

INDUSTRIE NEWSLETTER

Nr. 1
November 2000

SHC - TASK 26

Solare Kombianlagen für Warmwasser und Raumheizung



Hintergrund

Operating Agent: Werner Weiss, AEE - Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE,
Feldgasse 19, 8200 Gleisdorf, Österreich
e-mail: w.weiss@aee.at

Thermische Solaranlagen für Brauchwasserbereitung und Raumheizungsunterstützung, auch Solare Kombianlagen genannt, konnten ihren Marktanteil in einigen Ländern beträchtlich ausweiten. Im Rahmen der Task 26 des „Solar Heating and Cooling Programme“ der Internationalen Energieagentur wurde eine Übersicht über Solare Kombianlagen erstellt. Sie gibt einen Überblick über den Stand der Markteinführung, die zum Teil sehr unterschiedlichen Systemkonzepte, Dimensionierungskriterien und architektonische Integration dieser Anlagen in den zehn Ländern, die an der Task 26 mitarbeiten.

Die Broschüre kann entweder von der Homepage der Task (www.iea-shc.org/task26) heruntergeladen, oder bei der jeweiligen Kontaktperson des Teilnehmerlandes (siehe unten: Nationale Kontaktperson) bestellt werden.

Das Potenzial für Solare Kombianlagen

Ein Ziel der Europäischen Kommission bezüglich der zukünftigen Entwicklung im Bereich erneuerbarer Energieträger in den Mitgliedsländern liegt bei einer installierten aktiven Kollektorfläche von 100 Millionen m² im Jahre 2010. Zum Vergleich: Derzeit sind in den EU-Ländern 18 Millionen m² Kollektorfläche installiert. Um das von der Europäischen Kommission formulierte Ziel zu erreichen, müsste die jährliche Zuwachsrate der installierten Fläche 20% betragen. (siehe Abbildung 1). Bei konservativer Abschätzung ist davon auszugehen, dass mindestens 20% der installierten Kollektorfläche in solaren Kombianlagen eingesetzt werden. D.h., dass in den Mitgliedsländern der EU in den kommenden 10 Jahren im Durchschnitt jährlich 120.000 solare Kombianlagen mit einer Gesamtkollektorfläche von 1,9 Millionen m² installiert werden.

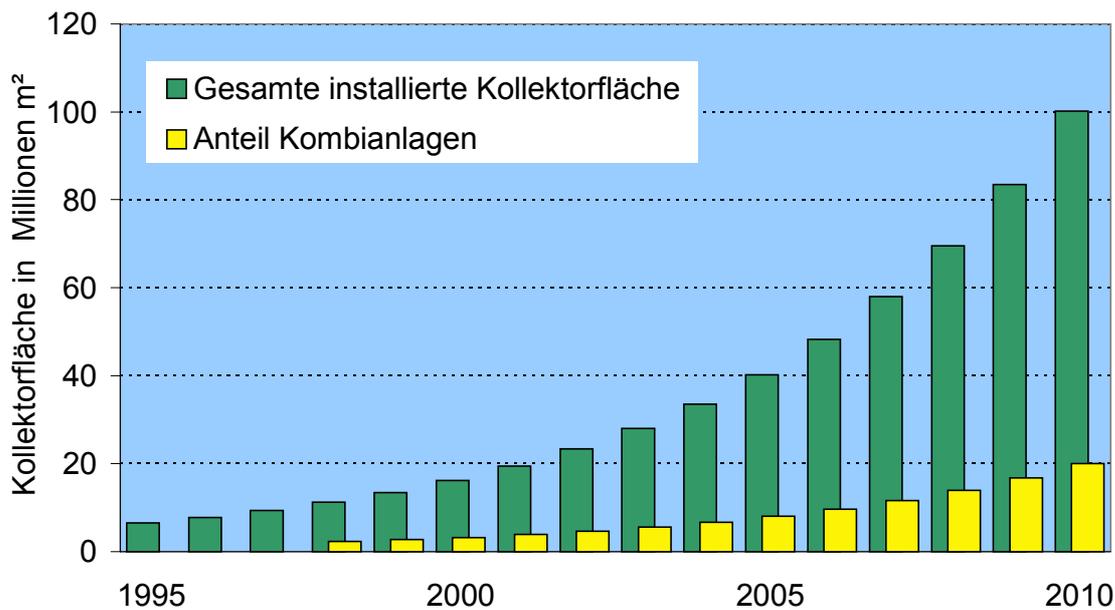


Abbildung 1: Entwicklung der installierten Kollektorfläche und Anteil von Solaren Kombianlagen bis zum Jahre 2010, angestrebtes Ziel der Europäischen Kommission [1]

Solare Kombianlagen gehören zu den neuen Technologien, die helfen, den Ausstoß von Kohlendioxid zu minimieren. Die Notwendigkeit des verstärkten Einsatzes von Solarenergie wird umso deutlicher, je stärker wir die klimatischen Veränderungen durch die globale Erwärmung zu spüren bekommen. Betriebe, die sich bereits jetzt den Bereich der Solaren Kombianlagen erschließen, werden gegenüber anderen einen deutlichen wirtschaftlichen Vorteil haben, wenn sich der Markt in Zukunft stark vergrößert. Diese innovative Herausforderung der Technik wird neben ihrem umwelttechnologischen Aspekt auch viele neue Arbeitsplätze schaffen. Über Thermische Solaranlagen zur Brauchwassererwärmung ist durch sehr lange Erfahrung bereits sehr viel Wissen vorhanden und es hat sich gezeigt, dass diese Anlagen zuverlässig und problemlos funktionieren.

Kombianlagen zur Brauchwasserbereitung und zur Raumheizung sind komplexer als Solaranlagen zur Warmwasserbereitung und haben mehr äußere und innere Einflussfaktoren, die sich auf das gesamte System auswirken. Derzeitige Auslegungskriterien stammen zum Großteil aus einzelnen Anwendererfahrungen und wurden vielfach noch nicht optimiert. Diese Lücke soll von Task 26 geschlossen werden! Task 26 ist ein bedeutendes Forschungsprojekt des „Solar Heating and Cooling“ Programms (SHC) der Internationalen Energieagentur (IEA). 32 Experten aus neun europäischen Ländern und den USA sowie 15 Solartechnikfirmen sind an der Task beteiligt. Die Ziele dieses Forschungsprojektes sind die Weiterentwicklung und Optimierung Solarer Kombianlagen für Ein- und Mehrfamilienhäuser. Weiters sollen die optimierten Systeme die Markteinführung beschleunigen. Im Rahmen des Projektes werden auch Strategien und Kriterien entwickelt, um derartige Systeme entsprechend zu erfassen und zu klassifizieren. Diese Grundlagen dienen in weiterer Folge als Basis für die Erarbeitung von Vorschlägen von internationalen Standardtests für Solare Kombianlagen.

Die Arbeiten an der Task wurden Ende 1998 begonnen und sie werden voraussichtlich im Dezember 2001 abgeschlossen. Bis dahin wird eine umfassende Dokumentation über Planung und Anwendungsmöglichkeiten von Solaren Kombianlagen erstellt und als Ergebnis der Task vorliegen.

Die Internationale Energie Agentur (IEA)

Die Internationale Energie Agentur (IEA), eine Organisation der OECD, wurde 1974 mit dem Ziel gegründet, schnell und flexibel auf Energiekrisen reagieren zu können. Ein weiteres Ziel war der Aufbau einer umweltverträglichen, effizienten und nachhaltigen Energieversorgung. 24 Mitgliedsländer und die Europäische Kommission arbeiten im Rahmen der IEA in 40 „Implementing Agreements“ an Forschungsprojekten zur Entwicklung neuer und effizienterer Energietechnologien sowie an gemeinsamen Markteinführungsstrategien.

Eines der ersten Implementing Agreements im Rahmen der IEA war das 1977 ins Leben gerufene „Solar Heating and Cooling Programme“ (SHC). Seit Bestehen dieses Implementing Agreements wurden 26 Forschungs- und Entwicklungsprojekte (Tasks) durchgeführt.

Task 26 ist eines der derzeit laufenden IEA SHC – Forschungsprojekte.

Industrie Workshops



Zweimal jährlich werden von der Task 26 **Industrie Workshops** organisiert. Diese werden zugleich mit den halbjährlichen Expertentreffen veranstaltet. Diese Industrie Workshops dienen dem Informationsaustausch zwischen Wissenschaftlern und der Industrie: Vorgestellt werden jeweils neueste Informationen und Ergebnisse zum Stand der Entwicklungen. Diese werden in der Folge mit der Industrie diskutiert.

Jeder Industrie Workshop konzentriert sich auf ein oder zwei bestimmte Themen. Einige Beispiele von Themenschwerpunkten der letzten drei Workshops sind :



- Stagnationsverhalten von solaren Kombianlagen und Vermeidung von Schäden durch Überhitzung
- Solare Kombianlagen mit Biomassezusatzheizung
- Natürliche Konvektionsströme in Wasserspeichern
- Innovative Pumpen für Thermische Solaranlagen
- Neue Materialien und Komponenten
- Entwicklung des Solarmarktes in den Ländern der Teilnehmer

Die Vorträge der Industrieworkshops wurden in einem Tagungsband zusammengefasst und können ab Dezember 2000 von der Homepage der Task 26 als pdf-File heruntergeladen werden.

Die Workshops finden jedes Mal in einem anderen Teilnehmerland statt. Zielgruppen der Industrieworkshops sind Solartechnikunternehmen und Hersteller von Komponenten für Thermische Solaranlagen sowie Architekten und Bauträger. Der Termin des nächsten Workshop:

Datum	Ort	Information
2. April, 2001	Delft, Niederlande	TNO Bouw Huib Visser Tel.: +31 – 15 - 26 95 246 / Fax: +31 – 15 - 26 95 299 e-mail: h.visser@bouw.tno.nl

Subtasks

Task 26 ist in drei Subtasks unterteilt, die mit Subtask A, B und C bezeichnet werden. Subtask A befasst sich mit allgemeinen Aspekten und der Verbreitung der Ergebnisse der Task. In Subtask B werden Testmethoden und numerische Modelle für Kombisysteme und ihre Komponenten entwickelt. Subtask C optimiert Solare Kombisysteme für den Markt.

Weiterführende Informationen zur Task 26 erhält man unter www.iea-shc.org/task26 oder von der Kontaktperson des jeweiligen Landes.

A

Überblick über Solare Kombianlagen und Verbreitung der Ergebnisse

Subtask Leader: Jean-Marc Suter, P.O. Box 130, CH-3015 Bern, Schweiz
e-mail: suter@email.ch

Die vorrangigen Aufgabengebiete der Subtask A liegen im kommunikativen und vernetzenden Bereich. Es werden Informationen über bereits existierende Anlagensysteme in den Ländern der Teilnehmer eingeholt. Im Speziellen wurde eine Übersicht über die verschiedenen Systemtypen, die in



den jeweiligen Ländern vertrieben werden, erstellt. Subtask A stellt weiters die Verbindung zu den Subtasks B und C her. Deren Arbeitsergebnisse werden zusammengestellt und an potentielle Interessenten weitergeleitet. Schlussendlich werden die oben genannten Industrie Workshops organisiert.



Ein spezieller Themenschwerpunkt, der von Subtask A bearbeitet wird, stellt die Auflistung und der Vergleich der erhobenen Anlagensysteme dar. Die Hauptunterschiede können in der Wärmespeicherung und –verteilung innerhalb der Systeme gefunden werden: Obwohl alle Systeme ähnliche Kollektortypen und Verbraucher haben, variieren die Art des Wärmetransports und der –speicherung dennoch stark. Diese Unterschiede bewirken unterschiedliche Leistungskennzahlen und Kosten und führen so zu unterschiedlicher Komplexität und Lebensdauer der Anlagen.

Welche Systemlösungen können unter welchen Bedingungen - so wie örtliches Klima, nationale wirtschaftliche Faktoren und Dämmung des betreffenden Gebäudes- empfohlen werden?

Welche Lösungsmöglichkeiten sind am besten für eine zukünftige industrielle Serienproduktion geeignet?

Subtask A sucht nach allgemeinen Kriterien, um einen objektiven Überblick über die Beschaffenheit der verschiedenen Anlagensysteme geben zu können. Diese Kriterien werden sowohl Kosten/Nutzen Rechnungen, als auch allgemeine Dimensionierungsrichtlinien –wie die nötige Kollektorfläche bei einem bestimmten Energiebedarf oder das nötige Energiespeichervolumen je Quadratmeter Kollektorfläche - enthalten. Lebensdauer und Nutzerakzeptanz werden ebenso berücksichtigt.

Dem zukünftigen Anwender sollen wertvolle Hilfen und Richtlinien zur Auslegung und Optimierung von Solaren Kombisystemen gegeben werden.

B

Entwicklung von Testmethoden und numerischen Modellen für Kombisysteme und ihre Komponenten

Subtask Leader: Huib Visser, TNO, Building and Construction Research, Division Building & Systems, P.O. Box 49, 2600 AA Delft, Niederlande

e-mail: h.visser@bouw.tno.nl

Der Aufgabenbereich von Subtask B liegt darin, Testmethoden und numerische Modelle für den Vergleich und die Bewertung von Solaren Kombisystemen und ihrer Komponenten zu entwickeln. Die Modelle werden benötigt, um thermische Leistungen zu berechnen und Systemkonfigurationen zu simulieren und zu optimieren.

Es gibt zwei Zielsetzungen, die bei den Tests von Solaren Kombianlagen vorrangig verfolgt werden: Erstens sollen sie positive Merkmale und verbesserungswürdige Aspekte eines Systems aufzeigen. Zweitens soll mit hinreichender Genauigkeit die jährliche thermische Leistung vorhergesagt werden.



Von den derzeit für solare Warmwasseranlagen vorhandenen Testmethoden sind zwar die Struktur und einige Testbestandteile auf die hier vorliegende Problematik anwendbar, dennoch müssen die Testabläufe für Solare Kombianlagen weiterentwickelt werden. Die Hauptmerkmale der zu entwickelnden Testabläufe sind:

④

- Indoortests in Kombination mit Kollektorsimulationen
- Messung von Systemvariablen
- Durchführung von drei Testdurchgängen innerhalb von vier Tagen
- Auswahl zwischen einer einfachen oder einer detaillierten Datenauswertung

Eine einfache Testauswertung benötigt keine Modelle. Es werden Funktionsweisen von Komponenten und ganzen Systemen beleuchtet, um Hinweise für deren Verbesserung geben zu können. Mit dieser Methode kann man auch den jährlichen Systemwirkungsgrad abschätzen.

Die Übersicht, die von Subtask A erstellt wurde, zeigt eine große Anzahl von Systemvariationen auf. Diese Vielzahl lässt eine einfache Auswertung ohne Entwicklung von Modellen günstiger erscheinen. Sind jedoch bereits Modelle vorhanden, so sollten sie auch angewendet werden.

Einige Modelle für verschiedene Anlagenkomponenten sind bereits erhältlich. Allerdings fehlen Modelle für andere Teile, insbesondere für komplexe Wärmespeicher und Wärmeverteilensysteme. Seit Beginn der Task wurden einige fehlende Modelle erstellt, andere sind noch in Entwicklung. Ein detailliertes Kollektormodell wurde entwickelt und auf seine Genauigkeit getestet. Ein Speichermodell wurde um einen vierten Wärmetauscher erweitert, und Modelle für externe Wärmetauscher wurden mit Herstellerdaten verbunden. Ein Speichermodell mit integrierter Nachheizung wird noch erstellt. Ein

Gebäudemodell für die Berechnung des Wärmebedarfs von drei Einfamilienhäusern mit unterschiedlichem Heizenergiebedarf und einem Mehrfamilienhaus wurde definiert. Modelle für Wärmeverteilsysteme werden gerade erstellt.

In Subtask C werden die entwickelten Modelle für die Systementwicklung und –optimierung und in Subtask B für Tests verwendet. Die Systeme werden von der Industrie zu Verfügung gestellt.

C

Optimierung von Solaren Kombisystemen für den Markt

Subtask Leader: Wolfgang Streicher, Institut für Wärmetechnik, Technische Universität Graz, Inffeldgasse 25, A-8010 Graz, Österreich

e-mail: streicher@iwt.tu-graz.ac.at

Genauere Simulationen können dabei helfen, vielversprechende Anlagenkonzepte zu ermitteln. Dabei muss auch jeweils das Klima und die Bauweise berücksichtigt werden. Für die Simulation und



Optimierung wurde das Simulationsprogramm TRNSYS ausgewählt. TRNSYS ist ein modulares Computerprogramm, das Modelle von einzelnen Komponenten verbindet. Auf diese Weise entsteht ein mehr oder weniger komplexes Modell des gesamten Systems, je nach den Vorgaben des Entwicklungsingenieurs.

5

Subtask C begann mit der Simulation und Optimierung von zehn verschiedenen Kombisystemen aus acht verschiedenen Ländern. Für alle wurden die gleichen Referenzbedingungen definiert. Die Berechnungen wurden für alle Systeme mit drei verschiedenen Klimadatensätzen – Stockholm (S), Zürich (CH) und Carpentras (F) - und vier Gebäudetypen – drei Einfamilienhäuser mit einem jährlichen Heizenergiebedarf von 30, 60, und 100 kWh/m² und einem Mehrfamilienhaus mit 45 kWh/m² - durchgeführt. Der Vergleich der Ergebnisse basiert auf der anteiligen Energieeinsparung des untersuchten Systems mit dem Referenzsystem. Dabei werden die Leistungsfähigkeit des konventionellen Kessels, der Bedarf an elektrischer Zusatzenergie und die Erfüllung der Nutzeranforderungen – Warmwassertemperaturen und Raumheizungsbedarf – berücksichtigt. Wirtschaftliche Überlegungen werden in die Überlegungen mit einbezogen.

Als erster Schritt werden die Systeme selbst optimiert. In weiterer Folge wird ein Vergleich der bereits optimierten Grundvarianten untereinander stattfinden. Alle diese Vergleiche werden in Zusammenarbeit mit Subtask A durchgeführt.

SHC-TASK 26 Teilnehmer

Land	Institut	Name	Kontakt
Austria	AEE - Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE Feldgasse 19 A-8200 Gleisdorf	Werner Weiss*) Christian Fink	Tel.: +43 – 3112 - 588617 Fax: +43 – 3112 - 588618 e-mail: w.weiss@aee.at e-mail: c.fink@aee.at http://www.aee.at/
	Graz University of Technology Institute of Thermal Engineering Inffeldgasse 25 A-8010 Graz	Wolfgang Streicher Richard Heimrath	Tel.: +43 – 316 - 873-7306 Fax: +43 – 316 - 873-7305 e-mail: streicher@iwt.tu-graz.ac.at e-mail: heimrath@iwt.tu-graz.ac.at http://wt.tu-graz.ac.at
Denmark	Solar Energy Center Denmark Technical University of Denmark Department of Buildings and Energy Build. 118 DK-2800 Lyngby	Simon Furbo	Tel.: +45 – 45 – 251857 Fax: +45 – 45 – 931755 E-mail: sf@ibe.dtu.dk http://www.ibe.dtu.dk
		Louise Jivan Shah	Tel.: +45 – 45 – 251888 Fax: +45 – 45 – 931755 E-mail: ljs@ibe.dtu.dk http://www.ibe.dtu.dk
	Solar Energy Center Denmark Teknologisk Institut DK-8000 Aarhus C	Klaus Ellehauge*)	Tel.: +45 – 72 –20 13 70 Fax: +45 – 72-20 12 12 e-mail: klaus.ellehauge@teknologisk.dk http://www.solenergi.dk/center/ http://www.teknologisk.dk/
		Line Louise Overgaard	Tel.: +45 – 89 –4385 42 Fax: +45 – 89 – 438542 e-mail: Line.Overgaard@teknologisk.dk
Finland	Helsinki University of Technology Advanced Energy Systems P.O. Box 2200 FIN-02015 HUT	Petri Konttinen*)	Tel.: +358 - 9451 – 3212 Fax: +358 - 9451 – 3195 e-mail: petri.konttinen@hut.fi http://www.hut.fi/Units/AES/

France	ASDER P.O. Box 45 299, rue du Granier F-73230 Saint Alban-Leysse	Thomas Letz*)	Tel.: +33 – 479 8588 50 Fax: +33 – 479 3324 64 e-mail: asder@club-internet.fr
	Clipsol-Recherche Z.I. F-73100 Trevignin	Philippe Papillon	Tel.: +33 – 479 34 35 39 Fax: +33 – 479 34 35 30 e-mail: clipsol@wanadoo.fr
Germany	Stuttgart University ITW Pfaffenwaldring 6 D-70550 Stuttgart	Harald Drück*)	Tel.: +49 – 711 - 685 3553 Fax: +49 – 711 - 685 3503 e-mail: drueck@itw.uni-stuttgart.de http://www.itw.uni-stuttgart.de/
		Henner Kerskes	Tel.: +49 – 711 - 685 3215 Fax: +49 – 711 - 685 3242 e-mail: kerskes@itw.uni-stuttgart.de
	Marburg University Department of Physics D-35032 Marburg	Klaus Vajen	Tel.: +49 – 6421 - 282-4148 Fax: +49 – 6421 - 282-6535 e-mail: vajen@physik.uni-marburg.de
		Ulrike Jordan	Tel.: +49 – 6421 - 282-4148 Fax: +49 – 6421 - 282-6535 e-mail: jordan@physik.uni-marburg.de http://www.physik.uni-marburg.de/nfp/solar/solar.html
Norway	University of Oslo Department of Physics P.O.BOX 1048, Blindern N-0316 Oslo	Michaela Meir*)	Tel.: +47- 22 85 64 69 Fax: +47- 22 85 64 22 e-mail: mmeir@fys.uio.no
		Bjørnar Sandnes	Tel.: +47- 22 85 64 59 Fax: +47- 22 85 64 22 e-mail: bsand@fys.uio.no
		John Rekstad	Tel.: +47- 22 85 64 75 Fax: +47- 22 85 64 22 e-mail: john.rekstad@solarnor.com e-mail: john.rekstad@fys.uio.no http://www.fys.uio.no/kjerne/english/energy/index.html

Sweden

SP – Swedish National Testing and
Research Institute
P.O. Box 857
S-501 15 Borås

Peter Kovács

Tel.: + 46 - 33 – 165662
Fax: + 46 - 33 – 131979
e-mail: peter.kovacs@sp.se
<http://www.sp.se/energy/>

Högskolan Dalarna
Solar Energy Research Center - SERC
EKOS
S-78188 Borlänge

Chris Bales*)

Tel.: +46 – 23 - 7787 11
Fax: +46 – 23 - 7787 01
e-mail: cba@du.se
<http://www.du.se/ekos/serc/serc.html>

Högskolan Dalarna
Solar Energy Research Center - SERC
EKOS
S-78188 Borlänge

Klaus Lorenz

Tel.: +46 – 23 - 7787 16
Fax: +46 – 23 - 7787 01
e-mail: klo@du.se
<http://www.du.se/ekos/serc/serc.html>

Vattenfall Utveckling AB
The Swedish National Power Board
P.O. Box 1046
S-61129 Nyköping

Bengt Perers

Tel.: +46 – 155 293125
Fax: +46 – 155 293060
e-mail:
bengt.perers@utveckling.vattenfall.se

Switzerland

Swiss Research Program
CH-1035 Bournens

Jean-C. Hadorn*)

Tel.: +41 – 21 - 732 13 20
Mobile: +41 79 210 57 06
Fax: +41 – 21 - 732 13 20
e-mail: jchadorn@swissonline.ch

Suter Consulting
P.O. Box 130
CH-3000 Bern 16

Jean-Marc Suter

Tel.: +41 – 31 - 350 00 04
Fax: +41 – 31 – 3527756
e-mail: suter@email.ch

SPF-HSR
P.O. Box 1475
CH-8640 Rapperswil

Ueli Frei
Peter Vogelsanger
Beat Menzi

Tel.: + 41 - 55 - 222 4822
Fax: + 41 - 55 - 210 6131
e-mail: ueli.frei@solarenergy.ch
peter.vogelsanger@solarenergy.ch
beat.menzi@@solarenergy.ch
<http://www.solarenergy.ch>

School of Engineering (EIVD)
Route de Cheseaux 1
CH-1400 Yverdon-les-Bains

Philippe Dind

Tel.: +41 24 423 23 59
Fax: + 41 24 425 00 50
e-mail: Philippe.Dind@eivd.ch

School of Engineering (EIVD)

Olivier Renault

Tel.: +41 24 423 23 83
Fax: + 41 24 425 00 50
e-mail: renoult@eivd.ch

	School of Engineering (EIVD)	Jacques Bony	Tel.: +41 24 423 23 83 Fax.: + 41 24 425 00 50 e-mail: bony@eivd.ch
The Netherlands	TNO Building and Construction Research Division Building & Systems P.O. Box 49 NL-2600 AA Delft Visiting address: Schoemakerstraat 97 NL-2628 VK Delft	Huib Visser*)	Tel.: +31 – 15-2695246 Fax. +31 – 15-2695299 e-mail: h.visser@bouw.tno.nl http://www.bouw.tno.nl
USA	University of Wisconsin Solar Energy Lab 1500 Engineering Dr. Madison, WI 53706	William A. Beckman*)	Tel.: 608 – 263 1590 Fax: 608 – 262 8464 e-mail: beckman@engr.wisc.edu http://www.sel.me.wisc.edu/

*) Nationale Kontaktperson

SHC-TASK 26

Industrie - Teilnehmer

Land	Firma	Name	Level	Kontakt
Austria	SOLID Herrgottwiesgasse 188 A- 8055 Graz	Christian Holter	Level 2	Tel.: +43 - 316 - 292840-0 Fax: +43 - 316 - 292840-28 e-mail: solid@styria.com
	Solarteam GmbH Jörgmayrstraße 12 A-4111 Walding	Martin Bergmayr	Level 2	Tel.: +43 - 7234 - 83550 Fax: +43 - 7234 - 835509 e-mail:
	Sonnenkraft GmbH Resselstrasse 9 A-9065 Ebental	Peter Prasser	Level 2	Tel.: +43 - 463 - 740 958 Fax: +43 - 463 - 740 958 -17 e-mail: peter.prasser@sonnenkraft.com http://www.sonnenkraft.com
Denmark	Batec A/S Danmarksvej 8 DK 4681 Herfolge	E. Brender	Level 2	Tel.: +45 - 56 27 5050 Fax: +45 - 56 27 6787 e-mail: admin@batec.dk http://www.batec.dk

Finland	Fortum Power and Heat New Technology Business P.O. Box 20 00048 Fortum Finland	Janne Jokinen	Level 1	Tel.: +358 10 4533306 Fax.: +358 10 4533310 e-mail: Janne.Jokinen@fortum.com http://www.fortum.com
France	Clipsol Zone Industrielle F-73100 Trevignin	Philippe Papillon	Level 2	Tel.: +33 - 479 34 35 39 Fax: +33 - 479 34 35 30 e-mail: clipsol@wanadoo.fr
Germany	SOLVIS- Solarsysteme GmbH Marienberger Straße 1 D-38122 Braunschweig	Thomas Krause	Level 2	Tel.: +49 - 531-28906-37 Fax: +49 - 531 - 28906-60 e-mail: tkrause@solvis-solar.de http://www.solvis-solar.de
	Consolar Energiespeicher- und Regelungssysteme GmbH Dreieichstrasse 48 D-60594 Frankfurt	Andreas Siegemund	Level 1	Tel.: +49 - 69 - 619911-44 Fax: +49 - 69 - 619911-28 e-mail: andreas.siegemund@consolar.de http://www.consolar.de
Sweden	Borö-Pannan AB Bangardsuagen 1 S-95231 Kalix	Bo Ronnkvist	Level 1	Tel.: +46 - 923 16680 Fax: +46 – 923 13797 e-mail: http://www.boroe.com
Switzerland	AGENA Le Grand Pré CH-1510 MOUDON	M.C. Jobin	Level 1	Tel.: +41-21 9052656 Fax: + 41-21 905 43 88 e-mail: agena.energies@span.ch
	SOLTOP Schuppisser AG St. Gallerstrasse 7 CH-8353 ELGG	Fritz Schuppisser	Level 1	Tel.: +41 - 52 364 00 77 Fax: + 41 - 52 364 00 78 e-mail: email@soltop.ch
	Jenni Energietechnik AG Lochbachstrasse 22 CH-3414 Oberburg	Josef Jenni	Level 1	Tel.: +41-34 422 37 77 Fax: +41-34 422 37 27 e-mail: info@jenni.ch

The Netherlands	ATAG Verwarming B.V. P.O. Box 105 NL-7130 AC Lichtenvoorde	Erwin Janssen	Level 1	
	Daalderop B.V. P.O. Box 7 NL-4000 AA Tiel	Edwin van den Tillaart	Level 1	
	Zonne-Energie Nederland De Run 5421 NL-5504 DG Veldhoven	Paul Kratz	Level 1	
Norway	SolarNor AS Erling Skjalgssons gate 19 A 0267 Oslo, Norway	John Rekstad	Level 1	Tel.: +47-22 12 90 80 Fax: + 47 22 12 90 89 e-mail: john.rekstad@solarnor.com http://www.solarnor.com

Level 1: Teilnahme an 1 Workshop pro Jahr, Antworten auf Anfragen bezüglich Technik und Marketing

Level 2: Teilnahme an allen Task-Meetings, zur Verfügung stellen von Daten bezüglich Technik und Marketing

Literatur:

- [1] European Commission: White Paper for a Community Strategy and a Plan of Action, Brüssel, 1998

Fotos:

- ① Hotel auf 2000 m Höhe, Silvretta, Österreich
- ② Mehrfamilienhaus und Kindergarten, Hohenau, Österreich
- ③ Chalet in den Alpen, Schweiz
- ④ Einfamilienhaus, Niederlande
- ⑤ Einfamilienhaus im Winter, Jennersdorf, Österreich