

Variantenvergleich: Bebauung eines Innovationsparks in Augsburg - mithilfe der Esri Plattform und mit Massendaten des LDBV

Ausgangssituation / Anwendungsszenario (Kurzbeschreibung)

Esri verfügt über ein Online-Tool zur 3D-Stadtplanung. Der Name: ArcGIS Urban. Um das Produkt realitätsnah auf Praxistauglichkeit zu testen, wurde zunächst eine Kommune gesucht, die bereit war, ein gemeinsames Projekt zu starten; des Weiteren waren Basisdaten im gleichen Gebiet notwendig.

Die Stadt Augsburg, vertreten durch Herrn Weser vom Geodatenamt, zeigte sich an dieser Projektidee interessiert. Herangezogen wurde ein Planungsgebiet namens [Innovationspark Augsburg](#), das in der Planung bereits fortgeschritten war. Die Planungsdaten wurden in ArcGIS Urban eingespielt und mit der schon bestehenden Bauleitplanung abgeglichen. Weiterhin wurde ein langjähriger Partner von Esri Deutschland, die M.O.S.S. GmbH involviert, um die CityGML-Daten des LDBV aufzubereiten, diese für über ArcGIS Urban hinausgehende Zwecke zu testen und ggf. ein Hosting von Services zu organisieren.

Zwar werden die Geodaten des LDBV bereits in der Stadt Augsburg über eine Rahmenvereinbarung verwendet, jedoch war es lizenzrechtlich sinnvoll, eigene Grundlagendaten zu verwenden. Die zeitlich begrenzte Bereitstellung der Geomassendaten erwies sich hier als sehr hilfreich.

Verwendete Daten

Die für das Projekt verwendeten Geo-Daten setzten sich zu zusammen aus

- Originaldaten des LDBV
 - DGM 1
 - DOP 20
 - CityGML
 - Ein WMS-Dienst
- Daten der Stadt Augsburg
 - Baufelder des Innovationsparks
 - Landmarks
 - Baumkataster
 - Gewässer

Weiterhin wurden der Bebauungsplan und ein beschreibendes Dokument in .pdf-Form für die Umsetzung verwendet.

Verwendete Software / Voraussetzungen

Als Software zur Datenaufbereitung wurde ArcGIS Pro verwendet. Von dort aus können die Daten direkt als Dienste in der ArcGIS Plattform, nämlich in ArcGIS Enterprise oder alternativ

dazu ArcGIS Online als SaaS-Angebot, bereitgestellt werden. Für die Bereitstellung wurde letzteres verwendet, da auch das weiterführende Tool, ArcGIS Urban, zum jetzigen Zeitpunkt Teile der Daten in ArcGIS Online benötigt.

Die Firma M.O.S.S. setzte darüber hinaus ihr eigenes Produkt nova FACTORY ein.

Die 3D-Datenverarbeitung setzt eine gute Grafikkarte voraus, optimaler Weise mit eigenem Grafikspeicher. Verwendet wurde seitens Esri jedoch ein Standard-Laptop mit folgenden Kenndaten:

- Systemtyp: Windows (x64)
- Prozessor: Intel i7-7820HQ, 2.9 GHz, 4 Kerne, 8 logische Prozessoren
- Arbeitsspeicher: 16 GB RAM
- Grafikkarte: NVIDIA GeoForce 940MX

Vorgehen / Umsetzung

Zunächst wurden die Geodaten so aufbereitet, dass sie für die Dienstbereitstellung und speziell für ArcGIS Urban verwendet werden konnten. Da ArcGIS Urban in der ersten Version nur die Web-Mercator-Auxiliary-Sphere-Projektion für die Online-Planung unterstützte, wurden aus Performance-Gründen auch alle Basisdaten umprojiziert - unter Verwendung der in ArcGIS standardmäßig zur Verfügung stehenden NTV2-Transformation. Eine höhere Genauigkeit wäre durch Verwendung der vom LDBV angebotenen Transformationsdateien möglich gewesen, war jedoch im Rahmen des Projektes nicht erforderlich.

Zur Datenaufbereitung der Daten der Stadt Augsburg:

Da das Geodatenamt Augsburg bereits mit Esri Software arbeitet, waren hier nur geringe Aufwände notwendig. Das Baumkataster konnte als Punkte-Shape direkt verwendet werden. Die Landmarks, also besondere Einzelgebäude im 3D-Format, konnten als Multipatch abgespeichert und aus diesem Format heraus als Scene Service in ArcGIS Online veröffentlicht werden. Zeitintensiv war lediglich der für die Umsetzung einer Städtebaulichen Planung mit ArcGIS Urban entscheidende Schritt: für die ebenso als Shape-Datei bereitgestellten Baufelder des Innovationsparks mussten Tabellen so aufbereitet werden, dass sie die Festsetzungen des Bebauungsplans widerspiegeln.

Zur Datenaufbereitung der Geomassendaten:

DOP 20

- Umprojektion aller Raster nach WebMercator (unter Verwendung der passenden NTV2-Transformationsmethode)
- Erzeugung eines Mosaik-Datasets in WebMercator
- Erzeugung eines Raster Caches
- Packen des Caches
- Hochladen des Caches nach ArcGIS Online
- Veröffentlichen des Caches als Service

Hinweis:

Beim Weg über ein Mosaik-Dataset müssen die Originaldaten eigentlich nicht projiziert werden, wenn ein Raster-Cache gerechnet wird. Lediglich bei der Performance zur Darstellung des Mosaiks oder bei der Rechenzeit des Caches ist die Projektion der Einzeldateien vorab zu empfehlen.

DGM1

- Erzeugung eines Mosaik-Datasets in WebMercator unter Verwendung der Originaldaten jedoch mit Angabe der genannten Projektion/Transformation

- Erzeugung eines Raster Caches
- Packen des Caches
- Hochladen des Caches nach ArcGIS Online
- Veröffentlichen des Caches als Service

LoD2

- Shp-Files via Merge mit gleichzeitiger Projektion/Transformation in ein gemeinsames Shp-File (Laufzeit ca. 10 min)
- Shp eingefärbt nach Dachneigung (3 Klassen: ≤ 1 , ≤ 84 , ≤ 100)
- Via Geoprocessing-Tool '3D Layer To FeatureClass' Export in den Multipart-Datentyp der Geodatabase (Laufzeit ca. 10 min)

Nach der Datenaufbereitung erfolgte die Veröffentlichung der Dienste nach ArcGIS Online. Dieser Schritt erfolgte aus ArcGIS Pro heraus.

In einem dritten Schritt wurden, vorbereitend für ArcGIS Urban, 3D WebScenes in ArcGIS Online erstellt. Hierzu wurden u.a. einzelne LoD2-Gebäude der Landesvermessung über Angabe der spezifischen IDs ausgeblendet, um eine Kombination mit den (ebenso als Scene-Service veröffentlichten) Landmarks zu ermöglichen.

Anschließend musste ArcGIS Urban so konfiguriert werden, dass sowohl die Grundlagendaten des LDBV, also auch die Planungsdaten der Stadt, integriert waren. Besonders die Umsetzung des Bebauungsplans in tabellarische Informationen, die eine wesentliche Säule in ArcGIS Urban für die daraus abgeleitete regelbasierte Planung darstellen, nahm viel Zeit in Anspruch.

Die Ergebnisse der Visualisierungen und Planungen wurden gemeinsam mit den projektbeteiligten und Vertretern des Stadtplanungsamtes Augsburg diskutiert.

Ergebnis

Als Projekt-Ergebnisse ergaben sich für die Projektbeteiligten folgende Erkenntnisse:

- A) Die Geomassendaten des LDBV eignen sich gut für die Bereitstellung in Web-Diensten:
 - a. Durch effektive Web-Technologie, die von Esri über das als OGC-Standard registrierte i3s-Format realisiert wird, können auch großflächige Datenmengen 3-dimensional performant dargestellt werden (laut Professor Coors spielt hauptsächlich die Anzahl der Farbwechsel ein performance-entscheidende Rolle).
 - b. Die Kombination von Vektordaten des LDBV in ETRS89-Projektion mit Diensten von Esri in WebMercator Auxiliary Sphere Projektion kann problemlos erfolgen, da die Portal-Technologie von Esri eine Online-Umrechnung mit hinreichender Genauigkeit (NTv2-Methode) automatisch vornimmt.
 - c. Die Rasterdaten können direkt als Karten-Service bereitgestellt werden. Allerdings empfiehlt es sich für die Kombination mit Daten-Diensten von Esri, vorab eine Projektion nach WebMercator vorzunehmen.
- B) Die Überlagerung von LoD2-Gebäuden mit den DOPs lassen via nova FACTORY der Firma M.O.S.S. eine automatisierte Texturierung der LoD2-Dächer zu und führen zu noch realitätsnäheren Gebäudemodellen.

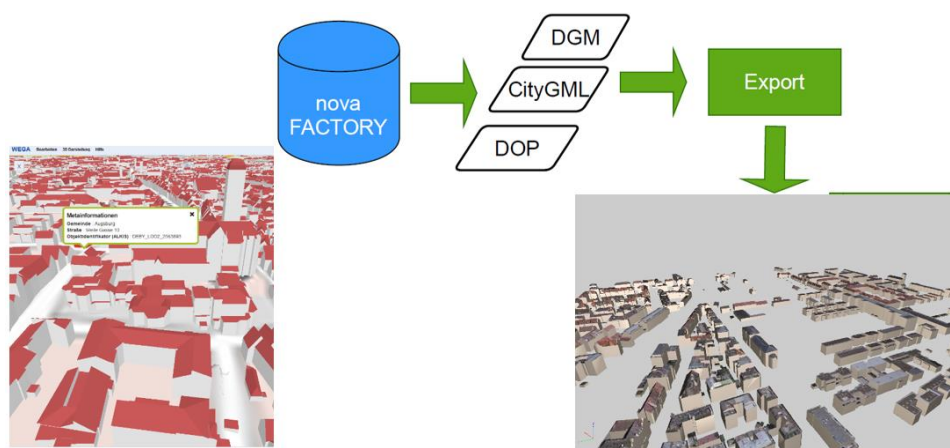


Abb.1: Ableitung von teiltexturierten Gebäudemodellen mittels nova FACTORY

- C) ArcGIS Urban bietet gute Möglichkeiten, um z.B. städtebauliche Kennzahlen durch Planungsvarianten schnell zu ermitteln oder im Vorfeld die Auswirkung von Baulinien und Baugrenzen anschaulich darzustellen. Ebenso können vorhandene Planungen bezüglich der Zulässigkeit einfach überprüft werden. Jedoch gilt für das Stadtplanungsamt Augsburg, dass dort meist reaktiv gehandelt wird. Darüber hinaus können erfahrene Stadtplaner Einschätzungen über Auswirkungen von Planungsvorhaben auch 2-dimensional bewerten – eine Konfiguration von ArcGIS Urban ist aus diesen Gründen in Augsburg noch nicht vorgesehen.

Projekt des Runden Tisch GIS e.V. zur Unterstützung der Verwendung von Geomassendaten durch Pilotanwender aus verschiedenen Anwendungsbereichen

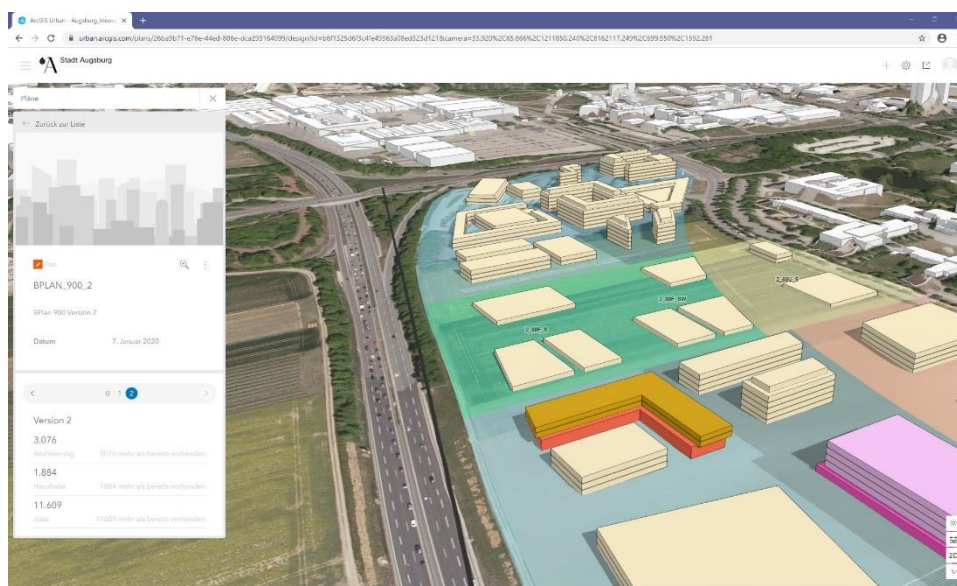


Abb.2: Stadtplanungsmöglichkeit via ArcGIS Urban unter Verwendung der Geodaten des LDBV (DOP, DGM1, Lod2) und der Stadt Augsburg (Baufelder, B-Plan)

- D) Die Geodaten des LDBV bieten eine gute Grundlage für weitere Anwendungsfälle, z.B. einer Lärmkartierung oder der realitätsnahen Visualisierung von Planungen im städtebaulichen Kontext via 3D-Brille. Allerdings ist es fast immer notwendig und sinnvoll, diese durch kommunale Daten zu ergänzen.

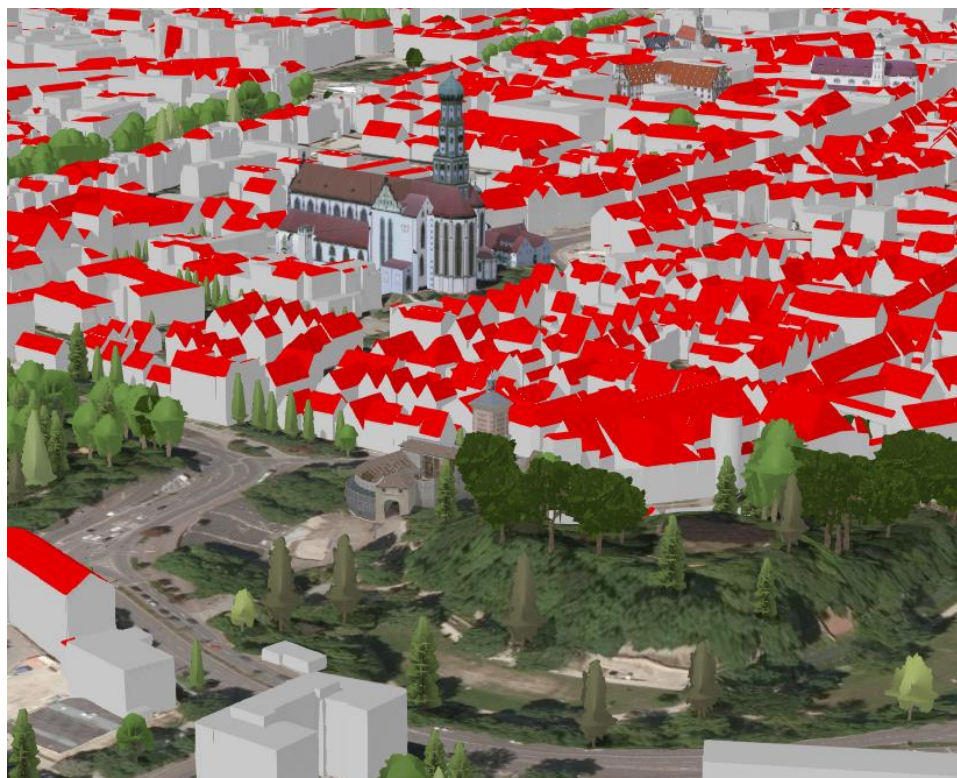


Abb.3: Kombination von Geodaten des LDBV (DOP, DGM1, Lod2) und der Stadt Augsburg (Landmarks, Baumkataster) in einer Web-Anwendung in ArcGIS Online.

Bewertung / Erfahrungen

In der ArcGIS Plattform können die unterschiedlichsten Daten und Formate genutzt und gemeinsam dargestellt und analysiert werden. Die Geodaten des LDBV werden in Augsburg bereits verwendet und waren auch in diesem Pilotprojekt sehr gut nutzbar. Sie wurden durch Planungsdaten der Stadt Augsburg sowie weitere Fachdaten ergänzt, um umfangreichere Informationen gewinnen zu können. Eine derartige Kombination ist nicht nur für dieses Projekt, sondern für alle planerischen Aufgaben, die Bürgerinformation und Entscheidungen sinnvoll und notwendig.

Im Projekt waren die Datenaufbereitung und Bereitstellung als Service nur ein relativ kleiner Teil und zeitlich überschaubar. Ein Laptop genügt, um auch mit größeren Datenmengen umzugehen. Die Bereitstellung von GeoDaten als Dienst in der ArcGIS Plattform bedarf vor allem der Vorüberlegung, ob und wie die Daten später mit anderen Daten kombiniert werden sollen und daher ggf. in eine andere Projektion überführt werden müssen. Mehr Aufwand floss in die Konfiguration von ArcGIS Urban.

In der Applikation ArcGIS Urban können stadtplanerische Vorhaben visualisiert und umgesetzt werden. Im Laufe des Projektes konnte unter Verwendung dieses neuen Planungs-Tools ein kompletter Workflow zum Variantenvergleich bei der Stadtentwicklung aufgebaut werden. Durch den Einsatz modernster Technologie und durch die umfassende Nutzung von 3D-Daten wurde eine sehr anschauliche und realitätsnahe Darstellung erreicht. Die Veröffentlichung der Daten als Service und die Konfiguration darauf aufbauender Web-Anwendungen spielten dabei eine wesentliche Rolle und führen zu einer signifikanten Verbesserung der Kommunikation zwischen den verschiedenen Stakeholdern. Durch die Nutzung der in der ArcGIS Plattform vorhandenen Möglichkeiten können die Prozesse weiter verbessert und effizienter gestaltet werden; gleichzeitig kann die Qualität der Ergebnisse optimiert werden. Durch die umfassenden Möglichkeiten der 3D-Darstellung können die Varianten von Expertinnen und Experten wie auch Laien einfacher und schneller bewertet werden. Dem Mehraufwand beim Aufbau der Modelle stehen große Einsparungen bei Analyse, Bewertung und Entscheidungsfindung gegenüber. Ist ein Modell erstmalig aufgebaut, können weitere stadtplanerische Maßnahmen schnell eingepflegt und in unterschiedlichen Varianten dargestellt werden.

Die bereitgestellten Daten bringen insofern einen Vorteil, dass die Stadtplanung aktuell noch nicht mit digitalen 3D-Stadtmodellen arbeitet. Die Herausforderung ist jedoch, die weitreichenden Möglichkeiten der aktuell verfügbaren Web-Technologien mit den planerischen Aufgaben zusammenzubringen, um bei Planern Ideen für neue Herangehensweisen zu entwickeln und damit die Arbeitskultur und -organisation auf eine neue Stufe zu heben.

Link zu einem Demonstrator:

<https://experience.arcgis.com/experience/23fb175ca4c345d9a4f9b37791a84d19>

Beteiligte

- Geodatenamt Stadt Augsburg
- M.O.S.S. GmbH
- Esri Deutschland GmbH