

# Simulation mithilfe von Matrizen und Algorithmen

Im Forschungsprojekt DALEC (Day- and Artificial Light with Energy Calculation) wird durch die Kooperationspartner Bartenbach, Zumtobel und Universität Innsbruck eine Software entwickelt und aktuell durch weitere Funktionen ergänzt, die eine unkomplizierte Simulation von Klima-, Energie- und Beleuchtungsaspekten verspricht. Planer sollen dadurch in der Bewertung der komplexen lichttechnischen und thermischen Vorgänge in Gebäuden unterstützt werden.

Text: Bettina Sigmund, Bilder: DALEC

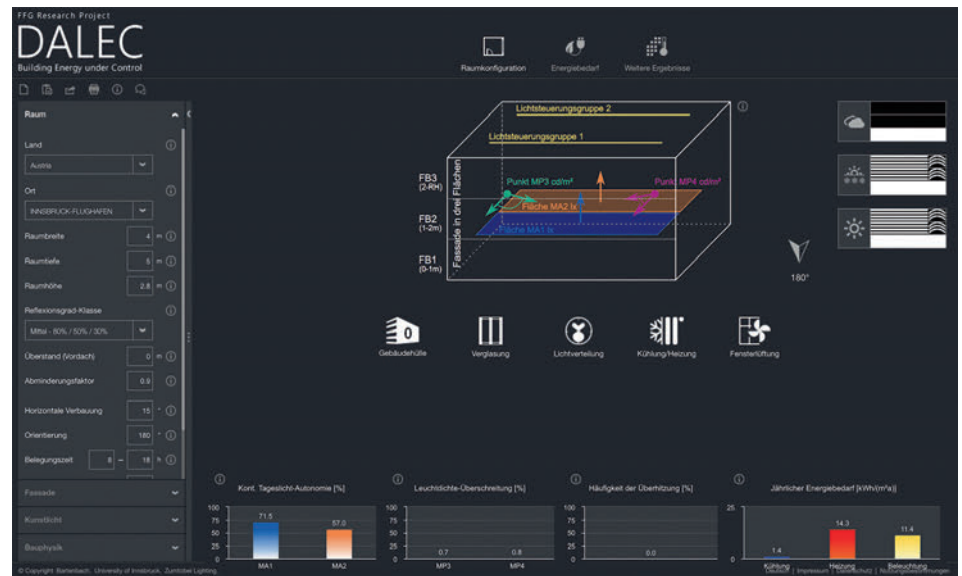
**Energie-, ressourcen- und klimagerechtes Bauen** wird mittlerweile von vielen Planern und Bauherren vorausgesetzt. Je komplexer jedoch die Architektur wird, desto schwieriger wird es, die Wechselwirkungen von Gebäude und Fassade, von Heizung und Kühlung, von natürlicher Belichtung und künstlicher Beleuchtung abhängig vom jeweiligen Standort, der Ausrichtung des Gebäudes und des Nutzerverhaltens vorherzusagen und genau zu definieren. Letztendlich gebündelt für den Menschen spürbar führt das positive Zusammenspiel all dieser Aspekte zu thermischem und visuellem Komfort.

Mit DALEC wird nun ein Onlinetool entwickelt, das diese komplexen Prozesse durch einen einfach durchzuführenden Analyseprozess bündelt, berechnet und visuell aufbereitet.

Ziel ist es, Architekten, Bauingenieure, Fassadenplanern, Lichtdesignern und Bauherren die Gestaltung nachhaltiger und energieeffizienter Neubauten und Sanierungen zu erleichtern. Da das Tool nur wenige Sekunden zur Berechnung einer Simulation benötigt, ist es beispielsweise möglich, verschiedene Fassadenlösungen oder Beleuchtungsvarianten durchzuspielen, um die optimale Wirkung für visuellen und thermischen Komfort sowie einen reduzierten Energieverbrauch zu ermitteln. Interessant ist in diesem Zusammenhang auch, dass sogar das Benutzerverhalten in die Simulation integriert wird.

## Vereinfachung und Vorberechnung

DALEC basiert auf vordefinierten Parametern, die in den Kategorien «Raum» inkl. Verortung des Gebäudes, «Fassade» inklusive Verglasung, «Kunstlicht» und «Bauphysik» zugeordnet werden. Bezüglich des Tageslichteintrags sind beispielsweise Daten für typische Raumgeometrien und Fensterkonstellationen bereits in einer Matrix hinterlegt. Auf Basis von Raum, Fensteranordnung und standortbasierten Klimadaten wird mit einem vereinfachten Tageslichtkoeffizientenansatz gerechnet. Darauf baut die Simula-



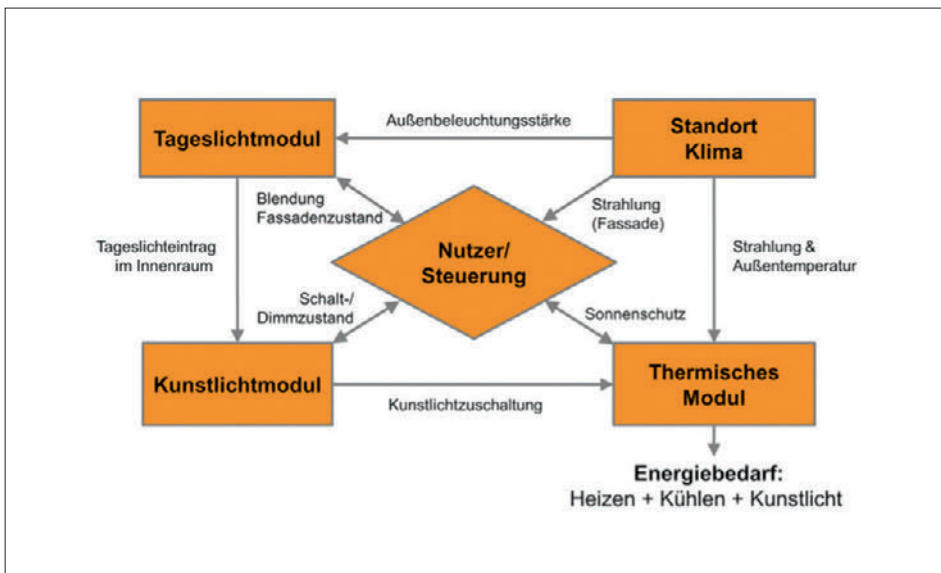
Das Tool benötigt nur wenige Sekunden für die Berechnungen und Simulationen.



Der Bedarf an Kühlung, Heizung und Beleuchtung wird grafisch dargelegt.



Mit DALEC wird Architekten, Bauingenieuren, Fassadenplanern, Lichtdesignern und Bauherren die Gestaltung nachhaltiger und energieeffizienter Neubauten und Sanierungen erleichtert.



Die einzelnen Tools sind alle exakt rechnerisch aufeinander abgestimmt.

tion des Kunstlichtbedarfs, abhängig von den nutzerspezifischen Beleuchtungsangaben, auf. Die thermischen Einträge aus solarer Strahlung und elektrischem Kunstlicht werden mittels eines dynamischen Gebäudemodells anschließend für den Heiz- und Kühlbedarf berücksichtigt. Um die Simulation abzuschließen, werden alle relevanten bauphysikalischen Gebäudeparameter abgefragt.

#### Simulation als Entwurfswerkzeug

Ambition der Forscher ist es nicht, mit DALEC die bisherigen anspruchsvollen Energie- und Beleuchtungssimulationswerkzeuge zu ersetzen. Stattdessen soll in einem frühen Entwurfsstadium die Möglichkeit geschaffen werden, auf Basis von Vereinfachungen verschiedene Fassadenanordnungen sowie Tages- und Kunstlichtvarianten hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Energiebilanz zu überprüfen. Der Vorteil ist, dass hierfür weder teure Simulationen, besonderes Fachwissen, Zeitaufwand oder Budget einzuplanen sind. Mit einer überschaubaren Anzahl von Klicks und vielen hilfreichen Informationen zu den verschiedenen Parametern führt das kostenlose Tool zu ersten Aussagen über Energiebedarf für Heizung, Kühlung und Kunstlicht, Tageslichteintrag, Leuchtdichte, Innenraumtemperatur oder Überhitzungsstunden – um nur einige der Ergebnisse aufzuzählen.

Aktuell wird das Tool durch die Forschungspartner Bartenbach GmbH, Zumtobel Lighting GmbH und den Arbeitsbereich Energieeffizientes Bauen der Universität Innsbruck im Rahmen eines mehrjährigen Forschungsprojekts weiterentwickelt. Es wird an weiteren Raumstrukturen sowie deren Kombination zu einem Gesamtgebäude gearbeitet. Weiterhin soll die Bewertung des Gebäudekonzepts um zusätzliche lichttechnische und thermische Komfortgrößen erweitert werden.

Zum kostenlosen Online-Tool:

[www.dalec.zumtobel.com](http://www.dalec.zumtobel.com)