

Bauklimatik - Simulationen Sommerlicher Wärmeschutz

Leitung Bauklimatik

Manuel Frey
B.Eng. Gebäudeklimatik FH
Abteilungsleiter Digitale Planung / Bauklimatik
Gruner Gebäudetechnik Bern
Tel.: +41 31 917 20 90
E-Mail: manuel.frey@gruner.ch

Fachspezialist

Marco Borer
BSc Energie- und Umwelttechnik FHNW
Projektingenieur Digitale Planung / Bauklimatik
Gruner Gebäudetechnik Bern
Tel.: +41 31 917 20 94
E-Mail: marco.borer@gruner.ch

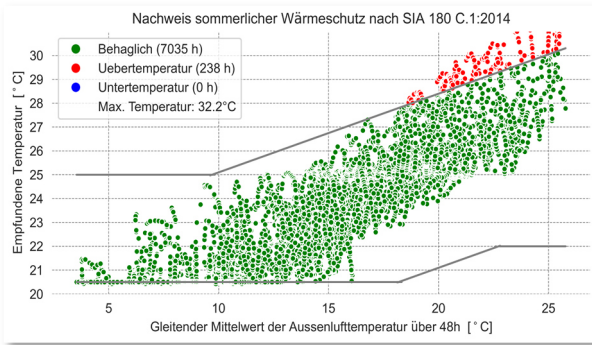
BESCHREIBUNG

Hochwirksame Wärmeschutzisolierungen, komplett verglaste Fassaden, Leichtbau aus Holz oder spezielle Sonnenschutzlösungen. Sie alle stellen hohe Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz und an ein behagliches Raumklima. Die komplexen Beziehungen zwischen Speichermasse, solarer Einstrahlung, Belüftung, Wärmeverlusten und -gewinnen können ausschliesslich Computersimulationen präzise berechnen. Basierend auf den Planungsgrundlagen kann die Behaglichkeit mit Simulationen überprüft und gezielt optimiert werden, um Überhitzungsstunden zu reduzieren. Variantenstudien können die Auswirkungen der Klimaerwärmung und von städtischen Wärmeinseln auf das Innenraumklima oder den Energieverbrauch aufzeigen.

Der sommerliche Wärmeschutznachweis nach SIA180 mit Randbedingungen C1 beurteilt die Bauphysik, die Effizienz des Sonnenschutzes und die Geometrie der untersuchten Räume. Die Nutzung und die Lüftung sind vorgegebene Randbedingungen. Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes ist eine Grundvoraussetzung für die Baubewilligung. Mit dem Bedarfsnachweis der Kühlung nach SIA382/1 Anhang E werden nebst den bauphysikalischen Randbedingungen auch die geplante Auslegung der Gebäudetechnik und die effektive Raumnutzung mitberücksichtigt. Die thermische-energetische Simulation gibt Aufschluss über die tatsächlichen klimatischen Bedingungen im Betrieb und belegt, ob eine aktive Kühlung erforderlich ist.

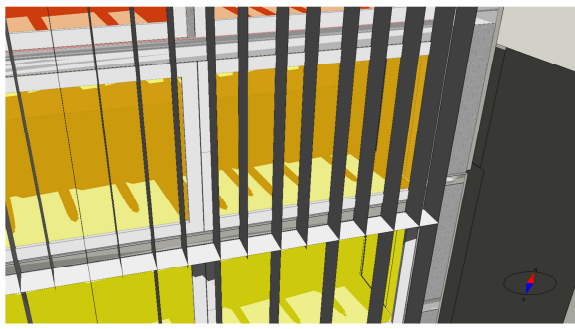
MEHRWERT

- > Nachweis sommerlicher Wärmeschutz nach SIA180, Verfahren 3, Anhang C1
- > Bedarfsnachweis Kühlung nach SIA382/1, Anhang E
- > Berechnung des g-Werts der Verglasung und des Sonnenschutzes auf Basis von Computersimulationen
- > Optimierung von feststehender Verschattung, Doppelhautfassaden oder Markisen
- > Überprüfung und Ausarbeitung von Konzepten der Nachtauskühlung (Free-Cooling)
- > Überhitzungsstudien: Normal- und Warmjahr (DRY) nach SIA2028, IPCC Prognose bis Jahr 2100, städtische Wärmeinseln



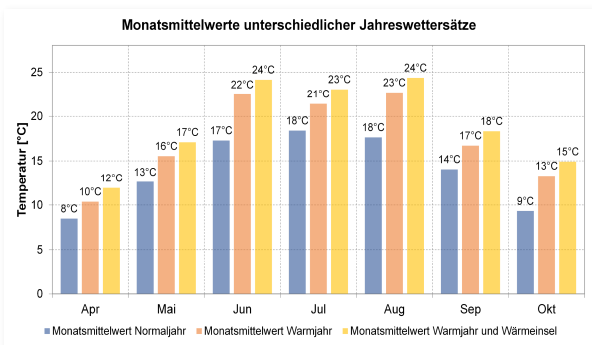
Sommerlicher Wärmeschutz (SIA180 Anhang C1)

Als Normvorgabe gilt, dass bei mässigen internen, spezifischen Wärmeeinträgen, richtiger Bedienung des Sonnenschutzes und natürlicher Belüftung die Behaglichkeitsanforderungen gemäss Grafik oben eingehalten werden. Die Einflussgrössen sind Geometrie und Bauphysik.



Einfluss von Sonnenschutzeinrichtungen

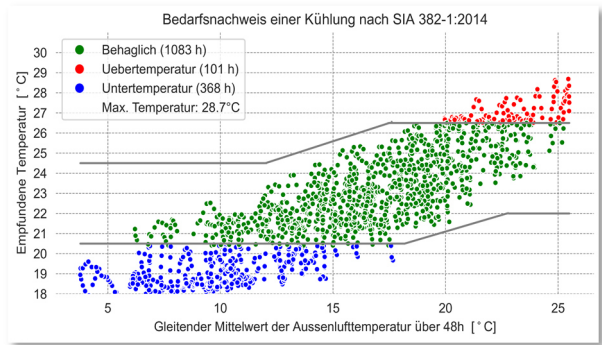
Feststehende Sonnenschutzeinrichtungen oder umliegende Gebäude werden in den Computermodellen geometrisch mitberücksichtigt. Der Einfluss von feststehenden Verschattungsmassnahmen kann detailliert auf das Raumklima untersucht werden.



Überheizungsstudien – Prognosen bis ins Jahr 2100

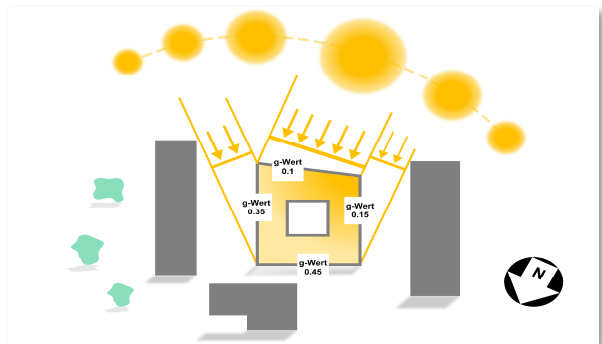
Durch die Urbanisierung gewinnen städtische Wärmeinseln immer mehr an Bedeutung und gleichzeitig findet der Klimawandel statt. Geplant wird mit dem normalen Design Reference Year SIA2028 (blaue Säulen) ohne Berücksichtigung des Klimawandels oder von städtischen Wärmeinseln.

Gruner Roschi AG, Digitale Planung / Bauklimatik



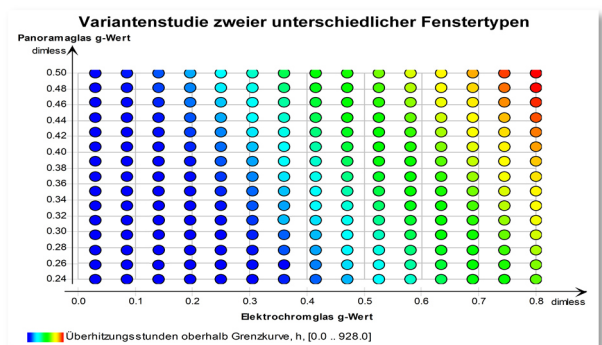
Bedarfsnachweis Kühlung (SIA382/1 Anhang E)

Die Grafik oben zeigt den zulässigen empfundenen Temperaturbereich für Büro- und Wohnbauten, während diese beheizt, gekühlt oder mechanisch belüftet werden. Bei einer Überschreitung der oberen Grenzkurve während mehr als 100 h pro Jahr ist eine Kühlung erwünscht.



Optimierung von Fenster g-Werten

Der g-Wert beschreibt den totalen Energiedurchlass durch das Glas bzw. den Sonnenschutz und ist einer der zentralen bauphysikalischen Kennwerte nebst der Fenstergeometrie. Mittels Simulationen lassen sich die g-Werte der Verglasung nach Ausrichtung und Höhe der Fassade bestimmen.



Parametrische Optimierung und Variantenstudien

Mit dem GenOpt Optimierungsprogramm lassen sich die optimalen Glas g-Werte, Fenstergeometrie, Grösse der Verschattungselemente in z.B. Abhängigkeit von verfügbarer Kühlleistung, dem Raumklima oder Kosten eruieren. In Parameterstudien können dutzende Varianten gleichzeitig simuliert und sich gegenübergestellt werden.