Jahresbericht 2002, 06. Dezember 2002

A: Komponenten in solarthermischen Systemen
B: thermische Solarsysteme
C: Materialien in thermischen Systemen
D: Informatik und Software

Zu jedem Thema A – D wird ein separater Jahresbericht erstellt.
Die Projektnummerierung korrespondiert, soweit vom BFE finanziert, mit den Budgetposten des Projektantrags.

SPF Forschungsaufgaben im Bereich Aktive Sonnenenergie

A: Komponenten in solarthermischen Systemen

Autor und Koautoren	A. Bohren, U. Frei
beauftragte Institution	Institut für Solartechnik SPF
Adresse	Hochschule für Technik HSR, Oberseestrasse 10, 8640 Rapperswil
Telefon, E-mail, Internet-adresse	055 222 48 21, spf@solarenergy.ch, http://www.solarenergy.ch
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	
Dauer des Projekts (von – bis)	

ZUSAMMENFASSUNG

Die Anzahl der durchgeführten Kollektorprüfungen (Leistungsmessungen und Qualitätsprüfungen) konnte gegenüber dem Vorjahr stark gesteigert werden. Der allgemeine Messbetrieb wurde in verschiedenen Bereichen verbessert und durch diverse Arbeiten sowohl am Leitsystem als auch an den Prüfständen unterstützt.

Im Rahmen unserer Forschungstätigkeit wurde ein von uns vorgeschlagenes neuartiges Vakuumröhrendesign durch einen Hersteller realisiert und getestet. Die bisherigen Resultate sind ausserordentlich vielversprechend.

Die bei einer internationalen Vergleichsmessung gefundenen Unstimmigkeiten zwischen Simulatormessungen und Outdoor-Messungen konnten geklärt werden.

Aufgrund des erfolgreichen Überwachungsaudits wurde unsere Akkreditierung nach ISO17025 als „Prüfstelle für thermische Sonnenkollektoren und deren Komponenten“ durch das metas/sas bestätigt (Akkreditierungsnummer: STS301).

Die geplante Einführung einer Solar Keymark im Rahmen des europäischen Keymarkprogramms wird einen grossen Einfluss auf den einheimischen Markt haben.

Herr C. Müller-Schöll hat das SPF Mitte Jahr verlassen. Neu ist Herr A. Bohren Leiter der Abteilung Kollektoren.

Projektziele 2002

A-1 ROUTINEBETRIEB, UNTERHALT

- Durchführung von Leistungsmessungen und Qualitätsprüfungen im Auftragsverhältnis.
- Beratung und Unterstützung der Kollektorhersteller in technischen Fragen.
- Bearbeitung von Anfragen von Privatpersonen, Forschungsinstituten und Drittfirmen.
- Verbesserung der Wirksamkeit unseres Qualitätsmanagementsystems.
- Umsetzung der neuesten Versionen der Prüfnormen.
- Vergleich der Messresultate der Leistungsmessung mit denen anderer Institute.
- Inbetriebnahme des neuen universellen Prüfstandes für grossflächige Kollektoren bis 12 m^2 Fläche sowie Kollektoren mit Spezialfluiden.

A-2 ERNEUERUNG HARD-UND SOFTWARE LABORDACH („LEITSYSTEM“)

- Ersetzen der Loggersoftware sowie der Hard- und Software der veralteten Steuerungs-computer.

A-3 NEUARTIGE KOLLEKTOREN

- Untersuchung von Kollektoren mit gasförmigem Wärmeträger sowie Kollektoren mit alternativen Fluiden.
- Neuartiges Design eines Röhrenkollektors mit hohem Ertrag.

A-4 AKKREDITIERUNG

- Bestätigung der Akkreditierung durch das metas/SAS.
- Modifikationen des QM-Systems im Hinblick auf die Anforderungen der ISO 17025.

A-5 NORMIERUNGSARBEIT ISO/CEN

- Beratung und Unterstützung der SNV beim Abschluss der Arbeit an den sieben EN-Normen für den solarthermischen Bereich.
- Beobachtung bei der Entwicklung des europäischen Labels „Keymark“ für den solar-thermischen Bereich.

A-6 CD-ROM KOLLEKTORLEISTUNGSDATEN, ERWEITERUNG 2002

- Kontinuierliche Fortsetzung der Arbeiten an der SPF-Info-CD-ROM.

Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse 2002

A-1 ROUTINEBETRIEB, UNTERHALT

Im Jahr 2002 wurden an über 100 Kollektoren Messungen, Prüfungen und Inspektionen durchgeführt. Erfreulich ist insbesondere die Steigerung der Anzahl durchgeführter Leistungsmessungen um rund 20% gegenüber dem Vorjahr auf über 50 Aufträge. Ebenso hat auch die Anzahl der Qualitätsprüfungen zugenommen und lag bei rund 35 Aufträgen. Im Bereich der Spezialmessungen wie z. B. Druckabfallmessungen oder Messung der Stagnationstemperatur ist auch ein Anstieg der Nachfrage festzustellen. Von grossem Interesse sind insbesondere die Möglichkeiten, die wir mit dem Aufbau des Sonnensimulators anbieten können. Dieses neue Werkzeug erlaubt die schnelle und vor allem auch wetterunabhängige Fehlersuche wie z. B. bei Kollektoren mit Ausgasungproblemen. In besonderen Fällen könnte mit dem Simulator aber auch ein Teil der Leistungs- und auch der Qualitätsprüfungen durchgeführt werden. Damit ist eine massive Reduktion der Durchlaufzeit möglich.

Nach wie vor besteht die überwiegende Mehrheit der angelieferten Kollektoren aus konventionellen Flachkollektoren mit flüssigem Wärmeträgermedium. Dabei waren auch verschiedene Kollektoren mit Edelgasfüllungen zur Reduktion der frontseitigen Wärmeverluste. Rund 10% der geprüften Kollektoren sind Vakuumröhrenkollektoren mit oft sehr innovativen Lösungsansätzen. In diesem Zusammenhang ist auch ein von uns vorgeschlagenes neuartiges Spiegel-Absorber Design zu erwähnen, das momentan durch einen Kollektorhersteller realisiert wird. Eher klein ist die Nachfrage nach luftgekühlten Kollektoren sowie nach Kollektoren mit Wasser als Wärmeträger. Im Sinne einer umfassenden Tätigkeit stellen wir aber auch in diesem Bereich die nötigen Messmöglichkeiten zur Verfügung und haben auch Aufträge ausgeführt.

Erfreulich ist, dass auch dieses Jahr die meisten Kollektoren von einheimischen Herstellern angeliefert wurden. Mit wenig Abstand folgen Deutschland und Österreich. Wir haben aber auch wieder Kollektoren aus verschiedenen anderen europäischen Ländern sowie auch aus China und Australien zur Beurteilung erhalten. Wir werten diese Aufträge als Nachweis für den weltweit guten Ruf des Instituts für Solartechnik.

Aufgrund des personellen Wechsels inmitten der Messsaison entstanden diverse Verzögerungen im normalen Messbetrieb. Diese konnten aber gegen Jahresende durch optimierte Ausnutzung der Schönwettertage und durch den grossen Einsatz aller Mitarbeiter wieder abgebaut werden.

Unsere Tätigkeiten im Bereich Kollektor-Qualitätsprüfung ergaben viele interessante Resultate. Insbesondere ist immer wieder erstaunlich, dass auch renommierte Hersteller schon mit einfachen Qualitätsansprüchen wie z. B. der Regendichtigkeit Mühe bekunden. Diese Resultate bestätigen die Notwendigkeit unserer Bemühungen den Herstellern mit unabhängigem Rat und mit unserer grossen Erfahrung zur Seite zu stehen.

Als besondere Hürde erweist sich immer wieder die von uns durchgeführte kombinierte Belastungs-Beregnungsprüfung (mittlerweile auch als Kollektoren-Elchtest bekannt). Es zeigt sich, dass diese Prüfung für die Praxis einige Bedeutung hat - auch wenn sie nicht mehr in den gültigen Normen zu finden ist - da sie den Herstellern doch eine Sicherheit gibt im Bereich der Beständigkeit bei schweren Stürmen. In diesem Sinne wird dieser Test auch von den Herstellern geschätzt und ist nach wie vor auch gefordert für die Erlangung unseres SPF-Qualitätslabels.

Das im Rahmen der Akkreditierung nach ISO17025 als „Prüfstelle für thermische Sonnekollektoren und deren Komponenten“ aufgebaute Qualitätsmanagementsystem wird von allen Mitarbeitern umgesetzt und angewendet. Die resultierende Sicherheit und die Rückverfolgbarkeit der Ergebnisse sind Schlüsselfaktoren für unseren Betrieb. Verbesserungsvorschläge wurden auf verschiedenen Ebenen umgesetzt.

Im Jahr 2002 wurden die Normen EN 12975-1 und EN 12975-2 in verschiedenen Ländern auch als nationale Standards eingeführt und haben damit zumindest in Europa eine gemeinsame Basis geschaffen. Einige Staaten sind leider noch nicht soweit und prüfen immer noch nach nationalen Standards. Aufgrund der klaren rechtlichen Ausgangslage und der geplanten Einführung der Solar Keymark (siehe A-5) sollte dies aber im neuen Jahr nicht mehr der Fall sein.

Von einigem Interesse für die zukünftige Messtätigkeit sind neben den europäischen Normen auch die Entwicklungen der internationalen Normen, insbesondere der ISO-Standards, aber auch der nationalen amerikanischen Prüfmethoden. Dies aus dem einfachen Grund, dass insbesondere grössere Hersteller zunehmend international tätig werden.

Die im letzten Jahr festgestellten Unterschiede in der Leistungsbeurteilung zwischen Messungen im Simulator und Messungen im Freien sind vollständig geklärt. Als Ursache konnten die verschiedenen Strahlungsspektren der beiden Quellen eindeutig eruiert werden. Die entsprechenden Resultate wurden publiziert [1] und am ISES Europe Solar Congress auch vorgestellt.

Der neue Teststand Z4 wurde vollständig ins Messsystem eingebunden und auch für spezielle Messungen eingesetzt. So konnte ein Auftrag für einen Kollektor, der mit Wasser betrieben wird, ausgeführt werden. Die Erfahrungen zeigen, dass der neue Messstand Z4 den Anforderungen entspricht und auch für andere Wärmeträger eingesetzt werden kann. Im Weiteren wird der Teststand regelmässig für Kollektoren mit grösseren Dimensionen eingesetzt. Der Aufbau dieses Teststandes hat offensichtlich einem Bedürfnis von Herstellerseite entsprochen, da vermehrt Anfragen für Messungen an sehr grossen Kollektoren eintreffen.

A-2 ERNEUERUNG HARD-UND SOFTWARE LABORDACH („LEITSYSTEM“)

Der Ausbau unseres „Leitsystems“ auf dem Labordach hat mehr Zeit benötigt als erwartet. Insbesondere konnten wegen dem regen Testbetrieb die Anlagen nicht wie geplant zeitweise stillgelegt werden. Gegen Ende des Jahres werden aber die geplanten Arbeiten beendet sein und eine weitere Stufe in Richtung Automatisierung der Messauswertung und Steuerung kann in Angriff genommen werden.

A-3 NEUARTIGE KOLLEKTOREN

Im Rahmen einer Auftragsmessung wurde ein Messstand für Messungen an Luftkollektoren modifiziert. Die dabei gemachten Erfahrungen sind eine wichtige Grundlage für zukünftige Messungen an Luftkollektoren. Die gemessenen Leistungsfähigkeiten sind allerdings bescheiden. Die Anwendung der Luftkollektoren ist nur beschränkt sinnvoll und es ist nicht zu erwarten, dass daraus ein grösserer Markt entstehen wird.

Weit erfolgreicher ist ein von uns vorgeschlagenes Design eines Röhrenkollektors. Der spezielle Aufbau trägt der Tatsache Rechnung, dass insbesondere in unseren Breitengraden der Anteil an diffuser Einstrahlung relativ hoch ist. Dementsprechend konnte ein Design gefunden werden (Fig. 1) das eine aussergewöhnliche gute Winkelabhängigkeit (Fig. 2) mit einem hohen Wirkungsgrad vereint. Die etwas erhöhten Anforderungen bei der Herstellung sowie die voraussichtlich höheren Kosten sollten damit aber mehr als kompensiert werden. Dies ist auch die Meinung eines renommierten Herstellers (Thermomax Ltd.) und die Messresultate des hergestellten Prototypen lassen einiges erwarten (Abb. 3).

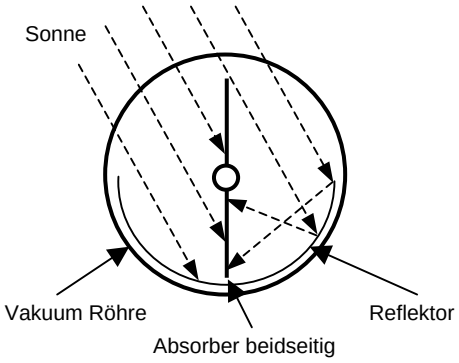

Fig. 1:Funktionsprinzip der neuen Röhre

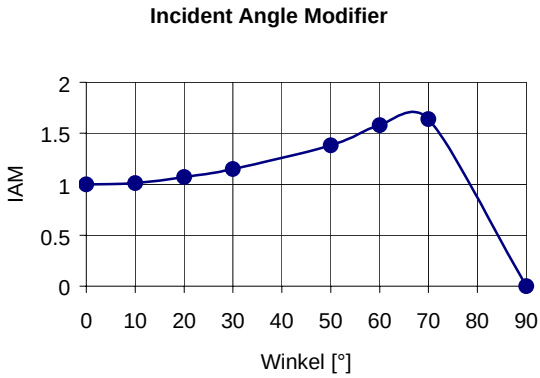

Fig. 2 Verlauf des Winkelkorrekturfaktors IAM

Abb. 3: Prototyp des Röhrenkollektors mit optimierten Röhrendesign.

A-4 AKKREDITIERUNG

Die Akkreditierung des Instituts für Solartechnik SPF wurde aufgrund des Überwachungsaudits durch das metas/sas bestätigt und aufrechterhalten. Die Akkreditierung dient einerseits im Auftreten gegenüber unseren Auftraggebern als Qualitätsausweis, andererseits ist sie eine Voraussetzung für unsere zukünftige Wettbewerbsfähigkeit im Rahmen des geplanten Solar Keymark Programms.

A-5 NORMIERUNGSARBEIT ISO/CEN, SOLAR KEYMARK

Im Rahmen der Mitgliedschaft in der TK 144 der SNV haben wir auf nationaler Ebene die Abstimmung über die EN-Normen unterstützt, ihre Verbreitung gefördert und umgesetzt. Dementsprechend wurden dieses Jahr auch die für uns wichtigen europäischen Normen EN12975-1/2 als Schweizer Norm offiziell eingeführt.

Auf internationaler Ebene wurde im CEN/TC312 die korrekte Umsetzung der Normen unterstützt und die Revision aller sieben Normen mit-initiiert.

Grosse Fortschritte machen die Pläne für die „Solar Keymark“ (http://www.solarkeymark.org/ und http://www.cenorm.be/boss/supmat/refdoc/ir4/resources/ir4_E.pdf). Analog zu dem bekannten CE-Zeichen, soll das Keymark Zeichen europaweit die Übereinstimmung des Produkts mit der entsprechenden Norm bestätigen. Dies soll vor allem dem Endkunden zugute kommen indem er sich auf ein einfaches Zeichen verlassen kann. Aus Herstellersicht soll diese Zertifizierungsmöglichkeit den Vorteil bringen, dass Kollektoren nicht in jedem Land einzeln geprüft werden müssen. Damit soll das Keymark generell als Türöffner für den Binnenmarkt dienen.

Die wichtigsten Elemente des Keymark Programms sind folgende

- Erstmalige Typenprüfung zur Bestätigung der Konformität des Kollektors mit den Normen EN12975-1 und EN12975-2.
- Stichprobenentnahme beim Hersteller durch Inspektor.
- Hersteller muss Qualitätsmanagementsystem (QMS) nach ISO 9001 unterhalten.
- Erstmalige Inspektion der Fertigung, insbesondere auch Begutachtung des QMS.
- Periodische Überwachung:
  Mindestens jährliche Überprüfung der Eigenaufzeichnungen des Herstellers.
  Mindestens jedes zweite Jahr Prüfung von Mustern zur Bestätigung der Normkonformität.
- Für die Benutzung der Keymark müssen Lizenzgebühren entrichtet werden.
- Jedermann kann Nachprüfung (Typenverifizierung) verlangen. Die Kosten der Prüfung werden je nach Resultat verteilt.
- Es wird ein Sekretariat aufgebaut (finanziert durch Lizenzgebühren) für die Koordination der Solar Keymark.

Die Einführung der Solar Keymark ist für das Jahr 2003 geplant. Grundsätzlich gibt es keinen Zwang zur Erlangung des Zeichens, es ist aber zu erwarten, dass die Vergabe von Unterstützungsbeiträgen von diesem Zeichen abhängig gemacht werden wird. Allerdings ist zu befürchten, dass verschiedene Staaten die Gewährung von Unterstützungbeiträgen vom Bestehen zusätzlicher national geforderter Prüfungen abhängig machen werden. Dies würde dann nicht zu der von den Herstellern erhofften Reduktion der Prüfungen führen.

Insbesondere stellt aber das Solar Keymark Programm eine Gefahr für kleinere und mittlere Hersteller dar, da die zu erwartenden Kosten für die Prüfungen, Inspektionen und anfallenden Gebühren kaum mehr tragbar sein werden.

Für uns als Prüfinstitut stellt sich die Frage nach der Erweiterung unserer Tätigkeit, insbesondere nach einer Akkreditierung als Zertifizierungsstelle nach ISO 45011. Dies ist grundsätzlich gefordert um als Zertifizierer für die Solar Keymark zugelassen werden zu können.

A-6 CD-ROM KOLLEKTORLEISTUNGSDATEN, ERWEITERUNG 2001

Die Daten der gemessenen Kollektoren bilden weiterhin den Input für verschiedene Inhalte der SPF-Info-CD 2002. Wesentliches Element auf dieser CD-ROM ist das Programm „Collector Catalog“, eine Datenbank mit Messdaten und technischen Eigenschaften der aktuell erhältlichen Kollektoren, die auf einer ansprechenden und klar gegliederten Oberfläche dargestellt werden.

Nationale Zusammenarbeit

Im Bereich der Normierung besteht eine Mitgliedschaft in der TK 144 der SNV (Schweizerische Normenvereinigung). In diesem Gremium wurde die Position der Schweizer Solarenergie in Bezug auf die Normierung durch CEN und ISO diskutiert und festgelegt.

Die traditionell gute Zusammenarbeit mit den Herstellern wird durch regelmässige Besuche unserer Kunden am Institut belegt. In diesem Sinne verstehen wir uns auch vermehrt als Beratungsstelle in Ergänzung zu unserer Prüftätigkeit. Naturgemäss ist der Kontakt zu den einheimischen Herstellern besonders intensiv und ist auch für uns immer wieder wertvoll.

Ebenso wichtig ist für uns die Zusammenarbeit mit den verschiedenen Lieferanten der Komponenten die wir für eine einwandfreie Messtätigkeit benötigen. Auch hier haben wir verschiedene intensive und gute Austauschmöglichkeiten mit diversen Schweizer Herstellern.

Internationale Zusammenarbeit

Über unsere Mitgliedschaft in der SNV/TK144 besteht eine Mitarbeit im TC312 der CEN. In den entsprechenden Gremien wird unsere Erfahrung geschätzt.

Die Entscheidungen im Bereich der Einführung der Solar Keymark konnten nur aus der Ferne verfolgt werden, da die nötigen finanziellen Mittel fehlen um an den entsprechenden Meetings regelmässig teilzunehmen. Die aktuelle Entwicklung zeigt aber, dass unsere langjährige Erfahrung für dieses Programm einen wertvollen Input bilden würde.

Wir sind Mitglied im „Erfahrungsaustauschkreis Thermische Solaranlagen“ EK-TSuB von DIN-CERTCO. Diese Gruppe wurde im Jahr 2001 gegründet und besteht aus Solar-Prüfinstituten, die von *DIN-CERTCO* anerkannt sind (zur Zeit sind dies nur Institute aus Deutschland und der Schweiz) und Herstellervertretern.

In Zusammenarbeit mit dem metas/sas wurde ein Ringversuch für Prüflabors initiiert. An diesem Ringversuch werden sich Prüflabors aus dem gesamten europäischen Raum beteiligen.

Bewertung 2002 und Ausblick 2003

Die gesetzten Ziele konnten im Jahr 2002 vollumfänglich erreicht und zum Teil auch übertroffen werden.

Für das Jahr 2003 sind folgende Arbeiten geplant:

- Ausbau des Prüfbetriebes in der Leistungs- und Qualitätsprüfung
- Verfolgung des Solar Keymark Programms. Eventuell Erweiterung der Akkreditierung
- Konsequenter Ausbau des gesamten Messsystems im Hinblick auf verbesserte Effizienz und erhöhte Effektivität.
- Diverse Untersuchungen zur Klärung von Grundsatzfragen der Kollektortechnik.
- Ringversuche im Rahmen von Institutsvergleichen
- Verbesserung der Wirksamkeit des QMS
- Erhöhung der Kundenzufriedenheit
- Mitarbeit an der Revision der EN-Normen
- Laufende Aktualisierung der Datensätze für unsere SPF CD-ROM

Referenzen

[1] C. Müller-Schöll, S. Brunold, U. Frei: Significance of Spectral Correction of Collector Measurements Performed in Solar Simulators. Proceedings of the Eurosun 2002 Conference, Bologna (I).