

Jahresbericht 2005, 16. Dezember 2005

SPF Forschungsaufgaben

C: Materialien in solarthermischen Systemen

Autor und Koautoren	S. Brunold, F. Flückiger, A. Luzzi
beauftragte Institution	Institut für Solartechnik SPF
Adresse	Hochschule für Technik HSR, Oberseestr. 10, CH-8640 Rapperswil
Telefon, E-mail, Internetadresse	055 222 48 21; info@solarenergy.ch ; www.solarenergy.ch
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	DIS 20732
Dauer des Projekts (von – bis)	01.01.2005 – 31.12.2005

ZUSAMMENFASSUNG

Die experimentellen Arbeiten in den Case Studies „Reflectors“ und „Glazings“ des IEA Task 27 sollten abgeschlossen sein. Die Arbeiten am Abschlussbericht zur Case Study „Facade Absorbers“ wurden aufgenommen.

Ein Concept Paper für einen neuen IEA Task zum Thema Polymere in der Solarthermie wurde ausgearbeitet und von der ExCo akzeptiert. Als nächstes geht es um die detaillierte Ausarbeitung des Arbeitsprogrammes in einem Task Definition Workshop.

Das Projekt „20 Jahre Freibwitterung von Kollektorabdeckungsmaterialien“ neigt sich dem Ende zu. Alle Proben sind demontiert und deren Transmission gemessen. Die Daten sind noch genau zu analysieren und in einem Bericht zusammen zu fassen. Bereits jetzt liegen Anfragen seitens der Industrie vor, Auszüge der Daten zur Verfügung zu stellen. Es wurde entschieden, dass wir anonymisierte Datensätze gegen eine Aufwandsentschädigung auf Anfrage zur Verfügung stellen werden.

Das vom SPF eingeführte Zertifizierungsverfahren „Solarglas“ wird von der Solarindustrie akzeptiert und kann als erfolgreich bezeichnet werden.

Die Kompetenzen des SPF im Wärmetechnischen Simulationsbereich (CFD) konnten weiterhin vertieft werden.

Projektziele

IEA

- Die Freibewitterung der beiden in Task 27 / Subtask B3 laufenden Case Studies „Reflectors“ und „Glazings“ soll fortgesetzt werden. Die in Subtask B1 ausgearbeitete „General methodology of accelerated life testing for assessment of service life of materials“ soll auf die Case Study „Facade Absorber“ angewendet werden.
- Vorbereitung eines neuen Tasks um den Einsatz von Polymeren in der Solarthermie zu untersuchen

Messungen im Auftragsverhältnis

- Ausführen von Fremdaufträgen in allen Fachbereichen: Alterungs- und Beständigkeitsuntersuchungen von Materialien, optische Charakterisierung mittels FTIR-Spektroskopie.
- Bestimmung des Winkelfaktors transparenter Abdeckungsmaterialien.
- Unterstützung von Kunden beim Design neuer Kollektoren und Komponenten
- Ausgasungstests von im Kollektor verwendeten Materialien (insbesondere Wärmedämmung) unter Stagnationsbedingungen.

Materialien zur Leistungssteigerung thermischer Solaranlagen

- Weiterführung der Freibewitterung von mit anti – Reflex bzw. anti – Schmutz Schicht versehenen Kollektorgläsern.
- Messung und Auswertung der transparenten Kollektorabdeckungsmaterialien nach 20 Jahren Freibewitterung.

Unterhalt der Anlagen und Anlagenerweiterung

- Revision der Klimaschränke (Befeuchtungsanlage).
- Teilnahme am Round Robin „Spectral Irradiance“ von ATLAS
- Ausbau der Kompetenzen im Bereich der Strömungssimulation.

Zertifizierung Solarglas

- Prüfung weiterer Gläser nach dem Zertifizierungsverfahren für Solarglas.

Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

IEA – Task 27

Nach einer Verlängerung des Subtasks B3 um 2 Jahre, ist der Task 27 mit Ablauf des Jahres 2005 offiziell beendet. Bis Zuletzt sind die Freibewitterung und einzelne Indoor-Tests in den beiden Case Studies „Reflectors“ und „Glazings“ weiter geführt worden. Im Rahmen der Case Study „Facade Absorbers“ wurde mit der Zusammenfassung der Ergebnisse begonnen.

Mitte November wurde auf einem Workshop in Freiburg (DE) ein Concept Paper für einen neuen IEA Task „POLYMERIC MATERIALS FOR SOLAR THERMAL APPLICATIONS“ ausgearbeitet.

Messungen im Auftragsverhältnis

Die Lage der Schweizer Solarunternehmer hat sich gegenüber dem Jahr 2004 offensichtlich verbessert. Es konnten zahlreiche Messaufträge im Bereich der optischen Spektroskopie (also FTIR und IAM Messplatz) durchgeführt werden.

Eine Reihe von speziellen Untersuchungen wurde am SPF entwickelt und wird im Auftragsverhältnis der Industrie angeboten. Die wesentlichen Untersuchungen sind:

Kollektorentwicklung

Die mechanische Beständigkeit von lasergeschweissten Aluminiumblech-Kupferrohr-Absorbern eines Schweizer Herstellers wurde in zahlreichen thermischen Schocktests bereits im Jahr 2003 bestätigt. Aufgrund eines absolut gegenteiligen Testergebnisses, verbreitet vom deutschen Kupferinstitut, wurden weitere Prüfungen, sowohl am SPF als auch an einem anderen Solarinstitut, durchgeführt. Diese neuen Tests bestätigten unsere ursprünglichen Ergebnisse.

Ein neuartig produzierter Absorberstreifen eines Herstellers von Solarabsorbern wurde einer kombinierten Belastung durch Druckschläge und Temperaturwechsel ausgesetzt. Dabei hat sich gezeigt, dass in der Konstruktion / Fertigung noch einige Verbesserungen vorgenommen werden müssen.

Kompensatoren, Kollektorverbindungen

Insgesamt wurden dieses Jahr nur 2 Prüfungen durchgeführt. Davon wurde eine Prüfung nach einem speziellen Ablauf gemäss den Wünschen des Auftraggebers ausgeführt (d.h. kein Standardverfahren).

Beim zweiten Test hat sich gezeigt, dass der Prüfling die an einen Kompensator gestellten Anforderungen nicht erfüllt.

Untersuchung der Ausgasung von Kollektor - Materialien

Diese Jahr konnte nur einem Produkt ein positives Zeugnis ausgestellt werden. Aufgrund der Verwendung eines neuen Binders, zeigte dieses sogar bei Temperaturen bis 240°C und Verwendung von AR beschichtetem Glas als Kondensationsfalle keinerlei Beanstandungen. Selbst eine Verwendung über 240°C hinaus scheint realistisch. Unglücklicherweise hat das Unternehmen inzwischen den entsprechenden Geschäftsbereich komplett eingestellt, so dass u.a. auch dieses Material nicht mehr produziert wird.

Für einen Kollektorhersteller wurden EPDM-Dichtungsprofile für den Einbau von Kollektorscheiben geprüft. Bei verschiedenen Temperaturen wurde das Ausgasungsverhalten bestimmt.

Untersuchung von Lotpasten

Mit Lotpasten von einem Hersteller wurden ausgedehnte Ausgasungsversuche durchgeführt mit unterschiedlichen Kombinationen von Lotpastenmenge, Löttemperatur und Lötdauer. Ein Produkt wurde für die Verwendung mit Tinox-Absorbern zertifiziert.

Kollektorwirkungsgradfaktor

Es wurden F'-Messung für 3 unterschiedliche Hersteller zwecks Evaluation der Verbindungstechnologie durchgeführt.

Materialien zur Leistungssteigerung thermischer Solaranlagen

Die Freibewitterung der seit 2 bzw. 3 Jahren exponierten Anti-Reflex bzw. Anti-Schmutz beschichteten Gläser wurde fortgeführt.

Die 20-jährige Freibewitterung von 60 unterschiedlichen, als Kollektorabdeckung verwendbaren Materialien, wurde erfolgreich beendet. Von sämtlichen Proben der beiden Standorte Rapperswil und Davos wurde das spektrale Transmissionsvermögen gemessen. Das Erscheinungsbild der Proben wurde im direkten Vergleich mit deren zeitlichen Vorgängern fotografisch dokumentiert. Das Projekt, sowie die ersten Ergebnisse daraus, wurden auf einem Material Symposium in Freiburg vorgestellt.

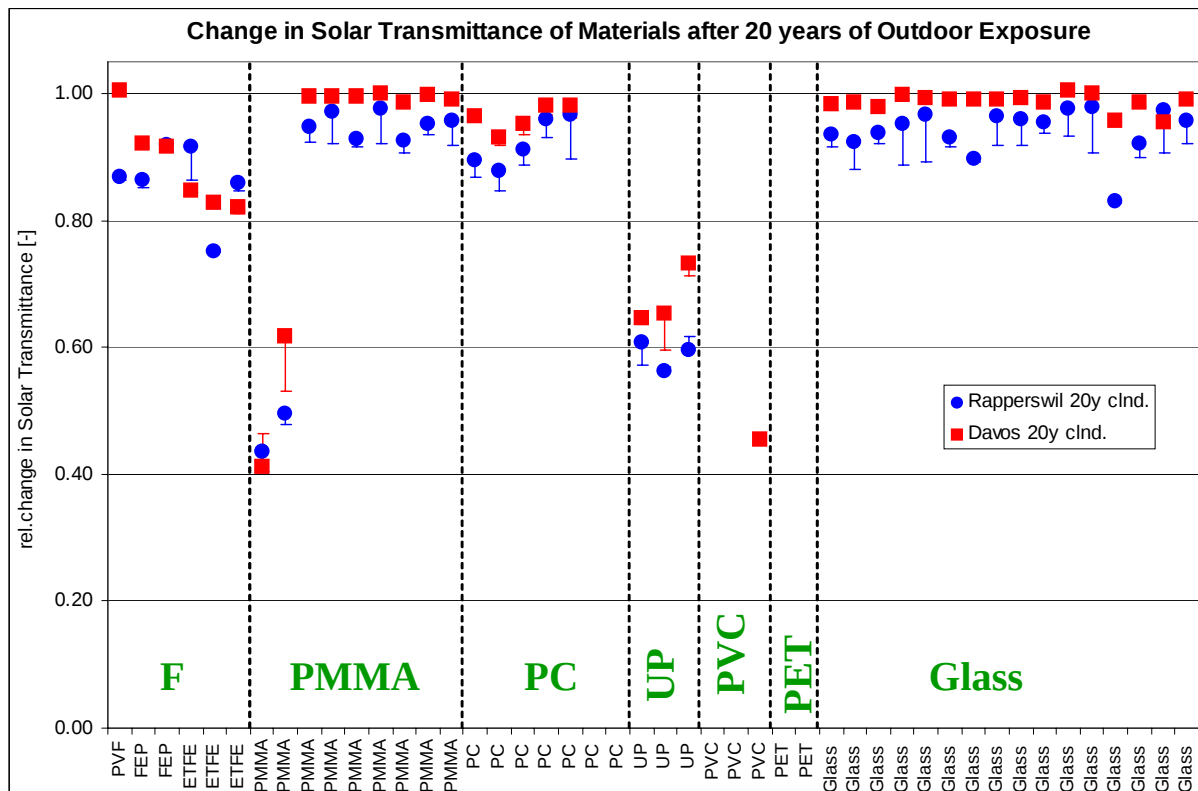


Fig. 1: Veränderung im solaren Transmissionsgrad ausgewählter Materialien nach 20 Jahre Freibewitterung (bezogen auf den ursprünglichen solaren Transmissionsgrad) nach erfolgter einfacher Reinigung. Die „Fehlerbalken“ zeigen den ungereinigten Zustand.

Unterhalt der Anlagen und Anlagenerweiterung

Die Befeuchtereinheiten der Klimaschränke erforderten erneut eine Generalreinigung und den Ersatz der Dampfventile. Noch ist nicht eindeutig klar, wodurch die störenden (Russ-ähnlichen) Verunreinigungen verursacht werden. Unter der Annahme, dass der Staubanteil der angesaugten Frischluft dafür mindestens mitverantwortlich ist, wurden (vorerst provisorisch) Ansaug-Luftfilter eingebaut.

In einem laufenden KTI Projekt wurde das neue Softwarepaket für „Computational Fluid Dynamics“ (CFD) erfolgreich eingesetzt. Dadurch können wir nun dieses Werkzeug zukünftig auch als Dienstleistung anbieten und in bereits laufenden sowie in kommenden Projekten einsetzen.

Im von ATLAS initiierten Rundvergleich für spektralradiometrische Messungen haben wir an einer weiteren Runde teilgenommen. Abschliessende Resultate stehen jedoch noch aus.

Zertifizierung Solarglas

Dieses Jahr wurden drei weitere Gläser zur Zertifizierung als Solarglas [1 – 4] eingereicht. Für zwei dieser drei Produkte konnte das Zertifikat der Klassen U1 und U4 erteilt werden.

Nationale Zusammenarbeit

Neben gemeinsamen Projekten mit mehreren Schweizer Firmen, die wir aus Vertraulichkeitsgründen nicht namentlich nennen können, sind wir auch in 2 KTI Projekten als Hauptgesuchssteller involviert: KTI-Nr. 6635.1 FHS-IW, „Sarnasol, das innovative Dachsolarsystem“ mit dem Industriepartner Sarnafil International AG in Sarnen, sowie KTI-Nr. 7252.1 EPRP-IW, „Regelventil mit erweitertem Einsatzbereich“ mit dem Industriepartner Belimo Automation AG in Hinwil.

Internationale Zusammenarbeit

Die Zusammenarbeit im Rahmen von IEA Task 27 („Performance of Solar Facade Components“) mit Instituten wie ISE (Deutschland), SP (Schweden), CSTB (Frankreich), NREL (USA), DTU (Dänemark), NIC (Slowenien), CIEMAT (Spanien), TNO (Holland), um nur einige zu nennen, verläuft sehr positiv. Insbesondere gibt es mit den Instituten ISE und SP auch ausserhalb der o. g. Projekte eine rege Zusammenarbeit.

Ebenfalls sehr positiv verläuft die Zusammenarbeit im Rahmen des EU Projektes SOLABS – „Development of unglazed solar absorbers“ im Rahmen des EU-Programmes ENERGY – CLEAN ENERGY (EU Nr. ENK6-CT-2002-00679). Das Mid-Term Meeting, in welchem EU Repräsentanten über die Fortführung des Projektes entscheiden, wurde kürzlich erfolgreich absolviert.

Bewertung 2005 und Ausblick 2006

IEA

Nach einer Verlängerung des Subtasks B3 um 2 Jahre, ist der Task 27 mit Ablauf des Jahres 2005 offiziell beendet. Bis Zuletzt sind die Freibewitterung und einzelne Indoor-Tests in den beiden Case Studies „Reflectors“ und „Glazings“ weiter geführt worden. Die Ergebnisse müssen nun noch ausgewertet und in einem Bericht zusammengefasst werden. In der Case Study „Reflectros“ wurde mit dem Abschlussbericht begonnen. Dieser sollte Anfang 2006 fertig gestellt werden

Das ExCo hat seine Zustimmung zu einem Concept Paper für einen neuen IEA Task „POLYMERIC MATERIALS FOR SOLAR THERMAL APPLICATIONS“ erteilt. In einem Task Definition Workshop im April 2006 soll der Inhalt dieses neuen Tasks genauer ausgearbeitet werden

Messungen im Auftragsverhältnis

Die Anzahl der Messaufträge 2005 hat im Vergleich zu 2004 wieder etwas zugenommen. Ins Auge stechen vermehrt Nachfragen zur Beständigkeitsprüfung von Kunststoffen. Daher scheinen die Aktivitäten zur Initiierung eines neuen IEA Tasks zu diesem Thema (s.o.) genau zum richtigen Zeitpunkt aufgenommen worden zu sein.

Materialien zur Leistungssteigerung thermischer Solaranlagen

Die Freibewitterung und Beobachtung von Anti-Reflex und Anti-Schmutz beschichteten Gläser wird weiter geführt.

Die 20 Jahre - Freibewitterung von Kollektorabdeckmaterialien wurde erfolgreich abgeschlossen. Im Laufe des kommenden Jahres sollen die Ergebnisse weiter zusammengefasst, analysiert und publiziert werden.

Unterhalt der Anlagen und Anlagenerweiterung

Durch laufende Projekte konnte die Kompetenz des SPF auf dem Gebiet der Simulation von Strömungsmechanik massiv ausgebaut werden. Dadurch können derartige Berechnungen in Zukunft sowohl in laufenden und neuen Projekten eingesetzt und auch als Dienstleistung angeboten werden.

Anfragen bzgl. der Beständigkeit von Kunststoffen legen eine tiefere Auseinandersetzung mit diesem Themenbereich nahe. Dies kann, sollte der neu geplante Polymer Task von der IEA akzeptiert werden, hauptsächlich unter dem Dach der IEA in internationaler Zusammenarbeit geleistet werden. Eine Ausdehnung der Ausgasungsuntersuchungen, wie diese von uns bereits für Wärmedämmmaterialien angeboten werden, auf den Bereich von Polymeren im Einsatz im Kollektorrahmen (Durchführungstüllen, Glaseinfassung), sollte jedoch bereits im kommenden Jahr in Angriff genommen werden.

Die Apparatur zur Bestimmung des Kollektorwirkungsgradfaktors F' ist in einem desolaten Zustand. Es ist geplant diesen Teststand in seiner bisherigen Form im folgenden Jahr still zu legen, und die F' Messung in den neuen Solarsimulator zu integrieren.

Zertifizierung Solarglas

Insgesamt haben jetzt 11 Gläser das SPF Zertifizierungsverfahren durchlaufen. Es hat sich gezeigt, dass das Verfahren akzeptiert wird und zu einer Qualitätssteigerung geführt hat. Die Zertifizierung weiterer Solargläser soll auch zukünftig gefördert werden.

Referenzen

- [1] U. Frei, S. Brunold: **Zertifizierung von Solarglas: Text und Vertrag**, SPF-HSR, Oberseestr. 10, CH-8640 Rapperswil; Download von www.solarenergy.ch.
- [2] S. Brunold, U. Frei: **Zertifizierung von Solarglas: Bestimmung des Transmissionsfaktors F_{τ}** , SPF-HSR, Oberseestr. 10, CH-8640 Rapperswil; Download von www.solarenergy.ch.
- [3] S. Brunold, U. Frei: **Zertifizierung von Solarglas: Bestimmung des Fotodegradationsfaktors F_{UV}** , SPF-HSR, Oberseestr. 10, CH-8640 Rapperswil; Download von www.solarenergy.ch.
- [4] S. Brunold, U. Frei: **Zertifizierung von Solarglas: Bestimmung des Winkelgewichtungsfaktors F_{IAM}** , SPF-HSR, Oberseestr. 10, CH-8640 Rapperswil; Download von www.solarenergy.ch.