

IEA-SHC Task 33: Solare Prozesswärme für industrielle und gewerbliche Anwendungen

W. Weiss

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

88/2010

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>

IEA-SHC Task 33: Solare Prozesswärme für industrielle und gewerbliche Anwendungen

Dipl.-Päd. Ing. Werner Weiss
AEE – Institut für Nachhaltige Technologien

Gleisdorf, August 2008

Ein Projektbericht im Rahmen der Programmlinie

IEA FORSCHUNGS
KOOPERATION

Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

Vorbemerkung

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Programm FORSCHUNGSKOOPERATION INTERNATIONALE ENERGIEAGENTUR. Es wurde vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie initiiert, um Österreichische Forschungsbeiträge zu den Projekten der Internationalen Energieagentur (IEA) zu finanzieren.

Seit dem Beitritt Österreichs zur IEA im Jahre 1975 beteiligt sich Österreich aktiv mit Forschungsbeiträgen zu verschiedenen Themen in den Bereichen erneuerbare Energieträger, Endverbrauchstechnologien und fossile Energieträger. Für die Österreichische Energieforschung ergeben sich durch die Beteiligung an den Forschungsaktivitäten der IEA viele Vorteile: Viele Entwicklungen können durch internationale Kooperationen effizienter bearbeitet werden, neue Arbeitsbereiche können mit internationaler Unterstützung aufgebaut sowie internationale Entwicklungen rascher und besser wahrgenommen werden.

Dank des überdurchschnittlichen Engagements der beteiligten Forschungseinrichtungen ist Österreich erfolgreich in der IEA verankert. Durch viele IEA Projekte entstanden bereits wertvolle Inputs für europäische und nationale Energieinnovationen und auch in der Marktumsetzung konnten bereits richtungsweisende Ergebnisse erzielt werden.

Ein wichtiges Anliegen des Programms ist es, die Projektergebnisse einer interessierten Fachöffentlichkeit zugänglich zu machen, was durch die Publikationsreihe und die entsprechende Homepage www.nachhaltigwirtschaften.at gewährleistet wird.

Dipl. Ing. Michael Paula

Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

INHALT

1 Einleitung	4
1.1 Solarenergie in Gewerbe- und Industriebetrieben	4
2 Task 33/IV – Solarwärme für industrielle Prozesse	6
2.1 Arbeitsprogramm und Struktur der Task 33/IV	8
2.2 Beteiligte Länder	8
2.3 Industriebeteiligung	9
2.4 Österreichische Beteiligung.....	9
2.5 Task Meetings	10
3 Durchgeführte Arbeiten	11
3.1 Stand der Anwendung	11
3.2 Entwicklung von Prozesswärmekollektoren.....	14
3.3 Pilotanlagen	17
3.4 Beiträge der AEE INTEC	23
3.1.2 Beiträge zu den Subtasks.....	23
3.1.2 Leitung der Task - Operating Agent	26
3.1.3 Know-how Transfer zu österreichischen Solartechnikunternehmen ...	27
4 Veröffentlichungen	28
4.1 Fachzeitschriften.....	28
4.2 Veröffentlichungen in Büchern, bei Fachtagungen und Konferenzen.....	29
Anhang 1 – Programm – Workshop Graz	32

1 Einleitung

Bis zum Ende des Jahres 2007 wurden in Österreich 3,6 Millionen Quadratmeter thermische Sonnenkollektoren mit einer Leistung von rund 2,5 GW_{th} installiert¹. Die breite Anwendung von solarthermischen Anlagen konzentrierte sich bisher nahezu ausschließlich auf die Bereiche Schwimmbäder sowie Warmwasserbereitung und Raumheizungsunterstützung für Einfamilien- und Mehrfamilienhäuser. In diesen Anwendungsbereichen wurden seit Mitte der 80er Jahre beachtliche Wachstumsraten erzielt. Österreich liegt mit einer installierten Leistung von 230 kW_{th} pro 1000 Einwohner weltweit an 3. Stelle nach Zypern, mit 680 kW_{th} und Israel mit 506 kW_{th}.

Auf Basis des sehr guten Inlandsmarktes gelang es den österreichischen Firmen auch, sich auf dem europäischen Markt zu etablieren und Anlagenteile oder Gesamtsysteme zu exportieren. Im Jahr 1996 konnte erstmals ein Außenhandelsüberschuss am Kollektormarkt erreicht werden und im Jahr 2007 wurden 68 % der in Österreich gefertigten Kollektoren exportiert. (s. Abbildung 1).

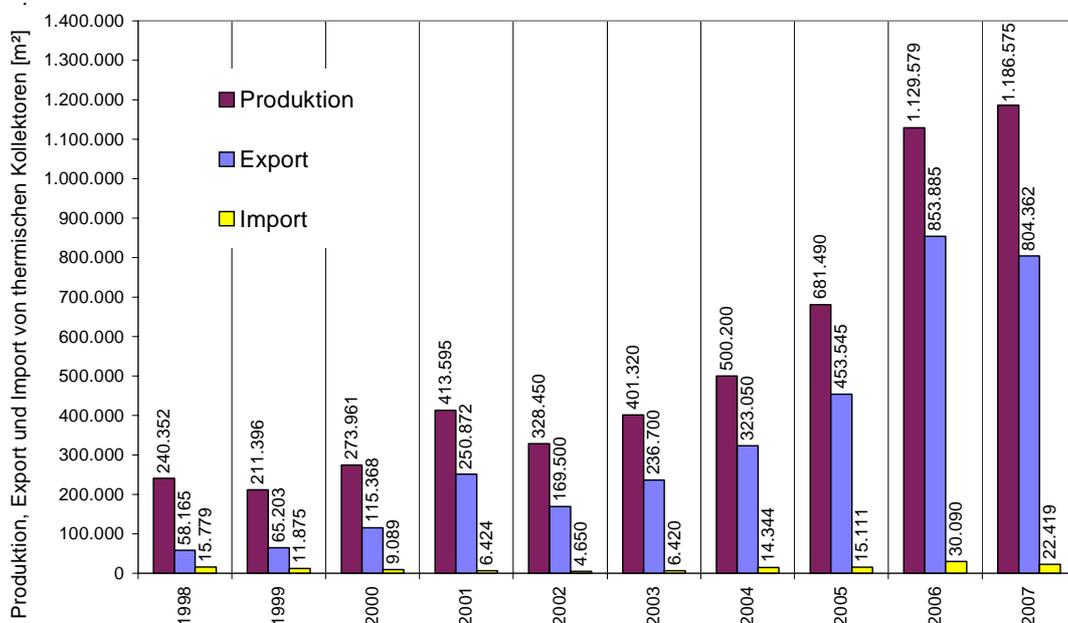


Abb. 1: Produktion, Export und Import von thermischen Kollektoren in Österreich in den Jahren von 1998 bis 2007; Datenquelle: bis 2006: Faninger (2007); Werte 2007 und Grafik: AEE INTEC

Zur Absicherung der hervorragenden Marktposition österreichischer Unternehmen bedarf es allerdings permanenter technischer Innovationen und der Erschließung neuer Anwendungsbereiche.

1.1 Solarenergie in Gewerbe- und Industriebetrieben

Die Nutzung von Solarenergie in Gewerbe- und Industriebetrieben ist derzeit gegenüber der Nutzung im Schwimmbad- und Haushaltsbereich unbedeutend.

Vergleicht man den Wärmeverbrauch der Sektoren Industrie, Haushalte und Service in den EU 25 Staaten, so wird deutlich, dass die Industrie mit einem Anteil von 31% am Gesamtwärmebedarf ein sehr großes Potenzial für solarthermische Anlagen aufweist.

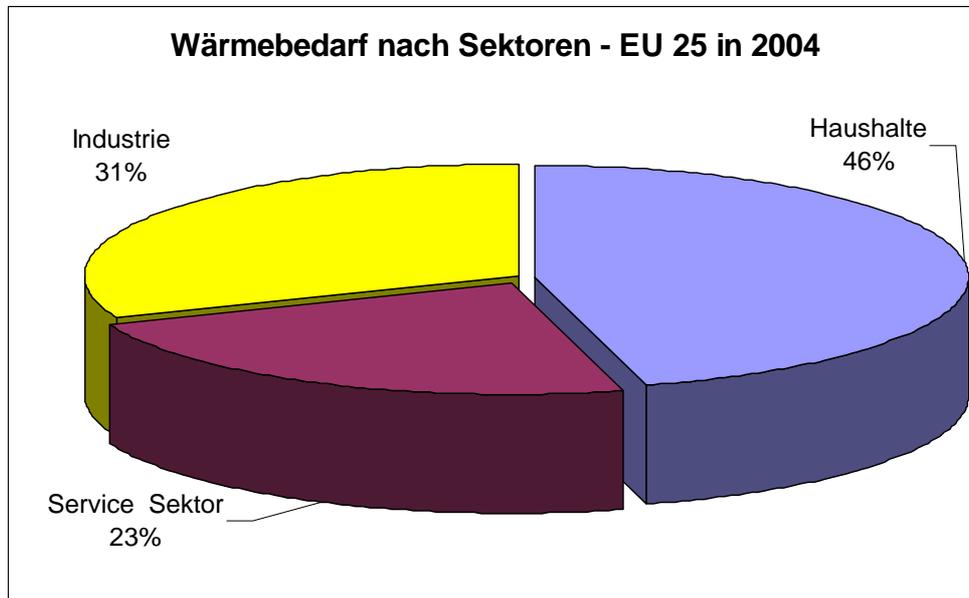


Abb. 2: Wärmebedarf nach Sektoren im Jahr 2004 in den EU 25 Staaten (Quelle: AEBIOM, European Biomass Statistics 2007)

Sieht man vom Hochtemperaturbereich in der Metall- und Chemieindustrie ab, so wird deutlich, dass ein erheblicher Teil, der in industriellen Prozessen benötigten Wärme, im Temperaturniveau bis 100°C liegt. Nahezu die Hälfte aller Prozesse findet ihr Auslangen mit Temperaturen bis 250°C.

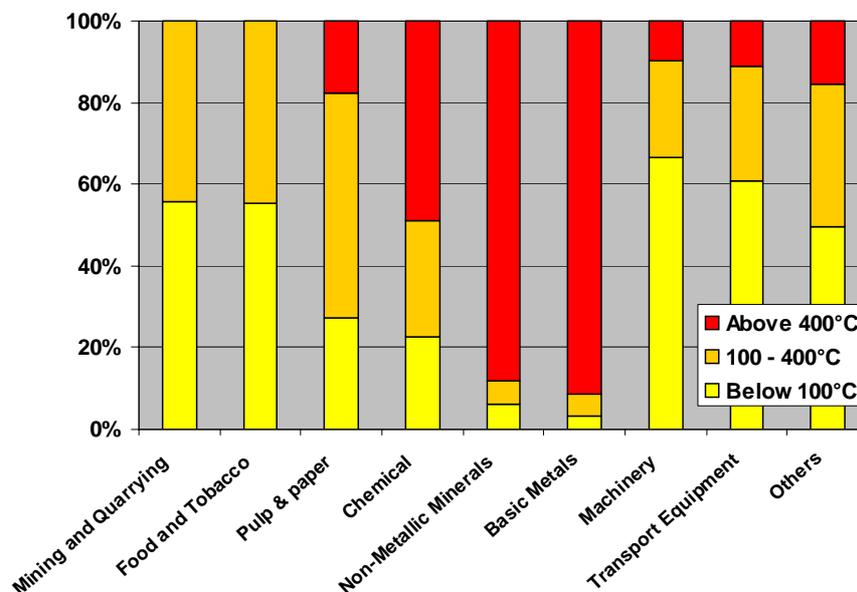


Abb. 3: Wärmebedarf in der europäischen Industrie. Quelle: ECOHEATCOOL (IEE ALTENER Project), The European Heat Market, Work Package 1, Final Report published by Euroheat & Power

¹ Biermayr, P.: Erneuerbare Energie in Österreich, Marktentwicklung 2007, BMVIT, 2008

Um den Sektor Industrie für solarthermische Anwendungen zu erschließen, wurden daher im Rahmen eines Projektes (Task 33/IV) der Internationalen Energieagentur (IEA), an dem sich 16 Institute und 13 Firmen aus 8 Ländern beteiligen, Potenzialstudien erstellt, Prozesswärmekollektoren entwickelt, sowie systemtechnische Lösungen zur Integration von Solarwärme in industrielle Prozesse untersucht.

Österreich

Um das Potenzial des Solarenergieeinsatzes im Bereich der österreichischen Industrie zu untersuchen, wurde im Rahmen des „Fabrik der Zukunft Projektes“ PROMISE in Kooperation von AEE INTEC und dem Joanneum Research Institut für Nachhaltige Techniken und Systeme eine Potenzialstudie erstellt².

Das im Rahmen der Potenzialstudie für solarthermische Anlagen ermittelte mittelfristig erschließbare Potenzial bei Prozessen bis 100°C beträgt 3,3 PJ, das langfristig erschließbare Potenzial bei Prozessen bis 250°C beträgt zusätzlich 5,3 PJ.

Die dafür zu installierenden Kollektorleistungen betragen 1,8 bzw. 3 GW_{th} (2,6 und 4,3 Millionen Quadratmeter Kollektorfläche). Dies würde bei Erschließung zumindest des Niedertemperaturbereichs eine Verdoppelung der derzeit in Österreich installierten Kollektorleistung ermöglichen.

2 Task 33/IV – Solarwärme für industrielle Prozesse

Da zur Erschließung des oben dargestellten Potenzials zu Beginn des Projekts sowohl ausgereifte systemtechnische Lösungen, wie auch Kolleorttechnologie für den Mitteltemperaturbereich bis 250°C fehlten, erschien es sinnvoll, dieses Technologiedefizit im Rahmen einer internationalen Forschungsk Kooperation zu überwinden. Am geeignetsten für eine derartige Forschungsk Kooperation erschien eine IEA Task im Rahmen des Solar Heating and Cooling Implementing Agreements (IEA – SHC).

Im Rahmen der Vorbereitungsphase wurde auch mit dem SolarPACES Implementing Agreement der IEA Kontakt aufgenommen, um die Möglichkeiten eines gemeinsamen Projekts (Joint Task) auszuloten.

Dies erschien deshalb sinnvoll, da einer der Schwerpunkte des SolarPACES Implementing Agreements solarthermische Kraftwerkstechnologien mit konzentrierenden Kollektoren ist. Diese konzentrierenden Systeme sind – in kleineren Abmessungen - auch für industrielle Prozesswärmeanwendungen bis zu einem Temperaturniveau von 250°C von höchstem Interesse.

Da beide Exekutivkomitees (SHC und SolarPACES) einem gemeinsamen Projekt zustimmen konnte im Rahmen der Arbeiten das Expertenwissen von SHC und SolarPACES zusammengeführt und genutzt werden.

Task 33/IV der beiden Implementing Agreements - SHC Task 33 und SolarPACES Task IV mit dem Titel „Solar Heat for Industrial Processes“ hatte eine vierjährige Laufzeit (1. November 2003 - 31. Oktober 2007).

Da die abschließenden Arbeiten, wie die Zusammenfassung der Ergebnisse in 4 Broschüren und der damit zusammenhängende Approbationsprozess des IEA SHC ExCo mehr Zeit in Anspruch genommen hat als ursprünglich vorgesehen, wurde die Arbeitsphase um 4 Monate bis Februar 2008 verlängert. Die Abschlusspräsentation der Ergebnisse des

² Müller, T., Weiss, W., Schnitzer, H., U. Begander: Endbericht „Fabrik der Zukunft“, Promise, Produzieren mit Sonnenenergie, Gleisdorf, 2003

Task 33/IV erfolgte bei einem öffentlichen Workshop in Juni 2008, der im Rahmen des Exekutiv Komitee Meetings, das vom 11.–14. Juni 2008 in Graz stattfand (s. Anhang 1).

2.1 Arbeitsprogramm und Struktur der Task 33/IV

Im Folgenden sind die Organisationsstruktur sowie die Arbeitsschwerpunkte der Task 33/IV im Überblick dargestellt. Eine detaillierte Darstellung des Arbeitsprogramms und des „Annex“ zum Solar Heating and Cooling Programm wurden mit dem 1. Zwischenbericht übermittelt.

Die Task gliedert sich in vier wesentliche inhaltliche Schwerpunkte:

Subtask A: Dokumentation von solaren Prozesswärmeanlagen und Verbreitung der Ergebnisse

Subtask B: Untersuchung von industriellen Energieversorgungssystemen

Subtask C: Kollektoren und Komponenten

Subtask D: Systemintegration und Demonstrationsprojekte

Projektleitung

Operating Agent von Task 33/IV ist Dipl.-Päd. Ing. Werner Weiss von der AEE INTEC im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie.

Neben der Projektleitung wurden vier Subtask Leiter nominiert, die jeweils einen der vier definierten Arbeitsschwerpunkte fachlich und organisatorisch leiten.

Subtask A:	Dr. Riccardo Battisti, Aiguasol (Spanien)
Subtask B:	Univ.-Prof. Dr. Hans Schnitzer, Joanneum Research (Österreich)
Subtask C:	Dipl.-Phys. Matthias Rommel, Fraunhofer ISE (Deutschland)
Subtask D:	Dipl.-Ing. Klaus Hennecke, DLR (Deutschland).

2.2 Beteiligte Länder

Insgesamt beteiligten sich Experten aus folgenden acht Ländern an Task 33/IV: Australien, Deutschland, Griechenland, Italien, Mexiko, Österreich, Portugal, und Spanien. Diese Länder wurden durch 30 Experten aus 16 universitären oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen vertreten. Zusätzlich arbeiteten 13 Firmen an der Task mit.

Beteiligte Länder und Institutionen

Australien	Lucas Hights Science & Technology Center
Deutschland	Fraunhofer-ISE DLR ITW, Universität Stuttgart Universität Kassel dp ² PSE
Griechenland	CRES, Center for Renewable Energy Sources

Italien	Rome University "La Sapienza"
Mexiko	CIE-UNAM
Österreich	AEE INTEC JOINTS, Joanneum Research - Institut für nachhaltige Techniken und Systeme TU Graz, Institut RNS
Portugal	INETI
Spanien	CIEMAT – PSA AIGUASOL

2.3 Industriebeteiligung

<u>Firma</u>	<u>Land</u>
S.O.L.I.D. GmbH	Österreich
Solution Solartechnik GmbH	Österreich
Kalkgruber Solar- und Umwelttechnik GmbH.	Österreich
Enerpoint S.r.l.	Italien
RESEDA – Onlus	Italien
Costruzioni Solari S.R.L.	Italien
Inaltel S.A.	Spanien
Pasch y CIA	Spanien
AIGUASOL Engineering	Spanien
Ao Sol	Portugal
Schott Rohrglas GmbH	Deutschland
SolarNext AG	Deutschland
SOLITEM	Deutschland

2.4 Österreichische Beteiligung

Aus Österreich arbeiteten folgende Institutionen bzw. Personen an der Task 33/IV mit:

AEE INTEC	Dipl.-Päd. Ing. Werner Weiss (OA) Dipl.-Ing. MSc. Dagmar Jähmig
Joanneum Research Institut für nachhaltige Techniken und Systeme	a.o.Univ.-Prof. Dr. Hans Schnitzer Dipl.-Ing. Christoph Brunner Dipl.-Ing. Bettina Slawitsch
TU Graz, Institut RNS	Dipl.-Ing. Gernot Gwehenberger

Von Seiten der Solarindustrie entsandten die Solartechnikfirmen S.O.L.I.D. GmbH, Solution Solartechnik GmbH. und Kalkgruber Solar- und Umwelttechnik GmbH. je einen Vertreter.

2.5 Task Meetings

Über die gesamte Laufzeit des Task 33/IV vom 1. November 2003 bis zum Oktober 2007 wurden 9 Task Meetings durchgeführt (s. Tabelle 1).

Tabelle 1: Task 33/IV Task Meetings

Experts Meeting	Datum	Teilnehmer	Industrie
Gleisdorf, Österreich	4. – 6. Dezember 2003	22 Experten von 17 Institutionen	4
Brüssel, Belgien	29. – 31. März 2004	26 Experten von 19 Institutionen	9
Oaxaca, Mexiko	3. – 5. Oktober 2004	20 Experten von 12 Institutionen	2
Madrid, Spanien	23. – 25. Februar 2005	32 Experten von 17 Institutionen	4
Kassel, Deutschland	29.9.- 1. Oktober 2005	16 Experten von 13 Institutionen	1
Rom, Italien	29. – 31. März 2006	29 Experten von 13 Institutionen	6
Lissabon, Portugal	11.- 13. Oktober 2006	23 Experten von 12 Institutionen	3
Köln, Deutschland	28.-30. März 2007	29 Experten von 14 Institutionen	5
Graz, Österreich	10. – 12. Sept. 2007	31 Experten von 20 Institutionen	5

3 Durchgeführte Arbeiten

Im Folgenden sind die wesentlichen Ergebnisse der Task 33/IV kurz zusammengefasst. Die Darstellung der Demonstrationsanlagen beschränkt sich dabei nur auf die österreichischen Anlagen.

Eine umfassende Darstellung, der im Rahmen des TASK 33/IV durchgeführten Arbeiten, ist im **„Final Task Management Report“** zu finden, der vom Berichtsleger im Juni 2008 an die beiden Exekutivkomitees übermittelt wurde. Dieser Abschlussbericht wurde von beiden Exekutivkomitees diskutiert und genehmigt.

Zwei Exemplare des „Final Task Management Report“ liegen diesem Bericht bei.

3.1 Stand der Anwendung

Weltweit wurden im Rahmen der Task 33/IV 85 Anlagen mit einer installierten Leistung von 27 MW_{th}, entsprechend 38.500 m² Kollektorfläche im Industrie- und Gewerbebereich dokumentiert.



Abb. 4: Die derzeit weltgrößte thermische Solaranlage produziert Prozesswärme für ein Textilunternehmen in Hangzhou, China. Installierte Kollektorfläche: 13.000 m² (9 MW_{th})

Die bisher realisierten Anlagen wurden vorwiegend in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, in der Textil- und Chemieindustrie sowie bei einfachen Waschprozessen wie z.B. Autowaschanlagen realisiert. Dies liegt vor allem an den Temperaturniveaus, die für die Prozesse dieser Branchen erforderlich sind. Die notwendigen Prozesstemperaturen liegen im Bereich von 30°C bis maximal 90°C, weshalb bisher hauptsächlich Flachkollektoren eingesetzt wurden.

Tabelle 2: Prozesse mit dem größten Potenzial für solarthermische Anwendungen

Industriesektor	Prozess	Temperaturniveau [°C]
Lebensmittel und Getränke	Trocknen	30 - 90
	Waschen	40 - 80
	Pasteurisieren	80 - 110
	Kochen	95 - 105
	Sterilisieren	140 - 150
	Wärmebehandlung	40 - 60
Textilindustrie	Waschen	40 - 80
	Bleichen	60 - 100
	Färben	100 - 160
Chemieindustrie	Kochen	95 - 105
	Destillieren	110 - 300
	Div. chem. Prozesse	120 - 180
Alle Sektoren	Vorwärmung von Kesselwasser	30 - 100
	Beheizung von Industriehallen	30 - 80

Neben der Prozesswärmebereitstellung wird Solarwärme auch zur Beheizung von Produktionshallen genutzt. Alleine in Österreich wurden in diesem Bereich in den vergangenen Jahren 10 Anlagen in Betrieb genommen. Fabrikshallen zeichnen sich im Gegensatz zu anderen Gebäudenutzungen wie dem Wohnungsbau und dem Bau von Büro- und Verwaltungsgebäuden durch hohe Raumhöhen und relativ niedrige geforderte Raumtemperaturen von 15-18°C aus. Die geringen Raumtemperaturen in Verbindung mit einfachen Systemkonzepten, die für Hallenheizung realisiert werden können, sind ideale Voraussetzungen für solarthermische Anlagen und eröffnen ein großes Potenzial für die Solarenergienutzung im Gewerbe- und Industriebereich.

Wie die Ergebnisse einer Studie³ zeigen, die von der AEE INTEC im Rahmen der Task 33/IV erstellt wurde, können Industriehallen unter mitteleuropäischen Klimabedingungen bei entsprechender Bauausführung bis zu 100% solar beheizt werden. Die Ergebnisse der Studie wurden in Form einer Broschüre zusammengefasst. Die Broschüre wurde nach der Drucklegung an österreichische Fachplaner übermittelt sowie auf den Websites der AEE INTEC (www.aee-intec.at) und auf www.energytech.at als pdf-File veröffentlicht.

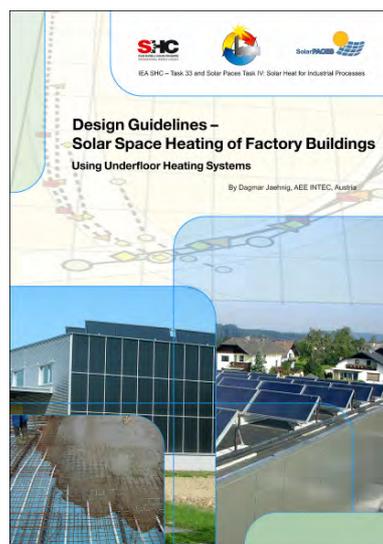


Abb. 5: Titelseite des Planungsleitfadens für die Beheizung von Industriehallen. Einer der Beiträge der AEE INTEC

³ Jähmig, D., Weiss, W.: Design Guidelines – Solar Space Heating of Factory Buildings Using Underfloor Heating Systems, IEA SHC, 2007

Wie oben dargestellt, besteht neben der Beheizung von Produktionshallen vor allem für den Einsatz von Solarwärme in Produktionsprozessen bis zu einem Temperaturniveau von 250°C ein erhebliches Potenzial.

Wie die Ergebnisse, der von den italienischen Task Teilnehmern (Rome University "La Sapienza") zusammengefassten nationalen Potenzialstudien zeigen, liegt das technisch umsetzbare Potenzial für solare Prozesswärme in der EU bei ca. 100 GW, entsprechend einer zu installierenden Kollektorfläche von 140 Millionen Quadratmetern. Zum Vergleich: Die bis zum Jahr 2006 in Europa gesamt installierte Kollektorfläche, die fast ausschließlich im Wohnbau errichtet wurde, beträgt 19 Millionen Quadratmeter.

Tabelle 3: Potenzial für Solare Prozesswärme bis 250°C in Europa

Land	Endenergieverbrauch Industrie 2002 Quelle: Eurostat [PJ/Jahr]	Wärmebedarf Industrie 2002 Quelle: Eurostat [PJ/Jahr]	Anteil des Wärmebedarfs an der Endenergie [%]	Potenzial Solare Prozesswärme (inkl. Mitteltemp. Anwendungen bis 250°C) [PJ/Jahr]	Anteil der Solarwärme am Wärmebedarf der Industrie [%]	Potenzial für Solare Prozesswärme [Mio. m ²]	Potenzial für Solare Prozesswärme [GW]
Österreich	297	220	74.1	5.4	2.4	4.3	3
Spanien	1175	841	71.5	17	2.0	10	7
Portugal	243	184	75.6	4	2.2	2.5	1.7
Italien	1652	1136	68.8	32	2.8	15.4	10.8
Holland	573	425	74.2	1.5 - 1.95	0.3 - 0.5	0.8 - 1	0.7
Deutschland	2416	1575	65.2	50	3.2	35	24.5
EU 15	11372	7880	69.3	199	2.5	110 - 138	77 - 97
EU 25	12964	9145	70.5	230	2.5	128 - 160	90 - 112

Quelle: Vannoni, C. et al.: SHIP Potential Studies Report

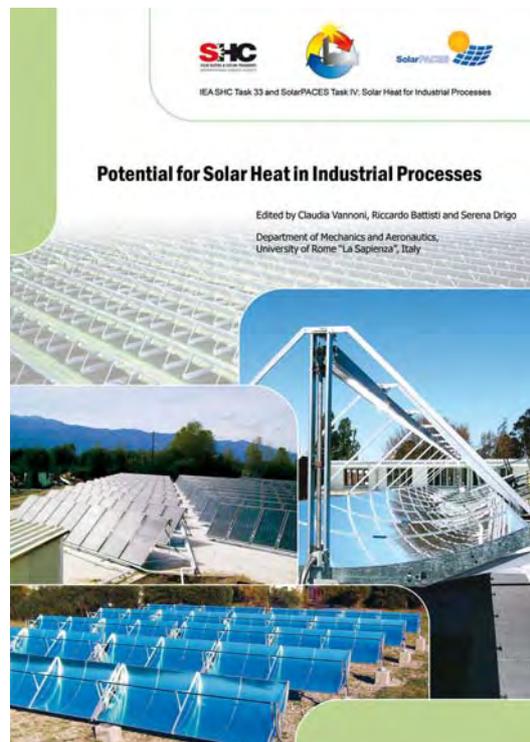


Abb. 6: Titelseite der Potenzialstudie „Solarwärme für industrielle Prozesse“. Diese Studie wurde von der Universität Rome "La Sapienza" herausgegeben.

3.2 Entwicklung von Prozesswärmekollektoren

Entscheidend für die Erschließung des industriellen Mitteltemperaturbereichs ist die Entwicklung von Prozesswärmekollektoren, welche Heißwasser oder Dampf bis zu einem Temperaturniveau von 250°C mit gutem Wirkungsgrad bereitstellen können. Im Rahmen der Task 33/IV wurden mehrere Prozesswärmekollektoren entwickelt und dokumentiert. Die Bandbreite der Neuentwicklungen reicht von verbesserten Flachkollektoren mit Mehrfachverglasung und Antireflex-Beschichtung, über stationäre CPC-Kollektoren, kleine Parabolrinnenkollektoren bis hin zu Fresnel-Kollektoren oder den von der Universität der Balearen entwickelten CCStaR Kollektor. Der Entwicklungsstand reicht von ersten Prototypen bis zur Serienfertigung. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die untersuchten Prozesswärmekollektoren.

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Kollektorentwicklungen wurden in einer umfangreichen Broschüre zusammengefasst, welche, wie die anderen Publikationen des Task 33/IV an österreichische Fachplaner und Solartechnikunternehmen übermittelt wurde. Auch diese Broschüre ist auf den Websites der AEE INTEC (www.aee-intec.at) und auf www.energytech.at als pdf-File veröffentlicht.

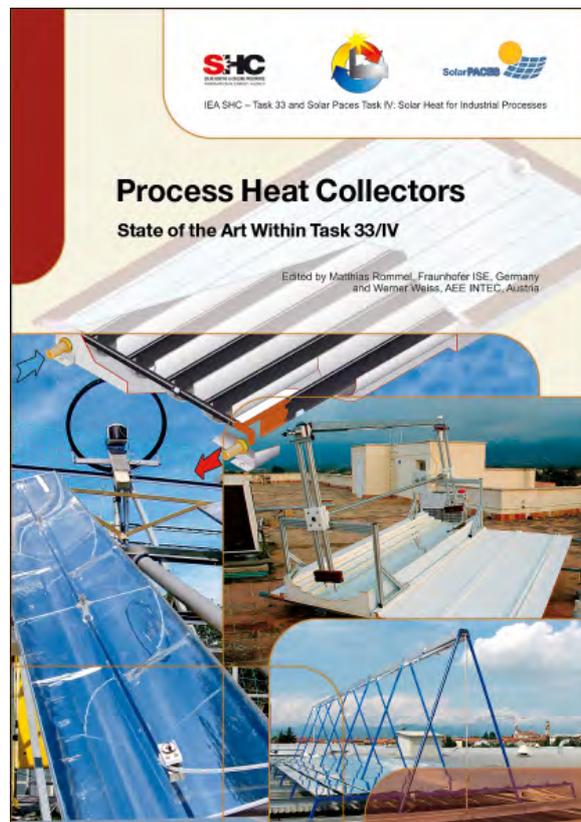
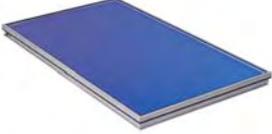


Abb. 7: Titelseite der Broschüre, die den Status der Entwicklungen bei Prozesswärmekollektoren zusammenfasst. Die Broschüre wurde von der AEE INTEC in Kooperation mit dem Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme erstellt.

Tabelle 4: Überblick über die im Task 33/IV untersuchten Prozesswärmekollektoren

	Kollektortyp	Arbeitstemperatur [°C]	Wärmeträgermedium	Kontakt Task 33/IV
Verbesserte Flachkollektoren				
	2AR Flachkollektor Doppelt verglaster Flachkollektor mit antireflektiv beschichtetem Glas	80 – 150	Wasser-Glykol	Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme Heidenhofstrasse 2 79110 Freiburg Deutschland
	SCHÜCO Doppelt verglaster Flachkollektor mit AR Beschichtung	80 - 150	Wasser-Glykol	Schüco International KG Karolinenstr. 1-15 33615 Bielefeld Deutschland
CPC Kollektoren				
	AoSol Stationärer CPC Kollektor	80 - 110	Wasser-Glykol	DER/INETI, Edificio H, Estrada do Paço do Lumiar, 22, 1649-038 Lisboa Portugal
	Solarfocus Stationärer CPC Kollektor	80 - 120	Wasser-Glykol	SOLARFOCUS GmbH A-4451 St.Ulrich / Steyr Österreich
	ZEA Evakuierter CPC Kollektor	120 - 180	Wasser-Glykol	ZAE Bayern Walther-Meißner-Str. 6, 85748 Garching Deutschland
Kleine Parabolrinnen Kollektoren				
	PARASOL Parabolrinnenkollektor	100 – 200	Wasser oder Dampf	AEE INTEC Feldgasse 19 A-8200 Gleisdorf Österreich

	SOLITEM PTC 1800	100 – 200	Wasser	DLR Institut für Technische Thermodynamik D-51170 Köln Germany
	NEP SOLAR Polymer Carrier PTC	150 – 250	Wasser	New Energy Partners Pty Ltd Level 2 Suite 1a 802 Pacific Highway Gordon NSW 2072 Australien
	PTC 1000 Modularer Parabol- rinnenkollektor	80 – 300	Wasser	Solar-Institut Jülich Heinrich-Mußmann- Strasse 5 D-52428 Jülich Deutschland
	CHAPS Kombinierter Wärme- und Strom PTC	80 - 150	Wasser	Australian National University Centre for Sustainable Energy Systems De- partment of Enginee- ring, Canberra ACT 0200 Australien
Fresnelkollektor				
	PSE Linear konzentrie- render Fresnel Prozesswärme- Kollektor	100 – 400	Wasser, Dampf oder Thermoöl	PSE Solar Info Center 79072 Freiburg Deutschland
CCStaR - Konzentrierender Kollektor mit stationärem Reflektor				
	CCStaR	80 - 140	Wasser	Universitat de les Illes Balears Palma de Mallorca

Der Beitrag der AEE INTEC zum Subtask C umfasste die Entwicklung des Parabolrinnenkollektors „Parasol“ (s. Tabelle oben). Diese Entwicklung erfolgte in Kooperation mit drei österreichischen Industriepartnern (Knopf Design, Knopf Glastechnik und Solution Solartechnik GmbH.) im Rahmen eines „Fabrik der Zukunft“ Projektes.

Die Arbeitstemperaturen des Kollektors liegen zwischen 150 und 250°C. Neben Druckwasser kann mit diesem Kollektor auch direkt Dampf erzeugt werden.



Abb. 8: Pilotanlage mit 10 „Parasol“ Parabolrinnenkollektoren am Teststand der AEE INTEC in Gleisdorf.

3.3 Pilotanlagen

Da Solaranlagen für die Bereitstellung industrieller Prozesswärme zumeist in bestehende Produktionsanlagen integriert werden müssen, stellt dies eine neue Herausforderung an die Systemtechnik dar.

Um dieser Herausforderung zu begegnen, wurden von der AEE INTEC rund 23 systemtechnische Konzepte entwickelt, die den unterschiedlichen Anforderungen der Wärmeträger (Luft, Wasser-Glykol, Druckwasser oder Dampf), der Temperaturniveaus und der zu versorgenden Prozesse entsprechen. Ein Überblick über die erstellten Systemkonzepte ist auf der folgenden Seite zu finden.

Diese Konzepte wurden in einigen Demonstrationsanlagen umgesetzt und erprobt.

Insgesamt wurden von allen teilnehmenden Ländern 9 Pilotprojekte errichtet. 4 der 9 Anlagen wurden in Österreich errichtet. 6 der Anlagen wurden auch messtechnisch begleitet und die Daten ausgewertet und analysiert.

SHIP - Systematics of System Concepts

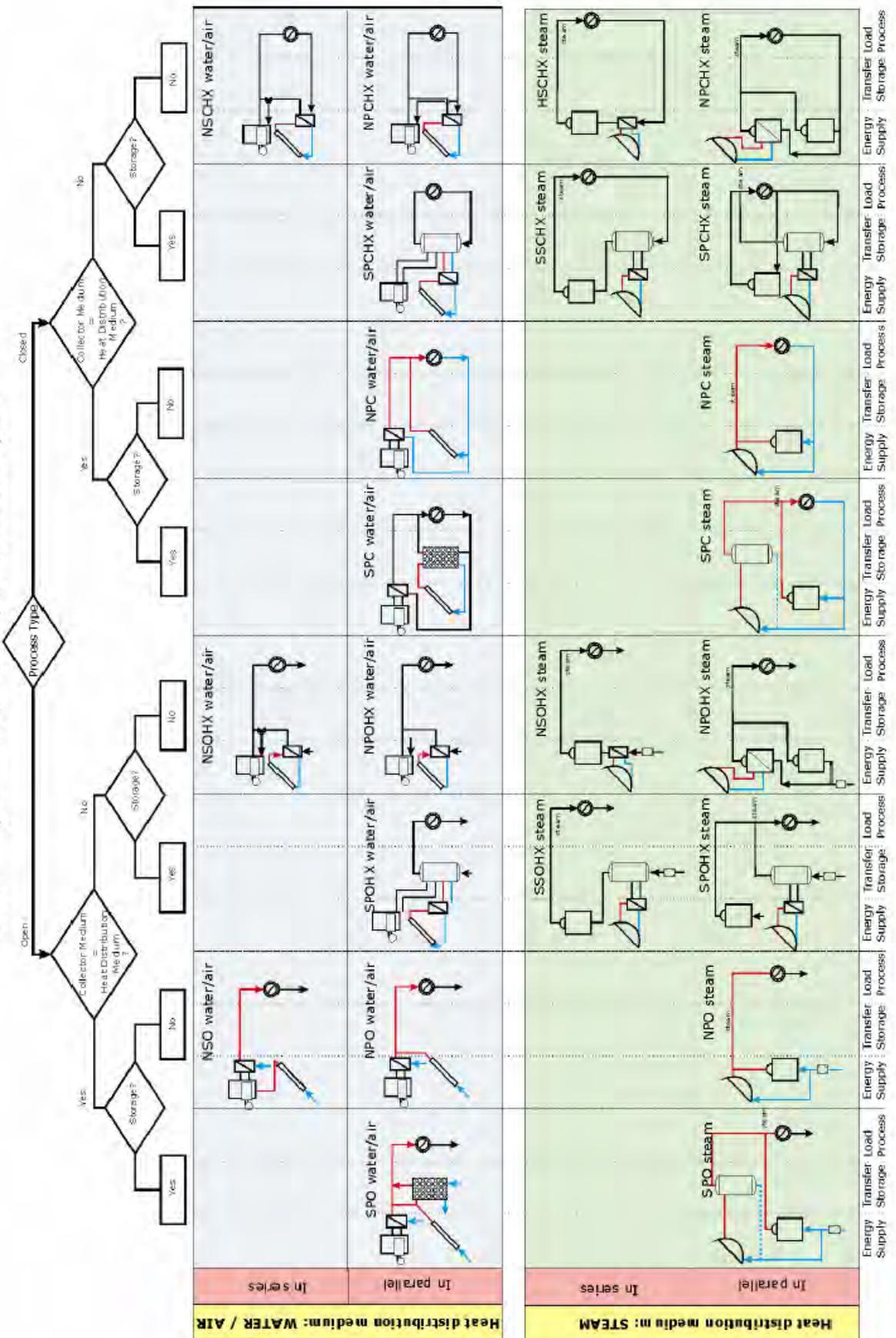


Tabelle 5: Überblick über die im Rahmen von Task 33/IV errichteten Pilotanlagen

Anlage, Land	Prozess	Installierte Leistung Kollektortyp	Messdaten verfügbar
Contank Spanien	Behälterreinigung	357 kW _{th} Flachkollektor	JA
ROBUR Italien	Prozesskühlung	65.5 kW _{th} (132 m ²) 132 m ² Fresnelkollektor	JA
Gran Canaria, Spanien	Meerwasser- entsalzung	70 kW _{th} Antireflektiv beschichteter, doppelt verglaster Flachkollektor	JA
<u>Aqaba</u> , Jordanien	Meerwasser- entsalzung	50.4 kW _{th} Flachkollektor	JA
Fruchtsaft Gangl, Österreich	Pasteurisieren Flaschenwaschen	42 kW _{th} Flachkollektor	JA
Sunwash, Gratkorn & Köflach, Österreich	Autowaschen	30 kW _{th} Flachkollektor	Nein
Moguntia Österreich	Behälter- und Ma- schinenreinigung Hallenentfeuchtung	152 kW _{th} Flachkollektor	Nein
Brauerei Neuwirth Österreich	Brauprozess	14 kW _{th} Antireflektiv beschichteter, doppelt verglaster Flachkollektor	JA
CSRIO Energy Centre Newcastle Australien	Prozesskühlung	50 m ² NEP Parabolrinnenkollektor	Nein

In der Folge werden einige, der in Österreich realisierten Pilotanlagen kurz vorgestellt.

MOGUNTIA-Werke Gewürzindustrie

Waschprozesse kommen vor allem in der Lebensmittel- und Textilindustrie sowie im Transportsektor vor. Für die meisten dieser Reinigungsprozesse liegen die geforderten Temperaturen zwischen 40 und 90°C, daher bieten sie optimale Einsatzbereiche für konventionelle Flach- und Vakuumröhrenkollektoren. Das Systemkonzept für derartige Anwendungen kann ähnlich ausgeführt werden wie bei großen Anlagen zur Warmwasserbereitung im Wohnbereich. In den meisten Fällen wird das Wasser nach dem Reinigungsprozess nicht direkt wieder verwendet. Eine Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser sollte je nach Temperaturniveau, das noch zur Verfügung steht, dennoch in Erwägung gezogen werden.

Eine derartige Anlage wurde im neuen Produktionskomplex der MOGUNTIA Unternehmensgruppe in Kirchbichl (Tirol) realisiert. In diesem Unternehmen werden Wurstgewürze, technologische Compounds, Feinkostwürzungen, Haushaltsgewür-

ze und funktionelle Spezialprodukte für Fleischwaren- und die Lebensmittelindustrie hergestellt.



Abb. 9: Das Moguntia Werk in Kirchbichl in Tirol produziert seit Sommer 2007 die Gewürzmittel für die Lebensmittelindustrie mit Solarenergie

Seit Sommer 2007 werden rund 45% des in den Produktionsprozessen benötigten Warmwasser- und Wärmebedarfs mit einer thermischen Solaranlage gedeckt. Die Anlage mit einer installierten Leistung von $150 \text{ kW}_{\text{th}}$, entsprechend einer Kollektorfläche von 215 m^2 , speist die Solarwärme in 4 Speicher mit einem Gesamtvolumen von 10 m^3 ein. Die 8000 Liter Heißwasser, die täglich benötigt werden, werden in folgenden Prozessen genutzt:

- Reinigung von Edelstahl-Gewürzcontainern
- Reinigung von Knetmaschinen
- Herstellung von Flüssiggewürzen und Pasten
- Hallentrocknung in Kombination mit Entfeuchtung im Sommer und in der Übergangszeit



Abb. 10: Die Solaranlage mit einer installierten Leistung von $150 \text{ kW}_{\text{th}}$ (215 m^2 Kollektorfläche) liefert Wärme für Reinigungsprozesse und die Hallentrocknung, Foto: TiSUN®

Solarenergie für die Getränkeindustrie

Auch in der Getränkeindustrie besteht ein enormes Potenzial für den Einsatz von thermischer Solarenergie. Die Einsatzbereiche reichen von der Versorgung von Flaschenwaschmaschinen bis hin zur Wärmebereitstellung für Brauprozesse in Brauereien oder das Pasteurisieren von Fruchtsäften.

Eines der realisierten Beispiele ist die Solaranlage der Firma „**Gangl Fruchtsäfte**“, welche mit einer Kollektorfläche von 60 m² (42kW_{th}) über einen speziell für diesen Zweck entwickelten Wärmetauscher eine Pasteurisieranlage mit Wärme versorgt. Weiters wird das solar erwärmte Wasser zur Behälterreinigung und die Reinigung der angelieferten Früchte genutzt. Das verbleibende Niedertemperaturniveau von 17 - 28°C wird zur Temperierung von Essigfässern eingesetzt.

Wie die Messdaten über ein Betriebsjahr zeigen, liegt der Ertrag bei 605 kWh/kW_{th} bzw. bei 423 kWh/m² Kollektorfläche.



Abb. 11: Kollektorfläche der Solaranlage der Firma Gangl in Tieschen

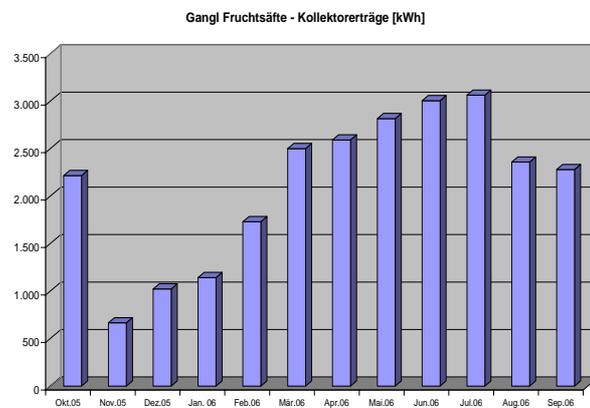


Abb. 12: Messergebnisse des ersten Betriebsjahres der Solaranlage Gangl

Seit Juni 2006 wird in der **Brauerei Neuwirth** im steirischen Brodersdorf bei Gleisdorf solar gebranntes Bier ausgeschenkt.

In Kooperation mit dem Braumeister wurden von der AEE INTEC ein Anlagenkonzept und ein Sudkessel entwickelt, der es erlaubt, die Maische mittels solar bereit gestellter Wärme direkt zu beheizen. Jährlich werden in dieser Pilotanlage nun 40.000 Liter solar gebranntes Bier produziert.

Die Demonstrationsanlage besteht im Wesentlichen aus Sonnenkollektoren mit einer Leistung von 14 kW_{th} (20 m²), einem Wärmespeicher mit einem Volumen von einem Kubikmeter, sowie einem 400 Liter fassenden Sudkessel. Da für den Brauprozess Temperaturen bis zu 95°C erforderlich sind, wurden Sonnenkollektoren mit Doppelverglasung und Antireflexbeschichtung eingesetzt, bei dem der Scheibenzwischenraum zudem mit Edelgas gefüllt ist.

3.4 Beiträge der AEE INTEC

Im Folgenden werden die wesentlichen Beiträge der AEE INTEC zur Task 33/IV kurz dargestellt.

3.1.2 Beiträge zu den Subtasks

Subtask A: Dokumentation von solaren Prozesswärmeanlagen und Verbreitung der Ergebnisse

Arbeitspaket	Inhalte
A1	PROMISE - Potenzialstudie für solare Prozesswärme in Österreich
A2	<p>Dokumentation von realisierten Pilotanlagen in Österreich</p> <p>Detaillierte Dokumentation der in Österreich bisher errichteten solarthermisch beheizten Produktionshallen.</p> <p>Von der AEE INTEC wurden 10 in Österreich errichtete solarthermisch beheizten Produktionshallen im Detail dokumentiert. Die Dokumentation umfasst sowohl den bautechnischen Standard der Hallen (U-Werte, Wand-, Fußboden- und Dachaufbauten), wie auch die Wärmeabgabesysteme und die hydraulische Einbindung der Solaranlagen. Die erhobenen Daten wurden analysiert und dienen als Basis für die Erstellung von Planungsgrundlagen für solar beheizte Produktions- und Lagerhallen. Wie oben erwähnt, wurden die Planungsrichtlinien in Form einer Broschüre veröffentlicht.</p>
A4	Untersuchung der am österreichischen Markt verfügbaren Kollektor- und Systemtechnik
A6	<p>Organisation von Industrieworkshops</p> <p>Industrieworkshops im Rahmen von Task 33/IV hatten das Ziel, der interessierten Fachöffentlichkeit den jeweiligen Stand der Entwicklungen innerhalb der Task näherzubringen. Die Workshops fanden jeweils in Verbindung mit einem Task Meeting statt.</p> <p>Insgesamt wurden vom Operating Agent 7 Industrieworkshops organisiert und im Rahmen von Task Meetings durchgeführt.</p> <p>Brüssel, Belgien, 31.3.2004 Madrid, Spanien, 25.2.2005 Kassel, Deutschland, 30.9.2005 Rom, Italien, 31.3.2006 Lissabon, Portugal, 13.10.2006 Köln, Deutschland, 30.3.2007 Graz, Österreich, 12.9.2007</p>

A7 Beiträge für Industrie Newsletter

Schriftliche Beiträge zu den vier „Industrie Newsletters“ sowie Übersetzung der Industrie Newsletter auf Deutsch.

Versand des Newsletter an die österreichischen Solartechnikunternehmen

A9 Handbuch Solare Prozesswärme

Anstatt der im Arbeitsprogramm vorgesehenen Herausgabe eines Handbuchs zur industriellen Prozesswärme über einen international tätigen Verlag wurde nach eingehender Diskussion beschlossen, stattdessen vier Broschüren zu den folgenden Themen zu verfassen:

1. Prozesswärmekollektoren
2. Pilotprojekte
3. Potenzialstudien
4. Planungsleitfaden – Beheizung von Industriehallen

Wie oben erwähnt, wurde die Broschüre „Planungsleitfaden – Beheizung von Industriehallen“ zur Gänze von der AEE INTEC erstellt; die Broschüre zu den „Prozesswärmekollektoren“ wurde von der AEE INTEC in Kooperation mit dem Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme herausgegeben.

Weiters wurde von Joanneum Research (JOINTS) eine CD mit folgendem Inhalt erstellt:

1. Pinch Programm PE²
2. Matrix of Indicators

Subtask C: Kollektoren und Komponenten**Arbeitspaket****Inhalte****C1 Entwicklung eines Parabolrinnenkollektors**

Die Entwicklung des Parabolrinnenkollektors erfolgt in Kooperation mit drei österreichischen Industriepartnern (Knopf Design, Knopf Glastechnik und Solution Solartechnik GmbH.) im Rahmen eines „Fabrik der Zukunft“ Projektes. Die Ergebnisse wurden als österreichischer Beitrag in die Task eingebracht.

Wärmeträgerstudie

Zur Sicherstellung des frostgeschützten Betriebs von Parabolrinnenkollektoranlagen wurde von der AEE INTEC in Kooperation mit der Universität Graz, Institut für Chemie ein Wärmeträgerscreening durchgeführt, mit dem Ziel ein Medium zu finden, das sowohl in den direktverdampfenden Parabolrinnenkollektoren als auch in der Dampfstrahlkältemaschine einsetzbar ist. Die Ergebnisse der Studie haben wesentlich dazu beigetragen, Wege aufzuzeigen, wie ein frostsicherer Betrieb von Parabolrinnenkollektoren gewährleistet werden kann. Bisher waren dafür nur Wärmeträgeröle in Frage gekommen, die allerdings nur in großen Solarther-

mischen Kraftwerken ihren Einsatz fanden.

Bericht über die Gesamtstudie: s. Zwischenbericht zum Fabrik der Zukunft Projekt „Solarthermische Kälteerzeugung mit Parabolrinnenkollektorsystem und Dampfstrahlkältemaschine“ (Projektnummer 810899/7024 SCK/SAI).

Subtask D: Systemintegration und Demonstrationsprojekte

Arbeitspaket

Inhalte

D1 Planungsgrundlagen

Die Einspeisung von Solarwärme in industrielle Prozesse stellt im Vergleich zur solaren Warmwasserbereitung oder Raumheizung bezüglich der geforderten Wärmebedarfsprofile, der Temperaturniveaus, der zeitlichen Verfügbarkeit der Wärme und der Abhängigkeit der Solarenergie von der Tages- und Jahreszeit eine Herausforderung dar. Weiters ist für die Realisierung dieser Anlagen ein sehr umfangreiches Wissen bezüglich der komplexen Prozessabläufe erforderlich.

Im Rahmen des Arbeitspakets D1 wurde daher von der AEE INTEC eine Systematik mit 23 Systemkonzepten entwickelt, die den unterschiedlichen Anforderungen der Wärmeträger (Luft, Wasser-Glykol, Druckwasser oder Dampf), den Temperaturniveaus und den zu versorgenden industriellen Prozessen Rechnung tragen (s. Seite 17).

D3 Durchführung von Vorstudien für Industrie- und Gewerbebetriebe.

Insgesamt wurden in der Laufzeit des Task 33/IV für zehn österreichische Betriebe Machbarkeitsstudien durchgeführt. Fünf der zehn Anlagen wurden bisher auch realisiert, bzw. sind in der Bauphase. Die realisierten Projekte sind unter Arbeitspaket D4 „Pilotprojekte“ dokumentiert.

Machbarkeitsstudien wurden für folgende Betrieb erstellt

1. **WOLFORD**, Bregenz – Wasch- und Färbeprozesse des Textilbetriebs, Geplante Kollektorleistung 700 kW_{th}.
Status: Vorstudie und Wirtschaftlichkeitskonzept erstellt.
2. **Berglandmilch**, Voitsberg – solare Versorgung des Molkereibetriebs, Geplante Kollektorleistung 700 kW_{th}.
Status: Vorstudie und Wirtschaftlichkeitskonzept erstellt.
3. **Solution Solartechnik**, Sattledt – solar beheiztes Logistikzentrum.
Status: Vorstudie, Wirtschaftlichkeitskonzept und Detailplanung fertiggestellt. Kollektorleistung 91 kW_{th} (130 m²).
4. **FSB Fassindustrie**, Mürzzuschlag – Frischwassererwärmung für Beizprozesse. Geplante Kollektorleistung 210 kW_{th} (300 m²).
Status: Vorstudie und Wirtschaftlichkeitskonzept in Kooperation mit

Joanneum Research (JOINTS) erstellt.

5. **Biohof Krogger**, Mönichwald, Milch-und Käseverarbeitung. Geplante Kollektorleistung 32 kW_{th} (46 m²).

Status: Vorstudie und Wirtschaftlichkeitskonzept in Kooperation mit Joanneum Research (JOINTS) erstellt.

D4 Pilotprojekte

6. **SUNWASH 2**, Gratkorn - solar betriebene Autowaschanlage; installierte Kollektorleistung 30 kW_{th} (43 m²)

Status: Anlage errichtet und seit 2004 in Betrieb.

7. **Gangl Fruchtsäfte**, Tieschen – Fruchtsaftpasteurisierung und Flaschenreinigung; Installierte Kollektorleistung 42 kW_{th} (60 m²)

Status: Anlage errichtet und seit 2004 in Betrieb

8. **Neudorfer**, Vöcklabruck - solar beheizte Fertigungshalle.

Status: Vorstudie, Wirtschaftlichkeitskonzept und Detailplanung fertiggestellt. Seit Juli 2005 in Betrieb. Kollektorleistung 68 kW_{th} (97m²).

9. **Brauerei Neuwirth**, Brodersdorf – solare Versorgung des Brauprozesses einer Kleinbauerei. Kollektorleistung 14 kW_{th} (20 m²).

Status: Anlage errichtet und seit August 2006 in Betrieb

10. **Moguntia Gewürzmittel**, Kirchbichl/Tirol. Versorgung von Reinigungsprozessen und die Hallenentfeuchtung, Kollektorleistung 150 kW_{th} (215 m²).

Status: Anlage errichtet und seit August 2007 in Betrieb

3.1.2 Leitung der Task - Operating Agent

Neben der Mitarbeit im technisch-wissenschaftlichen Bereich der Subtasks wurden 9 Task Meetings organisiert (s. Tabelle 1), sowie in Kooperation mit PSE aus Deutschland die Task 33/IV Internetseite gewartet und aktualisiert (www.iea-ship.org).

Darüber hinaus nahm der Operating Agent im gesamten Projektzeitraum an 10 Sitzungen des Exekutivkomitees teil, um die jeweiligen Zwischenergebnisse zu präsentieren.

Tabelle 6: SHC ExCo Meetings 2003 bis 2007

ExCo Meeting	Datum
Wellington, Neu Seeland	19. – 21. November 2003
Helsinki, Finnland	3.- 5. Mai 2004
San Jose, Costa Rica	15. –17. November 2004
Espinho, Portugal	15. – 17. Juni 2005

Sydney, Australien	5. – 8. Dezember 2005
Sevilla, Spanien	5. – 9. Juni 2006
Rom, Italien	6. – 8. November 2006
Haarlem, Niederlande	13. – 15. Juni 2007
Malmö, Schweden	5. – 7. Dezember 2007
Graz, Österreich	11. – 14. Juni 2008

Für das Exekutivkomitee wurden 10 „Semi-Annual Status Reports“ verfasst und bei den oben genannten Sitzungen des Exekutivkomitees präsentiert. Darüber hinaus wurden 5 Jahresberichte (2003, 2004, 2005, 2006, 2007) für die beiden Implementing Agreements (Solar Heating and Cooling und SolarPACES) verfasst. Die Halbjahresberichte sowie die 5 Jahresberichte wurden dem BMVIT jeweils zeitgleich mit den Exekutivkomitees übermittelt.

Weiters erfolgte eine Darstellung der Inhalte, Ziele und Ergebnisse der Task33/IV und der österreichischen Beteiligung auf der energytech Internetseite: www.energytech.at

3.1.3 Know-how Transfer zu österreichischen Solartechnikunternehmen

Parallel zur Arbeit im Rahmen der Task 33/IV erfolgte ein begleitendes Know-how-Transfer-Programm zu österreichischen Solartechnikunternehmen. Dabei wurden die Ergebnisse der einzelnen Subtasks über den oben beschriebenen Rahmen hinaus unmittelbar an die österreichischen Unternehmen weitergegeben, so dass die Unternehmen die Möglichkeit hatten, über die österreichischen Vertreter in Task 33/IV auf die Inhalte der Arbeiten Einfluss zu nehmen.

Den organisatorischen Rahmen für diesen begleitenden Know-how-Transferprozess bildeten Know-how-Transfer-Workshops, sowie die periodische Herausgabe des deutschsprachigen „Industrie Newsletters“.

Insgesamt fanden drei Know-how-Transfer-Workshops in Kooperation mit dem Verband Austria Solar (Dachverband der österreichischen Solarindustrie) statt. Diese Workshops wurden am 14. Dezember 2004, am 27. November 2006 und am 11. Juni 2008 durchgeführt.

Am 12. September 2007 wurde darüber hinaus in Graz ein Industrie Workshop durchgeführt. An der Tagung zum Thema „Solarwärme für die Industrie“ nahmen insgesamt 115 Personen teil. Den Tagungsteilnehmern wurde ein umfassender Tagungsband zur Verfügung gestellt, der auch auf der AEE INTEC-Homepage www.aee-intec.at als „Download“ veröffentlicht wurde.

4 Veröffentlichungen

4.1 Fachzeitschriften

Neben den oben genannten Aktivitäten zum Know-how Transfer wurden vom Berichtsleger folgende Artikel in Fachzeitschriften veröffentlicht.

- E.I.b.w. Umwelttechnik, Ausgabe 2/2005: Solare Prozesswärme, Lisey Gesellschaft m.b.H. – Zeitschriftenverlag, Wien
- Neue Energie, Ausgabe 10/2005: Wärme in großem Stil, Berlin 2005
- Renewable Energy World, January-February 2006: Solar heat for industrial applications – updated potential, James & James, London, 2006
- Kleine Zeitung, 19. Juli 2006: Bier aus der Kraft der Sonne, Graz
- Wirtschaftsinitiative Nachhaltigkeit – Tätigkeitsbericht 2006, Seite 45: Mit der Kraft der Sonne, Das Land Steiermark, 2006
- Lebenswert – Perspektiven für die Steiermark, Ausgabe 6/2006: Unternehmen, gewinnen, WIN – Steirische Betriebe auf dem Weg zu Nachhaltigkeit, Das Land Steiermark Hrsg.
- Sonne, Wind und Wärme, Ausgabe 1/2007: Prozesswärme: Waschen, kochen, trocknen
- Sonne, Wind und Wärme, Ausgabe 1/2007: Wir müssen über den Tellerrand schauen (Interview)
- Alimenta – Fachzeitschrift für die Lebensmittelwirtschaft: Nr. 10 vom 15.5.2007: Prozesswärme mit Sonne und Holz, Bern, 2007
- Energi Solaire 2/07: Brasserie Solaire
- Handelsblatt, Montag, 1. Oktober 2007 / Nr. 189: Sonnen-Sammler heizen der Industrie ein
- Erneuerbare energie 4/2007: Solare Prozesswärme – Einsatzbereiche und Herausforderungen für die Solarindustrie, Gleisdorf 12/07
- Umwelt Magazin, das Entscheider-Magazin für Technik und Management, Ausgabe 1/2007: Die Sonne als Produktionsfaktor, Springer-VDI-Verlag, Düsseldorf, 2008

4.2 Veröffentlichungen in Büchern, bei Fachtagungen und Konferenzen

In der folgenden Tabelle sind jene 22 Veröffentlichungen von MitarbeiterInnen der AEE INTEC aufgelistet, die in Büchern, Fachtagungen und Konferenzen über Ergebnisse der Task 33/IV veröffentlicht wurden.

Tabelle 7: Task 33/IV - Veröffentlichungen in Büchern, bei Fachtagungen und Konferenzen

Titel	Autor(en)	Konferenz, Tagung	Datum
Solare Prozesswärme – Entwicklungen im Rahmen der IEA SHC Task 33/IV	W. Weiss	Proceedings Gleisdorf Solar 2004 7. Internationales Symposium für Sonnen- energienutzung Gleisdorf, Austria	September 8 – 11, 2004
Parabolrinnenkollektor zur Erzeugung Industrieller Prozesswärme	D. Jähnig	Proceedings Gleisdorf Solar 2004 7. Internationales Symposium für Sonnen- energienutzung Gleisdorf, Austria	September 8 – 11, 2004
Solare Prozesswärme Entwicklungen im Rahmen der IEA Task 33/4	W. Weiss et.al.	15. Symposium Thermische Solarenergie Bad Staffelstein, Germany	April 27 – 29, 2005
Parabolrinnenkollektor zur Erzeugung industrieller Prozesswärme – Optimierung und erste Betriebserfahrungen	Jähnig, D., Knopf, R.	15. Symposium Thermische Solarenergie Bad Staffelstein, Germany	April 27 – 29, 2005
Solar heat for industrial applications: a new market sector	W. Weiss, H. Schweiger, R. Battisti	Conference ESTEC 2005, Freiburg, Germany	June 21 – 22, 2005
Solar Heat for Industrial Processes	Weiss, W., Battisti, R., Schweiger, H.	Chapter 20.2 Goswami, Y.D (Ed.): Handbook of Energy Efficiency and Renewable Energy	Taylor & Francis Boca Raton, London, New York , 2007
Solarwärme für industrielle Prozesse	W. Weiss	Journal: Erneuerbare Energie 3-05 AEE INTEC, Austria	October 2005
Parabolrinnenkollektor für industrielle Prozesswärme	D. Jähnig, R.M Knopf	Journal: Erneuerbare Energie 3-05 AEE INTEC, Austria	October 2005
Solar beheizte Industriehallen in Österreich	D. Jähnig, W. Weiss	Journal: Erneuerbare Energie 3-05 AEE INTEC, Austria	October 2005

Sun Wash – Die Sonne wäscht Autos	T. Müller	Journal: Erneuerbare Energie 3-05 AEE INTEC, Austria	October 2005
Solare Prozesswärme für die Industrie – Potenziale, Technik, Anwendungen	Fischer, S., Weiss, W., Müller, T., Staudacher L.	Bundeskongress für Solare Wärme Fürth, Germany	11 November 2005
Untapped Potential Solar Heat for Industrial Applications	W. Weiss	Renewable Energy World Issue: January-February 2006 Volume 9 Number 1, page 67 – 74 James & James, London, 2006	February 2006
Solare Prozesswärme – Entwicklungen und Projekte im Rahmen der IEA Task 33/IV.	W. Weiss	16. Symposium Thermische Solarenergie, Kloster Banz, Hrsg.: Otti- Technologie-Kolleg, Regensburg, Germany	May 2006
Solar beheizte Industriehallen Bestandsanalyse und erste Auslegungsrichtlinien	D. Jaehnig	16. Symposium Thermische Solarenergie, Kloster Banz, Hrsg.: Otti- Technologie-Kolleg, Regensburg, Germany	May 2006
Solar Heat for Industrial Applications	W. Weiss	13th International Symposium on Concentrated Solar Power and Chemical Energy Technologies Seville, Spain	Seville, Spain June 20 – 23, 2006
Optimised integration of solar heat into industrial processes by using the „pinch analyses“	C. Brunner, H. Schnitzer W. Weiss, T. Müller G. Gwehenberger	EUROSUN 2006 Glasgow	June 2006
Minimising Greenhouse Gas Emissions through the Optimisation of Solar Thermal Energy in Industrial Processes	C. Brunner, H. Schnitzer, T. Müller, W. Weiss, B. Slawitsch	European WS on CP and Nanotechnology	Seoul, Korea October 2006
Solar Heat for Industrial Processes	C. Brunner, H. Schnitzer, B. Slawitsch, W. Weiss	APRCP	Hanoi, Vietnam April 2007
Wärmeträgermedien für Parabolrinnenkollektoren	D. Jähmig, R. Hausner, R. Pietschnig	17. Symposium Thermische Solarenergie, Kloster Banz Hrsg.: Otti Technologie-Kolleg	9 – 11 May 2007

		Regensburg, Germany	
Auslegung von Solaranlagen zur Beheizung von Industriehallen	D. Jähnig, W. Weiss	17. Symposium Thermische Solarenergie, Kloster Banz Hrsg.: Otti Technologie-Kolleg Regensburg, Germany	9 – 11 May 2007
Produzieren mit der Sonne: Potenzial in Gewerbe und Industrie	W. Weiss	IBET Impulsforum 2007-11-30 Festspielhaus – Kongresshaus Bregenz Bregenz, Austria	17 October 2007
Solare Prozesswärme Potenziale, Einsatzbereiche und Herausforderungen für die Solarindustrie	W. Weiss	18. Symposium Thermische Solarenergie, Kloster Banz Hrsg.: Otti Technologie-Kolleg Regensburg, Germany	23 – 25 April 2008

Anhang 1 – Programm – Workshop Graz



Public Workshop

11th June 2008, 9:00 – 17:00 h

Venue: Saal der Grazer Stadtwerke AG
Neutorgasse 42, 8010 Graz

09:00 h	Registration and coffee
	<i>Chair: Prof. G. Faninger, Austrian Representative in the IEA SHC Executive Committee</i>
09:30 h	Welcome and Introduction of the IEA Solar Heating and Cooling Programme Prof. Gerhard Faninger Doug McClenahan, IEA SHC Chairman
09:45 h	Austrian Renewable Energy and Low Energy Buildings R&D Programms Sabine List, Federal Ministry for Transport, Innovation and Technology
10:00 h	Solar Heating and Cooling Applications and Markets in Austria Prof. Gerhard Faninger, IFF University Klagenfurt, Austria
10:20 h	Solar Process Heat – Potential, Applications and Challenges for the Industry Werner Weiss, Operating Agent SHC Task 33, AEE INTEC, Austria
10:45 h	High Density Storages - A Necessity for Solar Thermal Applications Jean-Christoph Hadorn, Operating Agent SHC Task 32, BASE Consultants, CH
11:10 h	Coffee Break
11:35 h	PV-Thermal Collectors – Heat and Electricity from one Unit Henrik Sorensen, Operating Agent SHC Task 35, Esbensen Ltd., Denmark
12:00 h	New Materials for Solar Thermal Applications Michael Köhl, Operating Agent SHC Task 39, Fraunhofer ISE, Germany
12:25 h	The Status of Solar Cooling Dagmar Jähnig, Subtask Leader SHC Task 38, AEE INTEC, Austria
12:50 h	Lunch Break
	<i>Chair: W. Weiss, Austrian Representative in the IEA ECBCS Executive Committee</i>
13:50 h	Introduction of the IEA ECBCS Programme Dr. Morad Atif, Chairman of the IEA ECBCS Programme
14:05 h	Prefabricated Systems for Low Energy Renovation of Residential Buildings Mark Zimmermann, Operating Agent of ECBCS Annex 50, EMPA, Switzerland
14:30 h	High Quality Renovation – 70 to 80 % Reduction of the Heat Demand Dr. Karl Höfler, AEE INTEC, Austria
14:55 h	AIVC – The Air Infiltration and Ventilation Centre Dr. Peter Wouters, Operating Agent ECBCS Annex 5, AIVC, Belgium
15:20 h	Coffee Break
15:40 h	Zero Energy Buildings Prof. Karsten Voss, Wuppertal University, Germany
16:05 h	Low Exergy Systems for High Performance Buildings and Communities Dr. Dietrich Schmidt, Operating Agent ECBCS Annex 49, Fraunhofer IBP, Germany
16:30 h	Energy Efficient Lighting Wilfried Pohl, Subtask Leader ECBCS Annex 45, Bartenbach Lichtlabor, Austria
16:55 h	Summary