



SPF FORSCHUNGSAUFGABEN

D: INFORMATIK

Jahresbericht 2006

Autor und Koautoren	A. Mathez, A. Witzig, 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-/Vertrag-Nummer	43729 / 151988
BFE-Projektleiter	Jean-Christophe Hadorn
Dauer des Projekts (von – bis)	1.1.2006 – 31.12.2006
Datum	15.12.2006

ZUSAMMENFASSUNG

D-1: Polysun 4

Polysun 4 wurde 2006 vervollständigt und eine sanfte Markteinführung implementiert. Die Behebung von Programmfehlern und die Ergänzung im Funktionsumfang (Implementierung neuer Module, Entwicklung von Vorlagen und Firmenversionen) zählen zu den Hauptentwicklungserfolgen. Dazu gesellen sich als wichtige Erweiterungen der Polysun Assistent, der PDF-Report sowie die Lastkomponente Freibad.

Von den drei Versionen „Light“, „Designer“ und „Professional“ konnten kumulativ knapp 600 Lizenzen verkauft werden, was ein stolzer Leistungsausweis für die wirkungsvolle Umsetzung von Projektergebnissen in die Praxis darstellt. Bedeutungsvoll sind auch der Ausbau des Vertriebspartner-Netzwerks und somit das längerfristige Ziel einer finanziell unabhängigen Weiterentwicklung von Polysun.

D-2: Absorber-Master

Das Programm Absorber-Master wurde um verschiedene Aspekte erweitert. Dazu gehören Preis-Leistungs-Optimierungen in Abhängigkeit der spezifischen Systemkosten, die Angabe der Sensitivität des Solarertrages anhand von Simulationsresultaten (z.B. mit Polysun), die Wärmeübertragung im Rohr mit Hilfe der Nusseltzahl, und die Erhöhung des Emissionsgrades des Absorbers aufgrund der Verbindungsnaht. Die Neuerungen ergeben bei der Optimierung von Absorber-Geometrien eine bessere Praxisrelevanz dank der Berücksichtigung anlagen-spezifischer Grössen.

D-3: Internet

Die Zahl der Internet-Besucher blieb mit 400-500 Zugriffen an Werktagen auf hohem Niveau.

Vorbereitungen wurden unternommen um die SPF-Website im 2007 an die neuen SPF-Strukturen (SPF-Testing / SPF-Forschung / SPF-Wissenstransfer) anzupassen. Dazu werden die Texte aktualisiert und ergänzt. Das grafische Erscheinungsbild wird jedoch nur minimal angepasst werden.

Projektziele

D-1: Polysun 4

Verbreitung von Polysun 4.0. Nachdem zum Jahreswechsel 2005/2006 die neue Version von Polysun 4.0 zum Kauf auf dem SPF-Internetportal angeboten wurde, bestand ein Hauptziel des Jahres 2006 darin, eine breite Kundenbasis zu gewinnen. Mit diesem letzten Schritt im mehrjährigen Polysun 4.0 Entwicklungsprojekt sollte sichergestellt werden, dass die Projektergebnisse in der Praxis wirkungsvoll umgesetzt werden können. Dazu gehörte auch der Aufbau und die teilweise Reaktivierung des Partnernetzwerkes sowie die sprachliche Überarbeitung und Ergänzung von Polysun. Ebenfalls waren nach der Lancierung der neuen Softwareversion Schulungen geplant (und erfolgreich durchgeführt worden). Als letzter wichtiger Schritt der langfristigen Polysun Strategie wurde die eigenständige Finanzierung der Software-Weiterentwicklungen aus Lizenzeinnahmen und Firmenversionen definiert. Dieses Ziel wurde ebenfalls erreicht, indem die Voraussetzungen für die kommerzielle Weiterentwicklung und Vermarktung der Software geschaffen worden sind.

Firmenversionen. Ein weiteres Ziel für das Jahr 2006 war die Akquisition und Durchführung von Firmenprojekten. Dieses Vorhaben wurde mit der Erstellung von Firmenvorlagen zwei bedeutender Konzerne erreicht.

Beheben von Kinderkrankheiten und Ergänzung der Polysun Funktionalität. Während der ersten Zeit des breiten Einsatzes von Polysun 4.0 plante das SPF signifikante Ressourcen einzusetzen für Fehlerbehebung und Reaktion auf Kundenwünsche. Die wichtigsten geplanten Funktionserweiterungen waren der Polysun Assistent, PDF-Reports sowie die Implementierung der Lastkomponente Freibad. Mit dem Update-Mechanismus von Polysun 4.0 wurde bezweckt, dass die Auslieferung von neuen Versionen mittels automatisiertem Software-Update erfolgen kann.

Einsatz von Polysun 4.0 für SPF interne Forschungsprojekte. Während der Einführungsphase der neuen Version war geplant verhältnismässig wenig Arbeitskraft für den SPF internen Einsatz von Polysun aufzuwenden. Ein wichtiger Spezialeinsatz sollte jedoch die Entwicklung des internen Features für die Einbindung und Interpolation von Winkelkorrekturfaktoren (IAM) bilden.

D-2: Absorber-Master

Für die Software Absorber-Master waren Optimierungen betreffend Preis-Leistungs-Simulation vorgesehen.

D-3: Internet

Während der zweiten Jahreshälfte von 2006 sollten Vorbereitungen getroffen werden um die Neugliederung des Instituts in die Bereiche „SPF-Testing“, „SPF-Forschung, und „SPF-Wissenstransfer“ auch im Webauftritt sichtbar zu machen. Da die Inhalte der Website in den vergangenen Jahren laufend aktualisiert und punktuell erweitert, diese Arbeiten aber nicht konsequent redigiert und übersetzt wurden, bestand Nachholbedarf. Die Notwendigkeit einer inhaltlichen Überarbeitung der Seite war also aus verschiedenen Gründen gegeben.

Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

D-1: Polysun 4

Verbreitung von Polysun 4.0: Polysun 4 Software wurde an folgenden Messen umfassend präsentiert:

- 16. Symposium über Thermische Solarenergie des Ostbayrischen Technologie-Transfer Institutes OTTI. 27. bis 29. April 2006, Kloster Banz, Bad Staffelstein. [1]
- Intersolar 2006. 23. – 25. Juni 2006, Freiburg im Breisgau.

Erstellen von Schulungsunterlagen, Benutzer- sowie Entwicklerdokumentation: Ein wichtiger Kritikpunkt von frühen Polysun 4.0 Benutzern war die mangelhafte Benutzerdokumentation. Diese

wurde in mehreren Stufen erstellt und den Benutzern per automatischem Update nachgeliefert. Auch die Kursunterlagen zu den ab September durchgeführten Schulungsveranstaltungen haben die Dokumentationssituation wesentlich verbessert und sind insbesondere für weitere Ausbildung sowie zur Unterstützung der Vertriebspartner wertvoll. Intern wurde in die breitere Abstützung des Code Know-hows investiert, was per Inline-Kommentare im Code sowie einer separaten Entwicklerdokumentation unterstützt worden ist.

Validierung von Polysun 4.0 gegenüber Polysun 3.3: In einer internen Untersuchung sind die Resultate von Polysun 4.0 mit der gut etablierten Version 3.3 verglichen worden. Abweichungen konnten jeweils technisch-wissenschaftlich erklärt werden.

Kundenspezifische Komponentengraphiken: Für die Realisierung von Kundenprojekten ist eine realitätsgetreue Darstellung der Solarkomponenten ein wichtiges Angebot von Polysun. Firmen, welche eine Polysun Spezialversion oder Hydraulikvorlagen in Betracht ziehen, legen aus Marketinggründen einen hohen Wert auf die graphische Darstellung ihrer Komponenten. Die Erweiterung von Polysun betrifft damit die Komponentengraphik wie auch die individuelle Platzierung der Rohranschlüsse. Siehe dazu auch Abbildung-1.

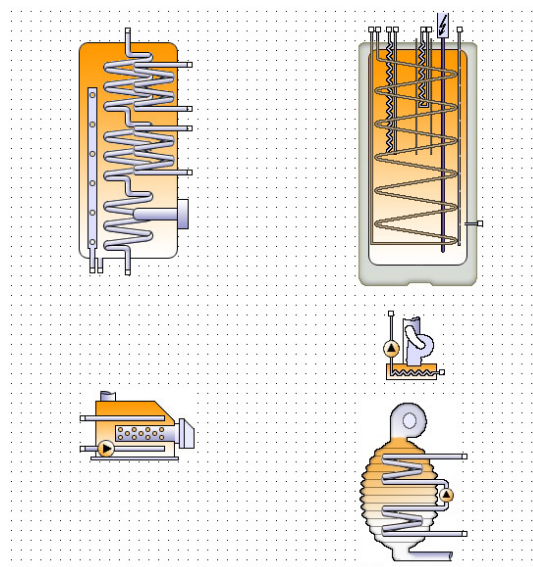


Abbildung-1: Kundenspezifische Komponentendarstellung. Als neues Feature wurde für alle Polysun Solarthermiekomponenten eine individuell definierbare Graphikdarstellung sowie kundenspezifische Positionierung der Rohranschlüsse implementiert. Links: Standardkomponenten, Rechts: Firmenkomponenten.

Vorlagen. Mit einer grossen Verbreitung von Polysun gewinnen die mitgelieferte Komponentendatenbank und die Hydraulikvorlagen stark an Bedeutung. Während in der Polysun „Light“ Version die Benutzer keine Möglichkeit haben, die Komponenteneinträge der Katalogdatenbank zu verändern, benutzen auch Anwender der höheren Versionen „Professional“ und „Designer“ mit Vorteil bereits bestehende Komponenten und Hydrauliken als Ausgangslage für die Arbeit mit Polysun. Während der Berichtsperiode wurden die Vorlagen stark erweitert, insbesondere auch für regionale Spezialsysteme wie sie in Spanien/Portugal sowie in Schweden existieren, siehe Abbildung-2.

Steuerungen. Wie sich im Polysun Betrieb sowie beim Erstellen von Vorlagen herausgestellt hatte, musste die Funktionalität der Steuerungen gegenüber der ersten Version von Polysun 4.0 stark erweitert werden. Einige Anlagen wurden erst mit der Implementierung neuer Steuerungen simulierbar.

Versionsverwaltung. Die Erweiterung von Polysun auf Firmenversionen stellt neue Anforderungen an die Versionsverwaltung und den Lizenzbezug. Grundsätzlich gibt es nur einen Hauptstamm der Polysun Entwicklung und das Erscheinungsbild wird alleine durch den Lizenzschlüssel gegeben. Neu ist auch eine Mehrfachlizenzierung möglich, so dass ein Kunde auch eine Firmenversion neben der SPF Standard Version betreiben kann. Weiter wurde die so genannte „Educational“ Version neu erstellt. Diese zeigt nur einen Beschränkten Inhalt der Kataloge an, weist aber die volle Funktionalität von Polysun „Designer“ aus, was für Schulungen sehr wichtig ist.

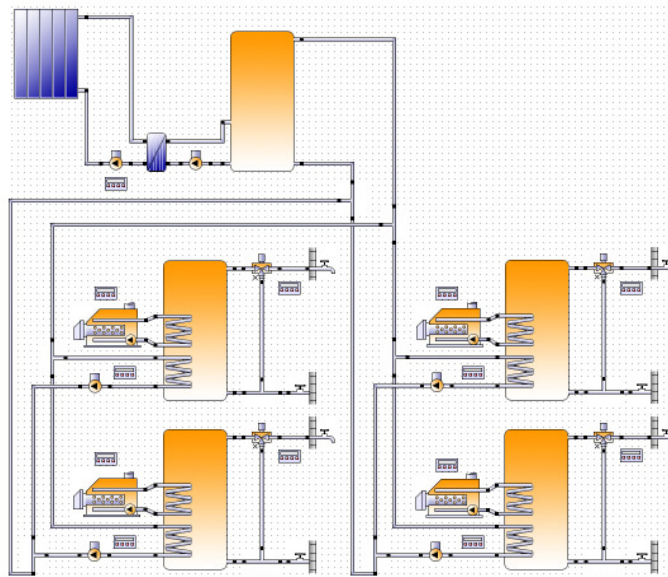


Abbildung-2: Hydraulikvorlage für spanische Systeme. Mehrfamilienhäuser werden zum Beispiel in Spanien häufig mit einer Solaranlage und dezentralen Wassererwärmern realisiert. Auf Stufe „Designer“ lassen sich diese Anlagen detailgetreu nachbilden. Die Standardversion von Polysun 4 enthält nun unter Anderem zwei solche Vorlagen.

Sprachergänzungen: Polysun 4.0 ist sprachlich überarbeitet worden, wobei ein Grossteil der Verbesserungsvorschläge sprachliche Formulierungen betreffen, welche erst im Betrieb beziehungsweise durch Befragung von Benutzern erkannt wurden. Mit Portugiesisch wurde eine weitere Sprache hinzugefügt. Für eine Übersetzung ins Schwedische und ins Dänische wurden Vorabklärungen gemacht. Es wurde jedoch vorläufig noch auf die entsprechende Erweiterung verzichtet, da anders als in Portugal in diesen Ländern der Effekt auf die Verbreitung des Programms nicht so hoch eingeschätzt wurde.

D-2: Absorber-Master

Das Programm Absorber-Master wurde erweitert, insbesondere die Preis-Leistungs-Optimierungen neu konzipiert (siehe Abbildung-3 als Beispiel für die Eingabe Maske von Absorber-Master). Zu den bisherigen Aspekten der Material-, Produktions- und Betriebskosten kamen insbesondere noch folgende hinzu:

- spezifische Systemkosten [EUR/m²]: Je nachdem, welche Systemkosten anfallen (bei grossen Vorwärmanlagen sind diese deutlich unterschiedlich zu Warmwasseranlagen), können Verbesserungen am Absorber noch amortisiert werden oder nicht;
- η_{a0} -Sensitivität des Solarertrages: Wie bei den Systemkosten ist auch die Leistungsfähigkeit des Systems entscheidend, welche Absorber-Verbesserungen noch amortisierbar sind. Die Definition dieser Grösse wird dadurch gemacht, dass für zwei verschiedene η_{a0} -Werte der Solarertrag (genauer: die solare Einsparung) angegeben werden kann. Die Sensitivität wird in diesem Bereich dann als linear angenommen; und
- Marge auf der Absorber-Produktion: Die Kostenrechnung für den Absorber wird als Produktions-Gestehungskosten ermittelt. Für die Amortisierbarkeit sind aber die Kunden-Endpreise entscheidend. Bei den oben erwähnten Systemkosten ist die Marge von Herstellung und Vertrieb bereits berücksichtigt, beim Absorber kann sie als zusätzlicher Parameter in % definiert werden.

Bei der Berechnung des Leistungsfaktors F' werden zusätzliche folgende Aspekte berücksichtigt:

- Erhöhung des Emissionsgrades der Rohr-Blech-Verbindung. Beim Ultraschall-Schweissen wird die selektive Beschichtung des Absorbers verletzt. Dies hat eine Verringerung des Absorptionsgrades und eine Erhöhung des Emissionsgrades zur Folge. Durch das Nachoxidieren der Naht steigen beide Werte noch an. Um die Leistung des Absorbers über seine ganze Lebensdauer beurteilen zu können, sollte der oxidierte Wert angegeben werden; und

- Der Wärmeübergang vom Rohr auf den Wärmeträger wird nun über die Nusseltzahl gerechnet. Dabei sind laminare und turbulente Strömung zu unterscheiden. Der Verlauf der Nusseltzahl in Abhängigkeit der Reynoldszahl wird auch grafisch dargestellt. Er ist insbesondere von der Zusammensetzung und Temperatur des Wärmeträgers abhängig.

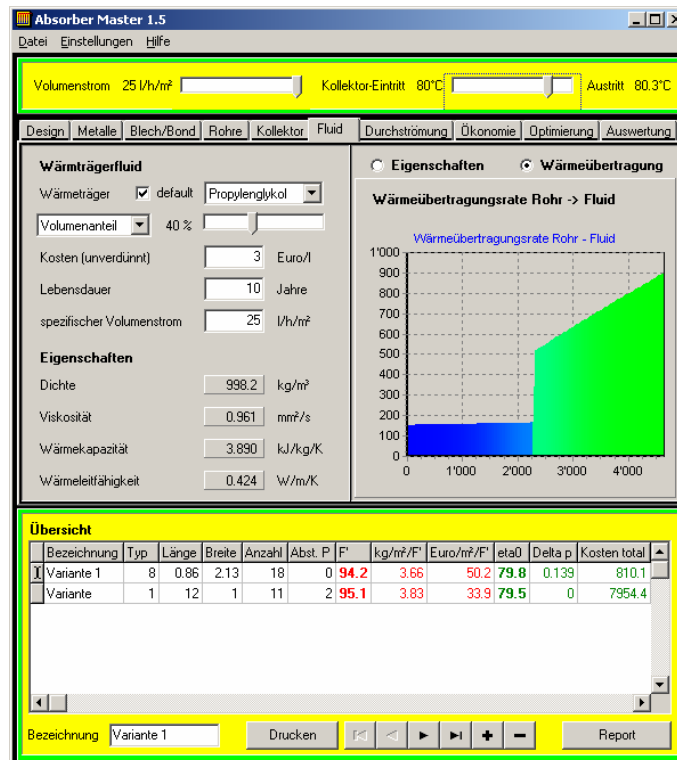


Abbildung-3: Beispielhafte Eingabemaske von Absorber-Master.

Im Weiteren wurden einige kleine Fehler, z. T. auf Rückmeldung von Usern, behoben.

D-3: Internet Auftritt

Hits: Die Zahl der Internet-Besucher blieb mit 400-500 Zugriffen an Werktagen – auch international betrachtet – auf sehr hohem Niveau konstant

Neugestaltung: Vorbereitungen wurden getroffen um die Institutsneugliederung in die Bereiche „SPF-Testing“, „SPF-Forschung, und „SPF-Wissenstransfer“ auch im Webauftritt sichtbar zu machen. Zusätzlich wurde die inhaltliche Überarbeitung in Angriff genommen. Die Gruppierung sämtlicher Kategorien und Unterkategorien der Website (insgesamt 70 Themen) wurde überarbeitet und an die neue Institutsstruktur angepasst. Es ist damit eine weitere Hierarchiestufe hinzugekommen. Die Hauptgruppen sehen nun folgendermassen aus:

- Forschung: Dienstleistungen, Produkte, Projekte, Publikationen;
- Testing: Berichte/Zertifikate, Dienstleistungen, Akkreditierung;
- Wissenstransfer, inklusive Technologietransfer;
- Institut SPF; und
- Intranet.

Die Neustrukturierung der Seite und Implementierung der neuen Mechanismen konnte inzwischen abgeschlossen werden.

Internet-Verkaufsplattform

Die Anforderungen für die Online-Bestellung sind in den letzten 12 Monaten noch umfangreicher geworden. Um folgende Aspekte ist das Tool erweitert worden:

- Upgrade von Polysun 3.3: Es können nur so viele Updates gelöst werden, wie Polysun 3.3-Lizenzen (und Zusatzlizenzen) vorhanden sind;
- Zweitplatzlizenz: Polysun 4 „Professional“- und „Designer“-Benutzer haben die Möglichkeit, für EUR100.- (CHF 150.-) eine zweite Lizenz auf denselben Namen zu lösen;
- Vorbereitung Abonnement: Nach 12 Monaten erlischt bei einer Polysun-4-Lizenz der Anspruch auf Updates und Support. Durch ein Abonnement kann diese Dauer jeweils um ein Jahr verlängert werden (Implementierung im Jan-07 fertig); und
- Kunden-Verwaltungsseite für die Vertriebspartner.

Nationale Zusammenarbeit

In Polysun 4.0 besteht eine Zusammenarbeit mit zwei Zulieferern. Erstens werden die Wetterdaten von der Firma Meteotest geliefert. Dazu stellt Meteotest eigens für Polysun entwickelte Java-Klassen sowie die Datenbank der Messstationen zur Verfügung. Zweitens wird in Polysun auf das Gebäudemodell „Helios“ von der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt EMPA zurückgegriffen. Die EMPA stellt dazu eine Laufzeitbibliothek zur Verfügung, welche verschiedene Funktionen zur Initialisierung des Gebäudes sowie zur Iteration während jedem Zeitschritt anbietet. Die Zusammenarbeit mit Meteotest sowie EMPA wurde während dem Berichtsjahr intensiviert.

Im Rahmen des KTI-Projektes „Sarnasol“ wurde ein numerisches Modell für nicht abgedeckte Kollektoren in Polysun 4.0 eingebaut.

Das SPF ist neu Mitglied der International Building Performance Simulation Association (IBPSA, siehe auch www.ibpsa.ch).

Internationale Zusammenarbeit

Während dem Berichtsjahr wurde das Vertriebspartner-Netzwerk von Polysun stark ausgebaut. Der Polysun 4.0 Verkaufsstart hatte die Aufmerksamkeit in der Branche geweckt, so dass das SPF regelmässig Anfragen bezüglich Vertriebspartnerschaften bekommt. Neben dem Marketingpotential wird für die Auswahl der Partner insbesondere auch die fachlichen Qualifikationen sowie das Beziehungsnetzwerk der Kandidaten beurteilt. Das SPF hat ausserdem aktiv Partner für wichtige Europäische Regionen gesucht und gefunden. Folgende Liste enthält Partner, die zurzeit mit Vertriebsaufgaben betraut sind oder mit denen Verhandlungen über eine zukünftige Zusammenarbeit bestehen:

- Andreas Wolf, Studio Wolf (Italien und Spanien);
- Peter Misch, Solaire Connexion (Frankreich);
- Stephan Mathez, Solar Campus GmbH (Deutschland, Österreich, Schweiz);
- René Kohli, Arriva Engineering GmbH (Deutschland, Österreich, Schweiz);
- Dirk Bergner, FS-Solarpower GmbH (Europa, Russland);
- Jan Erik Nielsen, Planenergi Zealand (Dänemark und Norwegen, in Verhandlung);
- Klaus Lorenz, Solar Energy Reserach Center SERC (Schweden, in Verhandlung);
- Zdenek Taus, Solarni Systemy (Tschechien);
- Chris Laughton, The Solar Design Company (UK, in Verhandlung); und
- Chris Xidas, Xidasconstruction (Griechenland, in Verhandlung).

Als Ansprechpartner für die Polysun 4.0 Kunden tragen die Vertriebspartner wesentlich zum Ruf der Software bei und müssen deshalb Kommunikationsgeschick und höchste fachliche Qualifikationen mitbringen. Die Polysun 4.0 Marketingstrategie beinhaltet eine enge Kundenbetreuung, abgestützt auf lokal verankerte Fachpersonen. Die Betreuung soll deshalb in der Muttersprache und mit Kenntnis der regionalen Gegebenheiten erfolgen.

Während dem Berichtsjahr bestand keine Mitarbeit in laufenden internationalen Forschungsprojekten, es wurden jedoch Akquisitionsarbeiten für die bessere Anbindung an internationale Projekte geleistet.

Mit einer ausländischen Firma ist ein Beratungsauftrag zur Entwicklung eines neuen Kollektors im Gange. Insbesondere für diesen Auftrag wurden einige Erweiterungen an Absorber-Master vorgenommen.

Bewertung 2006 und Ausblick 2007

Verbreitung von Polysun 4.0: Nach der Neulancierung anfangs 2006 bis zum Jahresende wurde Polysun 4.0 knapp 600 Mal verkauft. Dies entspricht den Erwartungen. Es besteht ein grosses Potential für eine noch viel grössere Verbreitung, die jedoch nur mit einer stark professionalisierten Verkaufsstrategie erreicht werden kann.

Entwicklungsarbeiten in Polysun 4.0: Die Behebung von Programmfehlern sowie die Ergänzung im Funktionsumfang sind schwierig wissenschaftlich verwertbar, sind jedoch für die Akzeptanz und die Verbreitung von Polysun 4.0 absolut zentral. Zusammen mit den für Firmenversionen notwendigen Erweiterungen können diese Entwicklungsarbeiten im Berichtsjahr als grosser Erfolg bewertet werden. In Zukunft soll Polysun 4.0 nun auch vermehrt in internen Projekten eingesetzt werden, wie es auch im Berichtsjahr auch erfolgreich im Bereich Winkelkorrekturfaktor (IAM) geschehen ist. Der modulare Aufbau von Polysun sowie der direkte Code-Zugriff für SPF Wissenschaftler ist eine grosse Chance für das SPF und soll in Zukunft konsequent verfolgt werden.

Validierung von Polysun 4.0: Zur internen Absicherung der Simulationsresultate wurden Vergleichsrechnungen zwischen Polysun 3.3 und 4.0 angestellt. Die bisher erzielten Resultate eignen sich jedoch nicht für die Veröffentlichung, da die Abweichungen aufgrund anderer Randbedingungen und anderer numerischer Approximationen längerer und wissenschaftlich vertiefter Folgeerklärungen bedürfen. Für 2007 bestehen in dieser Hinsicht zwei Ziele: Erstens soll die Simulationsgenauigkeit wissenschaftlich abschliessend beurteilt werden und zweitens sollen vertrauensbildende Publikationen für ein breiteres Publikum erstellt werden.

Vorlagen und Komponentendatenbank: Die mit der Standard-Distribution von Polysun ausgelieferten Daten sind für die Grundfunktionalität der Software ausreichend, das Potential der positiven Beeinflussung der Polysun Benutzer wird jedoch bei weitem noch nicht ausgeschöpft. Polysun 4.0 kann und soll dafür verwendet werden, *gute* Solaranlagen weiter zu verbreiten und dafür entsprechende Hydraulikvorlagen prominent zu platzieren. Ebenfalls noch nicht realisiert wurden erweiterte eingebaute Warnungen und Auslegungshinweise („Faustregeln“).

Firmengründung Vela Solaris: Ende 2006 wurden der Polysun 4.0 Verkauf und die kommerzielle Entwicklungstätigkeit vom SPF abgespalten und in eine neu gegründete Firma ausgegliedert. Dies mit dem Ziel, dass sich Marketing und Firmenversionen in Zukunft selber tragen müssen. Am SPF wird weiterhin angewandte Forschung und Entwicklung im Bereich Polysun 4.0 betrieben, während Vela Solaris in Zukunft für die Verbreitung der Resultate zuständig ist. Im Rahmen einer Vereinbarung mit der HSR leistet Vela Solaris Lizenzabgaben für die Vermarktungsrechte an Polysun 4.0. Die Aufteilung in akademische Entwicklung und kommerzielle Code-Bewirtschaftung darf als grosser Erfolg und wichtiger Meilenstein in der Polysun Entwicklung bewertet werden.

Internet-Auftritt: Die Neustrukturierung und inhaltliche Überarbeitung des Internetauftritts ist von der konzeptionellen und IT-Seite her abgeschlossen. Die Inhalte werden im kommenden Jahr in Angriff genommen. Danach wird auch eine Neuübersetzung der Texte realisiert. Wir sind bereits dabei zu evaluieren, ob ein kommerzielles CMS („Content Management System“) für die Anforderungen unseres Webauftritts in Frage kommt. Dies würde den Unterhalt der Seite noch vereinfachen.

Absorber-Master: Das Programm Absorber-Master hat sich als sehr nützlich für anspruchsvolle Industrieaufträge erwiesen. Punktuelle Erweiterungen des Leistungsumfangs können dabei kundenspezifisch implementiert werden. Aufgrund des Know-how über das Design von Solarabsorbern wäre es sinnvoll, eine Publikation zu diesem Thema in Angriff zu nehmen. Durch die etwas tieferen Lizenzkosten von EUR 990.- gegenüber früheren Jahren ist auch die Anzahl der Lizenzen erfreulich hoch. Die diversen Anfragen für Lizenzen aus dem englischen Sprachraum motivieren uns, eine Übersetzung des Programms in Betracht zu ziehen.

Referenzen

- [1] S. Geisshüsler: ***Ray-tracing Simulations of Incident Angle Modifiers (IAM) of Solar Thermal Collectors***, MSc-Thesis in Mechanical Engineering, SERC Solar Energy Research Center, Höskolan Dalarna, Schweden.