

# SimStadt - Energiesimulation von Stadtquartieren

## SimStadt, Energiesimulation von Stadtquartieren



SimStadt ist der Name einer neuen urbanen Simulationsumgebung, die vielfältige Möglichkeiten für Energieanalysen und Szenarienvergleiche bietet. Auf Basis von 3D-Stadtmodellen lassen sich effiziente Energiestrategien für Stadtquartiere, ganze Städte und sogar Regionen planen und koordinieren.



Visualisierung des Heizwärmebedarfs der Gebäude im sanierungsbedürftigen Bestandsquartier Ludwigsburg-Grünbühl.  
© zafh.net

### Steckbrief

<b>Werkzeugtyp</b>	Planung, Analyse, Bilanzierung/Optimierung, Monitoring/Evaluierung
<b>Laufzeit</b>	Dezember 2012 - Dezember 2015
<b>Kürzel</b>	SimStadt
<b>Bezugsquelle</b>	<a href="http://www.simstadt.eu">www.simstadt.eu</a>
<b>Nutzungskonditionen</b>	noch keine Angabe
<b>Schwerpunkte</b>	Umnutzung, Städtebauliche und Hochbauwettbewerbe, Gebäudeübergreifende Energiekonzepte, Temporäre Lösungen, Dezentrale Lösungen, Gewerbe- und Mischgebiete, Städtebauliche Verdichtung, Neubau, Sanierung, Rückbau, Wohnungsbau, Denkmalschutz, Optimierung Gebäudehülle, Lokale Wärme- und Kältenetze, Erneuerbare Energien, Zentrale + dezentrale Energieversorgung, Neue Bauleitplanung, Projekt- und Prozessmanagement

### Projektbeschreibung

#### Ausgangssituation

Zur Planung, Betriebsoptimierung und Szenarienrechnung von innovativen urbanen Energie- und Gebäudekonzepten mit Netzausbaustrategien ist eine Modellierung des Wärme-/Kälte- und Strombedarfs dringend notwendig. Beides ist auf gesamtstädtischer oder auch Stadtquartiersebene bisher wenig untersucht worden, da vorhandene Methoden zur energetischen Gebäudesimulation für die Detailbetrachtung von Einzelgebäuden entwickelt wurden und der Einfluss der Stadtmorphologie bisher nicht berücksichtigt wird. Durch die rasante Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologie sowie durch Fortschritte in der (semi-)automatischen Datenerfassung ist es möglich geworden, urbane Geodaten in ihrer dreidimensionalen Ausdehnung zu erfassen. Virtuelle 3D Stadtmodelle werden zunehmend zur Lösung von raumbezogenen Aufgabenstellungen in den Bereichen Stadt- und Raumplanung, Umwelt und Energie und anderen eingesetzt. Immer mehr Städte verwenden virtuelle 3D Stadtmodelle für Analysen und Visualisierungszwecke.

Die Softwaresysteme zur Wärmebedarfssimulation sind in fast allen Fällen auf die Bedarfsanalyse einzelner Gebäude bezogen. Die für die Gebäudesimulation benötigten Geometriedaten werden heute meist über Gebäudevermessungsmethoden erfasst oder aus Grundrissen und Gebäudeplänen entnommen. Eine Hochrechnung der simulierten einzelnen Gebäude auf Siedlungs- oder Stadtquartiersebene ist sehr aufwändig. Das urbane Mikroklima wird in den Gebäudesimulationsmodellen in fast allen Fällen nicht berücksichtigt. Die externe Einstrahlungsverteilung und resultierende solare Gewinne werden jedoch durch gegenseitige Gebäudeverschattung und Mehrfachreflexionen stark beeinflusst. Weiterhin sind externe Druckverteilungen an Gebäuden für die Berechnung natürlicher Lüftung in Gebäudesimulationsmodellen meist nicht verfügbar, ebenso wenig der Einfluss von Wärmeinseln in versiegelten urbanen Räumen. Das bisher als Prototyp vorhandene Stadtmodell CitySim (Universität Nottingham) bietet hier vielversprechende Ansätze, die im Vorhaben integriert werden.

Das Berechnungsmodell des "Wärmeatlas Baden-Württemberg" ist ein statisches Modell, in dem beispielsweise das Nutzerverhalten nicht berücksichtigt wird. In dem von der HFT Stuttgart koordinierten EU-Projekt POLYCITY5 wurde eine Methode für die Wärmebedarfsberechnung von Wohngebäuden und Siedlungen entwickelt, welche den Nutzereinfluss berücksichtigt. Berechnungswerte wurden mit Hilfe von gemessenen Verbrauchswerten der Testregion (Ostfildern, Scharnhäuser Park) validiert und zeigen eine gute Übereinstimmung für den Gesamtwärmebedarf auf Siedlungsebene mit weniger als 5% Abweichung zum Verbrauch.

#### **Projekt, Zielsetzung**

Seit 2013 kann ein virtuelles 3D-Modell mit geometrischen und semantischen Daten Städte und deren Strukturen in ganz Deutschland abbilden - mit einem großen Anwendungspotenzial, insbesondere in den Bereichen Stadtplanung, Umwelt und Energie. 3D-Stadtmodelle werden aktuell von der Landesvermessung flächendeckend erfasst und liefern eine wesentliche Datengrundlage zur Gebäudehülle. Die Entwicklung und Erprobung dieser neuen Simulationsumgebung wird im gleichnamigen Forschungsprojekt in der Laufzeit von Dezember 2012 bis Dezember 2015 umgesetzt. Ziel des Projekts ist die Nutzung von 3D-Stadtmodellen zur energetischen Simulation. Die im Projekt entwickelten Wärmebedarfs-Simulationsmodule wurden in mehreren Stadtquartieren getestet und durch einen Vergleich mit Verbrauchsdaten validiert.

#### **Nächste Schritte**


2014 sollen Softwareoberfläche und Datenbibliothek der Simulationsumgebung umgesetzt werden; Ende des Jahres wird eine erste Beta Version nutzbar sein.

Das marktreife Produkt soll ein breites Anwendungsspektrum ermöglichen - von Heizwärme-Bedarfsdiagnosen über Photovoltaik-Potenzialstudien bis hin zur Simulation von Gebäudesanierungs- und erneuerbaren Energieversorgungs-Szenarien. Auch Energieanalysen für Stadtquartiere, Städte und sogar Regionen zählen dazu.

#### **Projektpartner**

Dem Entwicklungsteam gehören das Zentrum für Nachhaltige Energie und Zentrum für Geodäsie und Geoinformatik der Hochschule für Technik Stuttgart an. Hinzu kommen das IT-Unternehmen M.O.S.S. Computer Grafik Systeme GmbH und die GEF Ingenieur AG.

 **Website des Projekts SimStadt**

 **Vortrag "CityGML-based 3D City Model for Energy diagnostics and Urban Energy Policy Support", Auszug der Proceedings of BS2013 zu "CityGML"**

 **Projekt-Poster "SimStadt" (PDF, 1.4 MB)**