

# Gebäudesimulationsprogramm SERIRES nun auch auf Tischcomputern

Autor(en): **Grolimund, Reto**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **104 (1986)**

Heft 33-34

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-76214>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

tergartenseitig oder hauseseitig gedämmt werden. Bei einer Dämmung auf der Wintergartenseite treten in diesem grössere Temperaturschwankungen auf, und die Frostgefahr erhöht sich.

- Die Verglasung der Zwischenwand soll zweifach sein, und es empfiehlt sich, einen Verglasungsanteil von 40 bis 60% zu wählen. Der Sonnendurchtritt, ausgedrückt als das Verhältnis «Sonnenenergie hinter Verglasung Zwischenwand» zu «Sonnenenergie im Wintergarten» liegt dabei im Bereich von 10 bis 35%. Dieses ist abhängig von der Jahreszeit, von der Beschattung und vom Verglasungsanteil des Wintergartens.
- Die Gestaltung der Südfassade des Hauses und des Wintergartens soll

eine Fensterlüftung des Hauses direkt ins Freie ermöglichen.

- Es ist unbedingt für einen leistungsfähigen sommerlichen Wärmeschutz zu sorgen. Die Erfahrung zeigt, dass dieser auch in der Übergangszeit oft benutzt wird.

Abschliessend soll daran erinnert werden, dass die zusätzliche Heizenergieeinsparung von rund 10%, verglichen mit einem gleichwertigen Gebäude mit Direktgewinn, bei falscher Benutzung des Wintergartens entfällt, ja sogar eine negative Energiebilanz auftreten kann.

Aus Platzgründen muss hier auf die Behandlung des Gebäudes mit Wärmespeicherwand («Trombe-Wand») verzichtet werden. Dieses Konzept der passiven Sonnenenergienutzung bringt bei

unserer Bauweise wenig Gestaltungsfreiheit und ist in unseren Breitengraden daher wenig vertreten.

#### Literaturverzeichnis

- [1] Grolimund R., Parameterstudie: Massives Reihenhaus mit direktem Sonnenenergiegewinn, HTL Brugg-Windisch, Juli 1985
- [2] Filleux Ch. / Riniker W., Energie und Komfort in Gebäuden mit Wintergärten, Basler & Hofmann, Februar 1986
- [3] Filleux Ch. / Grolimund R., Parameterstudien: Wärmespeicherwände und konvektive Systeme, in Vorbereitung (1986)

Adresse des Verfassers: Dr. phil. Ch. Filleux, Physiker, c/o Basler & Hofmann, Ingenieure und Planer AG, Forchstrasse 395, 8029 Zürich.

## Gebäudesimulationsprogramm SERIRES nun auch auf Tischcomputern

Von Reto Grolimund, Dübendorf

«SERIRES neuerdings auf Tischcomputern». Diese Schlagzeile wird zum Anlass genommen, um das Programm, das vorher nur auf Grosscomputern vorwiegend zu Forschungszwecken verwendet wurde, vorzustellen. SERIRES eignet sich zur Berechnung von passivsolaren Häusern mit direktem Solargewinn, Wintergarten und Wärmespeicherwänden. Das in den USA in Fortran 77 geschriebene Programm ist seit 1981 in der Schweiz auf den Grosscomputern Prime und VAX installiert. SUNCODE-PC, eine Version dieses Programms, ist nun für Tischcomputer mit MS-DOS-Betriebssystem erhältlich. Folgende Hardware wird mindestens benötigt: 256 kByte Memory, Mathematikprozessor, 2 Floppy-Disk und Drucker. Die hier vorgestellte Arbeit wurde im Rahmen der IEA Solar-Task VIII Subtask C durchgeführt.

### Fähigkeiten des Programms

Das Programm besteht aus den zwei Programm-Teilen «Eingabe» und «Berechnung»: Mit dem 1. Programm «EDIT» können die zur Beschreibung des Gebäudemodells notwendigen Eingaben komfortabel erstellt werden. Folgende Eingaben sind gewöhnlich vorhanden: Zonen, Fenster, Wände, Aussenoberflächen, Heizung-Lüftung-Kühlung, Wandtypen, Wandschichten, Verglasungstypen, Horizontverlauf, Wetterstation und Ausgabewahl. Weitere Eingaben können sein: Zonenverknüpfung (z.B. für Wintergarten oder Luftwechsel zwischen Zonen), Trombewände, Ventilatoren, Geröllspeicher, Latentspeicherschichten, Schattenblenden horizontal/vertikal, Zeitschaltuhr.

Das 2. Programm «LOADS» rechnet stündlich für jede Zone die Wärme-flussbilanz und Temperatur. Zur Simu-

lation des thermischen Verhaltens wird ein Netzwerkmodell verwendet. Es sind bis zu 10 Zonen vorgesehen. Als Input werden stündliche Werte von Aussenlufttemperatur, Globalstrahlung horizontal und Direktstrahlung in Sonnenrichtung benötigt. Ein Jahressatz braucht 86 kByte; es haben somit 4 Klimasätze auf einer Floppy-Diskette von 360 kByte Platz.

«LOADS» berücksichtigt Globalstrahlung auf Aussenflächen und durch Fenster sowie interne Wärme von Personen, Beleuchtung usw. als Gewinne. Aussenluftwechsel, Wärmefluss durch Wände und Boden werden als Verluste gerechnet. Die Speicherfähigkeit von Wänden und allenfalls spezieller Speicher gehen ebenso in die Rechnung ein.

Die Ausgabe des LOADS-Programms ist in 27 verschiedenen Datenlisten sehr detailliert. Jede Liste kann für Stunden-, Tages- und/oder Monatswerte für die ganze Berechnung oder auch nur

einen Ausschnitt davon verlangt werden. Ein- und Ausgaben sind in SI-Einheiten: Temperaturen in Grad Celsius, Energien in kJ, MJ und GJ. Tabellenüberschriften und Programm-Dialog sind in englischer Sprache.

### Erfahrungen

Vergleiche mit Messungen an Testkabinen mit direktem Sonnenenergiegewinn (Maugwil), einer Trombewand (Ecublens) und einem Wintergarten (Trevano) zeigten eine gute Übereinstimmung von Zonentemperaturen und Heizleistungen. In der Schweiz wurde das Programm zur Erforschung der Sonnenenergienutzungssysteme wie Direktgewinn, Trombewand und Wintergarten für ein Reihenhaus eingesetzt. Es wurden auch schon Probleme des sommerlichen Wärmeschutzes von Büros untersucht.

### Vergleich mit SERIRES auf Grossrechnern

Bei der Installation auf dem Tischcomputer musste nur ein kleiner Fehler in der Einleserroutine der Wetterdaten behoben werden. Überprüft wurde das Programm durch den Vergleich von Resultaten, erzeugt mit gleichen Eingaben für die beiden Programme SERIRES und SUNCODE-PC.

Zur Prüfung dienten zwei Testbeispiele: 1. Ein kompliziertes Gebäude bestehend aus zwei Zonen mit Trombewand, Geröllspeicher und Ventilator.

2. Drei einfache Kuben mit 48 m<sup>2</sup> Grundfläche und einer Raumhöhe von 5 m. Kubus 1 hat kein Fenster und keinen Erdkontakt. Kubus 2 hat ein Südfenster von 18 m<sup>2</sup>. Kubus 3 hat zusätzlich zu Kubus 2 ein Fenster von 9 m<sup>2</sup> in der Ost- und Westfassade und steht auf dem Erdboden. Interne Wärme und Luftwechsel sind nicht vorhanden. Die Kuben wurden einmal mit einer Wand aus Dämmmaterial sowie mit einer Wand aus 10 cm Beton mit äusserer Dämmschicht gerechnet. Verwendet wurde das Klima von Genf 1981.

Die Resultate wichen weniger als 1% voneinander ab. Die beiden Programme scheinen mit kleinen Ausnahmen funktional identisch zu sein. So wird das EDIT-Programm neu durch zwei Menüs ergänzt. Das Programm LOADS erhielt eine Routine zur automatischen Ermittlung der Starttemperatur der Speichermassen.

Eine Jahressimulation des 1. Beispiels braucht auf dem IBM-PC mit einer Ausgabe von 62 A4-Seiten 77 Minuten. Zur Berechnung der Kuben sind 30 bis

42 Minuten notwendig. Das ist etwa 5,5mal länger als die reine Rechenzeit auf der VAX 750. Vergleicht man mit einem belasteten System, ist der Tischcomputer nur noch etwa zweimal langsamer. Die 40seitige Ausgabe, welche auch eine Kopie der Eingabe enthält, benötigt 140 kByte Speicherplatz.

Eine grosse Zeitersparnis von 40% brachte das Schreiben der Ausgabe in den Speicher (RAM-Disk) anstelle der direkten Abspeicherung auf eine Floppy-Diskette. Das anschließende Kopieren auf die Floppy-Disk benötigte nur 11 Sekunden. Für die automatische Ausführung der Berechnung ist eine Hard-Disk mit der Kapazität zur Aufnahme von mehreren Ausgaben notwendig.

### Schlussfolgerungen

Die Eingabe für das Programm SUNCODE-PC bzw. SERIRES ist im Vergleich mit der Eingabe für eine Bedarfs-

berechnung der Wärmeleistung nach SIA 384/2 etwas detaillierter. Die Eingabe dürfte indessen nicht wesentlich mehr Zeit beanspruchen. Wegen der sehr detailliert möglichen Ausgabe wird man wahrscheinlich auch mehr Ausgaben erzeugen und zu beurteilen haben. Etwas Erfahrung ist für die Bestimmung der Wärmeübergangskoeffizienten und für die Aufteilung des Gebäudes in ein minimale aber genügende Anzahl Zonen nötig.

Das Programm erweist sich zur Berechnung des Heizwärmebedarfs sowie zur Beurteilung des sommerlichen Wärmeschutzes als brauchbar. Es kann zum Preis von US\$ 600 bei Ecotope, Inc., 2812 East Madison, Seattle, Washington 98112, USA, erworben werden. Das Manual kostet einzeln US\$ 40.

Adresse des Verfassers: R. Grolimund, Arch. HTL, EMPA-ERG, 8600 Dübendorf.

## Handbuch der passiven Sonnenenergienutzung in Gebäuden

Von Mark Zimmermann, Zürich

Die Vorteile der passiven Sonnenenergienutzung bezüglich Heizenergieverbrauch und Wohnqualität sind unbestritten. Für die verbreitete Anwendung dieser Technik müssen jedoch geeignete, möglichst einfache Planungshilfsmittel zur Verfügung stehen. Ein wesentlicher Beitrag soll dazu ein Handbuch über die passive Sonnenenergienutzung in Gebäuden leisten.

Das Handbuch fasst die heutigen, in der Schweiz anwendbaren Kenntnisse über die passive Sonnenenergienutzung zusammen und ergänzt diese mit aktuellen praxisorientierten Resultaten aus den IEA-Task VIII-Forschungsarbeiten. Für eine vertiefte Analyse des Energiehaushaltes enthält es zudem Berechnungsmethoden, die von der gewohnten Energiebilanz gemäss SIA ausgehen.

### Was will das Handbuch?

Es gibt bereits eine stattliche Anzahl von Handbüchern über die passive Sonnenenergienutzung. Die meisten von ihnen weisen jedoch zwei wichtige Nachteile auf:

- Bestehende Handbücher behandeln häufig nur einen Teil des Planungsprozesses (z.B. solarer Nutzungsgrad, Konstruktionsdetails usw.). Der Planer ist dadurch gezwungen, aus verschiedensten Quellen Entwurfshilfen zusammenzutragen. Trotzdem fehlen ihm nicht selten gerade in kritischen Punkten die notwendigen Angaben.

- Die meisten erhältlichen Handbücher berücksichtigen nicht die schweizerischen Klimaverhältnisse und Bauweisen. Ebenso wenig sind sie auf die schweizerische Arbeitsweise zugeschnitten. Der Planer wird dadurch gezwungen, laufend selber zu entscheiden, welche Empfehlungen und Faustregeln für sein Objekt Gültigkeit haben.

Das Handbuch richtet sich primär an den Gebäudeplaner, welcher die Sonnenenergienutzung, basierend auf fundierten Unterlagen, im Entwurfsprozess berücksichtigen will. Es behandelt hauptsächlich die erprobte Anwendung im Wohnungsbau; verzichtet jedoch auf die Berücksichtigung experimenteller Bauweisen. Es soll dem Planer von

den Vorabklärungen bis hin zur Inbetriebnahme des Gebäudes die für die passive Sonnenenergienutzung notwendigen Informationen und Entwurfshilfen bieten. Dazu enthält es eine möglichst einheitliche, lückenlose Zusammenstellung der notwendigen Daten, Faustregeln und Berechnungshilfen. Der Planer soll nicht gezwungen sein, in mühsamer Kleinarbeit aus verschiedenen Publikationen sein Wissen zusammenzutragen und unterschiedliche Daten selber auszuwerten.

Im folgenden wird gezeigt, wie das Handbuch aufgebaut ist, und es werden einzelne Schwerpunkte der Kapitel kurz dargestellt.

### Aufbau und Inhalt des Handbuches

Die ersten zwei Kapitel führen in die passive Sonnenenergienutzung ein. *Kapitel 1* zeigt anhand von einigen Fallstudien die prinzipiellen Möglichkeiten zur passiven Nutzung der Sonnenenergie und gibt Hinweise auf den Energiehaushalt der Gebäude.

In der Schweiz ist der Wintergarten – allerdings nicht immer in energetisch optimaler Form – die beliebteste Möglichkeit zur passiven Sonnenenergienutzung. Am häufigsten wird jedoch mehr oder weniger intensiv der Direktgewinn genutzt. Eigentliche Direktgewinn-Gebäude sind allerdings äusserst