

## Simulationsprogramm TRNSYS energetische Optimierung von Gebäuden und technischen Anlagen



Thermische Gebäude- und Anlagensimulationen stellen ein wirksames Mittel dar, um Gebäude mitsamt deren haustechnischer Systemen realitätsnah abzubilden. Dabei können Einzelaspekte einer detaillierten Untersuchung unterzogen werden. Diese Möglichkeit wird häufig in Anspruch genommen, um Gebäude mit komplexen haustechnischen Anlagen mit ausgesprochen niedrigem Energiebedarf zu betreiben. Nach einer realitätsnahen Modellbildung können dabei im Zuge eines Optimierungsprozesses beispielsweise optimale Betriebstemperaturen der Anlagensysteme bestimmt, bestmögliche Umschaltzeitpunkte definiert oder die Verflechtung unterschiedlicher Heizungs-, Kühl- und Lüftungssysteme optimiert werden.

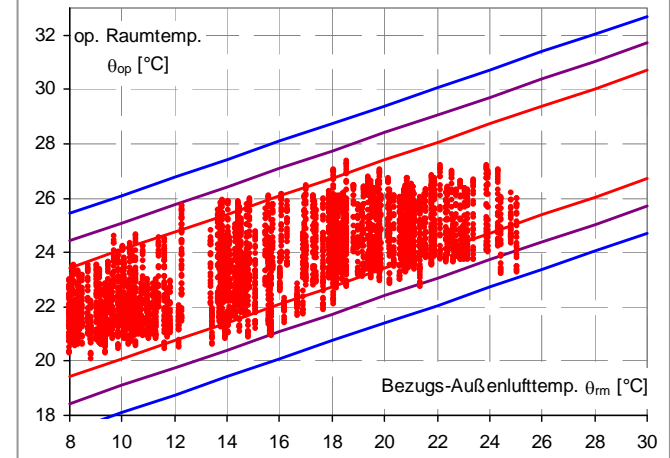
Unser LEISTUNGSPORTFOLIO im Bereich thermischer Gebäude-, Anlagen- und Strömungssimulation umfasst beispielsweise folgende Aufgaben:

### 1. DYNAMISCHE GEBÄUDESIMULATION

Durch die thermische Gebäudesimulation wird der Heiz- und Kühlbetrieb des Gebäudes vorweggenommen. Hierbei werden alle dynamische Faktoren des Gebäudebetriebs (u.a. Wetterbedingungen, Raumnutzung, Bauteilspeicherung, Regelung) berücksichtigt. Dazu können Wetterdaten von beliebigen Standorten verarbeitet werden, um standortspezifische Aussagen treffen zu können. Die möglichen Ausgabegrößen sind nahezu unbeschränkt – es können beispielsweise Luft- und Oberflächentemperaturen, Leistungen und Energiemengen, etc. untersucht werden. Dabei können benutzerdefinierte Zeitschrittweiten gewählt werden.

- dreidimensionale Erfassung der Baukörper mit beliebig vielen thermischen Zonen
- Darstellung von thermischen Pufferräumen wie Doppelfassaden, Atrien oder Windfängen
- Abbildung thermoaktiver Bauteile (TABs) wie Betonkernaktivierung, Kapillarrohrmatten und Kühl- bzw. Heizdecken, Fußbodenheizung und -kühlung
- Berücksichtigung variabler interner konvektiven und radiativer Wärmelasten (wie beispielsweise Personen, Kunstlicht, Geräte, etc.)
- Verschattungsuntersuchungen: außen- und innenliegendem Sonnenschutz bei gleichzeitiger Fremd- und Gebäudeeigenverschattung
- detaillierte Bewertung des Lüftungsverhaltens mit interzonalem Luftwechsel, natürlicher und mechanischer Lüftung, integrierter Luftheizung und -kühlung sowie Berücksichtigung der Feuchteigenschaften (Oberflächenkondensation, thermische Behaglichkeit)
- lokale Komfortbewertung nach EN ISO 7730
- Wetterdaten im Standarddatenformat und freiem Format

### Raumtemperatur - Außentemperatur



### 2. THERMISCHE ANLAGENSIMULATION

Im Rahmen einer thermischen Anlagensimulation werden haustechnische Systeme und deren Komponenten detailliert in Hinblick auf die konkrete Aufgabe nachgebildet. Der Einsatz dieses Werkzeugs ist besonders empfehlenswert, wenn viele verschiedene haustechnische Systeme im Zusammenspiel wirken und optimierte Regelungsstrategien erzielt werden sollen.

### 3. GEBÄUDE- UND ANLAGENSIMULATION

Durch die Kopplung der Gebäudesimulation mit der Anlagensimulation wird das Zusammenspiel des Gebäudekörpers, der Gebäudenutzung und der technischen Anlagen simultan berücksichtigt. Diese Kopplung kommt dem realen Gebäudebetrieb sehr nahe und kann als „Königsdisziplin der Gebäudesimulation“ bezeichnet werden.

### 4. STRÖMUNGSSIMULATIONEN

Durch Strömungssimulation können temperatur- und windbedingten Strömungen durch Fassadenfugen oder geöffnete Fenster und Türen berücksichtigt werden. So kann z.B. bei Räumen mit offenbaren Fenstern das Kühlpotential der Fensterlüftung im Tages- und Nachtbetrieb ermittelt werden.

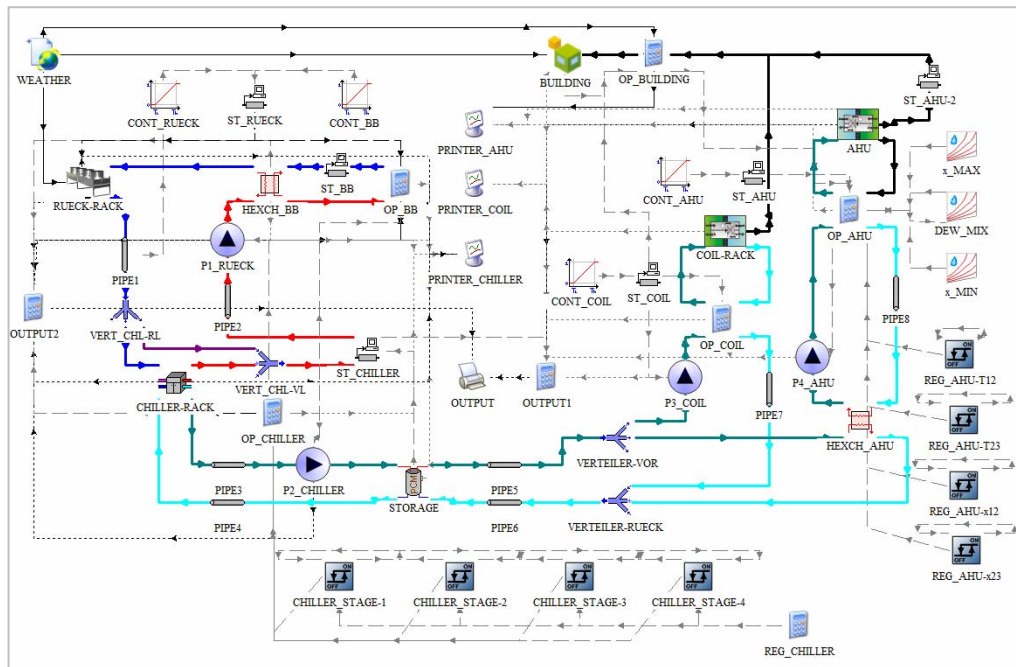
## EINBINDUNG IN DEN PLANUNGSPROZESS

Ob Wettbewerb, Konzept, Entwurf oder Ausführung, Gebäudesimulation und Anlagensimulation können in allen Planungsphasen eingesetzt werden: Als Gebäudesimulation beispielsweise in der Wettbewerbsphase zur Optimierung des Baukörpers und später in der Entwurfs- und Ausführungsplanung – gekoppelt mit Anlagen- oder Strömungssimulation – zur Optimierung der Anlagentechnik oder zur Einjustierung der Regelungstechnik bei der Inbetriebnahme.

Im Stadium der Gebäudeplanung wird es durch den Einsatz thermischer Gebäude- und Anlagensimulation möglich, die Betriebs- und Investitionskosten der Anlagentechnik zu berechnen und durch geeignete Optimierungen zu reduzieren. Zusätzlich kann so dazu beigetragen werden, ein raumklimatisch angenehmes und attraktives Gebäude zu schaffen. Bereits in frühen Planungsphasen können so Planungsfehler bei der Konzeption des Gebäudes und der Auslegung der Anlagen vermieden werden, die später nur mit hohem Kostenaufwand rückgängig gemacht werden können.

## TRNSYS

Das Programm TRNSYS (abgekürzt: *TRAnSient Systems Simulation*; deutsch etwa: *instationäre Systemsimulation*) ist ein Werkzeug zur Simulation von Anlagen und Gebäuden. Das Programm wurde 1975 an der Universität von Wisconsin zur Simulation einer Solaranlage entwickelt. Zur Programmierung wurde Fortran eingesetzt. Der modulare Aufbau der Anwendung ermöglicht die Lösung einer Vielzahl von Problemen. Neben der Simulation von Solaranlagen hat sich das Programm vor allem im Bereich von Niedrigenergiehäusern, technischen Anlagen wie Lüftungsgeräten, Wärmepumpen, Kältemaschinen und Heizungen sowie bei Blockheizkraftwerken und Brennstoffzellen etabliert.



INGENIEURBÜRO



**Ingenieurbüro Gratzl e.U.**

Dipl.-Ing. Dr. techn.  
Markus Gratzl

Reischau 5, 4715 Taufkirchen/Tr.

f: +43 7733 50281

m: +43 664 5131642

e: energie@gratzl.co.at

w: energie.gratzl.co.at