

Jahresbericht 2001, 06. Dezember 2001

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 Projekts.

SPF Forschungsaufgaben im Bereich Aktive Sonnenenergie

D: Informatik und Software

Autor und Koautoren	Stephan von Rotz, Jörg Marti, Terence Gronowski, Ueli Frei
beauftragte Institution	Institut für Solartechnik
Adresse	Oberseestrasse 10
Telefon, E-mail, Internetadresse	055 222 48 21, spf@solarenergy.ch , www.solarenergy.ch
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	DIS 20732
Dauer des Projekts (von – bis)	1. Januar 2001 - 31. Dezember 2001

ZUSAMMENFASSUNG

D-1: Im Januar wurde das dreisprachige *Polysun 3.3 (d/e/f)* und im Juli die Erweiterung *Polysun 3.3plus* lanciert. Diese enthält ein Grafiktool, Reports in 9 Sprachen und 180 weitere Meteostandorte. Resultat: gesteigerte Verkaufszahlen und über 3400 Internet-Downloads der Demoversion. Das Projekt *Polysun für Hoval-SolKit* wurde abgeschlossen: 10'000 Exemplare dieser Polysun-Version wurden von Hoval an Installateure und Architekten abgegeben. Analog dazu sind Firmenversionen für *SOLVIS* (Deutschland), das *CSTB* (Frankreich) und das *Energieinstitut Vorarlberg* in Vorbereitung.

D-2: Polysun 4 ist sowohl auf der konzeptionellen Ebene (umfassende Kataloge von Klassen, Komponenten mit detaillierten Eigenschaften) als auch auf der Implementierungsebene sehr gut vorangekommen: Verschiedene GUI-Beans und eine einfache Simulation für beliebig viele thermische Komponenten wurden implementiert und getestet. Das Konzept einer modular strukturierten Software konnte bisher vollständig durchgezogen werden.

D-3: a) Anpassungen an der Software für den Speicherteststand: Speicherung der Messwerte auf dem Zentralrechner mit fortlaufender Konsistenzkontrolle, TCP/IP-Schnittstellen, Optimierung der Regelkreise, Verbesserung der Benutzeroberfläche und Fehlerbehebung in der Simulationssoftware.
b) Algorithmus zur Berechnung der Strömungsverteilung in parallelen Rohrleitungen: Der Solarertrag von Harfenabsorbern oder parallelen Kollektorfeldern kann je nach Strömungsverteilung um $\pm 2\%$ variieren. Der Algorithmus wird in *AbsorberMaster* und künftig in *Polysun 4* verwendet.

D-4: In den vergangenen 12 Monaten wurden mit 120'000 doppelt so viele Internetseiten wie im Vorjahr heruntergeladen. Das Redesign unserer Site basierend auf PHP (dynamisch, datenbankorientiert) bot die Chance für eine Neustrukturierung und die Einbindung funktioneller Seiten. Mithilfe eines Browsers (+Login/Passwort) kann jede einzelne Seite via „SPF-Web-Studio“ in einem Editiermodus dargestellt, bearbeitet, übersetzt und kontrolliert werden. Neue Features: Collector-Catalog-, System-Catalog-, AbsorberMaster-online, Suchfunktion, Inhaltsübersicht, Solar-Glossar in 9 Sprachen.

D-5: Unser alter UNISYS-Server von 1996 (mit Novel Netware 5.0) wurde durch ein RAID 5 System (mit 72 GB Festplatte, auf Windows 2000) ersetzt.

D-6: Die SPF Info-CD 2001 erscheint neu inmitten eines kecken, übersichtlichen, dreiseitigen A5-Flyers, rechts und links steht die Inhaltsübersicht. Der Collector-Catalog 2001 enthält 179 Kollektoren. Neu sind die 3-sprachige Demoversion von Polysun und das Programm AbsorberMaster enthalten. Nebst 5000 deutschen, 2000 französischen und 1000 englischen wurden dieses Jahr auch 2000 spanische Flyer produziert und verteilt.

Projektziele

D-1: Die Weiterentwicklung von Polysun hat zum Ziel, neue Entwicklungen und Erkenntnisse der Solartechnologie in die Simulation einzubeziehen und Hilfetools für die Dimensionierung von Solaranlagen anzubieten. Folgende Neuerungen waren für dieses Jahr geplant:

- Grafiktools zur Stundenwertanalyse aller Systemparameter
- Erweiterung der Anzahl Reportsprachen
- Erweiterung der Meteodatensätze
- Update des Kollektorkataloges
- Eingabe der monatlichen Warmwasserverbrauchsmengen
- Möglichkeit zur Parallelschaltung des elektrischen und der Kesselheizung
- Umstellung der Währungen auf Euro
- Erweiterung des Vertriebsnetzes in Europa

D-2: Polysun 4 ist als modulares Simulationsprogramm zur Ertragsberechnung und Optimierung von Solaranlagen konzipiert. Das bestehende Programm Polysun 3 ist wegweisend in Bezug auf Bedienungsfreundlichkeit, Projektübersicht und Simulationsweise (dynamische Zeitschritte). Im Übrigen besitzt Polysun 4 eine von Grund auf neue Architektur, welche ein einfaches Implementieren von Erweiterungen gestattet und Merkmale eines Expertensystems beinhaltet. Die sich rasch entwickelnde Solartechnik (neue Komponenten, neue Systemanordnungen) erfordert solch flexible Konzepte.

Polysun 4 besitzt folgende strukturellen Merkmale:

- konsequent objektorientiert programmiert (modular und komponentenbasiert)
- verschiedene User-Levels (vom Heimanwender bis zum innovativen Ingenieur)
- datenbankorientiert (offene Struktur, flexibel)
- plattformunabhängig (Sun Java Plug-In 1.3, entwickelt auf dem JBuilder 5.0)
- ausgeklügeltes Pre-/Post-Processing für optimale Performance und als Expertensystem
- Internet-Updates neuer Systemtypen („Template-Library“) und der Komponentendatenbanken

Folgende Ziele waren für dieses Jahr geplant:

- umfassende Anforderungsspezifikation entwerfen, für einzelne Klassen bereits detailliert
- Zeitplan aufstellen und Arbeiten aufteilen
- Implementieren von Grundbausteinen, sog. Beans, für diverse Ein- und Ausgabe-Elemente
- Aufbau einer Simulation für beliebig viele thermische Komponenten und Schnittstellen

D-3: Neue Rechenverfahren:

- Das Ziel für dieses Jahr war, die Software für den Speicherteststand so weit zu entwickeln, dass der volle Testablauf erprobt und der Speicherteststand in Betrieb genommen werden kann.
- Zur Berechnung der Durchströmungsverteilung in Harfenabsorbern und in parallelen Kollektorfeldern soll ein Algorithmus entwickelt und in die Absorber-Optimierungssoftware Absorber-Master integriert werden.

D-4: Neugestaltung der Internetseite:

- Neue Rubriken: Testberichte, Software, Dienstleistungen, Forschung und Institut SPF
- Neues Design: Rubriken und Abschnitte auf der linken Seite, die Seiten als Registerkarten
- genaue Analyse der Internet-Kundenbedürfnisse (Firmen, Private), nur zwei Hierarchiestufen
- komfortable Eingabemöglichkeit der Inhalte, eine einfache Organisation der Übersetzung

Spezielle Features der neuen Internetseite:

- umfassende Suchfunktion (Suche nach mehreren Begriffen)
- Inhaltsübersicht, welche sämtliche Kapitel und Unterkapitel auf einen Blick zeigt
- druckerfreundliches Format (ohne Frame, dafür mit hoher Bildauflösung)
- Collector-Catalog online: Preis/Leistungs-Vergleich von Kollektoren für diverse Anwendungen
- System-Catalog online: Filtern/Ordnen aller zertifizierten Systeme mit Adressen, Testberichten
- AbsorberMaster online: Vereinfachte Berechnung des F'-Faktors
- Glossar der Solartechnik in 9 Sprachen (zur Zeit mit 300 Begriffen)

Auf der Internetseite www.top50-solar.de werden die am häufigsten besuchten deutschsprachigen Seiten aufgelistet. Unser Ziel ist es, dort bei den **besten 20 Sites** vertreten zu sein.

D-5: Neuer Server

- Vergrößerung des Festplattenspeichers von 8 auf 72 GB
- Neuer Fileserver, um das 100 MBaud Netzwerk der neuen Räumlichkeiten nutzen zu können
- Verbesserte Datensicherheit durch Einsatz eines redundanten Plattenarrays (RAID 5)
- Reduktion des Wartungsaufwandes, der beim alten Server wegen des knappen Speicherplatzangebots massiv zugenommen hatte
- Bessere Struktur des Filesystems, welches in den letzten Jahren etwas zu „wuchern“ begann
- Einführung eines zur Infrastruktur der HSR kompatiblen Systems

D-6: Die Info-CD genießt zwar hohe Beachtung und ist als Informationsplattform für unser Institut ideal geeignet, doch wirkten Bezeichnungen wie „Daten & Fakten“ oder „LTS-Katalog“ etwas verstaubt und esoterisch. Aus diesem Grund sollen Bezeichnungen, Outfit und Auftreten der CD-ROM und des Flyers geliftet werden.

Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

D-1: Im Januar wurde die 3-sprachige Version Polysun 3.3 lanciert (die Arbeiten dazu waren bereits Ende 2000 abgeschlossen). Es wurden 500 CDs gepresst und als Update zu Polysun 3.0 für CHF 100.- angeboten. Nebst den Updates sind in diesem Jahr aber auch viele neue Polysun-Lizenzen verkauft worden, sodass im Oktober Polysun 3.3 bereits vergriffen war und ein Nachdruck gemacht werden musste.

Das Gratis-Update auf die Version 3.3plus auf der SPF Info-CD 2001 vom Juli enthielt folgende neuen Features:

- Grafiktool zur Stundenwertanalyse von 19-23 Systemgrössen (je nach Anlagentyp) für einen beliebigen Zeitabschnitt des Jahres. Grafiken können in Word oder Excel exportiert werden.

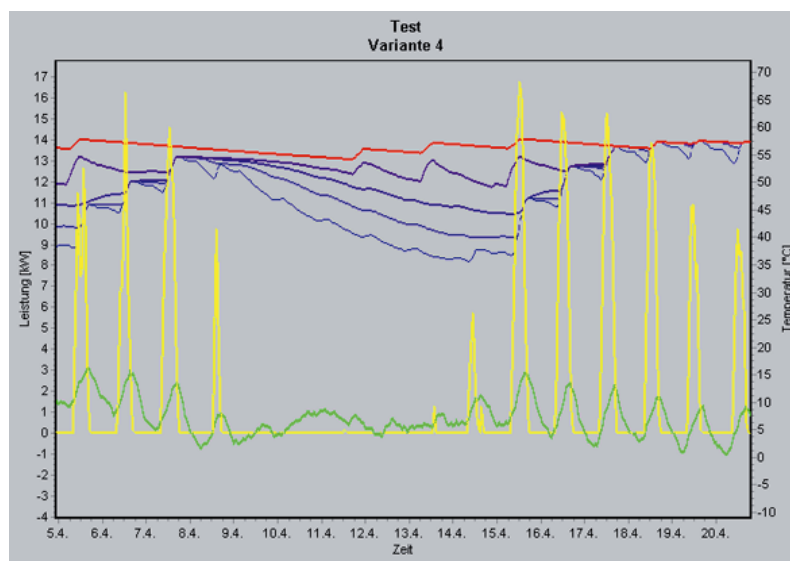


Abb. 1: Grafiktool in Polysun 3.3plus: Einstrahlung, Aussentemperatur und die Temperaturen auf verschiedenen Speicherschichten.

- Alle fünf Reports (Detail-, Ingenieur-, Präsentations-, Wirtschaftlichkeits- und der neue Grafik-Report) liegen neu in italienisch, spanisch, dänisch, slowakisch, serbisch und ungarisch vor.
- Der europäische Meteodatensatz wurde von 180 auf 370 Standorte erweitert (vor allem französische Standorte).
- Der Kollektor-Katalog wurde von 225 auf 240 Kollektoren erweitert.

Folgende Änderungen sind zwar bereits programmiert, aber noch nicht in einem Release herausgegeben worden:

- Monatsweise Angabe der Brauchwassermenge (falls gemessene Werte vorliegen)
- Alternativ- und neu auch Parallelbetrieb der elektrischen und der Kesselzusatzheizung
- Grafik-Report, welcher nebst den wichtigsten Resultaten auch das Anlagenschema zeigt.
- Euroumstellung in der Wirtschaftlichkeitsanalyse; die Wechselkurse können editiert werden.
- Die Nachtauskühlung wurde für die Anlagentypen 5 und 8 (wurde im C++ Teil programmiert).
- Position des Sicherheitstemperaturfühlers im Speicher wurde von der mittleren Wärmetauscherposition an den oberen Rand des Wärmetauschers (bzw. der Schichtlanze) gesetzt (Änderung im C++ Teil).

- Design und Produktion eines 4-seitigen Polysun 3.3-Flyers mit französischer Übersetzung. Von den Verbänden SSIV und KlimaSuisse wurden im Mai 4'500 Exemplare dieser Flyer an ihre Mitglieder abgegeben.

D-2: Im Sommer 2001 wurde ein 18-monatiger Zeitplan für die Weiterentwicklung von Polysun 4 mit Verantwortlichkeiten und einem Kontrollmechanismus erstellt. Der Stand der Arbeiten entspricht weitgehend diesem Zeitplan:

- 12-seitige Anforderungsspezifikation (Wunschcatalog), jedoch ohne Use-Cases
- für die Fluid- und Energie-Urkomponente wurden je 40 (Objekt-)Eigenschaften (mit entsprechenden Prozeduren) identifiziert, für die Fluid- und Materialeigenschaften wurden 28 resp. 20 Parameter gefunden und diese Objekte teilweise implementiert
- das Basic-In/Out-Bean (bestehend aus a: „Bezeichnung + Input / Output / Slider + Einheit“, b: „RadioButton / DropDown / List-Auswahl“ oder c: „CheckBox + Bezeichnung“) wurde vollständig implementiert und wird standardmässig verwendet
- es wurde ein einfaches Beispiel für das „Drag and Drop“ von Komponenten implementiert (Systemkomposition)
- die Fluid- und Energie-Komponente mit entsprechenden Schnittstellen (Energieaustausch über die Oberfläche) wurde (vereinfacht) implementiert und eine Simulation mit dynamischem Zeitschritt programmiert
- die Zahl der Komponenten, deren Eigenschaften und gegenseitige Schnittstellen können frei gewählt und die zeitlichen Temperaturverläufe grafisch dargestellt werden
- für einfache Fälle konnten die numerischen Resultate mit analytischen Lösungen verglichen werden; auf diese Weise konnte auch die optimale Wahl des Zeitschritts untersucht werden
- alle fast-abgeschlossenen Programmmodule wurden umfassend aber knapp dokumentiert

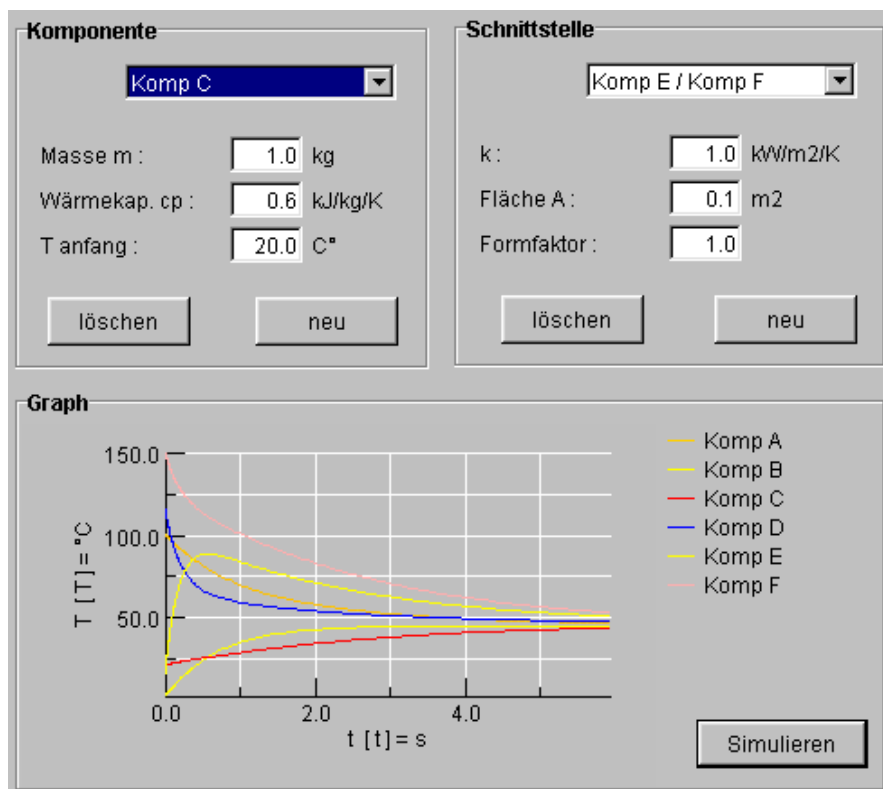


Abb. 2: Einfache Simulation von sechs thermischen Komponenten.

D-3: a) Die Messwerte des **Teststandes** wurden bis anhin mit einem zusätzlichen Rechner erfasst. Aufgrund diverser Probleme haben wir das Konzept der Messwerterfassung geändert. Neu werden alle Messwerte auf dem zentralen Rechner, welcher auch den Testablauf steuert, gespeichert. Dieses Konzept erlaubt schnelle Datenzugriffe. Die Messwerterfassung ist in C++ programmiert, wie auch die Steuerung des Testablaufes. Das Auslesen der Messmodule erfolgt über TCP/IP und ist somit ca. 20mal schneller als die bisherige Kommunikation über die serielle Schnittstelle. Öl- und Gasverbrauchswert werden über eine serielle Schnittstelle auf derselben Datenbank abgelegt.

Zur Kontrolle der Messwerte haben wir ein Programm entwickelt, welches während des Testes die kritischsten Messwerte überwacht und Abweichungen protokolliert. Somit können schon während des Tests Inkonsistenzen eruiert und der Test frühzeitig abgebrochen werden.

Diverse PID Reglerkreise wurden hinzugefügt und optimiert. Auf der graphischen Oberfläche der Simulationssoftware wurden zusätzliche Informationen und Eingabemöglichkeiten integriert. Aufgrund der Tests konnten Fehler in der Simulationssoftware lokalisiert und behoben werden.

D-3: b) AbsorberMaster: Aufgrund der spärlich vorhandenen Literatur zum Thema Strömungsverteilung in parallelen Rohrleitungssystemen (Ausnahme: „Solar Energy“, Volume 45, Number 2, Page 71-78, 1990) wurde auf der Basis der klassischen Strömungslehre ein iterativer Algorithmus für Parallelsysteme beliebiger Ordnung entwickelt. Nebst physikalischen Hürden (Turbulenzeffekte) waren vor allem numerische Probleme zu bewältigen. Je nach Konstellation beginnen die Lösungen zu oszillieren (mit Periode 2, 3, 4, ...) oder konvergieren erst gar nicht (chaotisches Regime). Dass dieses Verhalten kein numerisches Artefakt ist, konnten wir an thermografischen Aufnahmen von Kollektoren mit vielen parallelen Rohren erkennen, dass gewisse Rohre in umgekehrter Richtung durchströmt wurden. Es wurden auch Massnahmen untersucht (simuliert), welche diese unerwünschten Effekte unterdrücken.

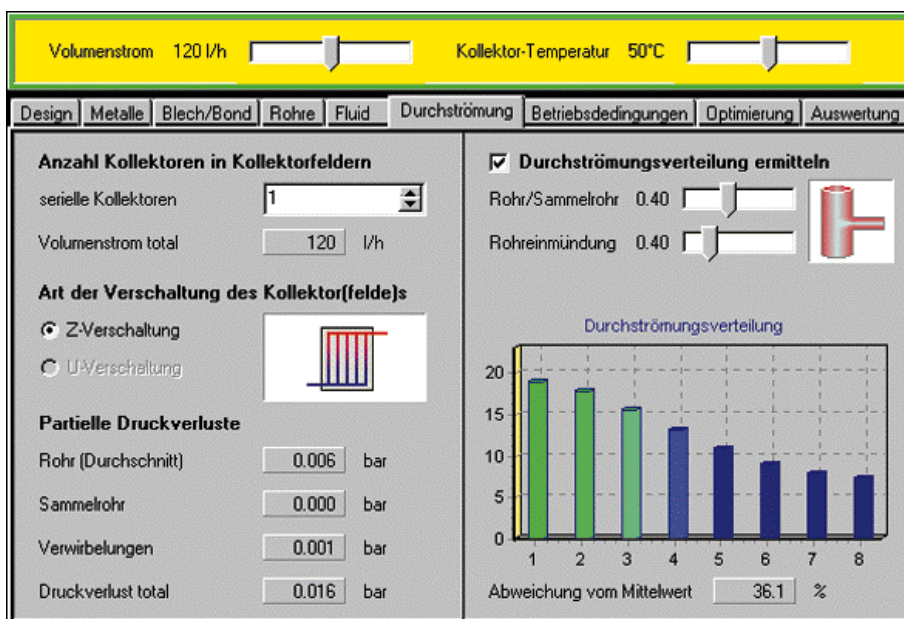


Abb. 3: AbsorberMaster 1.0: Strömungsverteilung in einem Harfenabsorber mit 8 parallelen Rohren.

Mit dem Programm AbsorberMaster lassen sich für eine Reihe verschiedener Harfen- und Mäanderabsorber Absorberwirkungsgrade und Produktionskosten errechnen und automatisch Optimierungen des Absorberdesigns vornehmen. Diese auf Kollektorhersteller zugeschnittene Software wird Anfang 2002 im Rahmen eines Workshops an interessierte Unternehmen abgegeben.

D-4: Folgende Arbeiten wurden ausgeführt:

- Bedürfnisanalyse, Konzeptstudie (anhand guter Seiten), Erstellen mehrerer Designs (extern)
- Umsetzen des Designs in HTML und Umsetzen in PHP, welches diesen HTML-Code generiert: Zur Darstellung der Seiteinhalte (bestehend aus Text und Grafik) stehen neun Designtypen zur Verfügung. Anstelle von Texten können auch funktionelle Module (JavaScripts, Formulare, etc.) platziert werden.



Abb. 4: Ansicht der neuen SPF-Homepage: Hauptmenu auf der linken Seite, Untermenü als Registerkarten.

- Strukturierung/Aufbau der Datenbanken für Inhalt, Titel, Grafiken, Vokabular, Studio-User, etc.
- Aufbau des PHP-Web-Studios: 15 verschiedene Formulare um Inhalte zu editieren oder in eine der vier weiteren Sprachen zu übersetzen wurden erstellt. Texte neu schreiben, übersetzen und kontrollieren ist autonom organisiert: Über e-Mail können sich Autor – Kontrolleur – Übersetzer – Kontrolleur informieren, wenn sie eine Seite fertig erstellt/erweitert – kontrolliert/freigegeben – übersetzt – kontrolliert/freigegeben haben. Dies ergibt auch bei mehreren Übersetzungssprachen keinen organisatorischen Mehraufwand. Sobald eine Seite freigegeben ist, geht sie online.
- Datenbanken für Collector- und System-Catalog, programmieren entsprechender JavaScripts
- Programmierung verschiedener funktioneller Seiten (Feedbackformulare, Suchfunktion, etc.)
- Die neuen Inhalte (inkl. Überarbeitungen) sind zu ca. 2/3 fertiggestellt

D-5: Neuer Server:

- Beschaffung und Installation eines Compaq Proliant ML370
- Anpassungen aller Clients (Entfernen der Novel Netware 5.0 Client-Software)
- Die Bedürfnisse der 4 SPF-Bereiche bezüglich Filestruktur wurden evaluiert und realisiert
- bei der Umstellung stand uns der Informatikdienst der HSR mit Rat und Tat zur Seite

Ergebnisse der Server-Umstellung:

- Bessere Performance beim Datei-Zugriff, bessere Datensicherheit
- wesentlich geringerer Wartungsaufwand
- bessere Übersicht der Filestruktur und einfachere Zuordnung der Zugriffsrechte
- eine bezüglich Server-Infrastruktur und Betriebssystem zur HSR kompatible Ausrüstung

D-6: Die Produktion der **SPF Info-CD** gehört schon zu den Routinearbeiten der Informatikabteilung. Trotzdem nimmt der Informatikteil davon 4-5 Mannmonate in Anspruch. Dies nicht zuletzt deshalb, weil wir immer wieder neue Inhalte anbieten, die Software aktualisieren und weitere Sprachen/Länder hinzufügen (jedes Jahr kam eine neue Sprache hinzu). Die grössere Zahl der Vertriebspartner und die steigenden Anforderungen an die Professionalität machen diesen Aufwand erforderlich. Da der Werdegang der CD-ROM und die Einsatzmöglichkeiten auf verschiedenen Betriebssystemen gleich sind, wie letztes Jahr, erlaube ich mir, diese wegzulassen.

Neuerungen in Bezug auf Namen, Outfit und Design:

	Neu	Früher
Name der CD-ROM	SPF Info-CD 2001	SPF-Info CD-ROM 2000, Daten & Fakten
Kollektordaten	Collector-Catalog 2001	LTS-Katalog 1.5
Outfit	dreiseitiger A5-Flyer, innen in der Mitte steckt die CD auf einem CD-Punkt	zweiseitiger A4-Flyer, die CD befindet sich unten rechts in einer Plastikhülle
Design Titelseite	Bilder von Kollektoren und die wichtigsten Inhaltspunkte als Stichworte	Computergrafiken und ein langer Lauftext
Design Innenseite	Inhaltspunkte als Stichworte	seitenfüllender Lauftext
Startup-Fenster	keckes Design, animierte Elemente	schlichtes Design, statisch

Im Weiteren wurden unnötige Hierarchiestufen beseitigt, was den CD-Inhalt übersichtlicher machte. Bei den neuen Bezeichnungen wurde darauf geachtet, dass diese in (fast) allen europäischen Sprachen auf Anhieb verstanden werden.

Inhalt des "Kollektor-Katalogs 2001"
(für Windows 95/98/ME, NT/2000)

- Kollektor-Wirkungsgrad-Kennlinien
- Realistische Preis-Leistungs-Vergleiche
- Über 150 Photos
- Über 400 Ansichtsskizzen
- Abmessungen der Kollektoren
- Montagehinweise
- Betriebsparameter
- Verwendete Materialien
- Preise, Bezugsadressen
- Vergleiche diverser Eigenschaften
- Komfortable Bedienungsoberfläche

Alles in deutsch, englisch und französisch.

Realitätsnahe Preis-Leistungs-Vergleiche
(Teil des "Kollektor-Katalogs 2001")

Um Kollektoren miteinander vergleichen zu können, sind neben den Kollektoreigenschaften auch der Einsatzzweck (Brauchwasser, Raumheizung, ...) und das Klima von Bedeutung. Unterschiedliche Voraussetzungen ergeben eine unterschiedliche Liste geeigneter Kollektoren. Beim Preis-Leistungs-Vergleich werden alle entscheidenden Faktoren berücksichtigt:

- Auswahl von 400 Standorten in Europa
- Ausrichtung und Neigung des Daches
- Abschattung durch Häuser, Bäume, etc.
- Monatliche Betriebstemperaturen (Vor-)einstellungen für Schwimmbad, Wasservorwärmung, Brauchwasser und Heizung
- Direkter Vergleich von 15 Kollektoren

Hinweise zum "Kollektor-Katalog 2001":
(für Win 95/98/ME, NT/2000)

Der "Kollektor-Katalog 2001" kann als CD gestartet werden
Zur Installation: "Solar-Software" wählen, dann "installieren"
Kollektoren "tilten": Auf den "Smiley" klicken...

Neuerungen in Polysun 3.3plus

- Grafiktool zur Detailanalyse auf Stundenwertbasis
- Sämtliche Reports in Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Dänisch, Serbisch, Slowakisch und Ungarisch
- Okkultanz und Treibhausgaseinsparungen
- Hilfsprogramm zur optimalen Wahl der Umwälzpumpe
- Neueste Kollektoren, gemessen nach EN- und ISO-Norm

Software für die Solarenergie
(für Windows 95/98/ME, NT/2000)

- Collector Catalog 2001 (LTS)
- Polysun 3.3 Update auf Polysun 3.3plus
- Polysun 3.3plus Demo
- Absorber Master 1.0 Demo
- TubeCalc 2.1
- CoverTool 1.0
- i-CHART 7.0 Demo
- SW-Simu 3.0 Demo
- HorizOn 2.3 Demo
- WinHeat 1.0 Demo
- Adobe Acrobat Reader 5.0

Abb. 5: Innenansicht des Flyers der SPF InfoCD 2001.

Nationale Zusammenarbeit

D-1: Polysun 3.3plus:

- In Zusammenarbeit mit der *EMPA* wurden erste Schritte unternommen, um die grafische Benutzeroberfläche zur Bearbeitung von HELIOS-Dateien in Polysun integrieren zu können. Das HELIOS-Modul muss von den Kunden als Zusatzprogramm erworben werden. Mit der Firma *Meteotest* wurde die Schnittstelle definiert, welche eine Anbindung des weltweiten Wetterdatengenerators von *Meteonorm* an Polysun ermöglicht.
- Für die Firma *Hoval* ist eine Spezial-Version von Polysun erstellt worden, welche nur zwei Kollektortypen und nur ein Anlageschema anbietet. Die Parameter für Speicher, Leitungen, etc. wurden auf die Messungen des *Hoval-SolKit-Systems*, welches am SPF getestet wurde, abgestimmt. Nach der ersten Auflage von 10'000 Stück (nur deutschen) ist nun die 5-sprachige Version von 13'000 Stück kurz vor dem Abschluss.

D-2: Seit dem August arbeiten drei Lehrlinge der Firma *Siemens*, welche im 4. Lehrjahr sind, am Projekt Polysun 4 mit. Dank ihres grossen Einsatzes und des guten Teamgeistes konnten schon einige Hürden mit Erfolg genommen werden. Die inhaltlichen und konzeptionellen Teile des Projektes müssen natürlich vorgegeben werden, die Implementierung erfolgt dann aber weitgehend selbständig.

Die Betreuung von Lehrlingen ist zwar mit einem gewissen Zeitaufwand verbunden, im Falle dieser drei Elektronik-Lehrlinge ist dieser Aufwand aber bestens gerechtfertigt. Durch die Mitarbeit an solch grossen Projekten werden grundlegende Mechanismen des Software-Designs (und natürlich die physikalischen Grundlagen von thermischen Solaranlagen) auf praktische Weise erlernt.

D-3: Diverse Schweizer Firmen haben ihr Interesse an der Software *AbsorberMaster* angemeldet. Der in Rapperswil stattfindende Einführungs-Workshop dürfte für ansässige Firmen besonders interessant sein.

D-4: Mit *Swissolar* wurde vereinbart, dass der *Collector-* und *System-Catalog-online* direkt in das Web-Angebot eingebunden wird, unter Einbindung des SPF-Logos. Mit weiteren Schweizer Firmen und Instituten, welche im Umfeld der Solarbranche tätig sind, werden wir zwecks Verlinkung Kontakt aufnehmen, sobald unsere Seite steht.

D-6: Wie bis anhin vertreibt die Firma *Nova Energie GmbH* in Aarau unsere Softwareprodukte. Diverse Programme der Firmen *Meteotest*, *energiebüro* und *Zurbuchen Energieplanung* sind als Demoversionen auf der CD-ROM enthalten.

Internationale Zusammenarbeit

D-1: Polysun 3.3plus

- Als Vertriebspartner für Spanien haben wir mit der Firma *Enertec S.L.* in Marratxi (Balearen) einen Vertrag, analog zu den anderen Vertriebsverträgen, vereinbart. Die Firma aus dem Solarbereich besorgt spanische Übersetzungen kompetent und effizient. 2000 Stück der SPF Info-CD 2001 wurden mit spanischen Flyers verteilt. In Dänemark und Italien wurden erste vielversprechende Kontakte aufgebaut.
- Für die Firma *SOLVIS* in Deutschland ist eine erweiterte Vollversion von Polysun mit einem zusätzlichen Report, mit zusätzlichen Kollektoren und zusätzlichen Erweiterungen in der Abschlussphase (Release im Februar 2002).
- Ein ähnliches Projekt ist mit dem *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment* CSTB in Frankreich geplant. Das CSTB ist massgeblich an der Festlegung eines Standards für den Er-

tragsnachweis solarer Brauchwassersysteme in Frankreich beteiligt und klärt ab, ob Polysun 3.3plus (statt einer Eigenentwicklung) dafür in Frage kommt.

- Für das *Vorarlberger Energieinstitut* ist eine separate Angabe von Warmwasser- und Heizungsdeckungsgrad programmiert worden. Dies wird vom Gesetzgeber zur Bemessung der Förderbeiträge so verlangt.

D-3: Verschiedene Firmen in Deutschland, welche im grossen Stil in die Kollektorproduktion einsteigen wollen, haben ebenfalls Interesse am Programm *AbsorberMaster* bekundet.

D-4: Für die Übersetzung unserer Homepage sind unsere Vertriebspartner zuständig. Geplant ist, das ganze Angebot in Französisch und Englisch zu übersetzen. Alle Seiten, die die SPF Info-CD und Polysun betreffen, möchten wir auch in Italienisch, Spanisch und ev. weiteren Sprachen anbieten. Die Verlinkung mit ausländischen Firmen und Instituten ist für Anfang 2002 geplant.

D-6: Zu den bisherigen Vertriebspartnern für die SPF Info-CD und Polysun ist neu die Firma *Ener-tec S.L.* aus Marratxi (Spanien) hinzugekommen. Im Weiteren sind die neusten Versionen unseres Deutschen Vertriebspartners *ist Datentechnik* wiederum als Demoversion auf der SPF Info-CD enthalten.

Bewertung 2001 und Ausblick 2002

D-1: Die Publikation der 3-sprachigen Version war ein Meilenstein für die Verbreitung von Polysun. Wenngleich der Absatz an „fremdsprachigen“ Versionen noch bescheiden ist, ist doch das Interesse überwältigend: In 11 Monaten wurde die Demoversion 3500 Mal von unserer Homepage heruntergeladen!

Die Entwicklungsarbeiten nach dem Update 3.3plus sind indes nicht so rasch vorangekommen, wie ursprünglich geplant. Dies hat vor allem damit zu tun, dass eine Reihe von Spezialversionen von Polysun in Auftrag gegeben wurden, zum anderen konnte der Abgang von Reto Ansorge, welcher nun an der HSR studiert, nicht vollständig ausgeglichen werden. Die erwähnten Projekte stehen nun aber kurz vor dem Abschluss, sodass nächstes Jahr zusätzliche Ressourcen für Polysun 4 frei werden.

Im nächsten Jahr sind für Polysun 3.3plus folgende Erweiterungen bzw. Strategien geplant:

- Erweiterung im Programmteil TubeCalc: Druckverlustberechnung für beliebige Kollektoren dank eines Algorithmus aus dem Programm *AbsorberMaster*; professionellere Dimensionierung des Expansionsgefässes; Integration von Wellrohren.
- Ersetzen des Anlagetyps 3 durch ein Kombisystem mit 2 internen Wärmetauschern
- Konsolidierung des Programms (Qualität der Übersetzungen, ev. weitere Reportsprachen)
- verstärktes Marketing im deutschsprachigen Raum
- Vertriebsvereinbarungen in Italien, Skandinavien, und ev. weiteren Ländern

D-2: Die sorgfältige Evaluation der grundlegenden Struktur von Polysun 4, sowie der Entwicklungssprache und -umgebung haben sich gut bewährt. Auch im jetzigen Zeitpunkt geht es nicht darum, Tausende von Programmzeilen zu schreiben, sondern darum, kompakte, universelle und zuverlässige Routinen zu programmieren, welche das spätere Implementieren (enorm) erleichtern und den angestrebten flexiblen und modularen Aufbau des Programms ermöglichen. Diese Ziele wurden bisher mit vollster Zufriedenheit erreicht. Auch das bis Ende Jahr geplante Implementieren einer einfachen Simulationsanordnung dürfte erreicht werden. Mit dem Erreichen dieses hochgesteckten Zieles konnte nicht ohne Weiteres gerechnet werden.

Für das kommende Jahr sind folgende Ausbaustufen geplant:

- Komplexität des inneren Aufbaus der Komponenten erhöhen
- Konzeption und Implementierung der Streuer- (Control-) und der Data-Komponente
- Struktur und Handling von (Komponenten-, Vorlagen-, Varianten-)Datenbanken
- Anbindung an eine PHP-Internetdatenbank („Template-“, „Component-“ und „Module-Library“)
- Implementierung des Funktions-Pilots
- Ausprogrammierung der wichtigsten Anlagekomponenten
- Reportausgaben

D-3: Durch die Integration des Loggers in die Simulationssoftware und die Umstellung auf TCP/IP ist die Zuverlässigkeit und der Zugriff auf Messdaten deutlich verbessert worden. Mit der laufenden Überwachung der Messdaten lässt sich auch die Qualität des Testablaufes beurteilen.

Mit den laufenden Optimierungen und Verbesserungen der Simulationssoftware ist ein guter Stand erreicht, welcher die Tests der Kombisysteme ermöglicht. Für das Jahr 2002 dürfte mit weiteren Optimierungen und Änderungen an der Simulationssoftware zu rechnen sein, welche aus den Erkenntnissen der erfolgten Kombisystem-Tests resultieren.

AbsorberMaster: Das Programm wurde im ersten Quartal 2001 geschrieben und konnte bei uns im Haus schon oft eingesetzt werden. Verschiedene Firmen erwarten mit Spannung die Vollversion, welche detaillierte Reports und eine massstabsgetreue Absorberskizze erstellen kann. Das Programm dürfte eine neue Stufe der Professionalität und ein deutlich besseres Preis-Leistungs-Verhältnis in der Absorberproduktion mit sich bringen: Optimales Absorberdesign hängt wesentlich von zwei Dingen ab: vom Anwendungsbereich (Temperatur, Durchsatz) und von der Kostenstruktur der einzelnen Fertigungsprozesse. Das Programm ist ein weiterer Beitrag, um die Konkurrenzfähigkeit der Solarthermie zu steigern.

Geplant ist noch eine Erweiterung des Algorithmus, die die Fluiderwärmung aufgrund der Einstrahlung berücksichtigt. Die Strömungsverteilung ist auch von diesem Effekt abhängig. Im Weiteren sind wir dabei, eine Experimentier-anordnung aufzubauen, mit der die Simulation validiert werden kann. Ein wesentlicher Bestandteil der Jahreslizenzen für AbsorberMaster besteht darin, dass Wünsche für Programmiererweiterungen eingebracht und als Gratis-Update bezogen werden können. Dadurch, dass das Programm an einem Workshop abgegeben wird, haben wir auch einen direkten Draht zu den Firmen, die dieses Programm einsetzen.

D-4: Die Übersichtlichkeit, die angebotene Information, die vielseitigen Möglichkeiten und das klare und ansprechende Design der neuen Homepage haben unsere ursprünglichen Erwartungen deutlich übertroffen. Die Möglichkeiten von PHP waren uns bei Projektbeginn vor einem Jahr noch nicht bekannt und wurden erst im Frühling 2001 erkannt. Dies verzögerte den Projektlauf etwas. Schade ist, dass das Schreiben der neuen Texte nur schleppend vorankommt und sich das Aufschalten der neuen Homepage zusätzlich verzögerte.

Für Januar 2002 ist vorgesehen, dass alle Texte geschrieben, redigiert und aufgeschaltet sind, damit im Februar mit den Übersetzungen begonnen werden kann. Schliesslich soll die fertige Version der neuen Homepage auch auf der SPF Info-CD 2002 enthalten sein (Termin: Ende Mai).

Es sind weitere Tools geplant, mit denen Messresultate (z.B. für Kompensatoren, Abdeckgläser, F'-Messungen, etc.) geordnet, verglichen und die Testberichte dargestellt werden können. Die bestehenden Angebote (*Collector-* und *System-Catalog*, *Solar-Glossar*) werden laufend aktualisiert und erweitert. Im Weiteren ist geplant, Diskussionsforen zu Themen der thermischen Sonnenenergie zu organisieren. Pläne zu Inhalt und Form liegen bereits vor.

Schliesslich streben wir an, bei den solarthermischen Websites bei den besten fünf mitzuhalten.

D-5: Mit der Einführung des Windows 2000 Server Betriebssystem sowie der Erneuerung eines grossen Teils der älteren Client-Computer ist nun die EDV-Infrastruktur auf dem aktuellen Stand

der Technik. Im Jahr 2002 werden bezüglich Server-Infrastruktur keine neuen Investitionen notwendig sein. Clientseitig werden noch einige alte PCs ersetzt werden müssen.

D-6: Die SPF Info-CD 2001 war ein voller Erfolg: Fast doppelt so viele Leute wie letztes Jahr haben in der Schweiz die SFr. 53.- überwiesen. Das Verteilungsgebiet der CD-ROM wurde um Spanien und Dänemark erweitert. Das neue Format und Aussehen der SPF Info-CD wurden sehr positiv bewertet. Als kleiner Negativpunkt kann das Fehlen des neuen Internetauftritts gesehen werden. Dieser dürfte jedoch auf der SPF Info-CD 2002 zu einem Highlight werden. Folgende Punkte sind geplant:

- Als Gegenleistung zu den SFr. 53.- lässt sich der *Collector-Catalog* via Internet aktualisieren
- Der Flyer soll in weitere Sprachen (Italienisch, Dänisch, ev. weitere) übersetzt werden
- Das Startup-Programm soll ebenfalls in alle „Flyer-Sprachen“ übersetzt werden
- Unterstützungsbeiträge für Solaranlagen für alle Länder, in denen die CD-ROM verteilt wird
- weitere Publikationen anderer europäischer Solar-Institute und unserer Vertriebspartner
- weitere Kollektordaten, welche nicht an unserem Institut gemessen wurden
- Abbild der neuen SPF-Homepage (mit diversen funktionellen JavaScripts)
- Neuste Version von Polysun 3.3plus, AbsorberMaster 2.0 und dem Collector-Catalog 2002
- Vertragsabschluss mit Vertriebspartnern in Dänemark, Italien und ev. weiteren Ländern

Referenzen

- [1] S. von Rotz: **Polysun: Sonnenenergie optimal nutzen**, aus „Technik“ – *Schweizerische Technische Zeitschrift*, STZ 5/01, 2001.
- [2] S. von Rotz: **Sonnenenergie optimal nutzen**, aus „Innovative-Technologien“ – *Heizung-Klima*, 8-01, 2001.
- [3] **Polysun zur Berechnung von Solaranlagen**, aus „Erfinder-Revue“, S. von Rotz, 10-01, 2001.
- [4] **Polysun 3.3plus Kursunterlagen**, im Haus, S. von Rotz, 3. Auflage, 2001.
- [5] **Polysun-Supportseite: www.solarenergy.ch/d/polysun/faq3.htm**, Hier werden häufig gestellte Fragen mit Antworten aufgelistet (die Seite wird aber (noch) nicht in andere Sprachen übersetzt). Autoren: J. Marti und S. von Rotz
- [6] **Polysun 4:** Diverse interne Papiere, Autoren: S. von Rotz, Christoph Galliker, Heinz Marty, David Rhyner.
- [7] Neue **SPF-Homepage** (Arbeits-Adresse): www.solarenergy.ch/NewPage (User-Name: „spf“, Passwort: „iris“), 2001.