht) erreicht hätten.

Der Vortragende Werner Schöfberger (Siemens AG Österreich) betonte, dass er durch die Veranstaltungen im Projekt TRAENER die Möglichkeit hatte, die Gruppe der KMU-BeraterInnen und damit auch die KMUs zu erreichen. Dies ist eine Zielgruppe, die er im Rahmen seiner Tätigkeit bei Siemens nicht erreicht – hier bestehen vor allem Kontakte zu großen Unternehmen.

### **Kontakt zu den Zielgruppen via E-Mail und Verbreitung der Materialiensammlung**

Eine große Anzahl von Personen aus den Zielgruppen konnte über E-Mailaussendungen erreicht werden. Diese wurden einerseits zu den Veranstaltungen eingeladen, sowie über die Existenz und den Nutzen der im Projekt TRAENER erstellten Materialiensammlung informiert.

Es sind dies etwa 600 Personen aus den Gruppen der EnergieberaterInnen und der EnergiemanagerInnen bzw. Energiebeauftragten (ca. 250 EnergieberaterInnen des österreichweiten Beraternetzwerks im Rahmen der KMU-Initiative, ca. 150 AbsolventInnen des F-Kurses der EnergieberaterInnen-Ausbildung, ca. 200 AbsolventInnen des Lehrgangs zum Europäischen Energiemanager (EUREM)).

Weiters etwa 60 Personen aus dem Bereich der Lehrenden bzw. der in der Ausbildungsorganisation Tätigen sowie etwa 180 aus dem weiteren MultiplikatorInnenkreis (15 MitarbeiterInnen der WKO, 23 in nationalen und regionalen Energieagenturen tätige

Personen, etwa 135 WIN-KonsulentInnen sowie VertreterInnen der 9 Klimabündnis Landesorganisationen). Siehe auch im Anhang unter „Detaillierte Angaben zu angesprochenen Zielgruppen“.

## 2. Schlussfolgerungen

### Zielgruppenadäquatheit und Vorschläge für einen verbesserten Informationstransfer

Die *Sinnhaftigkeit einer zielgruppenadäquaten Aufbereitung* von Inhalten aus umfangreichen Forschungsprogrammen wie „Fabrik der Zukunft“ (und anderen verwandten Programmen) wurde durch das Projekt TRAENER bestätigt.

Die Programm-Homepages sind den jeweiligen Zielgruppen oft gar nicht bekannt, bzw. wenn sie bekannt sind, werden sie selten aufgesucht und dann auch aufgrund der Fülle an angebotener Information als eher unzugänglich bis abschreckend erlebt.

Es konnte weiters bestätigt werden, dass die im Projekt TRAENER angewandte Methode und die ausgewählten Inhalte geeignet waren, das Interesse innerhalb der Zielgruppen zu wecken und den Informationsstand zu erhöhen.

Es wurden im Rahmen der MultiplikatorInnen-Workshops einige *Vorschläge* gemacht, wie in Zukunft *leichtere und bessere Verbreitung von Inhalten* aus dem Programm „Fabrik der Zukunft“ (und anderen verwandten Programmen) erreicht werden könnte:

- *Zweifache Form der Berichtslegung* (für Forschungs- und Entwicklungsprojekte): einerseits ein wissenschaftlicher Abschlussbericht, andererseits ein möglichst allgemein verständlicher Bericht, der bereits *an möglichen NutzerInnengruppen orientiert* ist. Das würde bedeuten, dass der Transferaspekt bereits stärker in die Forschungs- und Entwicklungsprojekte selbst integriert wird.
- NutzerInnenfreundlichere *Gestaltung der „Nachhaltig Wirtschaften“ Homepages*; insbesondere hinsichtlich Suchfunktionen
- Neben einer *Integration in Fachausbildungen* Organisation *öffentlicher Veranstaltungsreihen*, die sich mit Themen des Programms „Fabrik der Zukunft“ (und verwandter Programme) beschäftigen, damit derartige Inhalte über den engeren Experten-Kreis (z.B. jene Personen, die über Nachhaltig Wirtschaften-Newsletter erreicht werden) Verbreitung finden können.
- *Weniger unspezifische Veranstaltungen*, die nur einen „Insiderkreis“ erreichen (wo Projektverantwortlichen anderen Projektverantwortlichen ihre Ergebnisse vorstellen); mehr klarere Zielgruppenorientierung (gilt allerdings nicht für Transferprojekte).

## **Bedürfnisse der Zielgruppen**

Es wurden Wünsche nach verschiedenen Informations- bzw. Datensammlungen geäußert, beispielsweise:

- Sammlung von möglichst realitätsnahen (nicht von Interessensgruppen beeinflussten) Preisinformationen
- Sammlung von möglichst vielen anonym präsentierten Beispielen mit klaren technischen und ökonomischen Kennzahlen, gegliedert nach Branchen, als Nachschlagewerk für BeraterInnen
- Klare, möglichst verallgemeinerbare Methodik (zumindest innerhalb einer Branche). Hier können Benchmarks und die Überarbeitung von Branchenkonzepten eine wesentliche Rolle spielen.

Es wird angeregt, auch für die *Umsetzung derartiger Vorhaben* Fördermittel zur Verfügung zu stellen. Das bedeutet auch, dass die sehr stark im Vordergrund stehende Innovationsorientiertheit von Forschungsprogrammen zu hinterfragen ist. Weiters ist auch die verstärkte Ermöglichung und Förderung einer Umsetzungsbegleitung von Bedeutung.

## **Weitere Verwertung und Dissemination**

Die im Rahmen des Projekts TRAENER erstellte Materialiensammlung wird auch nach Projektende noch auf den Homepages der Projektpartner energieautark consulting gmbh und Energieinstitut der Wirtschaft GmbH zur Verfügung stehen. Es wird auch vorgeschlagen, auf der „Fabrik der Zukunft“ Homepage diese neben dem Endbericht zum Download anzubieten.

Neben der E-Mailaussendung, mit Hilfe derer die Zielgruppen des Projekts auf Existenz und Nutzen der Materialiensammlung hingewiesen wurden, erfolgt dieser Hinweis – gleichsam als Erinnerungsstütze – über einen längeren Zeitraum auch über konventionelle Fachmedien (wie etwa „Umweltschutz der Wirtschaft“ etc.). Besonders wichtig sind hier auch die Publikationen und (Mail-)Newsletter der adressierten Zielgruppen, in deren Rahmen insbesondere auch an ein branchenspezifisches und regionales Bewusstsein appelliert wird: Anschauliche Lösungsansätze, die mit der Branche (z.B. Green Brewery) oder einer Region in Verbindung stehen, erzeugen einen hohen Identifikationsgrad.

Die Integration der Inhalte in die Lehrpläne von Universitäten, Fachhochschulen und HTL sowie WIFI können lediglich als längerfristige Vorhaben erachtet werden. Wichtig war es, diese Institutionen möglichst stark am Informationsfluss – unter anderem im Rahmen der Seminare – partizipieren zu lassen, damit Informationen über FdZ-Projekte Wiedererkennungswert haben.

Für alle in Zukunft von den Projektpartnern konzipierten Bildungsangebote (z.B. Ausbildungskurse des Energieinstituts der Wirtschaft) soll überlegt und geprüft werden, inwieweit „Fabrik der Zukunft“ Inhalte integrierbar sind.

### **Nutzen in Bezug auf soziale, ökonomische und ökologische Aspekte**

#### *Soziale Aspekte:*

Das Projekt TRAENER hat zu einem Erfahrungsaustausch zwischen den TeilnehmerInnen der Seminare und Workshops beigetragen und die Sinnhaftigkeit geeigneter Foren für einen Erfahrungsaustausch aufgezeigt. Ein wichtiger Aspekt war dabei – im Sinne des Transfers – der unmittelbare Austausch zwischen den Verantwortlichen der FdZ-Projekte und Zielgruppen wie Unternehmen (im Rahmen der Nachhaltigkeitsworkshops) beziehungsweise VertreterInnen aus Energieberatung und Ausbildung (bei den Transferseminaren). Die MultiplikatorInnen-Workshops dienten im Speziellen einer gemeinsamen Reflexion darüber, auf welche Weise dieser Wissenstransfer effizient und nachhaltig gestaltet werden kann.

Es ist zu überlegen und ev. auch zu fördern, mit welchen Veranstaltungsformaten ein kontinuierlicher Erfahrungsaustausch etabliert werden könnte.

Weiters wurde durch das Projekt TRAENER die Vernetzung zwischen den TeilnehmerInnen gefördert.

#### *Ökonomische Aspekte:*

Eine adäquate Aufbereitung von Informationen erhöht die Zugänglichkeit zu diesen und reduziert aufwendige Rechercheprozesse. Auch das Wissen um geeignete Ansprechpartner reduziert Rechercheaufwand und führt zu besseren und schnelleren Lösungen.

Eine Zielsetzung im ökonomischen Sinn ist es, die „Zugriffszeit“ von Verantwortlichen in den Unternehmen (sowie von EnergieberaterInnen) auf innovative Lösungen zu verkürzen: Hier gilt es allem voran, ein allgemeines Bewusstsein dafür zu kultivieren, dass innovative Lösungen im Bereich des Klimaschutzes in Perspektive ein entscheidender Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Wirtschaft sind.

#### *Ökologische Aspekte:*

Die Umsetzung von Maßnahmen, wie in den „Fabrik der Zukunft“ Projekten beschrieben, führt zu einem geringeren Energieverbrauch, insbesondere zu einem geringeren Verbrauch an fossilen Energieträgern.

### 3. Detailangaben in Bezug auf die Ziele der Programmlinie

*Leistet das Vorhaben einen substantiellen Beitrag zu den sieben Leitprinzipien nachhaltiger Technologieentwicklung?*

1.Prinzip der Dienstleistungs-, Service- und Nutzenorientierung

2.Prinzip der Nutzung erneuerbarer Ressourcen

3.Effizienzprinzip

4.Prinzip der Rezyklierungsfähigkeit

5.Prinzip der Einpassung, Flexibilität, Adaptionfähigkeit und Lernfähigkeit

6.Prinzip der Fehlertoleranz und Risikovorsorge

7.Prinzip der Sicherung von Arbeit, Einkommen und Lebensqualität

*Werden wenige, einige oder alle der sieben Leitprinzipien abgedeckt?*

Im Projekt TRAENER wurden insbesondere Beiträge zu den ersten drei Leitprinzipien sowie zu den Prinzipien 5 und 7 geleistet:

*1.Prinzip der Dienstleistungs-, Service- und Nutzenorientierung:* Im Projekt TRAENER wurden attraktiv gestaltete Informationsveranstaltungen für die jeweiligen Zielgruppen angeboten. Ausgewählte Inhalte wurden in einer für die Zielgruppen nutzbaren Form (Materialiensammlung) aufbereitet. Weiters ist auch auf den Nutzen für die Vortragenden hinzuweisen: Sie erreichten sonst schwer erreichbare Zielgruppen und hatten (in Form der MultiplikatorInnen-Workshops) gleichzeitig ein Forum, das gemeinsam darüber reflektiert, in welcher Form die Kommunikation mit diesen Zielgruppen optimiert werden kann bzw. welche Demotivationsfaktoren eine erfolgreiche Kommunikation der Inhalte erschweren.

Bei dieser Aufarbeitung der Inhalte nach Aspekten der Kommunizierbarkeit wird auch dem *Leitprinzip 5. – Prinzip der Einpassung, Flexibilität, Adaptionfähigkeit und Lernfähigkeit* – Rechnung getragen, sowohl bei den Verantwortlichen der FdZ-Projekte als bei den angesprochenen Zielgruppen, die sich nicht nur mit der Vermittelbarkeit von neuen Technologien, sondern auch (speziell beim Projekt „Abschaltbare Fabrik“) mit der Rolle des Faktors Verhaltensweisen der MitarbeiterInnen auseinandergesetzt haben.

2. *Prinzip der Nutzung erneuerbarer Ressourcen* und 3. *Effizienzprinzip*: Die zu transferierenden Projekte haben sich genau diese Prinzipien zum Ziel gesetzt, wobei es im Bereich der solarthermischen Prozesswärme in erster Linie um Prinzip 2 und bei der „Abschaltbaren Fabrik“ sowie bei den Projekten, die einen metallverarbeitenden Betrieb analysierten, in erster Linie um Prinzip 3 geht.

7. *Prinzip der Sicherung von Arbeit, Einkommen und Lebensqualität*: Kontinuierliche Wissensaneignung sichert Arbeit und Einkommen von (Energie-)BeraterInnen und ermöglicht innerbetrieblich Tätigen, neue Erkenntnisse umzusetzen. Effizientere Verwendung von Energie (und anderen Ressourcen) im Betrieb verringert dessen Kosten und erhöht dessen Wettbewerbsfähigkeit, was Arbeitsplätze und Einkommen sichern kann. Verbesserungen in der Energie- und Ressourceneffizienz können zu einer erhöhten Lebensqualität beitragen.

## Literaturverzeichnis

Bayer H., Angerer E., Enzinger P., Hasenhüttl E., Hutterer H., Krichbaum T., Pengg H., Padinger R., Sawatzki J., Stiglbrunner R. (2005): Abwärmennutzung und Einsatz Erneuerbarer Energieträger in einem metallverarbeitenden Betrieb. Berichte aus Energie- und Umweltforschung 17/2005, Projektbericht im Rahmen der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“

Enzinger P., Padinger R., Stiglbrunner R. (2006): Filterreinigung mittels Abwärmennutzung in einem metallverarbeitenden Betrieb. Berichte aus Energie- und Umweltforschung 72/2006, Projektbericht im Rahmen der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“

Jähniq D., Wagner W., Lipp G., Knopf R. M., Peritsch M., Steinmann W. (2006): Entwicklung und Optimierung eines Parabolrinnenkollektorsystems zur Erzeugung von Prozesswärme für industrielle Produktionsprozesse, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 61/2006, Projektbericht im Rahmen der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“

Jähniq D., Pollerberg C. (2010): Solarthermische Kälteerzeugung mit Parabolrinnenkollektorsystem und Dampfstrahlkältemaschine. Berichte aus Energie- und Umweltforschung 46/2010, Projektbericht im Rahmen der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“

Müller T., Weiss W., Schnitzer H., Brunner C., Begander U., Themel O. (2004): Produzieren mit Sonnenenergie. Potenzialstudie zur thermischen Solarenergienutzung in österreichischen Gewerbe- und Industriebetrieben. Berichte aus Energie- und Umweltforschung 1/2004, Projektbericht im Rahmen der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“

Padinger R. (2006): Ressourceneffizienzsteigerung in einem metallverarbeitenden Betrieb. Experimentelle Optimierung der Dampfbereitstellung und Reduktion der Produktionsabfälle in einem metallverarbeitenden Betrieb. Berichte aus Energie- und Umweltforschung 36/2006, Projektbericht im Rahmen der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“

Stiglbrunner R., Podesser E. (2003): Untersuchung des Stirlingprozesses für eine umweltverträgliche Kälteerzeugung – Systemanalyse. Berichte aus Energie- und Umweltforschung 1/2004, Projektbericht im Rahmen der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“

Stiglbrunner R., Aschacher Ch., Enzinger P., Padinger R., Spitzer J. (2005): Ressourceneffizienzsteigerung in der metallverarbeitenden Industrie. Experimentelle Optimierung von Wärmebehandlungsprozessen. Berichte aus Energie- und Umweltforschung 9/2005, Projektbericht im Rahmen der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Energetische Nutzungsgrade nach Sektoren in Österreich, Quelle: Lummerstorfer (2006), persönliche Auskunft, basierend auf Energiestatistiken	8
Abb. 2: Vorstellung des Seminarprogramms durch TRAENER Projektleiter Ernst Schriegl, zweites TRAENER Transferseminar Salzburg	20
Abb. 3: Christoph Brunner (Joanneum Research) referiert zum Thema „Produzieren mit Sonnenenergie“, erstes TRAENER Transferseminar Wien	21
Abb. 4: Werner Schöfberger (Siemens AG Österreich) referiert zum Thema „Abschaltbare Fabrik“, zweites TRAENER Transferseminar Salzburg	23
Abb. 5: Seminar-TeilnehmerInnen, erstes TRAENER Seminar Wien	24
Abb. 6: Seminar-TeilnehmerInnen, zweites TRAENER Seminar Salzburg	24
Abb. 7: Diskussion während des MultiplikatorInnen-Workshops in Salzburg (23.3.2010)	25
Abb. 8: Referent Werner Schöfberger während des Workshops in den Räumlichkeiten der Fa. Spitz, Attnang-Puchheim	32
Abb. 9: Referent Christoph Brunner und Workshop-Teiln. in der Brauerei in Göss	32

# Anhang

Der Anhang enthält folgende Teile:

- Anhang 1: Veranstaltungsprogramme (S. 48)
- Anhang 2: Materialiensammlung (S. 51)

## Anhang 1: Veranstaltungsprogramme

Transfer-Seminare

*„Energieeffizienz in Betrieben. Aktuelle Entwicklungen. Ergebnisse aus dem Programm FABRIK der Zukunft“*

1.Seminar: 26.1.2010, Wien, Don Bosco Haus, St. Veitgasse 25, 1130 Wien

2.Seminar: 23.3.2010, Salzburg, WIFI Salzburg, Julius Raab Platz 2, 5027 Salzburg

### **Programm:**

**9.30 Begrüßung und Einleitung** (Das Programm „Fabrik der Zukunft, das Projekt TRAENER)

*Dr. Ernst Schriebl (energieautark consulting gmbh)*

**9.45 Energieeffizienz in Betrieben – Tipps und Tricks aus der Beratungspraxis**

*Karl Lummerstorfer (Energie Institut Linz)*

10.45 Pause

**11.00 Produzieren mit Sonnenenergie -Nutzung des solarthermischen Potenzials für produzierende Betriebe**

*DI Christoph Brunner (Joanneum Research)*

**12.00 Die „abschaltbare Fabrik“ - Reduktion von Stand-By-Verlusten und Aufbau von Energiemanagement-systemen für Industrie und Gewerbe**

*DI Werner Schöfberger (Siemens)*

**Moderation:** Mag. Mario Jandrovic (Energieinstitut der Wirtschaft GmbH)

13.00: Ende des Seminars

## **Nachhaltigkeits-Workshop der österreichischen Getränkewirtschaft, 2.9.2009**

### *Programm*

*S. Spitz GesmbH, Gmundner Straße 27, 4800 Attnang-Puchheim*

*Mittwoch, 2. September 2009, 9:30 bis 15:30 Uhr*

### **9.30 Begrüßung**

*Dr. Johann Brunner – WKO, Fachverband der Nahrungs- und Genussmittelindustrie*

### **9.45 ARGE Nachhaltigkeitsagenda: Rückblick & Vorschau**

*Ing. Roland Fehringer, denkstatt GmbH*

### **10.45 Energieeffizienz im Herstellungsprozess**

*DI Helmut Gahbauer – Brau Union Österreich*

### **11.30 Abschaltbare Fabrik**

*DI Werner Schöfberger – Siemens AG Österreich*

### **Mittagessen**

### **13.30 Strom und Wärme aus Biomasse**

*DI Karl Gruber - Cycleenergy Greenpower GmbH*

### **14.30 Besichtigung Biomassekraftwerk mit Kraft-Wärme-Koppelung**

*Marco Heine - S. Spitz GesmbH*

## **Nachhaltigkeits-Workshop der österreichischen Getränkewirtschaft, 18.3.2010**

### *Programm*

*Donnerstag, 18. März 2010, 10:00 bis 15:30 Uhr  
Gösser Brauerei / Malztenne Bräuhausstraße 1  
8700 Göss / Leoben*

10:00 – 10:15 **Begrüßung**

10:15 -10:45 **Berichtspflichten der ARGE Nachhaltigkeit 2010**

Häufige Fragen zu Monitoring- und Vorschaubericht: Hilfestellung, Coaching  
*Ing. Roland Fehringer • denkstatt GmbH*

10:45 – 11:00 **Kaffeepause**

11:00 – 12:00 **Nutzung von Solarenergie im gewerblichen Bereich**

Technische und wirtschaftliche Potenziale

*Dipl.-Päd. Ing. Werner Weiss • AEE Intec / Institut für Nachhaltige Technologien*

12:00 – 13:00 **Die „Grüne Brauerei“**

Bierbrauen ohne fossilen CO<sub>2</sub> Ausstoß: Methode, Werkzeuge und Fallbeispiele

*DI Christoph Brunner • Joanneum Research*

13:00 – 14:00 **Mittagessen in der Malztenne**

14:00 -15:30 **Führung durch die Brauerei**

*Braumeister DI Andreas Werner • Gösser Brauerei*

## Anhang 2: Materialiensammlung

Das Ziel der im Rahmen des Projekts TRAENER erstellten Materialiensammlung besteht darin, den Zielgruppen des Projekts einen möglichst einfachen und praktikablen Zugang zu den im Rahmen des Projekts ausgewählten zu transferierenden Inhalten zu ermöglichen.

Die Materialiensammlung ist in folgende Teile gegliedert:

- Solarthermische Anwendungen in Betrieben
- Stand-by Verluste in Betrieben / Energiemanagementsysteme für Betriebe
- Optimierung des Einsatzes thermischer Energie in Betrieben
- Weitere Materialien.

Zu jedem dieser Teile gibt es eine Sammlung an Dokumenten. Ein Begleitdokument zur Materialiensammlung („TRAENERMaterialiensammlung.pdf“) enthält eine kurze Beschreibung zu jedem Dokument sowie eine Sammlung von FAQs (Frequently Asked Questions). Das Begleitdokument zur Materialiensammlung ist derart aufgebaut, dass mit Hilfe von Hyper-Links direkt in die übrigen Dokumente der Materialiensammlung gesprungen werden kann und stellt damit eine Navigationshilfe durch die Materialiensammlung dar. Im folgenden ist der Text des Begleitdokuments angeführt. Dort wo hier in der im Anhang verwendeten Version des Begleitdokuments Textstellen aus der Materialiensammlung mit Dokumentnamen und Seitenzahlangebe referenziert sind, befindet sich im eigentlichen Begleitdokument auch ein Hyper-Link.

Die Dokumente sind den Kategorien Forschungsberichte, Leitfäden/Broschüren, Tools und Vortragsfolien zuordenbar. Diese Dokumente stammen zum einen Teil direkt aus dem Programm „Fabrik der Zukunft“, zum anderen Teil stehen sie in engem Zusammenhang mit FdZ-Projekten, da sie entweder in Nachfolgeprojekten oder in thematisch verwandten Projekten entwickelt wurden. Der Name der direkt „Fabrik der Zukunft“ zuordenbaren Dokumente beginnt mit „FdZ“ (z.B. „FdZPromise.pdf“). Weiters sind die Vortragsfolien aller während der Seminare gehaltenen Vorträge Teil der Materialiensammlung.

Die Materialiensammlung wird auf den Homepages der Projektpartner zum Download angeboten und steht damit auch nach dem Ende der Projektlaufzeit zur Verfügung.

Die Links zur Materialiensammlung lauten:

- <http://www.energieautark.eu/traener/TRAENERMaterialiensammlung.zip>
- [www.energieinstitut.net/portal/page/portal/EIW\\_HOME/PROJEKTE/Traener%20-%20FdZ](http://www.energieinstitut.net/portal/page/portal/EIW_HOME/PROJEKTE/Traener%20-%20FdZ)

## **Verwendete Materialien**

### **1. Solarthermische Anwendungen in Betrieben**

- FdZPromise.pdf
- ProceSolBroschuere.pdf
- SolProBat.pdf
- StyrianPromise.pdf
- SolareIndustriehallenheizung.pdf
- SolareHallenheizungLeitfadenEnglisch.pdf
- ProduzierenMitSonnenenergieVortragsfolien.pdf

### **2. Stand-by-Verluste in Betrieben / Energiemanagementsysteme für Betriebe**

- FdZAbschaltbareFabrikZusammenfassung.pdf
- EnergiemanagementSoftwareBData.pdf
- AbschaltbareFabrikVortragsunterlagen.pdf

### **3. Optimierung des Einsatzes thermischer Energie in Betrieben**

- FdZAnalyseMetallverarbeitenderBetrieb.pdf
- FdZOptimierungWaermebehandlungsprozesse.pdf
- FdZRechenmodellAbwaermenutzung.xls
- FdZRechenmodellWaermeverlusteBleibadoberflaechen.xls
- EINSTEINLeitfadenAuditsThermischeEnergie.pdf
- EINSTEINBroschuere.pdf
- EINSTEINFragebogen.xls
- EINSTEINFragebogen.pdf

### **4. Weitere Materialien**

- EnergieeffizienzInBetriebenVortragsfolien.pdf
- KommunikationsgrundlagenFuerKMUBerater.pdf

## Kurzbeschreibung der Materialien

### 1. Solarthermische Anwendungen in Betrieben

In Industrie und Gewerbe gibt es zahlreiche Produktionsprozesse und Branchen, für die die Nutzung thermischer Solarenergie eine überlegenswerte Option darstellt. Wesentliche Rahmenbedingung für den Einsatz von Solartechnologie in Industrie und Gewerbe stellt das Temperaturniveau der angewandten Prozesse dar. Flachkollektoren sind im Bereich bis ca. 100° C anwendbar, doch kann zeitgemäße Solartechnologie in einem Temperaturbereich bis zu 250° C zum Einsatz kommen.

**PROMISE – Produzieren mit Sonnenenergie** (FdZPromise.pdf)

Im „Fabrik der Zukunft“-Projekt „PROMISE – Produzieren mit Sonnenenergie“ wurden jene Produktionsprozesse und Branchen ermittelt, die den größten Nutzen aus dem Einsatz solarthermischer Anlagen ziehen. Dazu wurde auch das kurz- und mittelfristig realisierbare solarthermische Gesamtpotenzial für Industrie und Gewerbe in Österreich abgeschätzt sowie die geeignetsten Technologien präsentiert. Dank praktischer Fallstudien können auch realistische Kostenschätzungen durchgeführt werden.

Ausgangspunkt des Projekts PROMISE ist eine **Identifikation von Produktionsprozessen und Branchen** (FdZPromise.pdf, S. 15), die sich für den Einsatz solarthermischer Anlagen eignen.

Dazu wurde der **Niedertemperaturwärmebedarf** (20° C – 250° C) von Industrie- und Gewerbebetrieben in Österreich erhoben (ebd., S. 29).

**Wesentliche Branchen** mit hohem Niedertemperaturbedarf und damit hohem Solarthermiepotenzial sind Lebensmittel- und Getränkeindustrie, Textilindustrie, Holzverarbeitung und Metallbearbeitung. Relevante **Produktionsprozesse** sind Waschen und Reinigen, Trocknen, Pasteurisieren, Oberflächenbehandlung (Entlacken, Galvanisieren) sowie generell Wasservorwärmung.

Schließlich wird auch das kurz- und mittelfristig realisierbare **solarthermische Gesamtpotenzial** für Industrie und Gewerbe in Österreich abgeschätzt (ebd., S. 151).

Es werden geeignete **Kollektortypen** (ebd., S. 44) und **Anlagenschemata** beschrieben (ebd., S. 47).

In praktischer Hinsicht werden die Einsatzmöglichkeiten von Solarthermie an sechs **Fallstudien** (ebd., S. 161) dokumentiert.

Die Betriebe stammen aus den Bereichen Lebensmittelindustrie (Waschanwendungen), Betonteile- und Betondachsteinherstellung (Betonmischung, Trocknung), Autowaschanlage, Chemieanlagenbau (Aushärtung von Epoxid-Verbundplatten).

Ergebnisse der Fallstudie für eine Selbstbedienungsautowaschanlage in Köflach („Sunwash“) wurden umgesetzt (ebd., S. 182).

Die Fallstudien enthalten auch Angaben zu **Kostenschätzungen** und **Wirtschaftlichkeit**.

Der Bericht enthält auch einen Teil zu **solarunterstützter Hallenheizung** (ebd., S. 54)

## **PROCESOL II – Solarthermische Anlagen in Industriebetrieben** (ProceSolBroschuere.pdf)

**In der 20-seitigen Broschüre „PROCESOL II – Solarthermische Anlagen in Industriebetrieben“ werden kompakt Planungs- und Wartungsrichtlinien für solarthermische Anlagen in Industriebetrieben dargestellt – inklusive konkreter Anlagenbeispiele und Anleitungen zu vorbereitenden Maßnahmen und zur Planung sowie Instandhaltungsrichtlinien.**

Die Broschüre wurde im Rahmen des ALTENER (EU-)Projektes „PROCESOL II“ erstellt, an dem auch AEE INTEC, hauptverantwortlich für die PROMISE Studie (FdZPromise.pdf) mitbeteiligt war.

Die Broschüre enthält Kapitel zu:

- *Potenzial und Anlagenbeispiele* (ProceSolBroschuere.pdf, S. 2)
- *Vorbereitende Maßnahmen* (ebd., S. 6) (Informationen, die vor der eigentlichen Planung zu sammeln sind)
- *Wärmerückgewinnungspotenziale* (ebd., S. 7)
- *Allgemeine Planungshinweise* (ebd., S. 8)
- *Einbindung von solarer Prozesswärme für Waschprozesse* (ebd., S. 8)
- *Einbindung von solarer Prozesswärme in Brauereien* (ebd., S. 12)
- *Instandhaltungsrichtlinien* (ebd., S. 16)

## **SolProBat – Optimierte Integration von Solarwärme in industrielle/gewerbliche Produktionsprozesse im Batch-Betrieb** (SolProBat.pdf)

**Für Industrie und Gewerbe braucht es konkrete Analysen, wann sich der Einsatz von Solarwärme rentiert, bis zu welchem Grad Energieeffizienzmaßnahmen wie etwa Wärmerückgewinnung mehr Vorteil bringen und in welcher Kombination Energieeffizienzmaßnahmen und Solarthermie sinnvoll ist. Das Projekt „SolProBat“ gibt Anleitungen, wie die beste Lösung ermittelbar ist. Unter anderem werden Analyseprogramme verglichen und praktische Lösungsansätze anhand von drei Fallstudien demonstriert.**

Ziel des Projekts „SolProBat“ (SolProBat.pdf) war die Entwicklung einer Methode zur **optimierten Integration von Solarwärme** in industrielle/gewerbliche Produktionsprozesse, die chargenweise gefahren werden. Dieses Projekt baut auf den Erkenntnissen aus dem „Fabrik der Zukunft“-Projekt PROMISE (FdZPromise.pdf) auf.

Bevor solarthermische Anlagen in Industrie-/Gewerbebetrieben errichtet werden, sollen alle energetisch, finanziell und organisatorisch sinnvollen Möglichkeiten zur **internen Energierückgewinnung** systematisch erfasst und genutzt werden. Zur systematischen Analyse dieser Wärmerückgewinnungsmöglichkeiten kann die Pinch-Analyse eingesetzt werden.

Die **Pinch-Analyse** (SolProBat.pdf, S. 6) erlaubt es, Aussagen über den theoretisch minimalen Energiebedarf für Kühlen und Heizen und die maximal möglich interne Wärmerückgewinnung zu treffen. Weiters kann mit Hilfe der Pinch-Analyse festgelegt werden, bei welchen Temperaturniveaus die Integration von Solarwärme am sinnvollsten ist.

Die Pinch-Analyse ermöglicht auch – mit Hilfe von geeigneter Software - die Auslegung von **Wärmetauschernetzwerken**. Kurzbewertung der Pinch-Analyseprogramme Hint und Supertarget: (ebd., S. 76)

Nach einem Abriss über die Pinch-Analyse enthält dieser Bericht eine **Bewertung verschiedener Solar-Simulationsprogramme** (ebd., S. 27) hinsichtlich deren Eignung für den Einsatz zur Dimensionierung von thermischen Solaranlagen im betrieblichen Umfeld. Tabellarische Übersicht der Ergebnisse der Bewertung: (ebd., S. 38).

Die im Projekt SolProBat entwickelten Methoden werden an **drei Fallstudien** demonstriert. Die in den Fallstudien untersuchten Betriebe sind Berglandmilch (Käseerzeugung) (ebd., S. 40), Wolford (Färberei) (ebd., S. 56) und Beerenfrost (Kistenwaschanlage) (ebd., S. 65).

Jede Fallstudie enthält folgende Teile:

- Systematische Erfassung der Energieströme
- Berechnung des minimalen theoretischen Heiz- bzw. Kühlbedarfs
- Ermittlung des Wärmebedarfs, der sinnvoll solarthermisch gedeckt werden kann
- Auslegung eines Wärmetauschernetzwerks
- Auslegung einer solarthermischen Anlage
- Wirtschaftlichkeitsanalyse

Bei der Untersuchung der drei Fallbeispiele hat sich gezeigt, dass durch eine systematische Analyse des thermischen Energieverbrauchs in den meisten Fällen ein sehr hohes Einsparpotenzial zutage tritt. Gekoppelt mit dem Einsatz von Solarenergie konnte für alle Firmen ein vielversprechendes **Gesamtpaket** erarbeitet werden.

Ein **Ablaufschema** für eine strukturierte Herangehensweise bei Projekten zur Solarwärmeintegration ist ebenfalls dargestellt: (ebd., S. 83)

**Styrian PROMISE** (StyrianPromise.pdf)

**Im Rahmen des Projekts „Styrian Promise“ wurde sowohl das regionale solarthermische Potenzial für Industrie- und Gewerbebetriebe in der Steiermark erhoben, als auch in 10 Fallstudien umsetzungsnahe Konzepte einer energetisch und wirtschaftlich sinnvollen Kombination aus Energieeffizienz und dem Einsatz erneuerbarer Energieträger, im speziellen solarer Prozesswärme, für steirische Produktionsunternehmen erarbeitet.**

Bei der Durchführung der Energieanalysen in den **zehn Fallstudien** werden Methoden angewandt, die bereits in den Vorläuferprojekten PROMISE (FdZPromise.pdf) und SolProBat (SolProBat.pdf) entwickelt worden sind. Das zentrale Werkzeug zur Energieoptimierung ist die **Pinch-Analyse**. Die Betriebe, für die Fallstudien durchgeführt wurden, stammen aus den Bereichen Lebensmittel- und Getränkeindustrie, Landwirtschaft, Chemische Industrie, Metallverarbeitende Industrie.

Die Beschreibung der 10 im Bericht behandelten Fallstudien ist nach dem gleichen Schema aufgebaut (StyrianPromise.pdf, S. 17):

- Beschreibung der Ziele und der Ist-Situation
- Datengrundlagen
- vorgeschlagene Maßnahmen und Empfehlungen
- Übersichtstabelle zu möglichen Einsparungen.

Das in dieser Studie ermittelte **solarthermische Potenzial** für den industriellen Bereich liegt bei ca. 0,618 PJ/a (480.000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche, größtes absolutes Potenzial in Lebensmittel- und Papierindustrie), für den gewerblichen Bereich bei 0,587 PJ/a (460.000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche, größtes absolutes Potenzial für Sportstätten, Gärtnereien und Krankenhäuser).

Übersicht über erfasste Branchen und Prozesse in der Industrie: (StyrianPromise.pdf, S. 47), sowie im gewerblichen Bereich: (ebd., S. 54).

### **Auslegung von Solaranlagen zur Beheizung von Industriehallen**

(SolareIndustriehallenheizung.pdf)

**Der Artikel zeigt eine Methode für die Auslegung von solarthermischen Anlagen zur Beheizung von Industriehallen. Die Unterschiede zweier Systemkonzepte – einerseits der solaren Heizung mit Pufferspeicher, andererseits – bei niedrigerem Temperaturbedarf – der günstigeren Variante ohne Pufferspeicher, werden aufgezeigt.**

Solarthermische Anlagen sind gut geeignet für die Beheizung von Industriehallen, da hier relativ geringe Raumtemperaturen benötigt werden und einfache Systemkonzepte realisiert werden können.

Aufbauend auf Parameterstudien beschreibt dieser Artikel (SolareIndustriehallenheizung.pdf) eine **Methode für die Auslegung von solarthermischen Anlagen** zur Beheizung von Industriehallen. Die Simulationsrechnungen werden mit einem **Referenzgebäude**, das in vier unterschiedlichen thermischen Standards definiert ist, durchgeführt

(SolareIndustriehallenheizung.pdf, S. 2). Es werden **zwei Systemkonzepte** für die Solaranlage berücksichtigt:

- Systemkonzept mit Pufferspeicher, von dort Einspeisung in eine Fußbodenheizung
- Systemkonzept ohne Speicher, direkte Einspeisung in eine Fußbodenheizung (ebd., S. 5).

Für beide Systemkonzepte stehen **Dimensionierungsnomogramme** (ebd., S. 6) zur Verfügung, mit Hilfe derer wahlweise der **solare Deckungsgrad** oder die **Bruttokollektorfläche** ermittelt werden können (Sind Wärmebedarf und Bruttokollektorfläche bekannt, lässt sich der solare Deckungsgrad bestimmen; umgekehrt kann man – ausgehend von einem gewünschten solaren Deckungsgrad und bekannten Wärmebedarf – die Bruttokollektorfläche ermitteln.)

Nomogramm für Systemkonzept mit Pufferspeicher: (ebd., S. 8).

Nomogramm für Systemkonzept ohne Pufferspeicher: (ebd., S. 10).

Zum **Vergleich der Systemkonzepte** (ebd., S. 11) lässt sich zusammenfassend sagen, dass bei relativ kleinen Kollektorflächen bzw. niedrigem Heizwärmebedarf die erzielbaren solaren Deckungsgrade bei beiden Systemkonzepten in einem ähnlichen Bereich liegen, d.h. in diesem Fall ist das kostengünstigere System ohne Pufferspeicher sinnvoller. Bei größerem Heizwärmebedarf oder bei Anlagen, mit denen hohe solare Deckungsgrade erreicht werden sollen, sind hingegen Systemkonzepte mit Pufferspeicher vorteilhaft.

***Design Guidelines - Solar Space Heating of Factory Buildings With Underfloor Heating Systems*** (SolareHallenheizungLeitfadenEnglisch.pdf)

Die englischsprachige Broschüre **“Design Guidelines – Solar Space Heating of Factory Buildings With Underfloor Heating Systems”** ist ein Leitfaden für den Einsatz solarthermischer Heizung von Industriehallen.

Diese Broschüre (SolareHallenheizungLeitfadenEnglisch.pdf) enthält die *gleichen Inhalte wie der oben beschriebene Artikel* (SolareIndustriehallenheizung.pdf) (und stammt auch von den gleichen Autoren), die Beschreibungen sind allerdings etwas ausführlicher.

Nach einem einführenden Teil zu möglichen **Heizsystemen für Industriehallen** (SolareHallenheizungLeitfadenEnglisch.pdf, S. 3) enthält diese Broschüre Kapitel zu:

- Definition des **Referenzgebäudes** (ebd., S. 5)
- **Systemkonzepte** (ebd., S. 8)
- **Dimensionierung** (mit Hilfe des Dimensionierungsnomogramms) (ebd., S. 10).

Es sind auch drei **realisierte Beispiele** für solarbeheizte Industriehallen kurz beschrieben (ebd., S. 8).

***Vortragsfolien „Produzieren mit Sonnenenergie“***  
(ProduzierenMitSonnenenergieVortragsfolien.pdf)

**Folien des von Christoph Brunner (früher Joanneum Research, jetzt AEE Intec) gehaltenen Vortrags während beider TRAENER Seminare**

Der Vortrag enthält nach einer allgemeinen Einführung Abschnitte zu:

- Solarthermie-Potenziale für Industrie und Gewerbe (ProduzierenMitSonnenenergieVortragsfolien.pdf, S. 10)
- Überblick über Prozesskollektoren (ebd., S. 23)
- Einbindungsmöglichkeiten in Produktionsprozesse/Hydraulik (ebd., S. 41)
- Realisierte Fallbeispiele aus Industrie und Gewerbe (ebd., S. 49)
- Solare Hallenheizung (ebd., S. 64)

## ***2. Stand-by-Verluste in Betrieben / Energiemanagementsysteme für Betriebe***

In Produktionsbetrieben machen die Energiekosten im Stand-by-Betrieb einen nicht zu unterschätzenden Kostentreiber aus. So betragen die Stromkosten beim Powertrainwerk eines großen deutschen Automobilherstellers für die Zeit des Produktionsstillstands knapp eine Million Euro im Jahr. Bei der Minimierung von Stand-by-Verlusten ist primär zu beachten, dass die friktionsfreie Wiederaufnahme der Produktion gesichert ist.

***Abschaltbare Fabrik – Zusammenfassung***  
(FdZAbschaltbareFabrikZusammenfassung.pdf)

Im Rahmen der „Abschaltbaren Fabrik“ werden zunächst die Energieverbräuche erfasst und ausgewertet, Einsparpotenziale erhoben und technische Tool-Sets

**installiert, die eine zeitweilige Abschaltung von Produktionsanlagen ermöglichen, aber verhindern, dass programmierte Einstellungen bei Stromabschaltung verloren gehen.**

Das Projekt „Abschaltbare Fabrik“ (FdZAbschaltbareFabrikZusammenfassung.pdf) widmet sich der Fragestellung, wie der **Energieverbrauch im Stand-by-Betrieb** (Produktionsstillstand; an Wochenenden; nachts) reduziert werden kann. Dieser kann einen wesentlichen Kostentreiber darstellen, der zudem häufig den Unternehmen nicht bewusst ist. Zum Beispiel beträgt bei einem repräsentativen Automobilwerk der Leistungsbedarf während der Produktion 54 MW, außerhalb der Produktionszeiten immer noch 9 MW (FdZAbschaltbareFabrikZusammenfassung.pdf, S. 2).

Die im Projekt „Abschaltbare Fabrik“ vorgeschlagene **Methode zur Reduktion von Stand-by-Verlusten** (bzw. zur Verbesserung der Energieeffizienz und des Energiemanagements generell) umfasst die Punkte

- Transparenz schaffen (ebd., S. 2)
- Einsparpotenziale identifizieren (ebd., S. 2)
- Lösungsvorschläge erarbeiten (ebd., S. 3)
- Lösungen umsetzen (ebd., S. 5)

Die Kernkomponente bei der Entwicklung von Systemlösungen zur Reduktion des Stand-by-Energieverbrauchs ist die **zentrale Leittechnik (ZLT)**. Dabei handelt es sich um eine Abteilung oder ein Computersystem, die oder das verschiedene Maschinen, Anlagen oder Geräte eines Betriebs steuert (ebd., S. 4).

Das Projekt „Abschaltbare Fabrik“ steht kurz vor dem Abschluss, der Endbericht wird voraussichtlich noch 2010 publiziert.

**Prospekt b.data Energiemanagement**  
(EnergiemanagementSoftwareBData.pdf)

**b.data ist eine Energiemanagement-Software der Firma Siemens, die die Schaffung der notwendigen Transparenz im Bereich des Energieverbrauchs und damit auch eine Reduktion des Stand-by Energieverbrauchs ermöglicht.**

Die Software umfasst die Bereiche:

- Energiecontrolling (EnergiemanagementSoftwareBData.pdf, S. 6)
- Energieplanung (ebd., S. 8)
- Energieeinkauf (ebd, S. 9) und
- Berichtswesen (ebd., S. 10).

**Vortragsfolien „Abschaltbare Fabrik“**  
(AbschaltbareFabrikVortragsfolien.pdf)

**Folien des von Werner Schöfberger (Siemens AG Österreich) gehaltenen Vortrags während beider TRAENER-Seminare.**

Der Vortrag enthält Abschnitte zu:

- Anforderung und Motivation (AbschaltbareFabrikVortragsfolien.pdf, S. 3)
- Zielsetzung Abschaltbare Fabrik (ebd., S. 8)

- 1. Phase: Transparenz schaffen (ebd., S. 12)
- 2. Phase: Aktives Energiemanagement (ebd., S. 21). Hier ist die zukünftige Energiemanagement-Lösung mit Hilfe der PROFIenergy Datenschnittstelle beschrieben, weiters der Use Case „Ab- und Zuschalten in Pausen“ (ebd., S. 34).

### **3. Optimierung des Einsatzes thermischer Energie in Betrieben**

#### **Abwärmenutzung und Einsatz Erneuerbarer Energieträger in einem metallverarbeitenden Betrieb** (FdZAnalyseMetallverarbeitenderBetrieb.pdf)

**Im Rahmen dieses „Fabrik der Zukunft“-Projekts wurden – anhand der Herstellung von ölschlussvergüteten Drähten für die Automobil-, Elektro- und Maschinenbauindustrie – die Potenziale bei der Nutzung von Abwärme und von Erneuerbaren Energieträgern in energieintensiven metallverarbeitenden Betrieben erhoben. Bei Energieeffizienzmaßnahmen wurde unterschieden, welche Schwachstellen kurz- und welche langfristig behebbar sind.**

In der Joh. Pengg AG (Thörl/Steiermark) werden ölschlussvergütete Drähte für die Automobil-, Elektro- und Maschinenbauindustrie hergestellt. Es handelt sich dabei um einen energieintensiven Prozess mit mehreren Erwärmungs- und Abkühlungsvorgängen sowie Verformungsschritten.

Im Rahmen dieses „Fabrik der Zukunft“-Projekts wurde nach der **Aufnahme des Ist-Zustandes** (FdZAnalyseMetallverarbeitenderBetrieb.pdf, S. 10) beim Energieeinsatz (mit Hilfe der Erstellung eines Energieflussbildes (ebd., S. 34)) Möglichkeiten der **Steigerung der Energieeffizienz** und des **Einsatzes erneuerbarer Energieträger** untersucht.

Die **Maßnahmenvorschläge** zur Verbesserung der Energieeffizienz sind in **kurzfristig behebbar** (ebd., S. 35) und **langfristig behebbar Schwachstellen** (ebd., S. 45) unterteilt. Die Maßnahmenvorschläge betreffen alle wesentlichen Energieverbraucher im Betrieb: Druckluft, Anlagen zur Heißwasser- und Dampferzeugung, mechanische Antriebe, Hochtemperaturbäder, Gebäudehülle, Heizung und Warmwasserbereitung, organisatorische Maßnahmen.

Bezüglich des Einsatzes erneuerbarer Energieträger werden vor allem verschiedene Varianten des Einsatzes von **Biomassekesseln** untersucht (ebd., S. 93).

Wirtschaftlichkeitsvergleich: (ebd., S. 96) Zur **Übertragbarkeit** der Projektergebnisse (ebd., S. 106) wird angemerkt, dass dies insbesondere für Betriebe gilt, die Prozessfolgen mit einem Wechsel von Wärmebehandlung und anderen Bearbeitungsvorgängen aufweisen (metallerzeugende und –verarbeitende Betriebe, Kunststoffindustrie, Papier- und Zellstoffindustrie sowie die Stein- und Keramik-Industrie).

#### **Experimentelle Optimierung von Wärmebehandlungsprozessen**

FdZOptimierungWaermebehandlungsprozesse.pdf

**Die Untersuchungen dieses Projekts beziehen sich ebenfalls auf die Joh. Pengg AG, es handelt sich damit um ein Folgeprojekt zu oben beschriebenem Projekt. Im Zentrum stehen Maßnahmen zur Steigerung der Energie- und Materialeffizienz, deren**

## **Wirksamkeit durch Entwicklung und Anwendung allgemein verwendbarer Rechenmodelle beschrieben werden.**

Im Projekt werden die technischen Möglichkeiten und Potenziale wichtiger Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz, nämlich die

- Abwärmenutzung der Öfen (FdZOptimierungWaermebehandlungsprozesse.pdf, S. 15)
- Wärmedämmung der Bleibäder (ebd., S. 22)
- Verwertung des bleihaltigen Anthrazits

untersucht.

Neben konkreten Ergebnissen für den untersuchten Betrieb werden im Projekt zwei **allgemein verwendbare Rechenmodelle** entwickelt (siehe unten):

- Rechenmodell zur Berechnung von Abwärmepotenzialen erdgasbefuerter Verbrennungsanlagen
- Berechnung der Wärmeverluste der Bleibäder über die Oberfläche durch Konvektion und Strahlung.

### ***Rechenmodell zur Berechnung von Abwärmepotenzialen erdgasbefuerter Verbrennungsanlagen***

(FdZRechenmodellAbwaermenutzung.xls)

Bei der Fa. Joh. Pengg AG dient dieses Rechenmodell in erster Linie zur Berechnung der Abwärmeverluste der Öfen (FdZOptimierungWaermebehandlungsprozesse.pdf, S. 42).

**Handhabung** und **Rechenverfahren** dieses **Rechenmodells zur Berechnung des Abwärmepotenzials** von mit Erdgas befeuerten Verbrennungsanlagen sind hier dokumentiert: (ebd., S. 15).

Aus den Eingabeparametern Anlagenbetriebsstunden, Erdgasverbrauch der Anlage, Sauerstoffgehalt des trockenen Verbrennungsgases und Temperaturen des Verbrennungsgases vor und nach dem Wärmetauscher kann die theoretische Abwärmeleistung und -menge berechnet werden.

### ***Rechenmodell zur Berechnung der Wärmeverluste von Bleibadoberflächen***

(FdZRechenmodellWaermeverlusteBleibadoberflaechen.xls)

Im Fall der Joh. Pengg AG wird dieses Rechenmodell für zwei Bleibäder angewendet (FdZOptimierungWaermebehandlungsprozesse.pdf, S. 46).

**Handhabung** und **Rechenverfahren** dieses **Rechenmodells zur Berechnung der Wärmeverluste von Bleibadoberflächen** durch Konvektion und Strahlung sind hier dokumentiert: (ebd., Anlage 2, S. 2).

Aus den Eingabeparametern Bleibadtemperatur, Länge und Breite des Bleibades, Emissionsgrad der Oberfläche, Ist- und Solltemperatur der Oberfläche können die notwendigen Dicken unterschiedlicher Dämmstoffe (Anthrazit, Steinwolle, anderer Dämmstoff) und auftretende Wärmeverluste berechnet werden. Dieses Rechenverfahren ist auch auf Wärmeverluste waagrechtter Platten grauer Strahler mit Oberflächentemperaturen > 350°C verallgemeinerbar.

**Leitfaden für EINSTEIN Audits für thermische Energie**  
(EINSTEINLeitfadenAuditsThermischeEnergie.pdf)

Die **EINSTEIN Audit-Methode** beschreibt einen *integralen Ansatz*, um den Verbrauch von thermischer Energie zu optimieren. Dieser integrale Ansatz muss Möglichkeiten der Bedarfsreduktion durch Wärmerückgewinnung und Prozessintegration, sowie eine intelligente Kombination von Wärme- (und Kälte-) Technologien beinhalten, die den bestehenden wirtschaftlichen Gegebenheiten Rechnung tragen.

Die **EINSTEIN Audit-Methode** und das dazugehörige Toolkit wurden im Rahmen des EU-Projekts „EINSTEIN (Expert-system for an INtelligent Supply of Thermal Energy in INdustry)“ entwickelt. Die EINSTEIN Audit-Methode baut auf verschiedenen Vorprojekten auf, u.a. auch auf dem Projekt PROMISE (FdZPromise.pdf).

In diesem Leitfaden folgt nach einer Einführung in die **theoretischen Konzepte** (EINSTEINLeitfadenAuditsThermischeEnergie.pdf, S. 9-32) die **Beschreibung der EINSTEIN Audit-Methode** Schritt für Schritt (ebd., S. 33-88) und danach die Anwendung der EINSTEIN Audit-Methode anhand von einigen **Fallbeispielen** (ebd., S. 89-108). Der Leitfaden beinhaltet auch ein Kapitel zur Pinch-Analyse (ebd., S. 22-27) sowie eines zur Integration von Solarthermie (ebd., S. 70-74).

Weiterführende **Informationen und Downloads** befinden sich auf EINSTEIN Homepage: [www.iee-einstein.org](http://www.iee-einstein.org)

Die EINSTEIN Audit-Methode wird von einem **Software-Tool** unterstützt: [http://iee-einstein.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=20&Itemid=54](http://iee-einstein.org/index.php?option=com_content&task=view&id=20&Itemid=54)

**EINSTEIN Broschüre (EINSTEIN – Das Instrument für thermische Energieaudits)**  
(EINSTEINBroschuere.pdf)

**Diese Broschüre bietet eine Übersicht über die wesentlichen Elemente des EINSTEIN Auditinstruments.**

Die einzelnen Module des EINSTEIN Auditinstruments (Software-Tools) werden kurz beschrieben:

- Modul zur Datenbeschaffung und Analyse
- Modul zur Prozessoptimierung
- Modul zur Wärmerückgewinnung (Kalkulation des optimierten Wärmetauschernetzwerkes mit der Pinch-Analyse)
- Modul zur Energieversorgung und für Erneuerbare Energieträger (KWK, Wärmepumpen, Solarthermie, Biomasse)
- Modul zur Auswertung (Ökonomische, energetische und ökologische Bewertung)
- Berichtsmodul (Automatische Berichtserstellung)

**EINSTEIN Fragebogen**  
(EINSTEINFragebogen.xls, EINSTEINFragebogen.pdf)

**Der Fragebogen dient der Erfassung der Daten, die für das EINSTEIN Audit benötigt werden.**

Diese Daten können in das EINSTEIN Software-Tool importiert und hier weiterverarbeitet werden. Nicht verfügbare Daten können mit Hilfe der EINSTEIN Software abgeschätzt werden. Siehe auch: [http://iee-einstein.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=15&Itemid=32](http://iee-einstein.org/index.php?option=com_content&task=view&id=15&Itemid=32)

## 4. Weitere Materialien

### ***Vortragsfolien „Energieeffizienz in Betrieben“***

(EnergieeffizienzInBetriebenVortragsfolien.pdf)

**Folien des von Karl Lummerstorfer (Energie Institut Linz) gehaltenen Vortrags während beider TRAENER Seminare.**

Dieser Vortrag enthält Abschnitte zu:

- Ist-Analyse (Benchmarks – Energiekennzahlen, Datengewinnung) (EnergieeffizienzInBetriebenVortragsfolien.pdf, S. 6-10)
- Schrittweise Verbesserung in 6 Schritten (EnergieeffizienzInBetriebenVortragsfolien.pdf, S. 13-27):
  1. Abgrenzung der Nutzleistungen
  2. Verbesserung der Gebäudehülle
  3. Ausnutzung der „Gratisenergie“ (Solare Gewinne, Personenabwärme, Geräteabwärme)
  4. Effizienzsteigerung in den Anlagen
  5. Rückgewinnung
  6. Einsatz erneuerbarer Energie
- Tipps für Warmwasser, Druckluft, Lüftungs- und Klimaanlage, Kühlungen, Maschinen (EnergieeffizienzInBetriebenVortragsfolien.pdf, S. 28-32)
- Fallbeispiele (thermische Gebäudesanierung, Biomasseanlage, Solaranlage) (EnergieeffizienzInBetriebenVortragsfolien.pdf, S. 33-35).

### ***Vortragsfolien „Kommunikationsgrundlagen für EnergieberaterInnen in KMU“***

KommunikationsgrundlagenFuerKMUBerater.pdf

**Für die erfolgreiche Umsetzung von Energieeffizienz-Projekten ist es sinnvoll, sich mit Kommunikationsgrundlagen auseinanderzusetzen.**

Folgende Fragen, die über den technischen Bereich hinausgehen, sind für EnergieberaterInnen und Führungskräfte sehr relevant:

- Wie organisiere ich die möglichst **nachhaltige Umsetzung von Energieeffizienz-Projekten**?
- Wie motiviere ich Mitarbeiter zu **Verhaltensänderung**?
- Wie gehe ich mit **Widerstand und Konflikten** um?

Dieser Vortrag von Christian Call war zwar nicht Teil der TRAENER Seminare, die Diskussionen während der MultiplikatorInnen-Workshops zeigten aber die Bedeutung dieses Themenbereichs. Wichtig ist es, das Prinzip der **sozialen Norm** für das Erreichen von Energieeffizienz-Zielen zu nutzen.

Der Vortrag enthält folgende Teile:

- Das Wesen von Widerstand und Konflikt bei Verhaltensänderungen (S. 4-12)
- Anreize zur Verhaltensänderung (S. 13-21)
- Nachhaltige Umsetzung (S. 22-31)

# FAQs (Frequently Asked Questions)

## 1. Solarthermische Anwendungen in Betrieben

*Welche Produktionsprozesse und Branchen kommen grundsätzlich für thermische Solarnutzung in Frage?*

Wesentliche Branchen mit hohem **Niedertemperaturbedarf** und damit hohem **Solarthermiepotenzial** sind *Lebensmittel- und Getränkeindustrie, Textilindustrie, Holzverarbeitung und Metallbearbeitung*. Relevante Produktionsprozesse sind Waschen und Reinigen, Trocknen, Pasteurisieren, Oberflächenbehandlung (Entlacken, Galvanisieren) sowie generell Wasservorwärmung.

Eine **Übersicht über Anwendungsbereiche nach Branchen** gegliedert wurde im Projekt PROMISE erstellt: (FdZPromise, S. 29). Hier sind auch die jeweils geeigneten Kollektortypen eingetragen.

Eine weitere wesentliche Anwendung ist die **Hallenheizung** (SolareIndustriehallenheizung.pdf, FdZPromise.pdf, S. 54)

*Welche Kollektortypen sind für solarthermische Anwendungen in Industrie und Gewerbe geeignet?*

Ein großer Teil der Prozesse in der Lebensmittelindustrie, der Textilindustrie und anderen Branchen liegt in einem Temperaturbereich bis 100 °C. Dieser Bereich kann mit **Flachkollektoren** abgedeckt werden, welche die derzeit günstigste Technik am Markt darstellen. Im Bereich über 100 °C bis 150 °C können **Vakuumröhrenkollektoren** oder **schwach konzentrierende CPC-Kollektoren** eingesetzt werden (ProceSolBroschuere.pdf, S. 2).

Siehe auch folgende **Übersicht über für Prozeßwärme geeignete Kollektoren** im PROMISE Projektbericht: (FdZPromise.pdf, S. 44).

*Wie kann vorgegangen werden, um festzustellen, ob für einen bestimmten Betrieb eine thermische Solaranlage geeignet / sinnvoll ist?*

Für diese Entscheidung sind **Informationen über das Gebäude bzw. den Standort sowie über den industriellen Prozess** einzuholen. In der PROCESOL II Broschüre ist angeführt, welche Informationen bezüglich Gebäude/verfügbare Flächen und rechtliche Gegebenheiten sowie Charakteristik des industriellen Prozesses erhoben werden müssen (ProceSolBroschuere.pdf, S. 6).

Weiters ist es notwendig, **Wärmerückgewinnungspotenziale** zu identifizieren und ihre Nutzbarkeit zu bewerten. Es ist energetisch nicht sinnvoll einen Wärmebedarf solarthermisch zu decken, der durch internen Wärmetausch bereitgestellt werden kann, da sich eine Wärmerückgewinnung in der Regel mit geringerem Aufwand integrieren lässt. Eine geeignete Methode für die Identifikation von Wärmerückgewinnungspotenzialen ist die **Pinch-Analyse** (ProceSolBroschuere.pdf, S. 7).

Das **Profil des jeweiligen Prozesses** / der jeweiligen Prozesse hat Anforderungen bezüglich der Prozesstemperatur(en) als auch bezüglich des zeitlichen Verlaufs zu erfüllen (Siehe: ProceSolBroschuere.pdf, S. 8)

Zusammenfassend läßt sich die **Eignung für eine Solaranlage** feststellen, wenn die folgenden Fragen mit "Ja" beantwortet werden können:

- Ist ein Prozesswärmebedarf mit einem Temperaturniveau von (deutlich) unter 100° (z.B. Trocknen, Waschen, Reinigen, Temperieren, Vorwärmen etc.) in den Monaten März bis September an mindestens 5 Tagen pro Woche gegeben ?
- Sind nicht verschattete Dach- oder sonstige Flächen (nach Süden/SO/SW orientiert) für die Installation einer thermischen Solaranlage verfügbar?
- Wurden in den energieintensivsten Bereichen schon Verbrauchsreduktionen erzielt?
- Gibt es Planungen für Umbauten oder Erweiterungen oder stehen bei der Wärmeversorgung Änderungen bevor?
- Gibt es Abwärmeströme (z.B. von Kompressoren, Hochtemperaturprozessen, Kältemaschinen), die schon genutzt werden oder ist die Nutzung nur schwer möglich?
- Gibt grundsätzliches Interesse an der Nutzung erneuerbare Energie?

*Wie sieht es mit der Wirtschaftlichkeit von Solaranlagen in Betrieben aus - mit welchen spezifischen Kosten und welchen Amortisationszeiten ist in etwa zu rechnen?*

Typische **Amortisationszeiten** für die Errichtung von Solaranlagen im industriellen und gewerblichen Bereich liegen – wenn die Solaranlage allein betrachtet wird, bei 10 bis 15 Jahren. Verallgemeinerungen sind hier allerdings schwer, da die tatsächlichen Amortisationszeiten von verschiedenen Faktoren und Annahmen abhängen. In den Berichten sind auch Beispiele mit Amortisationszeiten von unter 10 Jahren angeführt (z.B. FdZPromise, S. 247, FdZPromise, S. 181, SolProBat.pdf, S. 54).

Wenn allerdings die Kombination aus Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz (Wärmerückgewinnung) und Errichtung einer Solaranlage als Basis für die Wirtschaftlichkeitsrechnung herangezogen wird, sind deutlich günstigere Amortisationszeiten möglich.

Bei **Systemkosten** von Solaranlagen kann grob mit Werten von 500€ bis 700€ pro m<sup>2</sup> Bruttokollektorfläche (ohne Förderungen) kalkuliert werden. Diese Werte sind Erfahrungswerte aus realen Preisen von Solarfirmen. Bei größeren Anlagen sind geringere spezifische Kosten möglich.

Auch hier ist auf jeweilige Abweichungen im Einzelfall hinzuweisen, da die Systemkosten von verschiedenen Faktoren abhängen: u.a. Art der Kollektoren, Länge der Rohrleitungen, Anzahl der Wärmetauscher, Vorhanden eines Speichers, Speichergröße, Art der Dachkonstruktion.

*Welche Anlagen- bzw. Systemkonzepte sind für welche Anwendungen zu wählen?*

Eine Übersicht über verschiedene **prinzipielle Anlagenkonzepte** befindet sich im PROMISE Projektbericht (FdZPromise.pdf, S. 47-53). Es wird hier unterschieden, ob es sich um einen offenen oder geschlossenen Prozess handelt und welche Art des Wärmeaustausches vorliegt (direkter Wärmeaustausch, indirekter Wärmeaustausch über Wärmetauscher, indirekter Austausch über Wärmetauscher und Speicher).

Zu jeder der PROMISE Fallstudien ist auch das Hydraulik-Anlagenschema dargestellt (FdZPromise, S. 161 – 249).

In der PROCESOL II Broschüre sind Hydraulik-Schemata für eine Einbindung von solarer Prozesswärme für **Waschprozesse** (ProceSolBroschuere.pdf, S. 9) sowie für **Brauereien** (ProceSolBroschuere.pdf, S. 14) abgebildet.

*Welche Auslegungskriterien sind heranzuziehen?*

Grundsätzlich können solarthermische Anlagen auf zwei verschiedene Ziele hin ausgelegt werden: die erste Möglichkeit geht dahin, einen **möglichst hohen solaren Deckungsgrad** der Solaranlage zu erreichen, was allerdings mit eventuellen Überkapazitäten der Anlage in einstrahlungsreichen Zeiten verbunden sein kann. Die zweite Möglichkeit besteht darin, **alle solaren Gewinne im Prozess zu verwenden**, d.h. keine überschüssige Wärme zu produzieren, was mit einem niedrigen solaren Deckungsgrad einhergeht (FdZPromise.pdf, S. 52).

Für die Auslegung von Solaranlagen für **Waschprozesse** kann das in der PROCESOL II Broschüre abgebildete Auslegungsnomogramm verwendet werden (ProceSolBroschuere.pdf, S. 10). Für beliebigen Warmwasserbedarf kann damit bei gegebenem bzw. gewünschtem Deckungsanteil die zugehörige Kollektorfläche und der zu erwartende spezifische Solarertrag abgelesen werden. Auslegungsrichtlinien für solarthermische Anlagen in **Brauereien** zur Bestimmung von Kollektorfläche und Speichergröße in Abhängigkeit des gewünschten Deckungsgrads befinden sich ebenfalls in der PROCESOL II Broschüre (ProceSolBroschuere.pdf, S. 15).

*Welche Simulationsprogramme können verwendet werden?*

Die meisten der kommerziell und frei erhältlichen Programme zur Simulation von thermischen Solaranlagen wurden für die Anwendungsgebiete der häuslichen Brauchwasserbereitung und Raumheizungsunterstützung entwickelt. Im Projekt SolProBat wurde die **Eignung von vier verschiedenen Solar-Simulationsprogrammen** (TSol 4.03, Polysun 3.0, SHWwin 2.0, TRNSYS 15) für die Projektierung von Anlagen für den betrieblichen Bereich untersucht. Das Ergebnisse sind im SolProBat Bericht tabellarisch dargestellt: SolProBat.pdf, S. 38 u. 39.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass TRNSYS sehr gut, TSol gut, Polysun eingeschränkt und SHWwin gut für die Simulationen von Solaranlagen für industriell-gewerbliche Prozesse geeignet sind.

*Welche regelmäßigen Instandhaltungsmaßnahmen sind für einen zuverlässigen Betrieb der thermischen Solaranlage erforderlich?*

Um die **Zuverlässigkeit** einer thermischen Solaranlage über lange Zeit zu gewährleisten, sind regelmäßige Instandhaltungsmaßnahmen erforderlich. In der PROCESOL II Broschüre sind die **wichtigsten Instandhaltungsmaßnahmen** für große thermische Solaranlagen angeführt (ProceSolBroschuere.pdf, S. 16).

*Wo gibt es Informationen über realisierte thermische Solaranlagen in Industrie und Gewerbe?*

In den während der TRAENER Seminare gehaltenen Vorträgen zum Thema „Produzieren mit Sonnenenergie“ wurden einige realisierte Anlagen aus dem In- und Ausland kurz vorgestellt: siehe ProduzierenMitSonnenenergieVortragsfolien.pdf, S. 46- 63.

*Was ist die Pinch-Analyse? Wofür kann sie eingesetzt werden?*

Vor der Planung einer Solaranlage für einen bestehenden Prozess sollte eruiert werden, welche **Wärmerückgewinnungspotenziale**. Ein geeignetes Werkzeug dafür ist die **Pinch-Analyse**. Mit ihr kann auch festgestellt werden, bei welcher Temperatur einer solarthermische Anlage optimal eingebunden werden kann.

Mit Hilfe von „**Pinch-Diagrammen**“ kann in relativ einfacher Weise der maximal mögliche Energieaustausch zwischen heißen und kalten Strömen und der jeweils minimal nötige externe Heiz- und Kühlenergiebedarf bestimmt werden. Wesentliche Bedeutung kommt der sogenannten **Pinch-Temperatur** zu. Über dieser Temperatur darf nicht extern gekühlt werden, darunter nicht extern geheizt. Darüber hinaus soll kein Wärmeaustausch über diesen Punkt hinweg erfolgen.

Die Pinch-Analyse wird kurz in der PROCESOL II Broschüre erläutert (ProceSolBroschuere.pdf, S. 7), sowie ausführlicher im SolProBat-Bericht (SolProBat.pdf, S. 6-10) sowie im Leitfaden des Projekts EINSTEIN, in dem Audits für thermische Energie beschrieben werden (S. 22-28).

Im Bericht des Projekts SolProBat wird die Pinch-Analyse auch in drei Fallstudien angewendet (SolProBat.pdf, S. 40 - 75)

*Sind thermische Solaranlagen gut für die Beheizung von Industriehallen geeignet? Wie sind derartige Anlagen auszulegen?*

Solarthermische Anlagen sind gut für die Beheizung von Industriehallen geeignet, da hier relativ geringe Raumtemperaturen benötigt werden und einfache Systemkonzepte realisiert werden können.

Eine **Methode für die Auslegung** von solarthermischen Anlagen zur Beheizung von Industriehallen ist im Artikel „Auslegung von Solaranlagen zur Beheizung von Industriehallen“ (SolareIndustriehallenheizung.pdf) sowie im englischsprachigen Leitfaden „Design Guidelines - Solar Space Heating of Factory Buildings With Underfloor Heating Systems“ (SolareHallenheizungLeitfadenEnglisch.pdf) dargelegt.

Hier werden **zwei Systemkonzepte** für die Solaranlage berücksichtigt:

1. Systemkonzept mit Pufferspeicher, von dort Einspeisung in eine Fußbodenheizung
2. Systemkonzept ohne Speicher, direkte Einspeisung in eine Fußbodenheizung.

Ein wesentliches Hilfsmittel für die Auslegung sind **Dimensionierungsnomogramme** (SolareIndustriehallenheizung.pdf, S. 6; SolareHallenheizungLeitfadenEnglisch.pdf, S. 10), mit Hilfe derer wahlweise der solare Deckungsgrad oder die Bruttokollektorfläche ermittelt werden kann.

Drei realisierte Beispiele für solarbeheizte Industriehallen sind in den „Design Guidelines“ kurz beschrieben (SolareHallenheizungLeitfadenEnglisch.pdf, S. 8).

## 2. Stand-by Verluste in Betrieben / Energiemanagementsysteme für Betriebe

*In welchem Ausmaß können Stand-by Verluste in Industriebetrieben reduziert werden?*

Ziel im Projekt „Abschaltbare Fabrik“ ist die Reduktion des Verbrauchs während produktionsfreier Zeiten (Stand-by-Verbrauch) um 30% (AbschaltbareFabrikVortragsfolien.pdf, S. 9).

*Können die vorgestellten Energiemanagement- und Steuerungs-Systeme auch in kleinen und mittleren Betrieben eingesetzt werden?*

Die kleinsten implementierten Einheiten beginnen bei einem Investitionsvolumen von etwa 10.000 Euro und dienen dazu, in kleineren Unternehmen Energieverbrauchstransparenz zu ermöglichen. Es handelt sich dabei um die Installation von etwa 10 Meßpunkten, das eventuelle Einbeziehen weiterer Informationen aus der Steuerung, das Auslesen und Auswerten der Daten. Der nächste Schritt, der in diesem Minimalpaket noch nicht inkludiert ist, ist die Implementierung einer automatisierten Schaltfunktion.

*Inwieweit kann die Ermöglichung der Abschaltbarkeit nachgerüstet werden?*

Das automatisierte Abschalten von Maschinen ohne den Einsatz von Zusatz-Hardware setzt voraus, dass die Abschaltfunktion in die jeweiligen Produktionsmaschinen bereits integriert ist und die Ansteuerung über den PROFIenergy Bus erfolgt. Die derzeit in Verwendung befindlichen Produktionsmaschinen sind darauf noch nicht vorbereitet, das automatisierte Abschalten bedarf einer Zusatz-Hardware, deren Programmierung individuell zugeschnitten sein muss. Bei künftig anzuschaffenden Maschinen ist entsprechend darauf Rücksicht zu nehmen, dass die Möglichkeit der automatisierten Abschaltung gegeben ist.

*Bekommt man über den PROFIenergy-Bus auch automatisches Energiemonitoring?*

Der PROFIenergy Bus alleine ermöglicht noch kein automatisches Energiemonitoring. Es bedarf der Installation von Messeinrichtungen, die Messdaten sind über den PROFIenergy-Bus verteilbar.

*Besteht eine Verbindung zu Produktionsplanungsprogrammen?*

Im Rahmen der Projektes „Abschaltbare Fabrik“ (FdZAbschaltbareFabrikZusammenfassung.pdf) wurde die Verbindung des Energiemanagementsystems zur Produktionsplanung realisiert. Es gibt daher die Möglichkeit, aus dem Produktionsplanungssystem Daten zu übernehmen und in dem von Siemens entwickelten Energiemanagementsystem (EnergiemanagementSoftwareBData.pdf) als Energiefahrplan weiterzuverarbeiten.

### **3. Optimierung des Einsatzes thermischer Energie in Betrieben**

*Wie kann strukturiert vorgegangen werden, um den Einsatz von thermischer Energie in Betrieben zu optimieren (bzw. zu minimieren)? Stichworte Bedarfsreduktion, Abwärmerückgewinnung, Einsatz erneuerbarer Energie.*

#### **Im Leitfaden für EINSTEIN Audits für thermische Energie**

(EINSTEINLeitfadenAuditsThermischeEnergie.pdf, S. 33) wird eine 10-stufige Vorgangsweise für ein betriebliches Energie-Audit beschrieben, das die Verwendung thermischer Energie analysiert und die Entwicklung von Verbesserungsvorschlägen beinhaltet. Die 10 Schritte werden in vier Phasen (Vor-Audit, Audit, Analyse der Alternativen, Vorschlag) gegliedert.

Alle Materialien zum Projekt EINSTEIN (Berichte, Broschüren, Tools) sind zu finden unter: [www.iee-einstein.org](http://www.iee-einstein.org).

Die EINSTEIN Software (bzw. das EINSTEIN Audit Tool) ist frei zugänglich unter: [http://iee-einstein.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=20&Itemid=54](http://iee-einstein.org/index.php?option=com_content&task=view&id=20&Itemid=54)