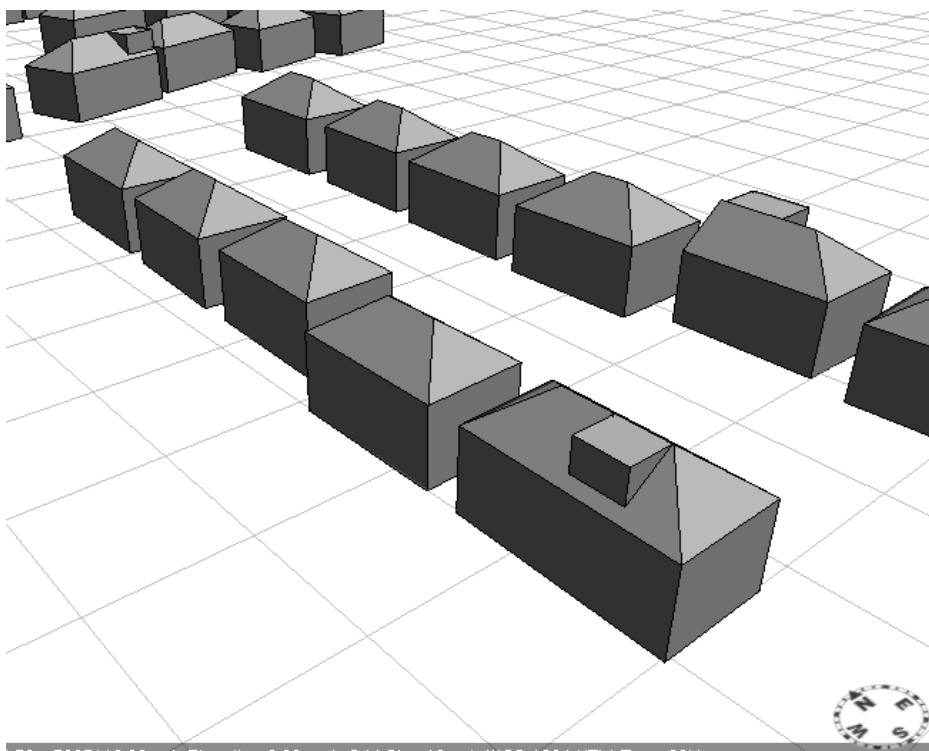


## ArcGIS based calculations of solar radiation and the contribution of solar power to the morphology of energy consumption and carbon emissions

Solarenergie kann einen wesentlichen Anteil zur Erzeugung erneuerbarer Energien beitragen und dabei helfen, CO<sub>2</sub> Emissionen von Gebäuden zu reduzieren. Ziel dieser Thesis ist es im Rahmen einer Fallstudie für einen Londoner Stadtteil die einfallende Solarstrahlung für ein urbanes Gebiet zu berechnen und den Beitrag der erzeugbaren Solarenergie zum momentanen Energieverbrauch von Wohnhäusern zu bestimmen.

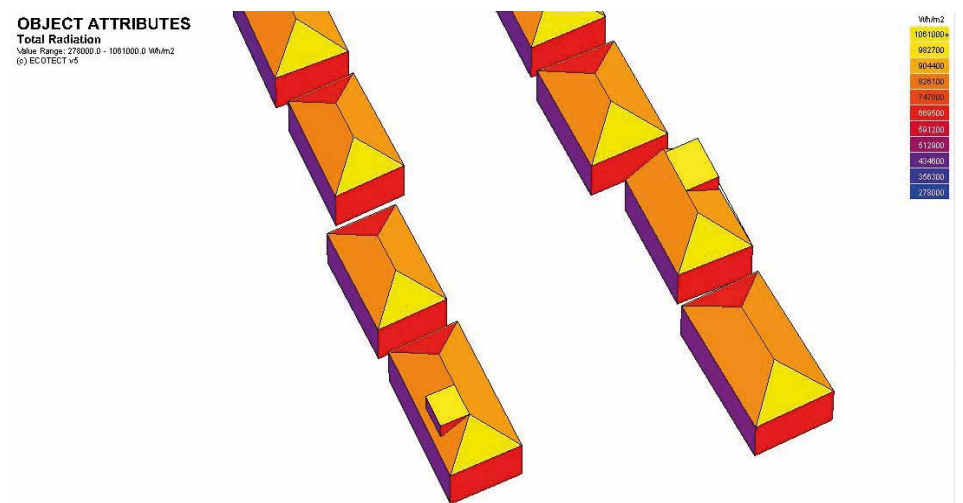


Axonometrische Darstellung von generierten Wohnhäusern in LoD2 in CityEngine.

Mit Hilfe der 3D Modellierungssoftware CityEngine wird ein 3D Stadtmodell des Untersuchungsgebiet erstellt. Dabei wird auf einen prozeduralen Modellierungsansatz zurückgegriffen. Dieser erlaubt die automatische Erstellung von 3D Modellen aus 2D Feature Geometrien durch die Anwendung von Modellierungsregeln. Diese Regeln bestehen aus einfachen geometrischen Modellierungsbefehlen mit denen das Design komplexer 3D Objekte beschrieben werden kann. Die prozedurale Modellierung ist geeignet um größere Mengen gleichartiger Objekte, in diesem Fall Gebäude in LoD2, zu generieren.

Das ArcGIS Area Solar Radiation Werkzeug wird verwendet um die einfallende Solarstrahlung für das Untersuchungsgebiet zu berechnen. Dieser Ansatz basiert auf einem DEM als Grundlage. Hausdächer können genau berechnet werden, allerdings ist der Ansatz auf Hausdächer beschränkt und kann keine vertikalen Gebäudefassaden miteinbeziehen. Vektorbasierte Analysesoftware überkommen diese Limitation und bieten bessere Visualisierungsmöglichkeiten. Die modellierten Solarstrahlungswerte werden verwendet um den Energieertrag für alle, für die Installation von Photovoltaikanlagen geeigneten Dächer zu berechnen.

Der Anteil von Solarenergie zum Energieverbrauch der Wohngebäude kann mit Hilfe des 3D Modells unter morphologischen Gesichtspunkten untersucht werden und somit Zusammenhänge zwischen den Einflussfaktoren hergestellt werden. So sind in diesem Fall zum Beispiel neue Häuser besser geeignet für die Installation von Solarzellen als ältere.



Modellierte durchschnittliche jährliche Solarstrahlung (Wh/m<sup>2</sup>) für Wohnhäuser in Ecotect.

Die Thesis verdeutlicht welchen Mehrwert die Einbeziehung von GIS-Techniken für eine nachhaltige Stadtentwicklung haben können. Der prozedurale Modellierungsversuch ermöglicht die genaue Erstellung von 3D Stadtmodellen auf Grundlage von Attributen und Geometrien. Solarstrahlung für urbane Siedlungen und daraus resultierend der Ertrag von Solarenergie kann mit einer hohen Genauigkeit berechnet werden.