



SPF FORSCHUNGSAUFGABEN

A: KOLLEKTOREN IN SOLARTHERMISCHEN SYSTEMEN

Jahresbericht 2008

Autor und Koautoren	A. Bohren, A. Luzzi
beauftragte Institution	Institut für Solartechnik SPF
Adresse	Hochschule für Technik HSR, Oberseestr. 10, 8640 Rapperswil
Telefon, E-mail, Internetadresse	+41 55 222 48 21, info@solarenergy.ch , www.solarenergy.ch
BFE Projekt-/Verfügungs-Nr.	43729 / 153160
BFE-Projektleiter	Jean-Christophe Hadorn
Dauer des Projekts (von – bis)	1.1.2008 – 31.12.2008
Datum	02.12.2008

ZUSAMMENFASSUNG

Die Hauptresultate im Bereich Kollektoren können für 2008 wie folgt zusammengefasst werden:

- Es werden fast nur noch Solar Keymark Prüfungen durchgeführt. Dadurch erhöht sich der administrative Aufwand und die Reisetätigkeit beträchtlich.
- Die Einführung der Solar Keymark als Fördergrundlage in Deutschland ab 2009 sorgt für grosse Hektik und Engpässen im Prüfbetrieb.
- Die Anzahl durchgeführter Qualitätsprüfungen hat wegen der Solar Keymark stark zugenommen.
- Die Leistungsprüfstände waren zu 100% ausgelastet.
- Die Akkreditierung des SPF nach ISO17025 als „Prüfstelle für thermische Sonnenkollektoren und deren Komponenten“ wurde aufrechterhalten.
- Der neue Indoor-Prüfstand (Sonnensimulator) wird regelmässig eingesetzt. Hauptsächlich zur Unterstützung der Hersteller im Entwicklungsstadium neuer Kollektoren.
- Ein Projekt im Bereich der Hagelbeständigkeit von Vakuumröhrenkollektoren läuft und die neu entwickelte Hagelschussmaschine bewährt sich.
- Concept collectors im Bereich Kunststoffkollektoren, PVT (PV und Thermie kombiniert), ungedämmte Kollektoren.

Projektziele

SPF's Projektziele betreffend Kollektoren in solarthermischen Systemen können wie folgt in sechs Gruppen zusammengefasst werden:

A-1: ROUTINEBETRIEB, UNTERHALT, PRÜFUNGEN UND BERATUNGEN

- Durchführung von Leistungs- und Qualitätsprüfungen nach Norm im Auftragsverhältnis.
- Durchführung der Prüfungen, Werksinspektionen und Probenentnahmen für die Erlangung der Solar Keymark.
- Unterstützung der Hersteller im Bereich der Entwicklung und der Qualitätssicherung durch spezifische Messungen und Prüfungen.
- Unabhängige Beurteilung von neuen Konzepten.
- Beratung und Unterstützung der Kollektorhersteller in technischen Fragen.
- Anfragen von Behörden, Privatpersonen, Forschungsinstituten und Drittfirmen.
- Umsetzung der aktuellen internationalen Normen und Zertifizierungsprogramme.
- Unterhalt der bestehenden Anlagen als Grundlage für Forschung und Prüfung. Modifizierung der Anlagen für neue Anforderungen.
- Teilnahme an Ringversuchen und Austausch mit anderen Prüflabors zur Qualitätssicherung.

A-2: MESSDATENERFASSUNG

- Datenerfassung und Datenaufbereitung weiter automatisieren und vereinfachen.
- Pflege und Anpassung der Datenbanksysteme für das rationelle elektronische Reporting.
- Erhöhung der Datensicherheit und der Archivierbarkeit.

A-3: AKTUALISIERUNG DER DATENSÄTZE

- Aktualisierung und Publikation der Daten auf Basis obiger Datenbanksysteme.
- Publikation der Daten auf der SPF Homepage.
- Datensätze als Grundlage für SPF Info-CD, Polysun 4, Förderlisten.

A-4: SONNENSIMULATOR

- Inbetriebnahme und Validierung des Indoor-Teststandes (Sonnensimulator).

A-5: AKKREDITIERUNG

- Aufrechterhaltung der Akkreditierung durch SAS/metas und DINCERTCO.

A-6: NORMIERUNGSARBEITEN

- Umsetzung und Implementierung der Solar Keymark;
- Teilnahme an Ringversuchen

Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

A-1: ROUTINEBETRIEB, UNTERHALT, PRÜFUNGEN UND BERATUNGEN

Es werden mit wenigen Ausnahmen nur noch Prüfungen nach den Regeln der Solar Keymark in Auftrag gegeben. Der Auslöser für diese Entwicklung ist die Änderung der Förderbedingungen in Deutschland, die ab 2009 ein Solar Keymark Zertifikat vorschreibt. Jeder Hersteller will die Möglichkeit haben im deutschen Markt tätig zu werden. Dies hat Auswirkungen auf den Routinebetrieb der Prüflabore. Einerseits ist die Keymark Zertifizierung mit erheblichem administrativem Zusatzaufwand verbunden. Andererseits hat durch die notwendigen Werksbegehungen und Probenentnahmen die Reisetätigkeit deutlich zugenommen. Langfristig wird die Keymark aber das allgemeine Qualitätsniveau heben, da implizit für jeden Kollektor eine Qualitätsprüfung nach Norm nötig ist. Das war bisher nicht der Fall und gerade in Deutschland werden bis Ende Jahr noch etliche Kollektoren als förderfähig angesehen die nie eine Qualitätsprüfung bestanden haben/hätten. Ausserdem ermöglicht natürlich der engere Kontakt zu den Herstellern Fehler früher als bisher zu erkennen, nämlich in der Auswahl der Materialien, in der Konzeptphase oder auch in der Produktion. Im Besten Fall werden also Probleme gefunden, bevor die Produktion startet oder eine Prüfung stattfindet. Dieser Effekt wird aber erst mittelfristig bemerkbar sein da der Entwicklungs- und Prüfzyklus eines Kollektors relativ lange ist. Vorherhand wird deshalb immer noch eine grosse Anzahl der Prüfungen im ersten Durchgang nicht bestanden. In diesem Sinne verlagert sich die Unterstützung der Hersteller von der reinen technischen Prüfung des Kollektors hin zur Beratung vor Ort.

Nach wie vor werden viele neue Firmen in diesem Gebiet tätig oder möchten neu in den europäischen und auch in den einheimischen Markt eintreten. Die Qualitätssicherung ist deshalb wichtig und unerlässlich da immer noch ein grosser Teil der Kollektoren in der Qualitätsprüfung deutliche Mängel zeigen. Es ist immer wieder erstaunlich mit welchen Problemen auch bekannte Hersteller zu kämpfen haben. Die Probleme bleiben im Wesentlichen aber immer die Selben: Ausgasung von Dämm- und Dichtmaterialien, die Ansammlung von Feuchtigkeit im Kollektor, sowie starke Verformungen der Absorber.

Offenbar sind verschiedene Materialien und Komponenten nicht immer in genügender Qualität erhältlich. Der Aufbau der erforderlichen Kapazitäten benötigt aber Zeit und bis dahin sind einzelne Hersteller gezwungen auch andere Materialien einzusetzen. Die allgemeine Hektik in diesem Jahr zusammen mit den anfänglich hohen Rohstoffkosten hat bei vielen Herstellern eine deutliche spürbare Überlast erzeugt.

Leider gibt es auch dieses Jahr unerfreuliche Probleme mit anderen Prüfinstituten. Insbesondere sind von akkreditierten Instituten Leistungskennzahlen im Umlauf die allein aus physikalischer Sicht wenig Sinn machen. Das neu eingesetzte Solar Keymark Network (siehe weiter unten) wird sich mit Ringversuchen und ähnlichen Massnahmen einsetzen müssen.

Erfreulich ist, dass verschiedene Schweizer Hersteller jetzt auch die Keymark Zertifizierung haben. Es wird auch eine Schweizer Firma sein die das erste Solar Keymark Zertifikat für nichtabgedeckte Kollektoren erhält.

Nach wie vor verfolgen verschiedene Hersteller neue Konzepte in der Kollektorfertigung mit dem Ziel deutlich tiefer Kosten zu erreichen. So wurde auch dieses Jahr ein neuer Kollektor ganz aus Kunststoff geprüft. Die Ergebnisse sind bisher wenig ermutigend da die eingesetzten Kunststoffe den verschiedenen Belastungen auf die Dauer nicht standhalten (Abbildung-2). Möglicherweise sind geeignete und auch stabile Kunststoffe mit dem gewünschten Preisvorteil vorerhand gar nicht verfügbar.

Neue Ansätze für die Kombination von thermischen Kollektoren mit PV Elementen wurden untersucht. Die Grundidee ist, dass durch den solarthermischen Betrieb die Temperatur der PV Module reduziert und damit deren Ertrag verbessert werden kann (Abbildung 1). Die Untersuchungen dazu laufen noch und liefern zum Teil überraschende Ergebnisse. Es haben sich auch bereits andere Hersteller mit ganz anderen Ansätzen gemeldet.

Etwas überraschend zeigen verschiedene Hersteller Interesse daran, Kollektoren mit wenig oder auch ohne Wärmedämmung herzustellen. Mehrere Messungen in diesem Bereich wurden durchgeführt.

Die Anzahl der Vakuumröhrenkollektoren ist weiterhin stabil bei rund etwa einem Drittel des gesamten Prüfvolumens. Die Qualitäts- und Leistungsunterschiede sind gross, es sind aber auch absolute Hochleistungskollektoren unterbreitet worden. Die Unklarheit bezüglich der Hagelbeständigkeit ist nach wie

vor vorhanden. Auf Druck der Gebäudeversicherer scheint sich jetzt etwas in dieser Richtung zu bewegen. Das SPF führt eine gross angelegte Untersuchung dazu durch mit dem Ziel die Hagelbeständigkeit der verschiedenen Typen einzuschätzen und auch geeignete Prüfverfahren dazu vorzuschlagen.

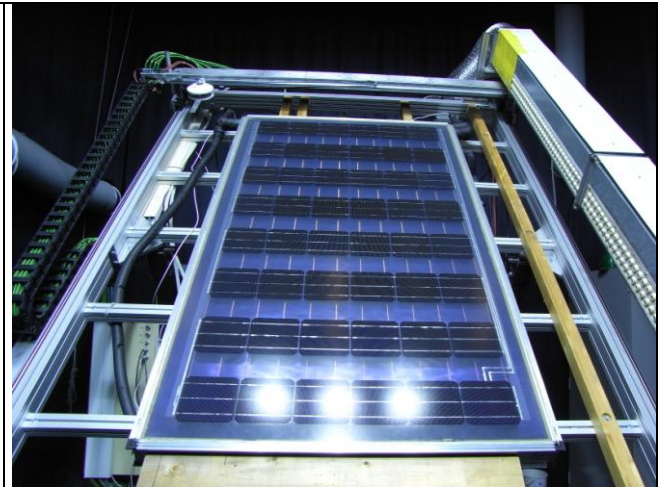


Abbildung-1 (oben):
Kombinierter PVT Kollektor auf dem Sonnensimulator.
Leistungsoptimierung des thermischen Anteils.

Abbildung-2 (links):
Kunststoffkollektor in Langzeitexposition. Der flächendurchströmte Kunststoffabsorber hat in der Mitte einen grossen Riss und zerfällt beim Öffnen des Kollektors.

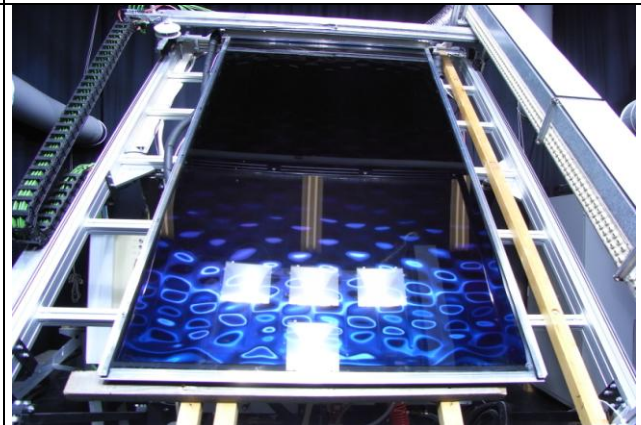


Abbildung 3 und 4:
Einer der Kollektoren die Indoor und Outdoor vermessen wurden. Die Leistungskennzahlen sind für normale Flachkollektoren im Rahmen der Messungenauigkeit.

A-2: MESSDATENERFASSUNG

Die Revision des gesamten Datenerfassungssystems erfordert mehr Aufwand als vorgesehen und die neuen Systeme sollen in Q1/09 weitgehend in Betrieb genommen werden.

A-3: AKTUALISIERUNG DER DATENSÄTZE

Die konsequente Datenerfassungs- und Verwaltungsstrategie hat sich bewährt. Die SPF Publikationsmedien wie die neue SPF InfoCD, Polysun 4, Solar Collector Factsheets, Webpage etc. können immer einfacher aktualisiert werden. Die dazu notwendigen Instrumente sind weitgehend im Kollektorprüfbetrieb entwickelt worden. Die Migration auf Systemprüfungen und andere Prüfungen des SPF ist vorgesehen.

A-4: SONNENSIMULATOR

Der Sonnensimulator wird regelmässig für Vorprüfungen, Abklärungen, und Ähnlichem eingesetzt. Dieser Einsatz ist wertvoll, weil rasch zuverlässige Erkenntnisse gewonnen werden können, ohne dass die Outdoorprüfstände unnötig blockiert werden. So sind z.B. verschiedene Vergleichsmessungen mit den PVT Kollektoren durchgeführt worden. Andere Einsatzzwecke waren die Optimierung eines Kollektordesigns (Geometrie des Absorbers), oder Untersuchungen zum Einfluss der Wärmedämmung. Die Auslastung des Simulators ist teilweise so hoch, dass es bereits Wartezeiten gibt. Die Erfahrungen mit dem Simulator zeigen aber auch die Grenzen der Einsetzbarkeit von Sonnensimulatoren im geregelten Prüfbetrieb auf. Unsere Validierungsversuche (Abb. 3 und 4) zeigen, dass die Leistung von normalen Flachkollektoren sehr genau bestimmt werden kann. Es ist aber wichtig die Grenzen zu verstehen und die gemachten Erfahrungen lassen vermuten, dass gewisse Resultate nicht mit der notwendigen Sicherheit indoor gemessen werden können. Der Simulator wird zukünftig, wo sinnvoll, auch beim SPF für einzelne Teilmessungen im akkreditierten Bereich eingesetzt werden können. Der hauptsächliche Einsatzzweck bleibt aber sicher die Unterstützung der Hersteller in der Entwicklung und der Qualitätssicherung.

A-5: AKKREDITIERUNG

Die Akkreditierung als SPF Prüflabor wurde aufrechterhalten. Das nächste Audit durch die Schweizerische Akkreditierungsstelle wird Anfang 2009 durchgeführt. Verschiedene, durch die Revision der ISO17025 notwendige, Änderungen, wie z.B. die aktive Kundenbefragung sind eingeführt worden.

Die Akkreditierungsversuche für verschiedene andere internationale Normen gestalten sich schwierig. Insbesondere scheinen die Australischen und Amerikanischen Zertifizierungsstellen nicht wirklich an einer Zusammenarbeit interessiert. Dies ist ein Problem für international tätige Firmen, da in den genannten Märkten ein massiver Mangel an Prüfkapazität zu erkennen ist und Wartezeiten bis zu zwei Jahren für eine Prüfung zu erwarten sind.

A-6: NORMIERUNGSARBEITEN

Die Kollektornorm wird im Moment nicht bearbeitet, die nächste Revision steht aber bald an. Eine wichtige Funktion wird dabei das European Solar Keymark Network haben. Dieser Austauschkreis, der für Solar Keymark Stakeholder (Prüflabors, Hersteller, Zertifizierer) grundsätzlich offen ist, ermöglicht die Harmonisierung der Umsetzung der Solar Keymark. Diese Plattform ist aber vor allem darum wichtig, weil alle Prüflabors verpflichtet sind aktiv daran teilzunehmen um die Akkreditierung aufrecht zu erhalten. Damit sind alle direkt involvierten Stellen und Organisationen vereint und können die wichtigen Normänderungen koordinieren. Dies ist im normalen Normierungsprozess nicht so gut möglich, da die Ländervertreter in den Normgremien nicht zwingend über das notwendige aktuelle Fachwissen verfügen und auch die Marktbedürfnisse nur bedingt richtig einschätzen können.

Nationale Zusammenarbeit

Fast mit allen inländischen Herstellern wurden Projekte im Vorfeld der Keymark durchgeführt. Keymarks für Schweizer Produkte sind vergeben worden.

Im Bereich der Normierung besteht weiterhin die aktive Mitgliedschaft in der TK 144 des SNV.

Internationale Zusammenarbeit

Die internationale Zusammenarbeit hat sich wegen den Anforderungen der Solar Keymark erweitert. Die Akkreditierung als Keymark Prüflabor ist mit einer aktiven Teilnahme am European Solar Keymark Network verbunden. Dieses Network aus Prüflabors, Herstellervertretern und Zertifizierern tagt mindestens zweimal jährlich und hat zum Ziel, dass die Keymark Regeln einheitlich angewendet werden. Dazu gehört die Klärung vieler offener Fragen im Bereich der Norminterpretation. Wichtig ist aber vor allem die einheitliche Umsetzung der Keymark Regeln im Alltag, damit ein hoher Wert des Zertifikates gehalten werden kann. Aktuell müssen schwierige Entscheide bezüglich Austauschbarkeit von Materialien und Komponenten gefunden werden. Also z.B. welche Absorberschichten können untereinander ausgetauscht werden, ohne dass eine Neuprüfung erforderlich wird. Diese Fragen sind deshalb wichtig, weil gegenüber dem Endkunden eine gleich bleibende Qualität bestätigt werden soll. Kaum

ein Hersteller will sich aber auf eine Einlieferanten-Strategie bei den strategischen Komponenten verlassen. Es müssen also für verschiedene Komponenten Austauschregeln definiert werden. Abgesehen davon würden die Prüfkapazitäten auch bei weitem nicht ausreichen um alle möglichen Materialkombinationen einzeln zu prüfen.

Weiterhin besteht der Austauschkreis EKTSuB des DINCERTCO. Dieser Austauschkreis der deutschsprachigen Prüflabors und der Hersteller tagt ebenfalls regelmässig und ist Voraussetzung für die Anerkennung durch DINCERCO. Da dieser Kreis seit rund 10 Jahren existiert und sehr viel Erfahrung vereint, können Entscheide des Europäischen Austauschkreises oft de facto vorweggenommen werden. Die Mitarbeit in diesem Gremium ist darum ausserordentlich wichtig.

Bewertung 2008 und Ausblick 2009

Die Überlast im laufenden Jahr wurde nicht in diesem Ausmass erwartet. Einzelne Infrastrukturprojekte mussten deshalb verschoben werden. Eine weitere Steigerung ist nur durch Erweiterung der Anlagen möglich. Wir erwarten eher eine Stabilisierung der Anzahl Prüfungen. Die Solar Keymark erfordert weitere Anpassungen der Abläufe. Der Einsatz des Sonnensimulators ist zu einem wertvollen Werkzeug geworden.

Die Ziele für 2009 lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Stabilisierung der Anzahl durchgeführter Prüfungen auf hohem Niveau.
- Anpassen des Prüfbetriebes an die Solar Keymark.
- Neuer Belastungs- und Beregnungsprüfstand.
- Weitere Rationalisierung der Standardprüfungen.
- Neuherausgabe der neuen SPF Info-CD 2009, aktualisierte Datensätze.
- Weitere Angebote bereitstellen zur Unterstützung der Qualitätssicherung der Hersteller.
- Unterstützung der Entwicklungstätigkeiten der Hersteller (mittels Sonnensimulator).
- Vergabe der Solar Keymark an Schweizer Hersteller.
- Offizielle Inbetriebnahme des Sonnensimulators.
- Abschluss der Untersuchung zur Hagelbeständigkeit von Vakuumröhrenkollektoren;