

## Computerbasierte Gebäudesimulation

Die Gebäudesimulation ist ein Instrument zur Erstellung und Bewertung optimaler Gebäudeenergiekonzepte und zur Unterstützung der integralen Planung. Die **thermische Gebäudesimulation** beschreibt das thermische Verhalten eines Gebäudes bzw. die empfundene Behaglichkeit im Gebäude unter Berücksichtigung von Heizung, Kühlung, Lüftung und Beleuchtung. Ebenfalls kann die Performance neuartiger Bauteile (Vakuumdämmung, Phasenwechselmaterialien sowie innovative Heiz- und Kühlsysteme) untersucht werden.

Mit **Strömungssimulationen** können freie oder erzwungene Luftbewegungen in Gebäuden vorhergesagt werden.

**Lichttechnische Simulationen** berechnen u.a. ortsabhängige Beleuchtungsstärken, Tageslichtquotienten sowie die Tageslichtautonomie. Durch die Kombination von Backward- und Forward-Raytracingtechnik kann die Effizienz von beliebigen Tageslichtelementen analysiert und optimiert werden.

Am ZAE Bayern stehen neben zahlreichen individuellen Softwarelösungen folgende Simulationsprogramme zur Verfügung:

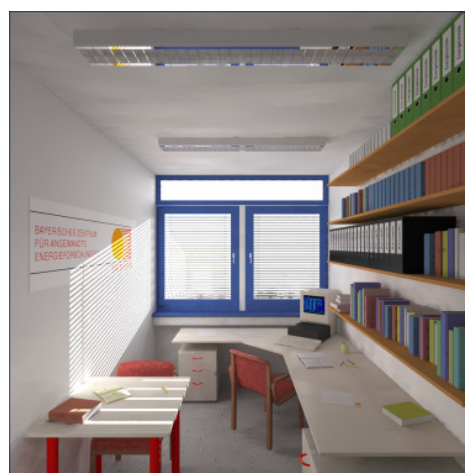
- TRNSYS: Dynamische Gebäude- und Anlagensimulation,
- ESP-r: Dynamische Gebäudesimulation und Behaglichkeitsanalyse,
- CFX: CFD-Software zur Berechnung von z.B. Luftströmungen in Gebäuden,
- HEAT: Finite Elemente Software zur Simulation von Wärmeströmen in Bauteilen (z.B. Wärmebrücken),
- WUFI: Berechnung des gekoppelten Wärme- und Feuchtetransports in Bauteilen,
- RADIANCE, ADELIN: Backward-Raytracing zur Simulation der Helligkeitsverteilung in Räumen, zur Bestimmung der Effizienz von Tageslicht- und Sonnenschutzsystemen und zum Rendern photorealistischer Bilder (Abb. 1 und 2),
- Daysim: Berechnung der Tageslichtautonomie,
- Breault ASAP: Forward-Raytracing zur Simulation des Strahlungstransportes in beliebigen lichtstreuenden und lichtlenkenden Systemen (z.B. Aerogelgranulate, Kunststoff-Vliese, Tageslichtsysteme, TWD, Jalousien und Lampensysteme).

Durch die Kombination dieser Programme können nahezu beliebige innovative Bautechniken simuliert werden.

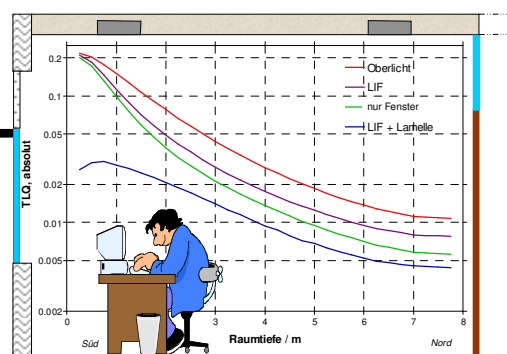
Wir unterstützen Sie bei der Entwicklung energiesparender Gebäudekonzepte unter Verwendung innovati-

ver Systeme, Techniken und Regelungsstrategien. Unser Know-How erstreckt sich über die Integration und Modellierung von z.B.:

- Lichtlenkelementen und Sonnenschutz,
- Vakuum- und konventioneller Dämmung,
- Kühltechnik und Bauteiltemperierung,
- Einsatz von Phasenwechselmaterialien (PCM).



**Abb. 1:** Photorealistische Darstellung eines Büros mit Tageslichtelementen.



**Abb. 2:** Simulierter ortsabhängiger Tageslichtquotient für verschiedene Tageslichtsysteme in einem Büro.

### **Ansprechpartner:**

Dr. H. Weinläder  
Tel.: ++49-931/70564-48  
Fax: ++49-931/70564-60  
e-mail: [weinlaeder@zae.uni-wuerzburg.de](mailto:weinlaeder@zae.uni-wuerzburg.de)  
<http://www.zae-bayern.de>

### **Anschrift:**

ZAE Bayern  
Am Hubland  
97074 Würzburg

## Computer-Based Building Simulations

Building simulations are used to create and assess optimum energy-efficiency concepts for buildings and to support integral planning. **Thermal building simulations** provide the thermal behaviour of a building and the perceived comfort within the building based on heating, cooling, ventilation and illumination. The performance of state-of-the-art building components (vacuum insulation, phase change materials as well as innovative heating and cooling systems) can also be investigated.

Free and forced air movement in buildings can be predicted using **flow simulations**.

**Light simulations** can calculate location-dependent illuminance, daylight factors and daylight autonomy. The efficiency of any daylighting element can be analyzed and optimized using a combination of backward and forward raytracing.

In addition to numerous individual software solutions, ZAE Bayern has the following simulation programmes:

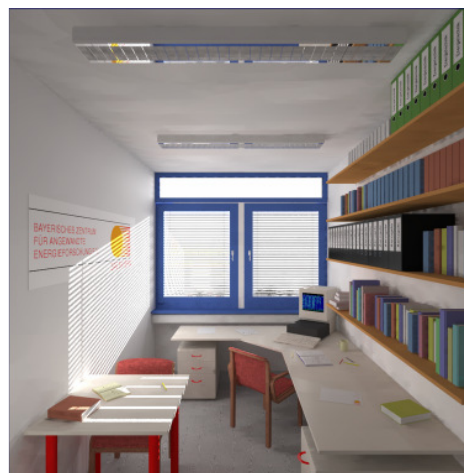
- TRNSYS: for dynamic building and system simulations
- ESP-r: for dynamic building simulations and comfort analysis
- CFX: CFD software for calculating, for instance, air flow in buildings
- HEAT: finite element software for simulating heat flow in building components (e.g. thermal bridges)
- WUFI: for calculating the coupled heat and moisture transfer in building components
- RADIANCE, ADELIN: backward raytracing to simulate luminance distribution in rooms, to determine the efficiency of daylighting and sun-control systems (Fig. 2) and to render photorealistic images (Fig. 1)
- Daysim: for calculating daylight autonomy
- Breault ASAP: forward raytracing to simulate radiative transfer in any light-scattering or light-directing system (e.g. aerogel granulate, plastic fleece, daylighting systems, TI, blinds or lamps)

Practically any innovative building technique can be simulated when the above-mentioned programmes are used in combination.

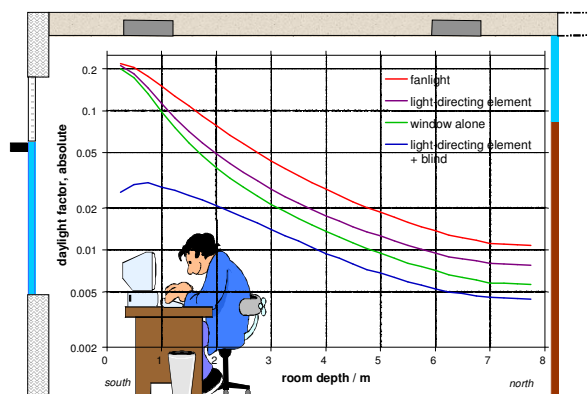
We can help you to develop energy-saving building concepts with innovative systems, technology and control strategies. Our know-how covers the integration and modelling of, for instance:

- daylighting elements and sun-control systems
- vacuum and conventional insulation

- cooling technology and building component tempering
- phase change materials (PCM)



**Fig. 1:** Photorealistic representation of an office with daylighting elements.



**Fig. 2:** Simulated location-dependent daylight factor for different daylighting systems in an office.

### Contact:

Dr. H. Weigläder  
Tel.: ++49-931/70564-48  
Fax: ++49-931/70564-60  
e-mail: [weinlaeder@zae.uni-wuerzburg.de](mailto:weinlaeder@zae.uni-wuerzburg.de)  
<http://www.zae-bayern.de>

### Address:

ZAE Bayern  
Am Hubland  
97074 Würzburg  
GERMANY