



**Seminarreihe:
Energieeffizienz
als unternehmerische Chance**

**Projekt:
Abbau von Unsicherheiten und Hemmnissen bezüglich der Nutzung
innovativer Energietechnologien durch die umsetzungsorientierte
Vermittlung neuester Fachkenntnisse**

**Gefördert unter dem Az: 25166-24/0 von der
Deutsche Bundesstiftung Umwelt**

Abschlussbericht

von

Dipl.-Ing. Peter Beck

ECOS GmbH

Februar 2010

ECOS
GESELLSCHAFT FÜR
ENTWICKLUNG UND
CONSULTING MBH
Westerbreite 7
D-49084 Osnabrück
Tel. (0541) 9778-200
Fax (0541) 9778-202
e-mail:
info@ecos-consult.com
homepage:
www.ecos-consult.com

Projektkennblatt

der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt



Az	25166	Referat	24/0	Fördersumme	124.900 €
----	--------------	---------	-------------	-------------	------------------

Antragstitel **Abbau von Unsicherheiten und Hemmnissen bezüglich der Nutzung innovativer Energietechnologien durch die umsetzungsorientierte Vermittlung neuester Fachkenntnisse**

Stichworte erneuerbare Energien; Energieeffizienz; Handwerk; Planungsbüros; Seminarreihe

Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)
2 Jahre	01.10.2006	31.12.2009	

(Projektunterbrechung für 8 Monate vom 15. Mai 2007 bis zum 14. Januar 2008)

Zwischenberichte	24.01.2008 10.07.2009	26.06.2008	18.12.2008
------------------	--------------------------	------------	------------

Bewilligungsempfänger ECOS GmbH
Westerbreite 7
49084 Osnabrück

Tel 0541-9778-200

Fax 0541-9778-202

Projektleitung

Peter Beck

Bearbeiter

Jürgen Dirkes

Kooperationspartner C.U.T. Centrum für Umwelt und Technologie
Westerbreite 7
49084 Osnabrück

Zielsetzung und Anlaß des Vorhabens

Sinkende Ressourcen fossiler Energieträger und dringender Handlungsbedarf zur Reduzierung klimarelevanter Emissionen erfordern einen verstärkten Einsatz erneuerbarer Energieträger sowie eine Steigerung der Effizienz auf beiden Seiten, bei Energieerzeugung und bei der Energienutzung. Zur umweltfreundlichen und rationellen Energieerzeugung und –nutzung stehen aktuell bereits eine Vielzahl von Technologien zur Verfügung. Zielsetzung des Projektes ist die Durchführung regionaler Maßnahmen zur Verbreitung der Nutzung erneuerbarer Energien und zur Effizienzsteigerung bei Energieerzeugung und Energienutzung. Zielgruppen sind hierbei vor allem das ortsansässige Handwerk, kleine Planungsbüros und kleine gewerbliche Anwender die im Rahmen von Informations- und Qualifizierungsmaßnahmen befähigt werden sollen, den aktuellen Markt und zukünftige Entwicklungen im Bereich der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienzsteigerung besser einzuschätzen und für ihre zukünftigen Aktivitäten zu nutzen.

Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden

Organisation und Durchführung einer Seminarreihe in der Region Osnabrück zur Information und Qualifizierung von kleinen Planungsbüros, Handwerksbetrieben, sowie kleinen gewerblichen Anwendern

Als Kooperationspartner wurden dabei die Handwerkskammer Osnabrück-Emsland, die Innung Sanitär-, Heizungs-, Klima- und Klempnertechnik Osnabrück-Stadt sowie die Wirtschaftsförderung Osnabrück WFO mit dem Centrum für Umwelt und Technologie Osnabrück in das Projekt eingebunden.

Bei der Planung und Durchführung der Seminarreihe wurde besonderen Wert darauf gelegt über Technologien zu informieren, für die es direkt in der Region Anwendungsmöglichkeiten gibt (z.B. Stromerzeugung mit Biomasse) und die auf dem Markt verfügbar sind bzw. deren Markteinführung kurzfristig erfolgen soll. Es wurden insgesamt 5 Seminare veranstaltet und zwar zu den Themengebieten:

- Kleine Blockheizkraftwerke in der Objektversorgung – wenn die Heizung Strom erzeugt
- Brennstoffzelle, Mikrogasturbine, Stirlingmotor & Co. – innovative und effiziente Antriebe zur KWK
- Strom und Wärme aus Biomasse – kleine dezentrale KWK für Biomasse
- Oberflächennahe Geothermie
- Neuentwicklungen und Anwendungen in der Solarthermie

Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt besuchten 198 Teilnehmer die Seminarreihe.

Ein auffallend starkes Interesse zeigte sich mit 54 Teilnehmern in den Bereichen Geothermie (wobei hier auch die Wärmepumpe ein wichtiges Thema war) und mit 58 Teilnehmern bei den innovativen Antrieben für die Kraft-Wärmekopplung.

Im Laufe der Seminarreihe wurde deutlich, dass insbesondere im Handwerk inzwischen zwar ein großes Interesse an innovativen Technologien zur Energieerzeugung sowie auch zur rationellen Energienutzung besteht, jedoch aufgrund der Vielzahl neuer Technologien (Mikro-Kraft-Wärmekopplung, solare Klimatisierung, Erdkühlung, fassadenintegrierte Solarsysteme etc) Handwerksbetriebe sowohl bei der Installation als auch bei der Entscheidung für das „passende“ System häufig überfordert sind und weiterhin in der Region vor allem im Handwerk Wissensdefizite im Bereich der Energieeffizienten Technologien bestehen. Daher war es wünschenswert im Laufe des Projektes neue Ansatzpunkte zu erarbeiten, um vor allem Handwerksbetriebe über vom Kunden nachgefragte Themen zu informieren und ggf. auch Schulungen im Bereich der Energieeffizienz anzubieten.

Daher wurde ein Abschlussworkshop veranstaltet, zu dem Multiplikatoren aus den Bereichen Verwaltung, Planung und Handwerk der Region Osnabrück eingeladen wurden mit dem Ziel, neue Ansatzpunkte für Seminare und weitere Aktionen zur intensivierten Informationsverbreitung und Schulung im Bereich der Energieeffizienz zu erarbeiten.

Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation

Die Vorträge wurden für alle Semiarteilnehmer nach Ende des jeweiligen Seminars zum Download auf der ECOS-Homepage bereitgestellt. Darüber hinaus wurden diese Unterlagen ebenfalls Multiplikatoren aus den Bereichen Verwaltung, Planung und Handwerk der Region Osnabrück zur Verfügung gestellt. Zur Vorstellung der Projektergebnisse wurde ein Abschlussworkshop veranstaltet, zu dem die o.g. Zielgruppe (Multiplikatoren aus der Region Osnabrück) eingeladen wurde. Insbesondere wurden hierzu Vertreter der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, der Stadt Osnabrück, der Verbraucherzentrale Niedersachsen, der Fachhochschule Osnabrück, der Handwerkskammer Osnabrück-Emsland, des Bischöflichen Generalvikariats Osnabrück

Fazit

Im Laufe der Seminarreihe und der abschließenden Diskussion wurden folgende Punkte deutlich:

- Die Bedeutung und das allgemeine Interesse an Technologien zu dezentraler Energieerzeugung nimmt weiterhin zu.
- Viele Produkte sind bereits bis zur Marktreife entwickelt, jedoch bereitet häufig der Schritt zur Großserienfertigung speziell für mittelständische Unternehmen Probleme.
- Auch auf der Seite des Installationshandwerks bestehen weiterhin Innovationsdefizite: Aufgrund der großen Vielzahl im Technologieangebot im Bereich der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien sowie der Nachfrage vieler Kunden nach neuen Lösungen zu ihrer Energieversorgung ist das Handwerk heute häufig überfordert, hier entsprechend zu beraten. Auch über die Beratung hinaus besteht bis hin zur Planung, Installation, Inbetriebnahme und Wartung ein erheblicher Informations- und Schulungsbedarf.

Als besonders relevante Technologiebereiche, die in weitere Seminare aufgenommen werden sollten, wurden hierzu genannt:

- Große Solarthermieranlagen
- Wartung von Be- und Entlüftungsanlagen, insbesondere in der Solarthermie
- Niedrigenergiehäuser in Kombination mit solarthermischen Anlagen
- Wärmepumpen im Gebäudebestand (insbesondere im Altbau).

B Inhaltsverzeichnis

A	Projektkennblatt	2
B	Inhaltsverzeichnis	4
C	Verzeichnis von Bildern und Tabellen	5
D	Zusammenfassung.....	5
1.	Einleitung	7
2.	Hauptteil.....	7
2.1.	Zielsetzung	7
2.2.	Lösungsansatz.....	7
2.2.1	Lösungsansatz (geplant).....	7
2.2.2	Lösungsansatz (durchgeführt).....	8
2.3.	Ergebnisse	9
2.3.1.	Herausragende Beiträge der Seminarreihe:.....	10
2.3.1.1.	Neuentwicklungen und Anwendungen in der Solarthermie	10
2.3.1.2	Strom und Wärme aus Biomasse – kleine dezentrale KWK für Biomasse.....	12
2.3.1.3.	Oberflächennahe Geothermie	13
2.3.1.4.	Brennstoffzelle, Mikrogasturbine, Stirlingmotor & Co. - Innovative und effiziente Antriebe zur Kraft-Wärme-Kopplung	14
2.4.	Ergebnisse der Diskussionen und Schlussfolgerung.....	16
3.	Anlage:.....	17

C Verzeichnis von Bildern und Tabellen

Bild.-Nr.	Bezeichnung	Kapitel	Seite	Quelle
2.3.1	Teilnehmer der einzelnen Veranstaltungen	2.3.	9	ECOS GmbH
2.3.2.	Teilnehmerstruktur	2.3.	10	ECOS GmbH
2.3.3.	Beispiel zu Messpunkten im IOC – Verfahren. Messwerterfassung nah am Verbraucher	2.3.1.1.	11	ISFH Hameln
2.3.4.	Jahreszeitlicher Verlauf der Speicherung von Wärme und Kälte im Boden	2.3.1.2.	13	Erdbohrungen Sadurski GmbH & Co. KG
2.3.5.	Schnittbild durch eine Mikrogasturbine: einstufiger Radial-Verdichter und Turbine auf einer Welle mit Generator, Elektrische Leistung 65 kW	2.3.1.3.	16	E-Quad Power Systems GmbH

D Zusammenfassung

Zielsetzung des Projektes war die Durchführung von Maßnahmen zur Verbreitung der Nutzung erneuerbarer Energien und zur Effizienzsteigerung bei Energieerzeugung und Energienutzung. Einbezogen werden sollten dabei vor allem das ortsansässige Handwerk, kleine Planungsbüros und kleine gewerbliche Anwender. Diese Zielgruppen sollten im Rahmen von Informations- und Qualifizierungsmaßnahmen befähigt werden, den aktuellen Markt und zukünftige Entwicklungen im Bereich der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienzsteigerung besser einzuschätzen und für ihre zukünftigen Aktivitäten zu nutzen.

Hierzu wurden insgesamt 5 Seminare zu den Bereichen Mini und Mikro-Kraft-Wärmekopplung, innovative Antriebe zur Kraft-Wärmekopplung, Solarthermie, oberflächennahe Geothermie sowie der energetischen Nutzung von Biomasse durchgeführt.

In einer Abschlussveranstaltung mit Multiplikatoren aus den Bereichen Verwaltung, Planung und Handwerk aus der Region Osnabrück wurden neue Ansatzpunkte für Seminare und weiteren Aktionen zur intensivierten Informationsverbreitung und Schulung im Bereich der Energieeffizienz erarbeitet.

Im Laufe der Seminarreihe und der abschließenden Diskussion wurden folgende Punkte deutlich:

- Die Bedeutung und das allgemeine Interesse an Technologien zu dezentraler Energieerzeugung nimmt weiterhin zu.
- Viele Produkte sind bereits bis zur Marktreife entwickelt, jedoch bereitet häufig der Schritt zur Großserienfertigung speziell für mittelständische Unternehmen Probleme.

- Auch auf der Seite des Installationshandwerks bestehen weiterhin Innovationsdefizite: Aufgrund der großen Vielzahl im Technologieangebot im Bereich der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien sowie der Nachfrage vieler Kunden nach neuen Lösungen zu ihrer Energieversorgung ist das Handwerk heute häufig überfordert, hier entsprechend zu beraten. Auch über die Beratung hinaus besteht bis hin zur Planung, Installation, Inbetriebnahme und Wartung ein erheblicher Informations- und Schulungsbedarf.

Als besonders relevante Technologiebereiche, die in weitere Seminare aufgenommen werden sollten, wurden hierzu genannt:

- Große Solarthermieranlagen
- Wartung von Be- und Entlüftungsanlagen, insbesondere in der Solarthermie
- Niedrigenergiehäuser in Kombination mit solarthermischen Anlagen
- Wärmepumpen im Gebäudebestand (insbesondere im Altbau).

1. Einleitung

Sinkende Ressourcen fossiler Energieträger und dringender Handlungsbedarf zur Reduzierung klimarelevanter Emissionen erfordern einen verstärkten Einsatz erneuerbarer Energieträger sowie eine Steigerung der Effizienz auf beiden Seiten, bei Energieerzeugung und bei der Energienutzung. Zur umweltfreundlichen und rationellen Energieerzeugung und –nutzung stehen aktuell bereits eine Vielzahl von Technologien zur Verfügung.

Als weiteres Problem kommt hinzu, dass Informationsveranstaltungen zu den o.g. Themen meist überregionalen Charakter besitzen, an unterschiedlichen Orten auf bundesweiter Ebene veranstaltet werden und gerade kleine Planungsbüros, Handwerksbetriebe und kleine gewerbliche Anwender nicht in der Lage sind, sich hier ausführlich zu informieren.

2. Hauptteil

2.1. Zielsetzung

Zielsetzung des Projektes ist die Durchführung von Maßnahmen zur Verbreitung der Nutzung erneuerbarer Energien und zur Effizienzsteigerung bei Energieerzeugung und Energienutzung. Einbezogen werden soll dabei vor allem das ortsansässige Handwerk, kleine Planungsbüros und kleine gewerbliche Anwender (z.B. aus den Bereichen Sanitär-Heizung-Klima, Schornsteinfeger, Zimmerleute, Fensterbau, etc.), die im Rahmen von Informations- und Qualifizierungsmaßnahmen befähigt werden sollen den aktuellen Markt und zukünftige Entwicklungen im Bereich der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienzsteigerung besser einzuschätzen und für ihre zukünftigen Aktivitäten zu nutzen.

2.2. Lösungsansatz

2.2.1 Lösungsansatz (geplant)

Als Lösungsansatz sollten gemäß der ursprünglichen Projektplanung folgende Maßnahmen durchgeführt werden:

- ▶ Zusammenstellung von Informationsmaterialien für kleine Planungsbüros, Handwerksbetriebe, sowie kleine gewerbliche Anwender unter Einbeziehung der Handwerkskammer Osnabrück-Emsland.
- ▶ Organisation und Durchführung einer Seminarreihe in der Region Osnabrück zur Information und Qualifizierung der o.g. Zielgruppen.
- ▶ Ansprache interessierter Betriebe, um diese für einen Austausch mit Drittländern in der EU bzw. EU-Beitrittsländern zu gewinnen - mit dem Ziel der Darstellung ihrer eigenen Aktivitäten und Erfahrungen im Bereich der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienzsteigerung. Mit diesen Betrieben, Handwerksorganisationen sowie dem Landkreis Osnabrück (und ggf. benachbarten Landkreisen) werden gemeinsame Aktionen zur Vorstellung von Unternehmen aus der Region Osnabrück in Drittländern angeregt.

2.2.2. Lösungsansatz (durchgeführt)

Vorgehensweise:

► **Erstellung einer Datenbank mit Handwerksbetrieben, Planern und potentiellen Anwendern**

Im Vorfeld der Veranstaltungsreihe wurde zunächst eine Datenbank mit Unternehmen aus den Regionen westliches Niedersachsen, Regierungsbezirk Münster (NRW) sowie dem Raum Hannover erstellt. Bereits in der ECOS-Datenbank vorhandene Betriebe aus angrenzenden Gebieten (wie z.B. Regierungsbezirk Detmold und den Niederlanden) wurden mit hinzugenommen. Die Datenbank umfasst insgesamt ca. 1500 Betriebe aus den Handwerksbereichen SHK, Elektroinstallation, Schornsteinfeger, Dachdecker, Tischlerei, den Planungsbereichen Architektur, Bauwesen, Energieanlagen und Energieberatung sowie Energieversorgern und Wohnungsbau- und –verwaltungsgesellschaften.

► **Organisation und Durchführung einer Seminarreihe in der Region Osnabrück zur Information und Qualifizierung von kleinen Planungsbüros, Handwerksbetrieben, sowie kleinen gewerblichen Anwender**

Als Kooperationspartner wurden dabei die Handwerkskammer Osnabrück-Emsland, die Innung Sanitär-, Heizungs-, Klima- und Klempnertechnik Osnabrück-Stadt sowie die Wirtschaftsförderung Osnabrück WFO mit dem Centrum für Umwelt und Technologie Osnabrück in das Projekt eingebunden.

Bei der Planung und Durchführung der Seminarreihe wurde besonderen Wert darauf gelegt über Technologien zu informieren, für die es direkt in der Region Anwendungsmöglichkeiten gibt (z.B. Stromerzeugung mit Biomasse) und die auf dem Markt verfügbar sind bzw. deren Markteinführung kurzfristig erfolgen soll. Es wurden insgesamt 5 Seminare veranstaltet und zwar zu den Themengebieten:

- Kleine Blockheizkraftwerke in der Objektversorgung – wenn die Heizung Strom erzeugt
- Brennstoffzelle, Mikrogasturbine, Stirlingmotor & Co. – innovative und effiziente Antriebe zur KWK
- Strom und Wärme aus Biomasse – kleine dezentrale KWK für Biomasse
- Oberflächennahe Geothermie
- Neuentwicklungen und Anwendungen in der Solarthermie

Die Vorträge wurden für alle Seminarteilnehmer nach Ende des jeweiligen Seminars zum Download auf der ECOS-Homepage bereitgestellt

► **Durchführung einer Abschlussveranstaltung für Multiplikatoren in den Bereichen Handwerk, Verwaltung und Planung (Änderung zum geplanten Lösungsansatz)**

Im Laufe der Seminarreihe wurde deutlich, dass insbesondere im Handwerk inzwischen zwar ein großes Interesse an innovativen Technologien zur Energieerzeugung sowie auch zur rationellen Energienutzung besteht, jedoch aufgrund der Vielzahl neuer Technologien (Mikro-Kraft-Wärmekopplung, solare Klimatisierung, Erdkühlung, fassadenintegrierte Solarsysteme etc) Handwerksbetriebe sowohl bei der Installation als auch bei der Entscheidung für das „passende“ System häufig überfordert sind und weiterhin in der Region vor allem im Handwerk Wissensdefizite im Bereich der Energieeffizienten Technologien bestehen. Daher war es wünschenswert im Laufe des Projektes neue Ansatzpunkte zu erarbeiten, um vor allem Handwerksbetriebe über vom Kunden nachgefragte Themen zu informieren und ggf. auch Schulungen im Bereich der Energieeffizienz anzubieten.

Eine Ansprache von Unternehmen (und hier vorwiegend Handwerksbetriebe) gemäß der ursprünglichen Zielsetzung des Projektes, um diese für einen Austausch mit Drittländern in der EU bzw. EU-Beitrittsländern zu gewinnen, erbrachte nicht die gewünschte Resonanz. Im Projektverlauf wurde daher die Entscheidung getroffen, abweichend vom ursprünglichen Projektplan ein Abschlusstreffen mit Multiplikatoren aus den Bereichen Verwaltung, Planung und Handwerk der Region Osnabrück zu organisieren, das zur Erarbeitung neuer Ansatzpunkte für Seminare und weiteren Aktionen zur intensivierten Informationsverbreitung und Schulung im Bereich der Energieeffizienz dienen sollte.

2.3. Ergebnisse

Insgesamt besuchten 198 Teilnehmer die Seminarreihe. Die einzelnen Veranstaltungen wurden wie folgt besucht:

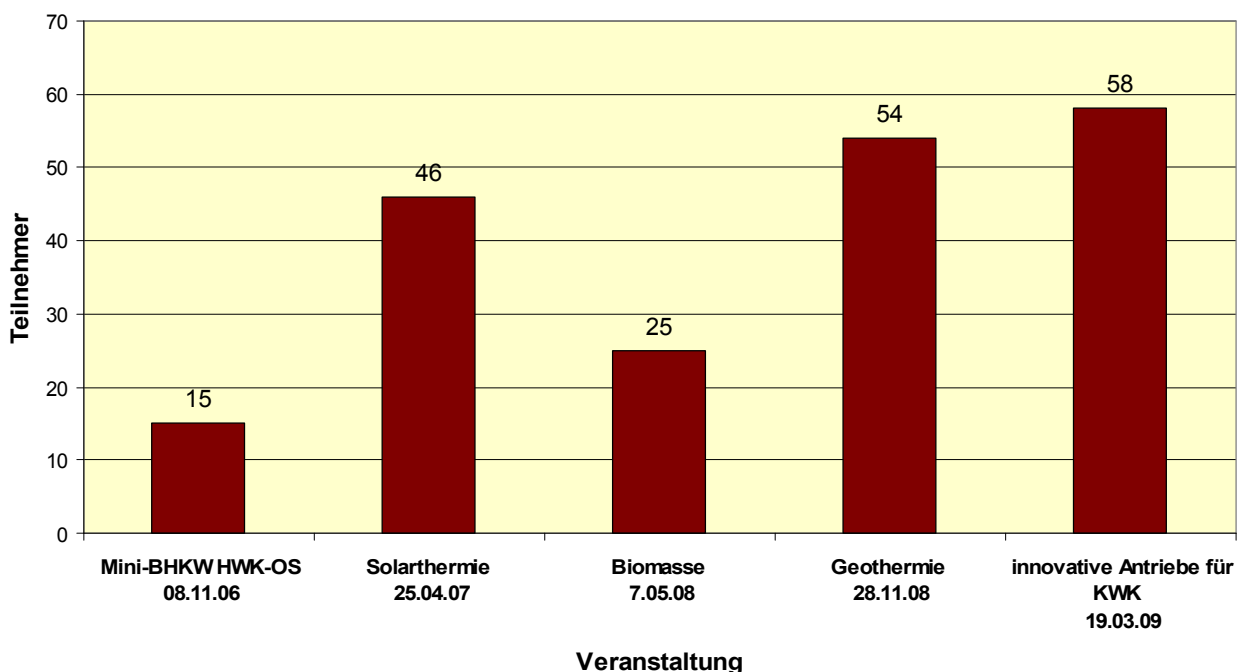


Bild 2.3.1: Teilnehmer der einzelnen Veranstaltungen

Da die erste Veranstaltung (Mini-BHKW HWK-OS) im BHKW Schulungszentrum der Handwerkskammer Osnabrück-Emsland stattfand und neben allgemeinen Informationen zum Mini-BHKW vor allem handwerksbezogene Schwerpunkte (wie z.B. Einbindung, Wartung etc.) standen, wurden hierzu vorwiegend Handwerksbetriebe angesprochen. Daher ist ein direkter Vergleich der Teilnehmerzahlen dieses Seminars mit den anderen nicht möglich. Bei den anderen vier Seminaren wurde dagegen im wesentlichen der gleiche Adressverteiler genutzt, so dass hier die Teilnehmerzahlen verglichen werden können. Insgesamt zeigte sich mit 54 Teilnehmern ein auffallend starkes Interesse in den Bereichen Geothermie (wobei hier auch die Wärmepumpe ein wichtiges Thema war) und mit 58 Teilnehmern bei den innovativen Antrieben für die Kraft-Wärmekopplung.

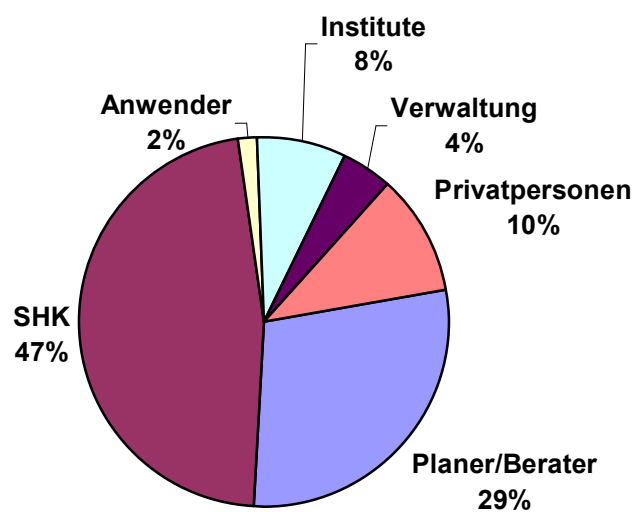


Bild 2.3.2.: Teilnehmerstruktur

Wie bereits erwartet, spiegelte auch die Teilnehmerstruktur die vorwiegend handwerks- und planungsbezogenen Zielgruppen wieder. Den größten Anteil hatte dabei mit 47 % das Handwerk aus dem SHK (Sanitär, Heizung, Klima) Gewerbe.

2.3.1. Herausragende Beiträge der Seminarreihe:

2.3.1.1. Neuentwicklungen und Anwendungen in der Solarthermie

Die zunehmende Bedeutung des Monitoring und der Ertragsmessung an Solarkollektoranlagen wurde durch zwei Beiträge verdeutlicht. So stellte der Vortrag von Herrn Dr. Vanoli das sogenannte Input-Output (auch IOC-Verfahren genannt) vor, das durch den direkten Vergleich des erwarteten Ertrags (errechnet anhand der

Solarstrahlung) und des gemessenen Ertrages eine permanente Ertragsermittlung und -Kontrolle der Solarthermieanlage gewährleistet. Neben der Kontrolle des Kollektorkreislaufs ist auch eine Ertragskontrolle im nachgeschalteten Entladekreis des Solarspeichers möglich, womit die Messwerterfassung in die direkte Nähe der Wärmeanfrage des Verbrauchers gerückt ist. Durch seine Genauigkeit und Zuverlässigkeit kann das IOC-Verfahren sowohl zur Dauerüberwachung als auch zur Optimierung der Solaranlage genutzt werden.

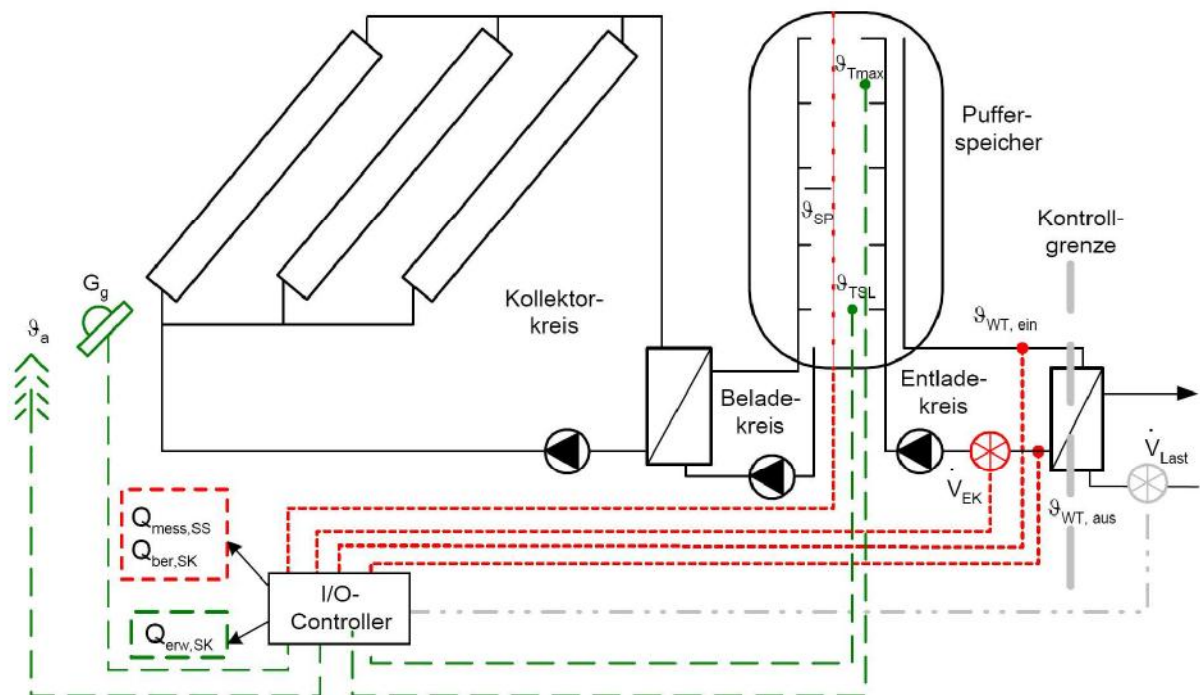


Bild 2.3.3. Beispiel zu Messpunkten im IOC – Verfahren. Messwerterfassung nah am Verbraucher (Quelle: ISFH Hameln, 2007).

Als konkrete Anwendung von Ertragskontrollen wurde in einem weiteren Vortrag (Herr Kroy, ZfS- Rationelle Energietechnik GmbH, Hilden) das Solare Garantieverfahren vorgestellt, das dem Anbieter bzw. Betreiber von Solarkollektoranlagen mittels einer Vorausberechnung sowie anschließender Ertrags- und Verbrauchskontrolle eine kalkulierbare Garantie für den Kunden/Verbraucher für den Ertrag einer Solarkollektoranlage gibt. Im Laufe des Vortrags wurde deutlich, dass dieses Verfahren immer häufiger angewendet wird, da eine kalkulierbare Garantie des Solarertrags auch für die Solarthermie an Relevanz zunimmt.

Auch die solare Kühlung gewinnt weiter an Bedeutung wie die Vorträge von Herrn Clauß (SK SonnenKlima GmbH), Herrn Dr. Safarik (Institut für Luft- und Kältetechnik Dresden) und Herrn Weidner (EAW Energieanlagenbau GmbH) zeigten. Die hierfür verwendeten Absorptionskälteanlagen besitzen ein weites Einsatzspektrum. Neben der Solarthermie ist die Kombination mit einer Kraft-Wärmekopplung möglich, womit die unterschiedlichsten Brennstoffe (fossil oder auch Biomasse) zur Erzeugung von Strom, Kälte und Wärme zum Einsatz kommen.

Fazit zum Seminar „Neuentwicklungen und Anwendungen in der Solarthermie“

- In der Haustechnik ist die Heizungsunterstützung durch Solarkollektoranlagen neben der reinen Warmwassererzeugung zum Standard geworden. Die Solare Klimatisierung ist auf dem Vormarsch, mehrere Hersteller bieten inzwischen Systeme auch im kleinen Leistungsbereich an.
- Die Solare Ertragskontrolle gewinnt zunehmend an Bedeutung:
 - sie erleichtert Wartungsaufgaben,
 - sie erhöht die technische Zuverlässigkeit,
 - sie ermöglicht eine garantierte solare Wärmebereitstellung.

2.3.1.2 Strom und Wärme aus Biomasse – kleine dezentrale KWK für Biomasse

Bereits im Einführungsvortrag von Herrn Dr. Block wurde deutlich, dass die Energetische Nutzung von Biomasse in Deutschland zwar begrenzt, ihr Nutzungspotential mit ca. 17 % jedoch relativ hoch ist. Das größte Potential stellen mit ca. 60 % vor allem Energiepflanzen und Stroh dar; der Anteil an Holz liegt mit ca. 34 % niedriger.

Mit Abstand den höchsten Marktanteil zur Strom- und Wärmeerzeugung mittels Biomasse in Deutschland haben die Biogasanlagen, wie der Vortrag von Herrn Becker PlanET Biogastechnik zeigte. Inzwischen sind mehr als 4000 Biogasanlagen in Betrieb, Tendenz weiterhin steigend.

Als eine der effizientesten Technologien zur Stromerzeugung aus Biomasse wird dabei die Vergasung von Festbiomasse in Verbindung mit innovativen Umwandlungsmaschinen (wie z.B. der Stirlingmaschine) angesehen, wie die Beiträge von Herrn Brus von den Saxionhogeschoolen Enschede (Fachhochschule), Herrn Beck von der ECOS GmbH und Herrn Dr. Kammerich aus Dortmund zeigten. Hier besteht jedoch weiterhin ein hoher Entwicklungsbedarf. Herr Brus stellte hierzu eine Vergleichsstudie vor, die von den Saxionhogeschoolen zum Vergleich unterschiedlicher Energieumwandlungstechniken zur Stromerzeugung aus Biomasse durchgeführt wurde. Herr Beck präsentierte zu diesem Thema ein deutsch-niederländisches Projekt, in dem eine Kraft-Wärmekopplung (KWK) mit einer Festbett-Holzvergasung und einem Stirlingmotor zur Strom- und Wärmeerzeugung aus Holzbiomasse entwickelt wurde. Herr Dr. Kammerich zeigte anhand der Neuentwicklungen bei der Hovalwerk AG die Möglichkeit der Stromerzeugung aus Holz über die Kombination Holzheiz- bzw. Holzvergaserkessel und Stirlingmotor.

Fazit zum Seminar „Strom und Wärme aus Biomasse – kleine dezentrale KWK für Biomasse“

- Mit Abstand den höchsten Marktanteil zur Strom- und Wärmeerzeugung in Deutschland haben die Biogasanlagen. Die Tendenz ist weiterhin steigend.
- Das Potential für die energetische Nutzung von Biomasse ist hoch, Untersuchungen haben gezeigt, dass sich über 17 % des Gesamtenergiebedarfs in Deutschland über Biomasse abdecken ließe. Den größten Anteil könnten dabei Energiepflanzen und Stroh abdecken.

- Die Vergasung von Festbiomasse in Verbindung mit innovativen Umwandlungsmaschinen (wie z.B. der Stirlingmaschine) wird als eine der effizientesten Technologien zur Stromerzeugung aus Biomasse angesehen. Hier besteht jedoch weiterhin ein hoher Entwicklungsbedarf.

2.3.1.3. Oberflächennahe Geothermie

Geothermische Wärmepumpen haben immer noch den höchsten Marktanteil in Deutschland, jedoch inzwischen dicht gefolgt von der Luft/Wasser-Wärmepumpe, wie der Einführungsvortrag von Herrn Bußmann von der Geothermischen Vereinigung – Bundesverband Geothermie zeigte. Das Marktwachstum ist weiterhin sehr hoch.

Einen sehr hohen Marktanteil hat nach wie vor die Wärmegewinnung über eine Erdsondenanlage. Bereits in einer Tiefe von 8 m ist die Temperatur im Boden, über das Jahr verteilt, nahezu konstant, wie Herr Dr. Brugmann von Stiebel Eltron in seiner Präsentation verdeutlichte.

Neben der reinen Wärmeerzeugung durch Geothermie ist auch die saisonale Wärmespeicherung und Kälteerzeugung hinzugekommen, wie der Vortrag von Herrn Röscheisen von der Sadurski Erdbohrungen GmbH zeigte. Dabei lässt sich die thermische Energie im Sommer zur Kühlung von Gebäuden in das Erdreich einleiten, um diese im Winter über eine Wärmepumpe zur Gebäudeheizung zu nutzen. Die dabei erfolgende Abkühlung des Erdreichs im Winter kann im Sommer wiederum zur Gebäudekühlung genutzt werden.

Dass dabei zur Gebäudekühlung im Sommer die Wärmepumpe nicht zwingend notwendig ist, zeigte der Vortrag von Herrn Dr. Brugmann von der Stiebel Eltron GmbH & Co. KG.

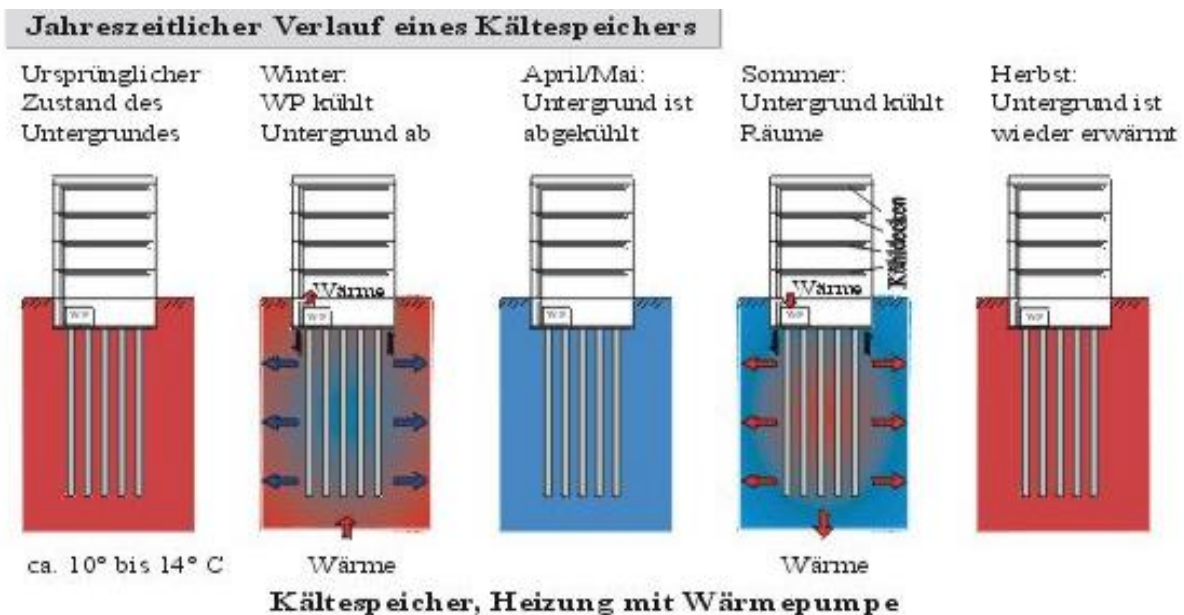


Bild 2.3.4.: Jahreszeitlicher Verlauf der Speicherung von Wärme und Kälte im Boden (Quelle: Erdbohrungen Sadurski GmbH & Co. KG, 2008)

Die oberflächennahe Erdwärmenutzung wird also nicht zuletzt auch durch ihre Anwendung zur Gebäudekühlung weiterhin an Bedeutung gewinnen. Aufgrund vieler unterschiedlicher Faktoren (Wärmebedarf, Heizungstechnologien und Vorlauftemperaturen im Gebäude, Bodenbeschaffenheit, etc.) muss eine wirtschaftliche Nutzung in jedem Fall sorgfältig geprüft werden. So ist die oberflächennahe Geothermienutzung z.B. für den Gebäudebestand mit durchschnittlichen Heizungsvorlauftemperaturen über 50°C weniger effizient als im Vergleich zu Niedertemperaturheizsystemen. Aufgrund der stetig steigenden Strompreise sollte die Nutzung anderer Energieträger (wie z.B. Erdgas) zum Antrieb von Wärmepumpen weiter untersucht werden.

Fazit zum Seminar „Oberflächennahe Geothermie“

- Geothermische Wärmepumpen haben immer noch den höchsten Marktanteil in Deutschland mit einem weiterhin hohen Marktwachstum, jedoch inzwischen dicht gefolgt von der Luft/Wasser Wärmepumpe.
- Geothermische Wärmepumpen sind einsetzbar für beide Anwendungsarten: Heizen und Kühlen.
- Die oberflächennahe Geothermie ist für den Gebäudebestand mit durchschnittlichen Heizungsvorlauftemperaturen über 50°C im Vergleich zu Niedertemperaturheizsystemen weniger effizient.
- Steigende Stromkosten erfordern neue Entwicklungen, wie z.B. Gaswärmepumpen mit höherem Wirkungsgrad.

2.3.1.4. Brennstoffzelle, Mikrogasturbine, Stirlingmotor & Co. - Innovative und effiziente Antriebe zur Kraft-Wärme-Kopplung

Im Europäischen Ländervergleich ist der KWK-Anteil in Deutschland mit etwas mehr als 10 % immer noch verhältnismäßig gering. Der Nachbar, die Niederlande, hat im Vergleich dazu in den 90er Jahren innerhalb von 5 Jahren den Ausbau von KWK verdoppeln können, so dass hier inzwischen der Anteil bei mehr als 30 % liegt. Neue Gesetzgebungen in Deutschland, wie z.B. das 2009 novellierte KWK-Gesetz, höhere Boni für die Stromerzeugung von Biomasse im EEG (Erneuerbare Energien Gesetz) und das EEWärmeG (Erneuerbare-Energien-Wärme-gesetz) werden als positive Signale für den Ausbau der KWK in Deutschland angesehen, wie der Vortrag von Herrn Adi Golbach, Geschäftsführer des Bundesverbands Kraft-Wärmekopplung (B.KWK), zeigte.

Obwohl immer noch nicht marktreif, wird die Brennstoffzelle inzwischen intensiv vom Stromversorger EWE in Feldtests eingesetzt, wie Herr Tobias Barth (EWE) erläuterte. Vorwiegend in Ein- und Mehrfamilienhäusern setzt das Unternehmen erdgasbetriebene Module verschiedener Hersteller ein, um ihr Verhalten unter realistischen Bedingungen zu testen, Kundenwünsche mit einzubringen und Erfahrungen des Handwerks bei Installation und Wartung zu analysieren und für Schulungen zu berücksichtigen. Bis 2012 sollen mehr als 800 Module im Rahmen des Projektes CALLUX betrieben werden. Die Resultate der Feldtests sind bisher vielversprechend; Optimierungs- und Entwicklungsbedarf besteht jedoch weiterhin, vor allem im Bereich der Langzeitstabilität der Module.

Längst serienreif, aber immer noch weitgehend unbekannt, ist die Mikrogasturbine, vorgestellt von Herrn Bernhard Peters von der E-quad Power Systems GmbH. Mittlerweile bietet das Unternehmen eine Produktpalette von 30 kW bis 200 kW und als Containeranlage auch im Leistungsbereich darüber an. Große Vorteile der Gasturbine gegenüber Otto- und Dieselmotor liegen im brennstoffvariablen Betrieb (z.B. Ergas, Heizöl, Biogas) und dem geringen Einfluss bei wechselnden Energiegehalten des Brennstoffs, was die Anlage auch für den möglichen Einsatz von Biomasse oder Schwachgasen auszeichnet. Weiter als positiv zu bewerten sind der hohe Gesamtwirkungsgrad, die geringen Wartungskosten und die geringen Schadstoffemissionen. Leider ist die Akzeptanz noch nicht sehr hoch. Auch die Investitionskosten liegen noch über denen herkömmlicher Motor-BHKW.

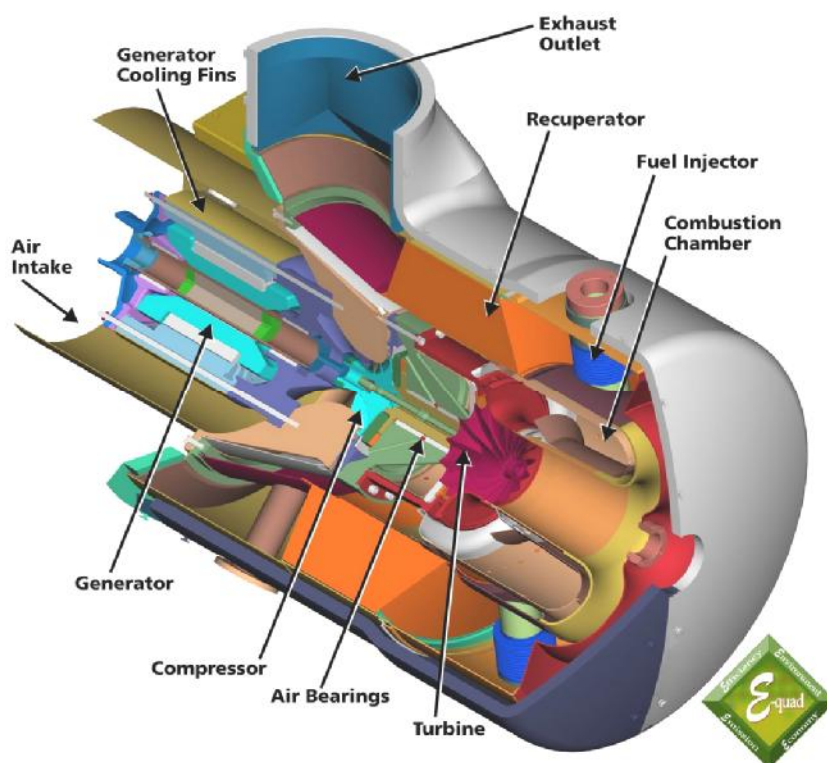


Bild 2.3.5.: Schnittbild durch eine Mikrogasturbine: einstufiger Radial-Verdichter und Turbine auf einer Welle mit Generator, elektrische Leistung 65 kW (Quelle: E-Quad Power Systems GmbH, 2009)

Marktreif ist auch der Stirlingmotor als Antrieb von Mikro-KWK-Anlagen, wie die Präsentation von Herrn Peter Beck (ECOS GmbH) zeigte. Sowohl als erdgasbetriebenes Modul für Einfamilienhäuser (1 kW elektrische und bis zu 26 kW thermische Leistung) als auch in der Holzpellet-Version für etwas größere Gebäude (3 kW elektrische und bis zu 10,5 kW thermische Leistung) ist die Maschine in zahlreichen Feldversuchen erfolgreich getestet. Die verwendeten Motoren sind relativ wartungsarm; eine hohe Lebensdauer wird erwartet. Namhafte Heizkesselhersteller haben die Markteinführung von erdgasbetriebenen Mikro-KWK-Modulen für 2011/2012 angekündigt. Aufgrund ihres Zusatzbrenners sind die

meisten Module in der Lage einen Heizkessel vollständig zu ersetzen und zusätzlich elektrische Energie zu produzieren.

Einen anderen Technologie-Weg geht der Lion-Powerblock, wie Herr Franz Josef Schulte von der OTAG Vertriebs GmbH & Co KG erläuterte. Die Energieumwandlung erfolgt hier über einen Dampfprozess, der eine lineare Kolbenbewegung hervorruft, die wiederum über einen Lineargenerator Strom erzeugt. Wie der Stirlingmotor und die Mikrogasturbine ist auch dieser Prozess brennstoffvariabel, so dass OTAG inzwischen Mikro-BHKW in der Erdgas- aber auch in der Holzpellets-Version anbietet. Mit einer elektrischen Leistung von 0,4 bis 2 kW und einer thermischen Leistung von 4 bis 19 kW ist das Modul unter anderem auch in Einfamilienhäusern einsetzbar.

Fazit zum Seminar „Brennstoffzelle, Mikrogasturbine, Stirlingmotor & Co.“

- Die Kraft-Wärmekopplung bietet neben ökologischen auch wirtschaftliche und sonstige Vorteile.
- Innovative Antriebe wie z.B. die Mikrogasturbine und der Stirlingmotor sind bereits entwickelt und einsetzbar; die Investitionskosten sind allerdings immer noch höher als bei Gas- und Dieselmotoren.
- Für Mikro-KWK besteht dennoch ein riesiges Marktpotenzial (mehr als 50% in der Stromerzeugung) das es im Wettbewerb zwischen verschiedenen KWK-Technologien und zu anderen Heiztechnologien zu erschließen gilt.

2.4. Ergebnisse der Diskussionen und Schlussfolgerung

Während der Abschlusspräsentation als Resümee zur Seminarreihe und der abschließenden Diskussion wurden folgende Punkte deutlich:

- Die Bedeutung und das allgemeine Interesse an Technologien zur dezentralen Energieerzeugung nimmt weiterhin zu.
- Viele Produkte sind bereits bis zur Marktreife entwickelt, jedoch bereitet häufig der Schritt zur Großserienfertigung speziell für mittelständische Unternehmen Probleme.

Im Laufe der Diskussion zeigte sich, dass sich im Vergleich zur Situation vor einigen Jahren mit einem festen Angebot an erprobten Technologien, sich gegenwärtig vor allem das Installationshandwerk einer großen Anzahl neuer Energieerzeugungs-, Energieoptimierungs-, und -einsparungstechnologien gegenüber sieht. Aufgrund dieses „Quantensprungs“ im Technologieangebot und natürlich auch bei der Nachfrage vieler Kunden nach innovative Technologien ist das Handwerk heute häufig überfordert hier entsprechend zu beraten. Jedoch auch über die Beratung hinaus besteht bis hin zur Planung, Installation, Inbetriebnahme und Wartung ein erheblicher Informations- und Schulungsbedarf.

Die durchgeführte Seminarreihe wurde begrüßt, und die Resonanz der Teilnehmer war überwiegend positiv, die Veranstaltungsreihe konnte jedoch nur einen Teil des gegenwärtigen Informationsbedarfs in der Region abdecken. Als besonders relevante Technologiebereiche, die in weitere Seminare aufgenommen werden sollten, wurden hierzu genannt:

- Große Solarthermieanlagen,
- Wartung von Be- und Entlüftungsanlagen, insbesondere in der Solarthermie,
- Niedrigenergiehäuser in Kombination mit solarthermischen Anlagen,
- Wärmepumpen im Gebäudebestand (insbesondere im Altbau).

Für die Veranstaltung weiterer Seminare (ähnlich der durchgeführten Seminarreihe) wurde abschließend auch der Hinweis gegeben, neben der Information von Handwerkern und Planern auch zielgruppenspezifisch orientierte Informationen für Anwender zu vermitteln. Dies könnte in zusätzlichen, anwenderorientierten Seminaren erfolgen.

3. Anlage:

- Seminarprogramme
- Abschlusspräsentation

[Anmeldung]

Im Rahmen der Seminarreihe »Energieeffizienz als unternehmerische Chance« sind folgende weitere Veranstaltungen in Planung:

- Energieeffizienz – Bedeutung für eine nachhaltige Energieversorgung – konkrete Möglichkeiten und Nutzen für Siedlungswirtschaft, Kommunen, Industrie und Handwerk
- Stirlingmotor, Brennstoffzelle, Mikrogasturbine und Co. – Innovative und umweltfreundliche Umwandlungstechnologien zur Erzeugung von Strom und Wärme

Weitere Informationen hierzu entnehmen Sie bitte unserer Homepage: www.ecos.eu

ECOS GmbH, Seminar »Oberflächennahe Geothermie«

Westerbreite 7 · 49084 Osnabrück
Bitte kopieren und faxen an: 0541/9778-202

Name:

Vorname:

Position:

Firma:

Branche:

PLZ, Ort:

Telefon: Fax:

E-Mail:

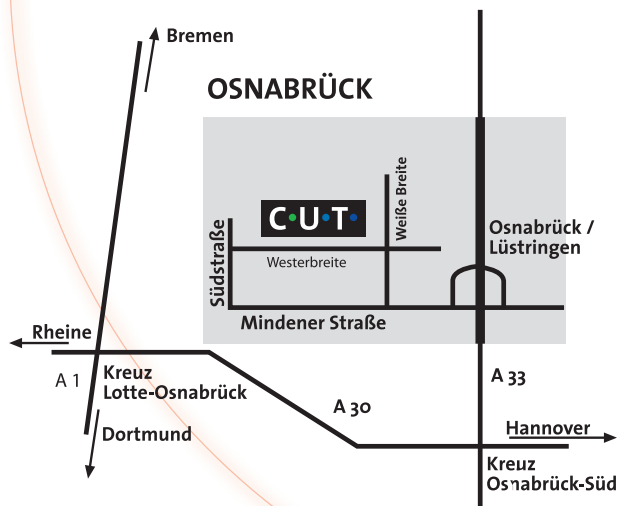
Verbindliche Anmeldung zum Seminar »Oberflächennahe Geothermie« am 26. November 2008 in Osnabrück.

Ich überweise die Summe von 30,00 EUR unter dem Stichwort »Oberflächennahe Geothermie« innerhalb von 14 Tagen nach Anmeldung an:

Bank: Deutsche Bank Osnabrück
Kontonummer: 384 44 79
Bankleitzahl: 265 700 24
Kontoinhaber: ECOS GmbH

Ich lege dem Anmeldeformular einen Barscheck bei. Private Schecks und Kreditkarten werden nicht akzeptiert. Bitte vergessen Sie nicht, den Namen des Teilnehmers anzugeben.

Ort, Datum _____ Unterschrift _____
Mit der Anmeldung erkenne ich die Teilnahmebedingungen an.



Oberflächennahe Geothermie

Osnabrück,
26. November 2008

[Energieeffizienz]

Energieeffizienz als unternehmerische Chance

Steigende Energiepreise, die unsichere Versorgung mit Öl und Gas aus dem Nahen Osten und Russland sowie der immer offensichtlicher werdende Klimawandel haben das Bewusstsein der Verbraucher für Energiefragen geschärft.

Die Nachfrage nach Technologien zur Senkung der Energiekosten und Nutzung erneuerbarer Energien ist in den letzten Jahren enorm gestiegen.

Von den Planern und dem betroffenen Handwerk erwarten die Verbraucher Kenntnisse über die am Markt erhältlichen Technologien. Dieses Know-How wird immer mehr zum entscheidenden Wettbewerbsvorteil.

Oberflächennahe Geothermie – ein effizienter Beitrag zur Energiekosteneinsparung und zum Klimaschutz

Das größte Potential, in privaten Haushalten Energie einzusparen bzw. effizienter zu nutzen, liegt in der Wärmeerzeugung für die Beheizung des Gebäudes und die Bereitstellung von Warmwasser. Rund 87% der Energie verbraucht ein Haushalt nur hierfür.

Schon seit einigen Jahren zeigt sich, dass der Heizungsmarkt dabei ist, sich umzustellen. Bauherren und Hauseigentümer suchen verstärkt nach Alternativen zu konventionellen Anlagen mit Gas oder Öl. Die Erdwärme bietet durch Klimafreundlichkeit, Wirtschaftlichkeit und Komfort den Kunden eine einmalige Kombination von Nutzervorteilen. Innerhalb eines Umfeldes, das sowieso immer mehr auf den Einsatz von Erneuerbaren Energien für die Wärmeversorgung setzt, entscheiden sich immer mehr Nutzer für die Anschaffung eines der attraktiven oberflächennahen geothermischen Systeme.

Architekten, Planer, Bauträger und Heizungshandwerk müssen sich dieser Situation stellen und ihren sensibilisierten Kunden qualifizierte Antworten und qualitativ hochwertige Systemlösungen anbieten, um sich einen Platz in diesem wachsenden Markt verschaffen und diesen dann behaupten zu können.

Das Seminar »Oberflächennahe Geothermie« bietet einen Einblick in die Technologie und Einsatzmöglichkeiten dieser regenerativen Wärmeerzeugung, die auch in Kombination mit anderen erneuerbaren Energiequellen, wie z.B. der Solarthermie zur Gebäudeheizung genutzt werden kann.

[Programm]

Moderation:

Werner Bußmann,
Geothermische Vereinigung –
Bundesverband Geothermie, Geeste

14:00 h Begrüßung

Fridhelm Gronck
Centrum für Umwelt und
Technologie (C.U.T.), Osnabrück

14:10 h Möglichkeiten und Grenzen der oberflächennahen Geothermie

Werner Bußmann,
Geothermische Vereinigung –
Bundesverband Geothermie, Geeste

14:45 h Planung und Bau von Erdwärmeanlagen

Markus Röscheisen,
Sadurski Erdbohrungen GmbH & Co.KG.,
Leopoldshöhe

15:15 h Kaffeepause

15:30 h Ausnutzung der Erdwärme in Kombination mit Wärmepumpe und Solarthermie

Kurt Peter Püllen,
SHK Marketing Service, Krefeld

16:00 h Einsatzmöglichkeiten moderner Sole/Wasser-Wärmepumpen zum Heizen und Kühlen

Dr. Johannes Brugmann,
Stiebel Eltron GmbH & Co. KG, Holzminen

16:30 h Wärmepumpe und das SHK Handwerk

Reiner Möhle,
Hermann Möhle GmbH, Osnabrück

17:00 h Abschlussdiskussion

17:30 h Imbiss

[Organisation]

Tagungsleitung:

ECOS GmbH

Westerbreite 7 · 49084 Osnabrück

Kontakt:

Peter Beck

Tel.: 05 41/9778-200

Fax: 05 41/9778-202

e-mail: pbeck@ecos-consult.com

Veranstaltungsort:

Centrum für Umwelt
und Technologie Osnabrück (C.U.T.)
Westerbreite 7 · 49084 Osnabrück

Veranstalter:

ECOS Gesellschaft für Entwicklung
und Consulting Osnabrück mbH

Centrum für Umwelt
und Technologie Osnabrück (C.U.T.)

Kooperationspartner:

Handwerkskammer Osnabrück-Emsland

Innung Sanitär-, Heizungs-, Klima-
und Klempnertechnik Osnabrück-Stadt

Wirtschaftsförderung Osnabrück GmbH (WFO)

Teilnahmegebühr:

Es wird von jedem Teilnehmer ein
Kostenbeitrag in Höhe von 30,00 EUR
erhoben.

Gefördert durch:



www.dbu.de

[Anmeldung]

Im Rahmen der Seminarreihe »Energieeffizienz als unternehmerische Chance« sind folgende weitere Veranstaltungen in Planung:

- Energieeffizienz – Bedeutung für eine nachhaltige Energieversorgung – konkrete Möglichkeiten und Nutzen für Siedlungswirtschaft, Kommunen, Industrie und Handwerk
- Oberflächennahe Erdwärmennutzung für Heizung und Kühlung
- Stirlingmotor, Brennstoffzelle, Mikrogasturbine und Co. – Innovative und umweltfreundliche Umwandlungstechnologien zur Erzeugung von Strom und Wärme

Weitere Informationen hierzu entnehmen Sie bitte unserer Homepage: www.ecos.eu

ECOS GmbH, Seminar »Biomasse«

Westerbreite 7 · 49084 Osnabrück

Bitte kopieren und faxen an: 0541/9778-202

Name:

Vorname:

Position:

Firma:

Branche:

PLZ, Ort:

Telefon:

Fax:

E-Mail:

Verbindliche Anmeldung zum Seminar »Biomasse« am 07. Mai 2008 in Osnabrück.

Ich überweise die Summe von 30,00 EUR unter dem Stichwort »Biomasse« innerhalb von 14 Tagen nach Anmeldung an:

Bank: Deutsche Bank Osnabrück
 Kontonummer: 384 44 79
 Bankleitzahl: 265 700 24
 Kontoinhaber: ECOS GmbH

Ich lege dem Anmeldeformular einen Barscheck bei. Private Schecks und Kreditkarten werden nicht akzeptiert. Bitte vergessen Sie nicht, den Namen des Teilnehmers anzugeben.

Ort, Datum

Unterschrift

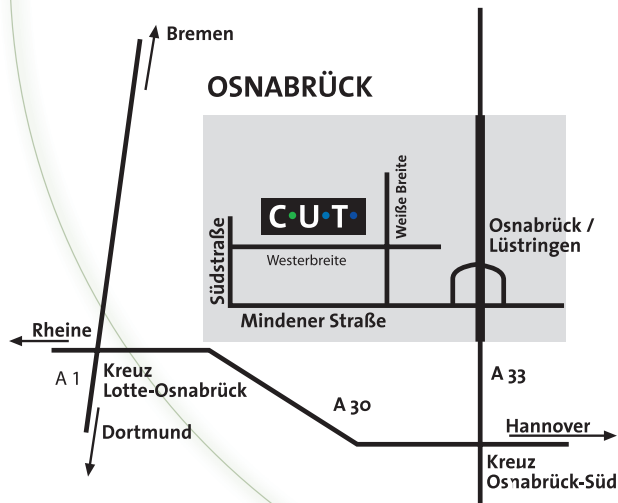
Mit der Anmeldung erkenne ich die Teilnahmebedingungen an.

[SEMINAR]



Strom und Wärme aus Biomasse -
 Kleine dezentrale KWK
 für Biomasse

Osnabrück,
 07. Mai 2008



[Energieeffizienz]

Energieeffizienz als unternehmerische Chance

Steigende Energiepreise, die unsichere Versorgung mit Öl und Gas aus dem Nahen Osten und Russland sowie der immer offensichtlicher werdende Klimawandel haben das Bewusstsein der Verbraucher für Energiefragen geschärft.

Die Nachfrage nach Technologien zur Senkung der Energiekosten und Nutzung erneuerbarer Energien ist in den letzten Jahren enorm gestiegen. Von den Planern und dem betroffenen Handwerk erwarten die Verbraucher Kenntnisse über die am Markt erhältlichen Technologien. Dieses Know-How wird immer mehr zum entscheidenden Wettbewerbsvorteil.

Biogasnutzung – moderne Möglichkeiten einer alten Idee

Biomasse ist der vielseitigste erneuerbare Energieträger. Biomasse kann als fester, flüssiger oder gasförmiger Energieträger zur Bereitstellung von Wärme, zur Stromerzeugung oder als Kraftstoff eingesetzt werden. Als heimische Energiequelle steht die Biomasse unabhängig von Jahreszeit und Wetter ständig zur Verfügung.

Biobrennstoffe können bereits heute einen wesentlich größeren Anteil der im Energiesystem eingesetzten fossilen Brennstoffe ersetzen und dadurch auch einen höheren Beitrag zur Reduktion der energiebedingten Klimagas-Emissionen und insbesondere zur Stärkung der Land- und Forstwirtschaft sowie der ländlichen Räume leisten.

Trotzdem ist und bleibt die Realisierung einer wirtschaftlichen Wärme bzw. Strom- und Wärmeerzeugung aus biogenen Festbrennstoffen eine große Herausforderung. Einerseits mangelt es häufig an notwendigen Informations- und Beratungsmöglichkeiten – Informationsdefizite können schon bei der ersten Projektbeurteilung zu Fehlentscheidungen führen. Andererseits sind Kenntnisse von der Land- bzw. Forstwirtschaft bis hin zur Energietechnik notwendig, um ein Projekt zur energetischen Nutzung biogener Festbrennstoffe erfolgreich durchzuführen. Das Seminar gibt einen Überblick zur Marktsituation, einen Vergleich verschiedener zur Zeit eingesetzter Technologien zur Strom- und Wärmeerzeugung und bietet Einblick in Praxiserfahrungen mit unterschiedlich ausgeführten Systemen.

[Programm]

Moderation:

Dr. Karsten Block,
Landwirtschaftszentrum Haus Düsse,
Bad Sassendorf

14:00 h **Begrüßung**
Fridhelm Gronck
Centrum für Umwelt und Technologie (C.U.T.)

14:10 h **Zur Marktsituation von Biomasse**
Dr. Karsten Block,
Landwirtschaftszentrum Haus Düsse,
Bad Sassendorf

14:45 h **Systemvergleich dezentraler Systeme zur KWK – energetische, wirtschaftliche und technische (Wartungs)Aspekte**
Ing. Willem Brus,
Saxionhogescholen, Enschede

15:15 h Kaffeepause

15:30 h **Biogasnutzung - Strom und Wärme aus der Landwirtschaft**
Hendrik Becker,
PlanET Biogastechnik GmbH, Vreden

16:00 h **DeBIT - Versuchsanlage zur Vergasung von Festbrennstoffen und energetische Verwertung des anfallenden Brenngases**
Prof. Dr.-Ing. Norbert Ebeling,
Fachhochschule Münster

16:30 h **Wärme und Strom aus Holz**
Dr. Bernd Kammerich,
Hovalwerk AG, Vaduz, Liechtenstein

17:00 h Abschlussdiskussion

17:30 h Imbiss

[Organisation]

Tagungsleitung:

ECOS GmbH

Westerbreite 7 · 49084 Osnabrück
Kontakt:
Peter Beck, Jutta Richter
Tel.: 05 41/97 78-2 00
Fax: 05 41/97 78-2 02
e-mail: jrichter@ecos-consult.com

Veranstaltungsort:

Centrum für Umwelt
und Technologie Osnabrück (C.U.T.)
Westerbreite 7 · 49084 Osnabrück

Veranstalter:

ECOS Gesellschaft für Entwicklung
und Consulting Osnabrück mbH
Centrum für Umwelt
und Technologie Osnabrück (C.U.T.)

Kooperationspartner:

Handwerkskammer Osnabrück-Emsland
Innung Sanitär-, Heizungs-, Klima-
und Klempnertechnik Osnabrück-Stadt
Wirtschaftsförderung Osnabrück GmbH (WFO)

Teilnahmegebühr:

Es wird von jedem Teilnehmer ein
Kostenbeitrag in Höhe von 30,00 EUR
erhoben.



Gefördert durch:



[Anmeldung]

Im Rahmen der Seminarreihe »Energieeffizienz als unternehmerische Chance« sind in Planung:

- Energieeffizienz – Bedeutung für eine nachhaltige Energieversorgung – konkrete Möglichkeiten und Nutzen für Siedlungswirtschaft, Kommunen, Industrie und Handwerk
- Oberflächennahe Erdwärmennutzung für Heizung und Kühlung
- Stromerzeugung mit Biomasse – eine neue Chance, nicht nur für die Landwirtschaft
- Stirlingmotor, Brennstoffzelle, Mikrogasturbine und Co. – Innovative und umweltfreundliche Umwandlungstechnologien zur Erzeugung von Strom und Wärme

Weitere Informationen hierzu entnehmen Sie bitte unserer Homepage: www.ecos.eu

ECOS GmbH, Seminar »Solarthermie«

Westerbreite 7 · 49084 Osnabrück

Bitte kopieren und faxen an: 0541/9778-202

Name:

Vorname:

Position:

Firma:

Branche:

PLZ, Ort:

Telefon:

Fax:

E-Mail:

Verbindliche Anmeldung zum Seminar »Solarthermie« am 25. April 2007 in Osnabrück.

Ich überweise die Summe von 30,00 EUR unter dem Stichwort »Solarthermie« innerhalb von 14 Tagen nach Anmeldung an:

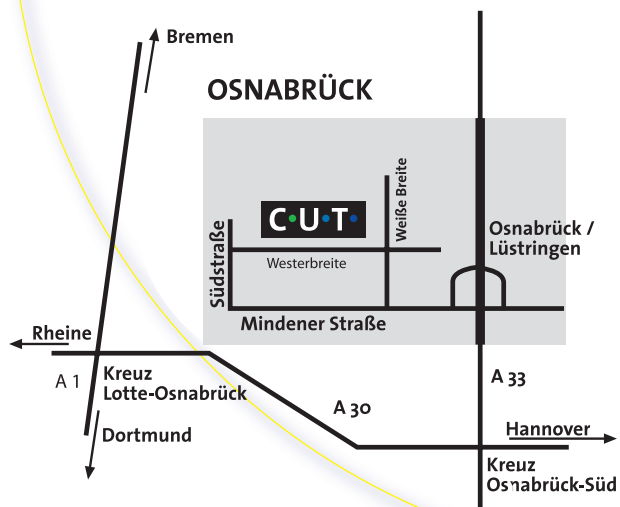
Bank: Deutsche Bank Osnabrück
 Kontonummer: 384 44 79
 Bankleitzahl: 265 700 24
 Kontoinhaber: ECOS GmbH

Ich lege dem Anmeldeformular einen Barscheck bei. Private Schecks und Kreditkarten werden nicht akzeptiert. Bitte vergessen Sie nicht, den Namen des Teilnehmers anzugeben.

Ort, Datum

Unterschrift

Mit der Anmeldung erkenne ich die Teilnahmebedingungen an.



Neuentwicklungen
und Anwendungen
in der Solarthermie

Osnabrück,
25. April 2007

[Programm]

Moderation:

Prof. Dr. Klaus Kuhnke,
Fachhochschule Osnabrück,
Solarenergieverein Osnabrück e.V.

14:00 h Begrüßung

Fridhelm Gronek
Centrum für Umwelt und Technologie (C.U.T.)

14:10 h Erfahrungen und Fakten zur solaren Kühlung

Volker Clauß, Frank Göbel
SK SonnenKlima GmbH, Berlin

14:45 h Solare Kühlung/Kraft-Wärme-Kältekopplung

Dr.-Ing. Mathias Safarik
Institut für Luft- und Kältetechnik, Dresden
Gregor Weidner
EAW Energieanlagenbau GmbH, Westenfeld

15:15 h Kaffeepause

15:30 h Input/Output-Verfahren zur Funktions- und Ertragskontrolle thermischer Solaranlagen

Dr.-Ing. Klaus Vanoli,
Institut für Solarenergieforschung GmbH
Hameln, Emmerthal

16:00 h Erfahrungen mit großen Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung

Reiner Croy,
ZfS-Rationelle Energietechnik GmbH, Hilden

16:30 h Solaranlagen für Ein- und Zweifamilienhäuser; Erfahrungen, Technik und Marktpotential

Gerald Lange,
Gerald Lange Haustechnik GmbH, Liebenau

17:00 h Abschlussdiskussion und Möglichkeit zur Besichtigung einer Anlage zur solaren Kühlung am Tagungsort

17:30 h Imbiss

[Energieeffizienz]

Energieeffizienz als unternehmerische Chance

Steigende Energiepreise, die unsichere Versorgung mit Öl und Gas aus dem Nahen Osten und Russland sowie der immer offensichtlicher werdende Klimawandel haben das Bewusstsein der Verbraucher für Energiefragen geschärft.

Die Nachfrage nach Technologien zur Senkung der Energiekosten und Nutzung erneuerbarer Energien ist in den letzten Jahren enorm gestiegen. Von den Planern und dem betroffenen Handwerk erwarten die Verbraucher Kenntnisse über die am Markt erhältlichen Technologien. Dieses Know-How wird immer mehr zum entscheidenden Wettbewerbsvorteil.

Aber auch für mittelständische Unternehmer, die selbst im Betrieb Energie sparen wollen und müssen, können die in der Seminarreihe vermittelten Informationen über Neuentwicklungen und Anwendungsmöglichkeiten in der Energietechnik von großem Nutzen sein.

Unsere Seminarreihe **Energieeffizienz als unternehmerische Chance** gibt interessierten Teilnehmern aus der Region die Möglichkeit, sich über marktreife Neuentwicklungen und Betriebserfahrungen mit bereits eingesetzten Technologien praxisnah zu informieren.

Im Rahmen des ersten Seminars zeigen Experten anhand von Anwendungsbeispielen die große Bandbreite der Nutzungsmöglichkeiten der Solarwärme: von der Energieversorgung eines Einfamilienhauses über große Wohnungsobjekte bis hin zur solaren Kühlung und Wärmeversorgung von Bürogebäuden. Erfahrungsberichte aus der Praxis sowie die Vorstellung neuer Messverfahren zur Ertragskontrolle von solarthermischen Anlagen runden das Programm der Tagung ab.

[Organisation]

Tagungsleitung:

ECOS GmbH
Westerbreite 7 · 49084 Osnabrück
Kontakt:
Peter Beck, Jutta Richter
Tel.: 05 41/97 78-2 00
Fax: 05 41/97 78-2 02
e-mail: jrichter@ecos-consult.com

Veranstaltungsort:

Centrum für Umwelt
und Technologie Osnabrück (C.U.T.)
Westerbreite 7 · 49084 Osnabrück

Veranstalter:

ECOS Gesellschaft für Entwicklung
und Consulting Osnabrück mbH
Centrum für Umwelt
und Technologie Osnabrück (C.U.T.)

Teilnahmegebühr:

Es wird von jedem Teilnehmer ein Kostenbeitrag in Höhe von 30,00 EUR erhoben.

Kooperationspartner:

Handwerkskammer Osnabrück-Emsland
Innung Sanitär-, Heizungs-, Klima-
und Klempnertechnik Osnabrück-Stadt
Wirtschaftsförderung Osnabrück GmbH (WFO)

Gefördert durch:



Im Rahmen der Seminarreihe „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“ ist in Planung:

- Energieeffizienz – Bedeutung für eine nachhaltige Energieversorgung – konkrete Möglichkeiten und Nutzen für Siedlungswirtschaft, Kommunen, Industrie und Handwerk

Weitere Informationen hierzu entnehmen Sie bitte unserer Homepage: www.ecos.eu

[Anmeldung]

ECOS GmbH, Seminar

„Brennstoffzelle, Mikrogasturbine, Stirlingmotor & Co.“

Westerbreite 7 · 49084 Osnabrück

Bitte kopieren und faxen an: 0541/9778-202

Name:

Vorname:

Position:

Firma:

Branche:

Straße:

PLZ, Ort:

Telefon:

Fax:

E-Mail:

Verbindliche Anmeldung zum Seminar „Brennstoffzelle, Mikrogasturbine, Stirlingmotor & Co.“ am 19. März 2009 in Osnabrück.

Ich überweise die Summe von 30,- unter dem Stichwort „Brennstoffzelle, Mikrogasturbine, Stirlingmotor & Co.“ innerhalb von 14 Tagen nach Anmeldung an:

Bank: Deutsche Bank Osnabrück
Kontonummer: 384 44 79
Bankleitzahl: 265 700 24
Kontoinhaber: ECOS GmbH

Ich lege dem Anmeldeformular einen Barscheck bei. Private Schecks und Kreditkarten werden nicht akzeptiert. Bitte vergessen Sie nicht, den Namen des Teilnehmers anzugeben.

Ort, Datum

Unterschrift

Mit der Anmeldung erkenne ich die Teilnahmebedingungen an.

[SEMINAR]



Brennstoffzelle, Mikrogasturbine, Stirlingmotor & Co.

Innovative und effiziente Antriebe zur Kraft-Wärme-Kopplung

Osnabrück,
19. März 2009

[Energieeffizienz]

Energieeffizienz als unternehmerische Chance

Steigende Energiepreise, die unsichere Versorgung mit Öl und Gas aus dem Nahen Osten und Russland sowie der immer offensichtlicher werdende Klimawandel haben das Bewusstsein der Verbraucher für Energiefragen geschärft.

Die Nachfrage nach Technologien zur Senkung der Energiekosten und Nutzung erneuerbarer Energien ist in den letzten Jahren enorm gestiegen. Von den Planern und dem betroffenen Handwerk erwarten die Verbraucher Kenntnisse über die am Markt erhältlichen Technologien. Dieses Know-How wird immer mehr zum entscheidenden Wettbewerbsvorteil.

Brennstoffzelle, Mikrogasturbine, Stirlingmotor & Co. – innovative KWK Techniken zur Energieversorgung

Die Nutzung von Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und die damit verbundene Energiekostensenkung, Energieeffizienzsteigerung und Ressourcenschonung sind eine wichtige Option für die Energieversorgung von Gebäuden und Industriebetrieben. Durch die gekoppelte Erzeugung von elektrischer Energie und Wärme kann ein Wirkungsgrad von bis zu 90 % erreicht und ein erheblicher Beitrag zur CO₂-Reduktion und zur Energieeinsparung geleistet werden.

Die Erschließung dieses Potenzials ist bereits heute technisch und wirtschaftlich möglich. Dank der Marktreife neuer Techniken und der Entwicklung von Anlagen mit kleinsten Leistungen ist die verstärkte Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung auch in die Wohngebäude, und hier bis hin zum Einfamilienhaushalt vorgedrungen. Jedoch sind Auslegung und Bewertung verschiedener KWK-Techniken aufgrund der unterschiedlichen Technologien, Leistungsgrößen, Einsatzbedingungen und der unterschiedlichen Marktreife nur schwer möglich.

Das Seminar informiert Firmen aus dem SHK-Handwerk, Planer, Architekten, Bauräger, potentielle Anwender und weitere interessierte Teilnehmer in kompakter Form über den Stand der Technik, Anwendungspotentiale und anhand konkreter Beispiele auch über Betriebserfahrungen mit innovativen Mini- und Mikro-KWK-Technologien.

[Programm]

Moderation:

Adi Golbach,
Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung
(B.KWK)

14:00 h **Begrüßung**
Fridhelm Gronek,
Centrum für Umwelt und
Technologie (C.U.T.), Osnabrück

14:10 h **Einführungsvortrag:
Kraft-Wärme-Kopplung, Stand der Entwicklung**
Adi Golbach,
Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung
(B.KWK), Berlin

14:45 h **Mikro-KWK mit Stirlingmotor,
Anbieter und Einsatzbereiche**
Peter Beck,
ECOS GmbH, Osnabrück

15:15 h Kaffeepause

15:30 h **Praxiserfahrungen mit
Brennstoffzellen-Heizgeräten**
Tobias Barth,
EWE AG, Oldenburg

16:00 h **lion-Powerblock, die stromerzeugende Heizung
für 1-3 Familienhäuser**
Franz Josef Schulte,
OTAG Vertriebs GmbH & Co. KG, Olsberg

16:30 h **Anwendungspotentiale von Mikrogasturbinen**
Bernhard Peters,
E-quad Power Systems GmbH, Herzogenrath

17:00 h Imbiss und Möglichkeit zur Besichtigung
einer Mikrogasturbinenanlage bei der
Spedition Meyer & Meyer in Osnabrück

[Organisation]

Tagungsleitung:

ECOS GmbH
Westerbreite 7 · 49084 Osnabrück
Kontakt:
Peter Beck
Tel.: 05 41/9778-200
Fax: 05 41/9778-202
e-mail: pbeck@ecos-consult.com

Veranstaltungsort:

Centrum für Umwelt
und Technologie Osnabrück (C.U.T.)
Westerbreite 7 · 49084 Osnabrück

Veranstalter:

ECOS Gesellschaft für Entwicklung
und Consulting Osnabrück mbH
Centrum für Umwelt
und Technologie Osnabrück (C.U.T.)

Kooperationspartner:

Handwerkskammer Osnabrück-Emsland
Innung Sanitär-, Heizungs-, Klima-
und Klempnertechnik Osnabrück-Stadt
Wirtschaftsförderung Osnabrück GmbH (WFO)

Teilnahmegebühr:

Es wird von jedem Teilnehmer ein
Kostenbeitrag in Höhe von 30,00 EUR
erhoben.

Gefördert durch:



www.dbu.de



Seminarreihe „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“

**Abschlussbericht
Peter Beck
ECOS GmbH**

ECOS Energie und Umwelttechnik

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Projektpartner

Veranstalter:

ECOS GmbH

Kooperationspartner:

Centrum für Umwelt und Technologie Osnabrück

Handwerkskammer Osnabrück-Emsland

Innung Sanitär-, Heizungs-, Klima- und
Klempnertechnik Osnabrück-Stadt

Wirtschaftsförderung Osnabrück WFO

Gefördert durch:

Deutsche Bundesstiftung Umwelt DBU



Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Seminare und Workshops

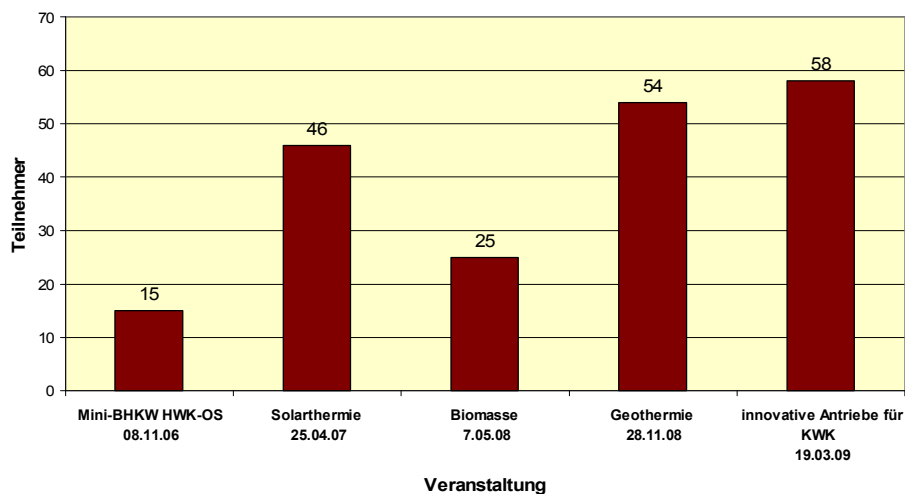
Seminar	Datum	Tagungsort
„Kleine Blockheizkraftwerke in der Objektversorgung – wenn die Heizung Strom erzeugt“	8.11.2006	Handwerkskammer Osnabrück-Emsland, Osnabrück
„Neuentwicklungen und Anwendungen in der Solarthermie“	25.04.2007	Centrum für Umwelt und Technologie (C.U.T.) Osnabrück
„Strom und Wärme aus Biomasse – kleine dezentrale KWK für Biomasse“	07.05.2008	Centrum für Umwelt und Technologie (C.U.T.) Osnabrück
„Oberflächennahe Geothermie“	26.11.2008	Centrum für Umwelt und Technologie (C.U.T.) Osnabrück
„Brennstoffzelle, Mikrogasturbine, Stirlingmotor & Co. – innovative und effiziente Antriebe zur KWK“	19.03.2009	Centrum für Umwelt und Technologie (C.U.T.) Osnabrück

ECOS Energie und Umwelttechnik

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Teilnehmer

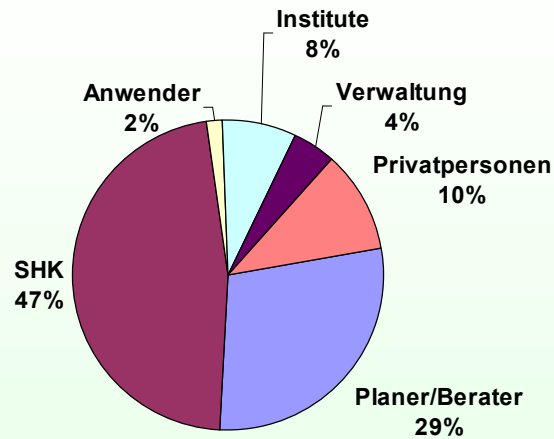


ECOS Energie und Umwelttechnik

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Teilnehmerstruktur



ECOS Energie und Umwelttechnik

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Solarthermie



Solaranlagen im Ein- und Zweifamilienhaus

	Warmwasser-Solaranlage	Heizungsunterstützende Solaranlage
Einsparung Warmwasser	40 - 60 %	50 - 70 %
Einsparung Heizung	-	10 - 20 %
Kollektorfläche	4 - 6 m ²	8 - 20 m ²
Speicherinhalt	300 - 500 Liter	450-2000 Liter



Die Kosten für eine Warmwasseranlage im EFH liegen zw. 4.000 und 6.000 €
Die Kosten für eine heizungsunterstützende Solaranlage im EFH liegen zwischen 8.000 und 14.000 €

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



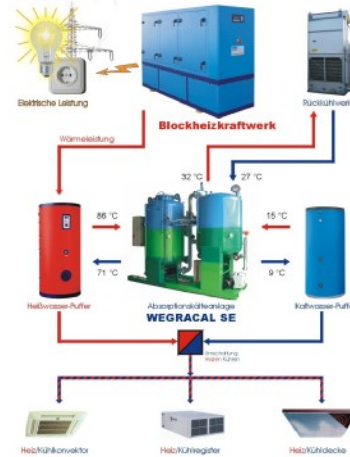
Solarthermie

Alternative Antriebe für Absorptionskälteanlagen

- **KWK mit** Erdgas, Heizöl, Biogas, Pflanzenöl
- **Biomasse** Hackschnitzel, Pellet, Stückholz
- **Prozessabwärme**
- **Fernwärme**
- **Brennstoffzelle**

Anlagenprinzip:

Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung mit WEGRACAL SE



Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Solarthermie

suninverse

Solare Kühlung, CUT Osnabrück



mögliche gekühlte Raumfläche:

10 kW ~180 m²

16 kW ~290 m²

erforderliche Kollektorflächen (10kW):

Flachkollektoren ~35 m²

Vakuümröhren ~25 m²

Source: SK SonnenKlima GmbH., 2008

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Solarthermie

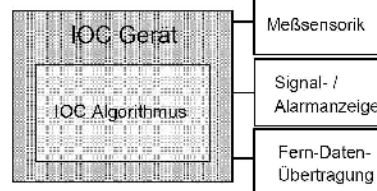
Institut für Solarenergieforschung GmbH
Hameln/Emmerthal (ISFH)

IOC Verfahren

Verfahrensregeln:

- Vereinbarung zur IOC-Überwachung der Solaranlage mit dem Investor
- Einbindung des IOC-Verfahrens in den Planungsprozess einschl. Ausschreibung
- Zusammenstellung der technischen Daten der Solaranlage (Parameterliste)
- Installation von IOC-Gerät, Sensorik u. Meldungsanzeige
- Eingabe der IOC-Parameter in das IOC-Gerät und Passwortschutz
- Start des IOC Algorithmus, Check und Abnahme der Solaranlage
- ggf. Optimierung der Solaranlage
- Dauerüberwachung der Solaranlage

IOC Technologie:



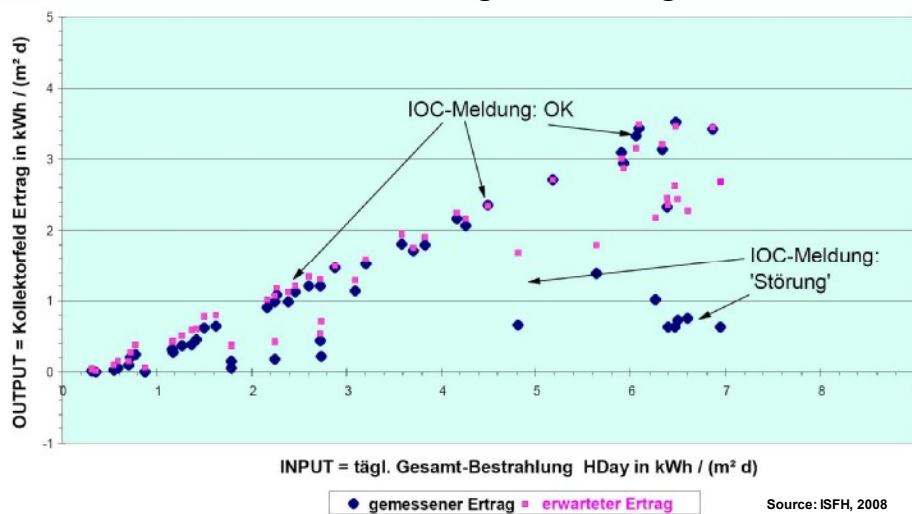
Source: ISFH, 2008

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“

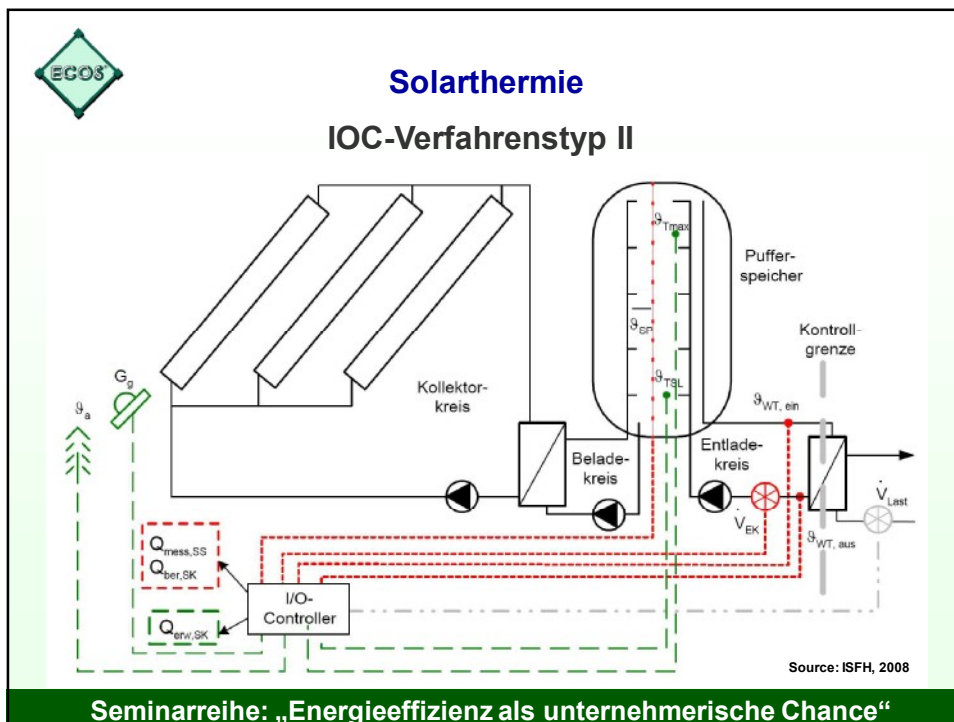
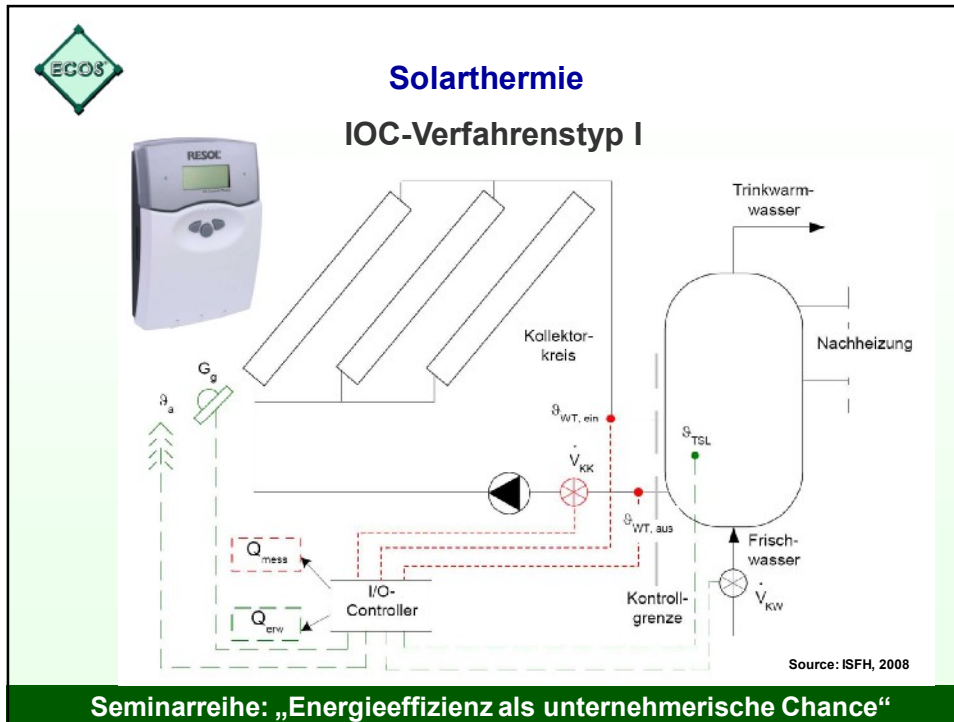


Solarthermie

Institut für Solarenergieforschung GmbH



Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“





Solarthermie

Solares Garantieverfahren



- (1) Bieter garantiert Ertrag anhand vorgegebener Auslegungsdaten (Wetter, Verbrauch, Warmwassertemperatur)
- (2) Berechnung korrigierter garantierter Werte anhand von Messdaten (reales Wetter, realer Verbrauch)
 - korrigierter garantierter Ertrag
 - korrigierter garantierter Systemnutzungsgrad
- (3) Vergleich korrigierter Ertrag ↔ realer Ertrag
- (4) Garantie erfüllt wenn Messdaten $\geq 90\%$ vom
 - korrigierten garantierten Ertrag oder
 - korrigierten garantierten Systemnutzungsgrad

Source: ZFS Solare Energietechnik GmbH, 2008

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Fazit Solarthermie

- ➡ In der Haustechnik ist Heizungsunterstützung neben der reinen Warmwassererzeugung Standard geworden
- ➡ Solare Klimatisierung ist auf dem Vormarsch, mehrere Hersteller bieten inzwischen Systeme auch im kleinen Leistungsbereich an
- ➡ Die Ertragskontrolle gewinnt zunehmend an Bedeutung:
 - erleichtert Wartungsaufgaben,
 - erhöht die technische Zuverlässigkeit,
 - ermöglicht eine garantierte solare Wärmebereitstellung,
 - effiziente Verfahren sind bereits marktreif und werden von namhaften Herstellern angeboten

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



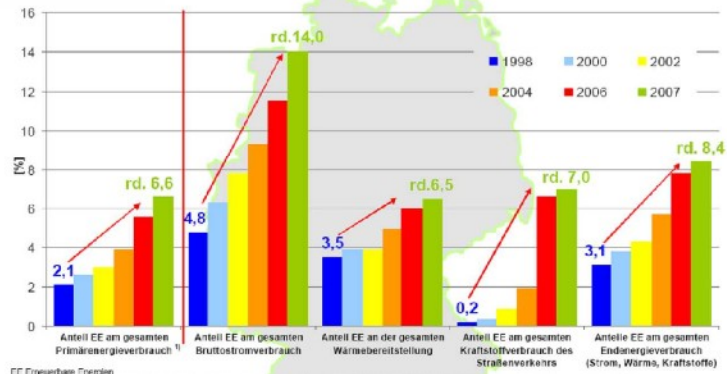
Biomasse

Erneuerbare Energien in Deutschland

Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen



Beitrag der erneuerbaren Energien in Deutschland zur Energieversorgung 1998 - 2007



EE Erneuerbare Energien
 *) Anteil EEV berechnet nach (der offiziellen) Wirkungsgradmethode. Berechnung nach Substitutionsmethode führt zu einem rd. 2 % höheren Anteil der EE
 Quelle: BMU nach Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien - Statistik (AGEE-Stat), Angaben vorläufig

ZAR Dr. Karsten Block

Source: Zentrum für nachwachsende Rohstoffe ZNR, 2008

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Biomasse

Bioenergie: das verkannte Zukunftspotential !

Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen

Bioenergie: Was kann sie leisten?

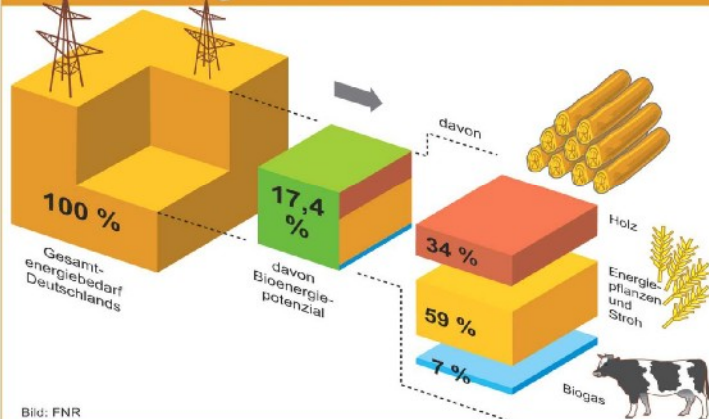


Bild: FNR

ZAR Dr. Karsten Block

FNR 2004

8

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Biomasse

Ergebnisübersicht Berechnungen 75 kW Input Biotreibstoff



Systemkonfiguration	Treibstoff 75 kW	P-elektrisch kW	P-thermisch kW	Systemwirkungsgrad
Vergaser - Verbrennungsmotor	Holzchips 20 < L < 100 mm	13,1	34,1	63 %
Vergaser - Stirlingmotor	Holzchips 20 < L < 100 mm	8,1	52,7	81 %
Fermenter - Verbrennungsmotor	Schweinegülle	15	39	72 %
Fermenter - Stirlingmotor	Schweinegülle	7,2	46,8	72 %

Source: Saxion Hogescholen, 2008



Dr. Joop Ousehand

DeRIT Heiðge-Fitenergieanlage

14

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Biomasse

Systemflexibilität/ Instandhaltungsaspekte



Anmerkungen zur Vergasung:

- Fallstromvergaser bei kleineren Anlagen einsetzen
- Teerreduzierung ist möglich, aber zusätzlicher Prozess (Olga, Viking)
- Stückgröße Holz 20 < L < 100 mm
- Reagiert empfindlich auf Änderung Treibstoffzusammensetzung
- Regelbarkeit Vergasungskapazität ~ 1 : 3 (kritisches Absinken Vergasungstemperatur)

Source: Saxion Hogescholen, 2008

Dr. Joop Ousehand

DeRIT Heiðge-Fitenergieanlage

20

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Biomasse



Systemflexibilität/ Instandhaltungsaspekte (Fortsetzung)

Anmerkungen Stirling:

- Entstaubung Wärmetauscher
- Höchste Temperatur Kreislaufmedium ~ 750 °C
- Höchste Abgastemperatur von Produktgas notwendig
- Keine Biomasse mit klebender Asche einsetzen
- Niedriger Aschegehalt des Biotreibstoffs
- Regelbarkeit: ~ 1: 4

Anmerkungen Verbrennungsmotor:

- Empfindlich gegenüber Teer, zuvor Teer entfernen
- Während des Betriebs hatten die Motoren keine Probleme
- Regelbarkeit: ~ 1: 4

Source: Saxion Hogescholen, 2008

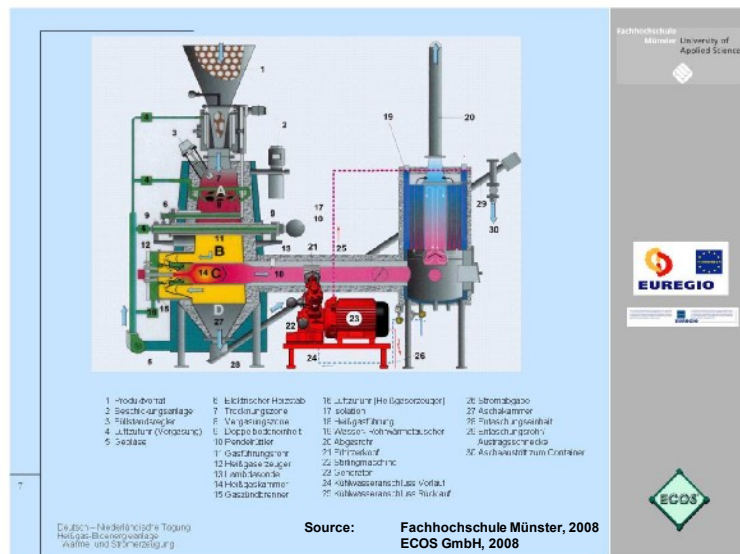
Dr. Jupp Oetzel

DeBt Heißgas-Bioenergieanlage 21

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Biomasse



Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Biomasse



Fachhochschule
Münster University of
Applied Sciences

Source: Fachhochschule Münster, 2008
ECOS GmbH, 2008

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Biomasse



Öfitingprojekt / Februar 2006 / 12



**Flammenumkehr,
ca. 800 °C**

Source: Hoval AG, 2008
B. Kammerich, 2008

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Biomasse

Verantwortung
für Energie und Umwelt

Hoval

auch: Pelletskessel mit Stirlingmotor



&



Source: Hoval AG, 2008
B. Kammerich, 2008

Stirlingprojekt / Februar 2009 / 30

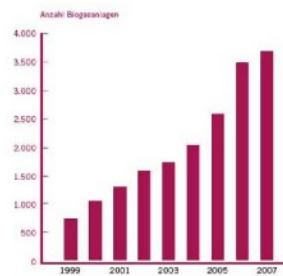
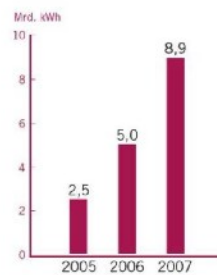
Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Biomasse

Marktsituation und Zukunftsperspektiven

Biogas in Deutschland 2007



- Anzahl der Biogasanlagen ca. 3.700
- Produzierter Biogasstrom: ca. 9 Milliarden kWh
- Anbaufläche für NawaRo: 400 T Hektar (<2% der landwirtschaftl. Nutzfläche der BRD)
- Arbeitsplätze: >10.000
- Umsatz der Branche: ca. 650 Millionen

Quelle: Fachverband Biogas e.V.

Source: PlanET Biogastechnik, 2008
Fachverband Biogas e.V.



Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Fazit Biomasse

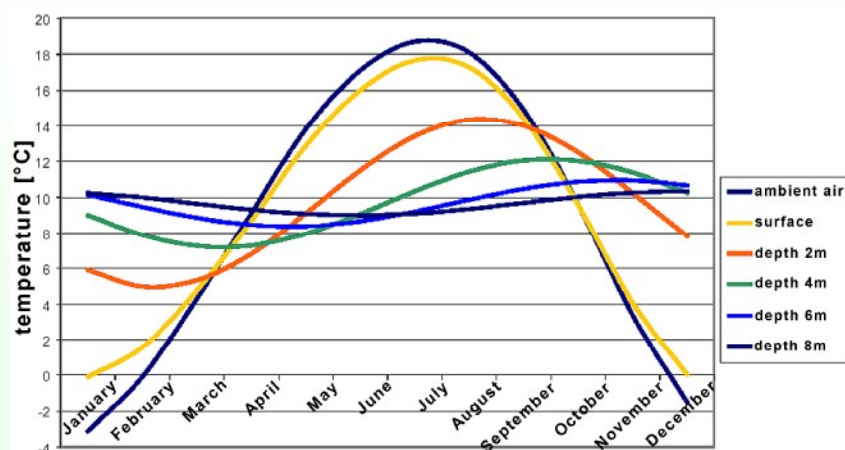
- ➔ Mit Abstand den höchsten Marktanteil zur Strom- und Wärmeerzeugung in Deutschland haben die Biogasanlagen, Tendenz weiterhin steigend
- ➔ Das Potential für die energetische Nutzung von Biomasse ist sehr hoch, Untersuchungen haben gezeigt, dass sich über 17 % des Gesamtenergiebedarfs in Deutschland über Biomasse abdecken ließe. Den größten Anteil könnten dabei Energiepflanzen und Stroh abdecken
- ➔ Als eine der effizientesten Technologien zur Stromerzeugung aus Biomasse wird dabei die Vergasung von Festbiomasse in Verbindung mit innovativen Umwandlungsmaschinen (wie z.B. der Stirlingmaschine) angesehen. Hier besteht jedoch weiterhin ein hoher Entwicklungsbedarf.

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Geothermie

Jahrestemperaturkurve in der Umgebungsluft sowie im Boden bei verschiedenen Tiefen



Bodentyp: Kies, trocken; Ort: Graz (Österreich)

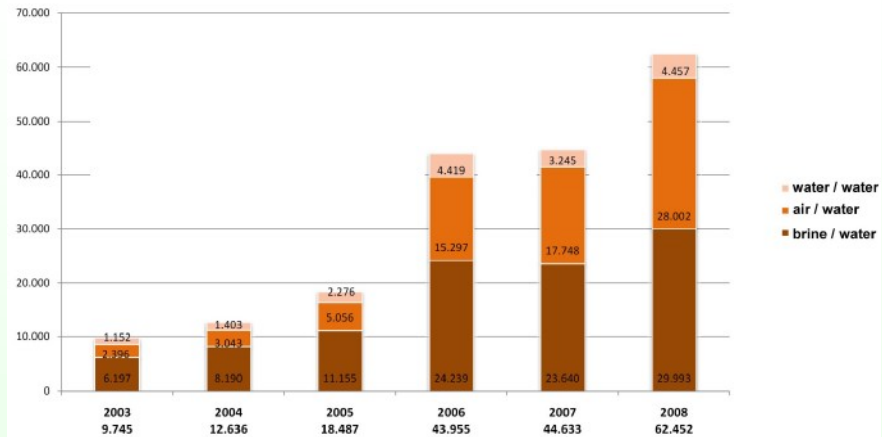
Source: Stiebel Eltron, 2008

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Geothermie

Absatz von Wärmepumpen in Deutschland 2003 - 2008



Marktanteile: - Neubau ca. 20 %
- Baubestand ca. 1 %

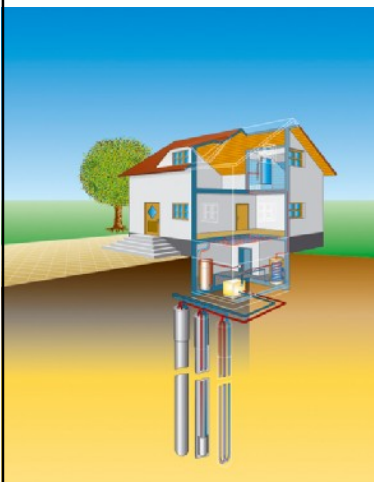
Source: Bundesverband Wärmepumpe (BWP), 2008

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Geothermie

Erdwärmesonden



System

- Bohrungen 70 – 150 m
- Doppel-U-Sondenrohre aus HDPE, Durchmesser 32 mm
- Wärmeträger Wasser mit Frostschutzmittel

Vorteile

- nutzt konstantes Temperaturniveau

Nachteile

- hohe Anfangsinvestition (Bohrkosten)
- Bohranzeige oder Genehmigung erforderlich
- normalerweise keine Genehmigung in Trinkwasserschutzgebieten

Anwendungsgebiete

- Heizen und Kühlen
- alle Gebäudetypen, ganze Siedlungen

Marktanteil

- ca. 80 %

Source: Bundesverband Geothermie e.V., 2008

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Geothermie

Erdberührte Betonbauteile - Energiepfähle



Beispiel: Norddeutsche Landesbank Hannover
Heizen und Kühlen 55.000 m² Bürofläche

Prinzip

- in Untergrund eingebrachte Betonbauteile (Gründungspfähle, Schlitzwände, Bodenplatten) werden mit Wärmetauschrohren ausgestattet
- Wärmeträger Wasser mit Frostschutzmittel

Vorteil

- geringe Investitionskosten durch Nutzen statisch notwendiger Bauteile

Nachteil

- Nach Einbau kein Zugriff mehr möglich

Einsatzbereiche

- Heizen und Kühlen
- alle Gebäudetypen, insbesondere Großgebäude

Marktanteil

- z. Z. unter 1 %

Source: Bundesverband Geothermie e.V., 2008

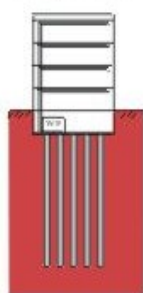
Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Geothermie

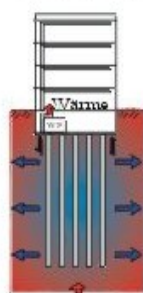
Jahreszeitlicher Verlauf eines Kältespeichers

Ursprünglicher Zustand des Untergrundes



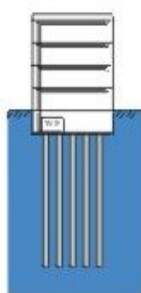
ca. 10° bis 14° C

Winter: WP kühlt Untergrund ab

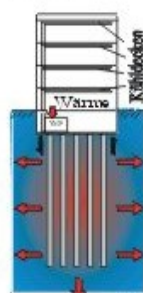


Wärme

April/Mai: Untergrund ist abgekühlt

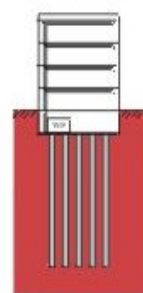


Sommer: Untergrund kühlt Räume



Wärme

Herbst: Untergrund ist wieder erwärmt



Kältespeicher, Heizung mit Wärmepumpe

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Fazit Geothermie

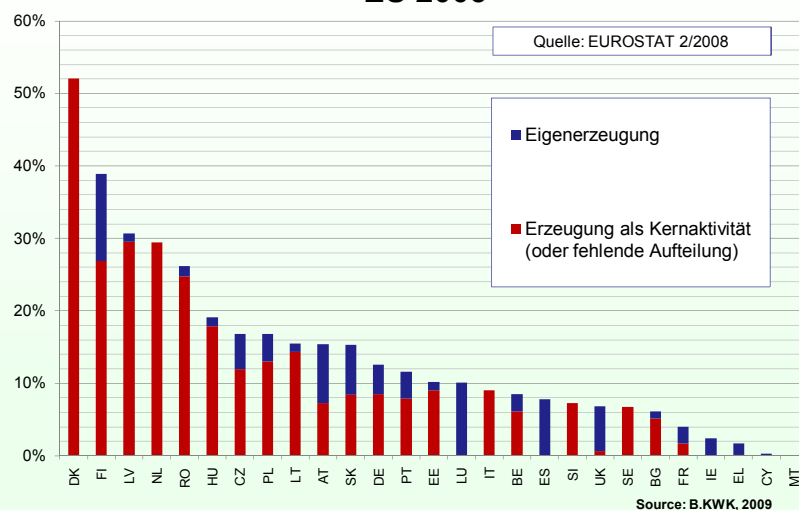
- ➔ Geothermische Wärmepumpen haben immer noch den höchsten Marktanteil in Deutschland, jedoch inzwischen dicht gefolgt von der Luft/Wasser Wärmepumpe
- ➔ Hohes Marktwachstum
- ➔ Geothermische Wärmepumpen sind einsetzbar für beide Anwendungsarten: Heizen und Kühlen
- ➔ Für den Gebäudebestand mit durchschnittlichen Heizungsvorlauftemperaturen über 50°C weniger effizient im Vergleich zu Niedertemperaturheizsystemen
- ➔ Steigende Stromkosten erfordern neue Entwicklungen, wie z.B. Gaswärmepumpen mit höherem Wirkungsgrad
- ➔ Neue Strategien zur erfolgreichen Markteinführung von Gaswärmepumpen erforderlich

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Mini- und Mikro KWK

KWK-Stromanteile an der Stromerzeugung in der EU 2005

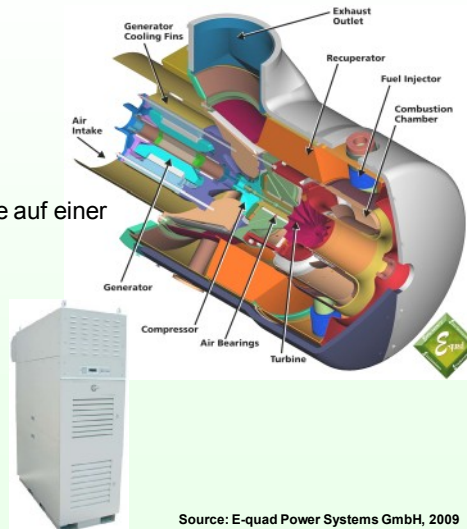


Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Mini- und Mikro KWK Mikrogasturbine Capstone 65/50 kW

- Model C65: 65 kW elektr. bei ISO
- Benötigter Erdgasvordruck 4,5 bar
- 61/54 kW Nennleistung mit externem Gasverdichter
- Rekuperiert
- einstufiger Radial-Verdichter und Turbine auf einer Welle mit Generator
- Bestückt mit low-NOx-Brennerdüsen
- 110/126 kW thermische Leistung mit Abgaswärmetauscher
- In Deutschland gedrosselt auf 50kW
- Netzparallel und Inselbetrieb möglich

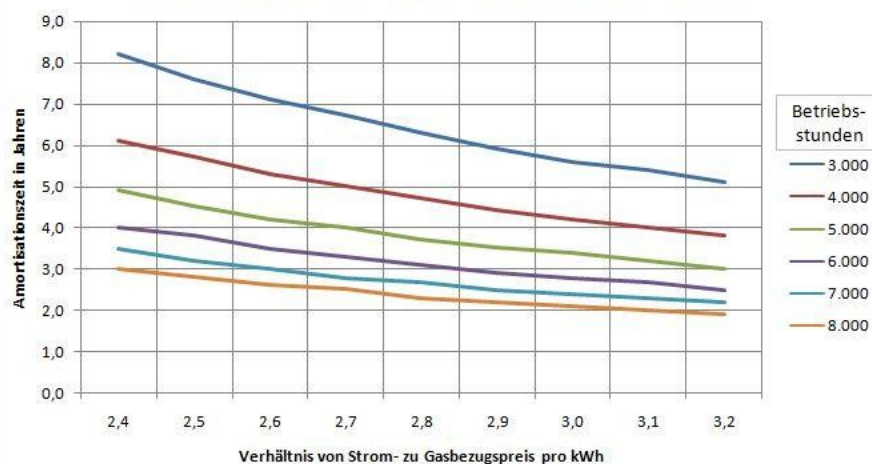


Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Mini- und Mikro KWK

Amortisationszeiten einer C50 Mikrogasturbine



Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Mini- und Mikro KWK Mikrogasturbinen

Vorteile:

- Luftlagerung > keine Schmier- und Kühlmittel
- Kompakte Bauweise, geringes Gewicht, 100% Regelbar
- Brennstoffvariabilität (Erdgas, Biogas, Heizöl)
- Geringer Einfluss bei wechselnden Energiegehalten des Brennstoffs (vorteilhaft für den Einsatz von Biomasse)
- Sehr gutes Teillastverhalten
- Hoher Gesamtwirkungsgrad, bis zu 94% je nach Rücklauftemperatur
- Geringe Schadstoffemissionen
- Geringe Wartungskosten durch Ölfreiheit der Turbine (nur Capstone)
- Im Inselbetrieb einsetzbar
- Hohe Abgastemperaturen > ideale nutzbar für Kraft-Wärme-(Kälte)-Kopplung und für direkt Abgasnutzung (Trocknung)

Nachteile:

- Höhere Investitionskosten als neue BHKW-Motoren (10-15%)
→ Größere Anlagenstückzahlen würde dies verbessern
- Geringerer elektrischer Wirkungsgrad bei Vollast als moderne Motor-BHKWs
→ Gesamtwirkungsgrad \geq als BHKW Motor; vor allem bei Teillast
- Bestehende Innovations-Hemmnisse beim Kunden
Turbine ist unbekannt
Man traut den Hersteller Angaben nicht

Source: E-quad Power Systems GmbH, 2009

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Mini- und Mikro KWK Sunmaschine

1,5 - 3 kW Stirling Holzpellet-BHKW mit Vorratsbehälter



El. Leistung:	1,5 - 3 kW _{el}
Thermische Leistung:	4,5 - 10,5 kW _{th}
El. Wirkungsgrad:	10 - 25 %
Gesamtwirkungsgrad:	ca. 90 %
Gewicht:	ca. 350 kg
Maße (LXBXH) in mm:	800 x 1200 x 1500



Source: Sunmaschine Vertriebsgesellschaft mbH,

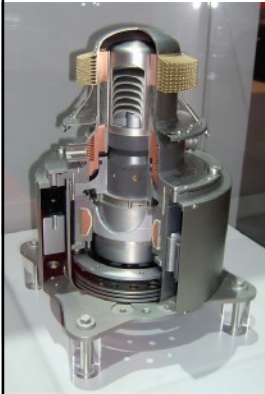
Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Mini- und Mikro KWK

Freikolben-Stirling BHKW

Viessmann/Baxi/Remeha/Senertec



Leistung el.: ca. 1000 W_{el}
Leistung th: je nach Hersteller verschieden
Anzahl Zylinder: 1
Arbeitsgas: Helium
Anwendung: Mikro BHKW - Erdgasbetrieb

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Mini- und Mikro KWK

Vor- und Nachteile von Stirling Maschinen im Vergleich zu herkömmlichen Motoren mit innerer Verbrennung

Vorteile

- Betrieb mit nahezu jeder beliebigen Wärmequelle möglich.
- Der mechanische Wirkungsgrad des Stirling-Motors ist im Durchschnitt mit ca. 20 bis 30 % relativ hoch
- Bei der Nutzung von Schwachgasen ist ein elektrischer Wirkungsgrad (abhängig von den Temperaturen des Rauchgases und des Kühlwassers) zwischen 6 % und 20 % zu erwarten.
- Das Teillastverhalten ist gut.
- zu erwartende hohe Lebensdauer (voraussichtlich min. 25.000 Betriebsstunden für wichtige Motorteile) und lange Wartungsintervalle (ca. 5.000 bis 6.000 Betriebsstunden)
- Bestimmte bereits fertig entwickelte Stirling-BHKW können in vorhandene Heizungssysteme als BHKW eingebaut werden.

Nachteile

- Die Investitionskosten sind infolge einer noch fehlenden Großserienproduktion hoch.
- Es gibt gegenwärtig noch keinen Anbieter von Stirlingmaschinen für eine ausreichend getestete Kraft-Wärmekopplung für die Nutzung von Biomasse im Leistungsbereich größer 80 kW.
- Langzeiterfahrungen mit Biomasse/Sondergas betriebenen Stirlingmaschinen sind kaum vorhanden.

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Mini- und Mikro KWK Das novellierte KWK- Gesetz 2009

- Förderung bestehender Anlagen läuft wie im KWKG 2002 vorgesehen bis 2010 aus
- Novellierung zielt auf Neubau und Modernisierung von KWK-Anlagen ohne Größenbegrenzung (bisher Neubau nur bis 2 MW)
- **Ausbauziel 25% KWK- Strom bis 2020**
- **Zuschläge auf den gesamten erzeugten KWK-Strom** (nicht wie bisher nur auf den in ein öffentliches Netz eingespeisten Strom)
- Begrenzung ("Deckelung") der jährlichen Fördersumme auf 750 Mio €, davon bis 150 Mio € für Wärmenetzausbau, bei Überschreitung erfolgt nachträgliche Kürzung für Anlagen über 10 MW
- aber Flexibilisierung des Deckels: eventuelle Kürzungen bei Überschreitung werden später nachgezahlt
- Überprüfung der Gesetzeswirkung 2011 („Monitoring“)
- Verbesserte KWK-Statistik
- **Glättung der Förderstufen:**
 - Anlagen über 50 kW für die ersten 50 kW: 5,11 Ct/kWh
 - Anlagen über 2 MW für erste 2 MW: 2,1 Ct/kWh
- **Zuschläge für Neu-/Ausbau von Wärmenetzen** (lt. BAFA ohne Hausanschlüsse)
- Bis 20% der Investitionskosten
- Voraussetzungen
 - An das Wärmenetz muss mindestens ein Abnehmer angeschlossen sein, der nicht gleichzeitig Eigentümer oder Betreiber der in das Wärmenetz einspeisenden KWK-Anlage ist.
 - Beginn Neu-/Ausbau ab 1.1.2009, Inbetriebnahme bis 31.12.2020
 - Mindestens 50% der Wärmeerzeugung in KWK, im Endausbaustadium mindestens 60%

Source: B.KWK, 2009

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



Mini- und Mikro KWK Zusammenfassung B.KWK

- ➔ **KWK-Ausbau ist ein zentrales Element einer Nachhaltigkeitsstrategie**
- ➔ **KWK bietet neben ökologischen auch wirtschaftliche und sonstige Vorteile**
- ➔ **KWK hat ein enormes Potenzial: mehr als 50% der Stromerzeugung**
- ➔ **Die Zukunft der Stromerzeugung ist dezentral**
- ➔ **Die Zukunft der Wärmeerzeugung in Richtung höherer Exergienutzung**
- ➔ **KWK sollte nach Möglichkeit mit einem hohen elektrischen Wirkungsgrad realisiert werden**
- ➔ **Tendenziell heißt das:**
 - möglichst mittlere oder größere Anlagen**
 - möglichst Zusammenfassung mehrerer Wärmeverbraucher mittels Wärmenetzen**
- ➔ **Für Mikro-KWK besteht dennoch ein riesiges Marktpotenzial, das es im Wettbewerb zwischen verschiedenen KWK-Technologien und zu andere Heiztechnologien zu erschließen gilt**

Source: B.KWK, 2009

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“



**Seminarreihe
„Energieeffizienz als unternehmerische Chance“**

Fazit

- ➔ Bedeutung und Interesse an Technologien zu dezentraler Energieerzeugung nimmt zu
- ➔ Viele Produkte sind bereits bis zur Marktreife entwickelt, jedoch bereitet häufig der Schritt zur Großserienfertigung speziell für mittelständische Unternehmen Probleme
- ➔ Neben der Information von Handwerkern und Planern wäre auch die zielgruppenspezifisch orientierte Information von Anwendern sinnvoll



**Seminarreihe
„Energieeffizienz als unternehmerische Chance“**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Peter Beck
ECOS GmbH
www.ecos.eu

Seminarreihe: „Energieeffizienz als unternehmerische Chance“