

Bachelor-Thesis 2016

Schattenwurf von komplexen Gebäudeformen und Geländemodellen



Autor: Manuel Schneider

Examinator: Martin Christen

Experte: Martin Probst

Schattenwurf von komplexen Gebäudeformen und Geländemodellen

In der Bachelor-Thesis 2014 von Samuel Äbacherli wurde ein erster Softwareprototyp für die automatisierte Schattenwurfberechnung erstellt. Das Tool, welches für ArcGIS for Desktop konzipiert wurde, berechnet Beschattungsdiagramme von einfachen Gebäuden. Dieser Softwareprototyp wird neu in ArcGIS Pro erweitert. Zu den bestehenden Grundfunktionalitäten werden komplexere Gebäudeformen in die Berechnung integriert und Analysewerkzeuge entwickelt. Die Visualisierung und Ausgabe der Resultate wird zudem verbessert.

Schlagworte: Schattenwurf, Beschattungsdiagramm, ArcGIS Pro, ArcPy, Python,

1. Komplexe Gebäudeformen

In der vorgängigen Arbeit konnten bis anhin nur Blockmodelle (LOD 1) für die Erstellung von Beschattungsdiagrammen genutzt werden. In dieser Bachelor-Thesis werden komplexere Gebäude mit beispielsweise schrägen Dachaufbauten, nicht rechtwinkligen Fassadenwänden oder anderen Unregelmässigkeiten in der Form, integriert. Die Form des Gebäudes spielt neben weiteren Parametern wie der Ausrichtung, dem Datum, der Zeit oder der Referenzebene, bei der Schattenwurfberechnung eine zentrale Rolle.

2. ArcGIS Pro und Arcpy

Für die Schattenwurfberechnung wird ArcGIS Pro von Esri (Version 1.2) verwendet. Die Werkzeuge werden mit Python 3 entwickelt. Voraussetzungen für die volle Funktionsfähigkeit des neuen Softwareprototypen ist, dass ArcGIS in der Advanced-Lizenz zur Verfügung steht und die Erweiterung «3D Analyst» registriert ist.

3. Erweiterungen

Der bestehende Softwareprototyp wurde durch ein neues Skript erweitert, mit dem komplexe Gebäudeformen als 3D-Modell importiert und für die Schattenwurfberechnung genutzt werden können. Die resultierenden Beschattungsdiagramme werden als Planprodukt exportiert. (vgl. Abbildung 1)

Für die Schattenanalyse wurde das Werkzeug "Fassadenanalyse" entwickelt. Das Skript erzeugt einen Fassadenplan, welcher die tatsächliche Beschattung über einen beliebigen Tag zeigt. Eine weitere Neuerung bietet die Variantenrechnung mit unterschiedlichen Gebäudehöhen. Das Werkzeug erzeugt ein Beschattungsdiagramm pro angegebene Höhe. So kann die ideale, den gesetzlichen Vorgaben entsprechende, Gebäudehöhe für einen Neubau schnell und einfach eruiert werden.



Abb. 1 Beschattungsdiagramme eines komplexen Gebäudes

4. Fazit und Ausblick

Mit einem überarbeiteten Workflow und den zusätzlichen Erweiterungen bietet der Softwareprototyp neue Anwendungsfelder für die Praxis der Schattenwurfberechnung. Die neu umgesetzte Fassadenanalyse sowie die Variantenrechnung ermöglichen es, einem Kunden, neue Dienstleistungen anzubieten. So kann in kurzer Zeit die ideale Gebäudehöhe und Form für ein projektiertes Bauwerk bestimmt werden. Die verbesserte Automatisierung und Visualisierung, unterstützt durch ArcGIS Pro, ermöglicht es auch dem Gelegenheitsbenutzer der Software eine Schattenwurfberechnung ohne Mühe zu erstellen. Die Implementierung weiterer Analysewerkzeuge, wie beispielsweise einer Sichtbarkeitsanalyse wäre möglich. Zudem könnte einem Kunden über ArcGIS Online und ArcGIS Server eine 3D-Websezone der Resultate zur Verfügung gestellt werden.

5. Kontakt

Autor:	Manuel Schneider	schneider-manuel@bluewin.ch
Examinator:	Martin Christen	martin.christen@fhnw.ch
Experte:	Martin Probst	martin.probst@geozen.ch