# 3D Geomassendaten im Landratsamt Neustadt a.d. Waldnaab

## Ausgangssituation

Den Wunsch, 3D Daten nutzen zu können, gab es in verschiedensten Sachgebieten im Landratsamt Neustadt a.d. Waldnaab schon länger.

Bei diesem Pilotprojekt sollen die Bereiche Bauleitplanung und Mobilfunk untersucht werden.

Von der bayerischen Vermessungsverwaltung sind über die Generalvereinbarung bereits einige 3D Daten im Landratsamt Neustadt a.d.Waldnaab vorhanden.

Die Software der Firma ESRI Deutschland GmbH ist seit 2007 im Einsatz und mit der Erweiterung 3D Analyst konnten bereits einige Sichtanalysen durchgeführt werden.

Seit der Einführung von ArcGIS Pro ist es nun für uns im GIS-Team wesentlich einfacher 3D Szenen zu erstellen und mit den Daten zu arbeiten.

Sowohl im Landratsamt Neustadt a.d. Waldnaab, als auch bei mehr als 2/3 der Gemeinden im Landkreis wird das WebGIS (WebOffice) der Firma AED SynerGIS eingesetzt. Das WebOffice hat eine Erweiterung für WebSzenen. Diese müssen vorab über ArcGIS Online eingebunden werden, was bisher nur zu Testzwecken stattfand. Später soll die Anbindung mit "Portal for ArcGIS" geschehen.

Aktuell steht vorrangig die Digitalisierung in der Bauverwaltung an. Um für die Kollegen dort einen zusätzlichen Dienst anzubieten, haben wir vor, die 3D Daten im Landratsamt über das WebGIS zur Verfügung zu stellen. Dies wurde bereits vor einiger Zeit von verschiedenen Abteilungsleitern und Sachgebietsleiter als sinnvoll betrachtet.

Insgesamt würde sich die 3D-Darstellung für die Beurteilung von Bauvorhaben, z.B. im Hinblick auf die Einfügung in der Umgebung, eignen.

Die Möglichkeiten der verschiedenen Analysen sind wertvoll. Auch würde mancher Außendiensteinsatz eingespart werden, da man sich die Örtlichkeiten virtuell ohne großen Aufwand anschauen kann.

Mit dem Geomassendaten Projekt soll nun untersucht werden, für welche Anwendungsfälle im Bereich der Bauleitplanung und der Wirtschaftsförderung (Mobilfunkanalyse) die zusätzlichen 3D Daten neben den bisher eingesetzten amtlichen 2D Daten der bayerischen Vermessungsverwaltung genutzt werden können.

Für das Thema **Bauleitplanung** wurden drei verschiedene Bebauungspläne herangezogen. Ein Bebauungsplan (Wohngebiet), der noch nicht rechtskräftig war, ein rechtskräftiger Bebauungsplan für ein Wohngebiet und ein rechtskräftiger Bebauungsplan für ein Gewerbegebiet.

Beim Thema **Mobilfunkanalyse** haben wir Daten der Firma IK-T in einer 3D Karte dargestellt und den möglichen Standort eines Funkmastes untersucht.

### Verwendete Daten

- Originaldaten des LDBV, vorprozessierte Daten, Formate, eigene Vermessungen, ...
- Datenmenge, Ausdehnung des Testgebiets....

#### Bisher eingesetzte Daten der Bayerischen Vermessungsverwaltung:

2D:

ALKIS, ATKIS, DOP seit 2001, Hauskoordinaten, sämtliche Topografische Karten (und historische TK), Digitale Höhenlinienkarte

3D:

DGM: hauptsächlich DGM 50

LoD1 & 2

#### Neu ausgespielt wurden insgesamt 2,23 TB Daten

DGM1. (279 GB) Shape-Format
DOM (744 GB) LAS-Format
Laserpunkte (1,22 TB) LAS-Format

LoD2 (15,5 GB) CityGML. DXF und Shape-Format

Eigene Daten kamen in Form der gescannten und georeferenzierten Bebauungspläne zum Einsatz. Es sind die georeferenzierten Kartenteile und die Geltungsbereiche mit Verlinkung zu den PDF-Dateien im GIS eingearbeitet.

Die Firma IK-T stellte uns Daten der Mobilfunkmessung für die Landkreisfläche im 50 Meter Raster bereit.

**Ausdehnung des Testgebiets:** Der Landkreis Neustadt a.d. Waldnaab hat eine Fläche von ca. 1.427 km² und die Fläche der Stadt Weiden beträgt ca. 70,5 km². Es wurden Daten für eine Fläche von insgesamt ca. 1.500 km² ausgespielt.

## Verwendete Software / Voraussetzungen

Eingesetzte Software auf dem GIS Server: ESRI ArcGIS Enterprise Server

Software bei den beiden Admin Arbeitsplätzen: ArcGIS 10.4.1 und ArcGIS Pro 2.6.3 mit einer 3DAnalyst Lizenz.

Erweiterungen der Firma IP SYSCON: IP Plan-Administrator, IP Kanal und IP Wasser

Hardware der Admin-Arbeitsplätze: Windows 10 PC mit einen i7-8700 Prozessor mit 3,2 GHz, NVIDIA GeForce GTX 1060 Grafikkarte und 16 GB RAM

WebGIS bei den Anwendern: AED SynerGIS WebOffice 10.6 R2 SP2 und ALKIS Buch der Firma Topographics

Ein größeres Update vom WebGIS, GIS Server und ArcGIS war für das Jahr 2020 geplant, musste aber wegen Corona auf Anfang 2021 verschoben werden.

## Vorgehen / Umsetzung

Zum Thema 3D Daten in der Bauleitplanung gab es bereits einige Vorarbeiten, die für das Pilotprojekt genutzt werden konnten. Die bisher erfassten Bebauungspläne wurden entweder als PDF-Datei von den Ingenieurbüros geliefert oder sie sind von uns eingescannt worden.

Die so digitalisierten Bebauungspläne sind in der 2D Kartenanwendung in ArcGIS georeferenziert und meist auf den jeweiligen Geltungsbereich zugeschnitten.

Die Bebauungspläne wurden in der 3D Szene mit ArcGIS Pro hinterlegt. Damit konnten die Kartenteile auf die vorhandene Oberfläche projiziert werden.

#### Beispiel 1: Passt ein geplanter Bebauungsplan in die Umgebung?

Ein Kollege aus der Unteren Naturschutzbehörde kam auf uns zu und bat uns eine 3D Ansicht eines geplanten Bebauungsplans zu erstellen. Es ging ihm darum, ob sich das Wohngebiet tatsächlich in die nähere Umgebung einpasst, so wie es der Architekt plante. Eine Simulation der zukünftigen Fernwirkung war nötig. Er kam zum Entschluss, dass es an dieser Stelle sehr weit sichtbar ist und sich durchaus nicht gut in die Landschaft einfügt.

Als erstes wurde der georeferenzierte Bebauungsplan, der uns nur als PDF-Datei vorlag, in die 3D Szene eingebunden. In der 2D Ansicht sind die Grundflächen der Gebäude digitalisiert worden. Da eine maximale Höhe von den Gebäuden (7m) im Bebauungsplan vorgegeben war, wurde dieses Attribut den Flächen hinzugefügt.

In der 3D Ansicht wurde anschließend mit dem Werkzeug "Extrusion" eine flache 2D Fläche vertikal gestreckt. Somit waren für die geplanten Gebäude die "Hüllen" in der 3D Szene sichtbar.

Als Bodenoberfläche wurde für diesen Bereich (1x1 km) das DGM1 gewählt.

Beim Versuch das DGM1 für den gesamten Landkreis einzulesen, wurde der Vorgang abgebrochen und die ESRI Software gab eine Meldung aus, dass der Arbeitsspeicher nicht ausreicht.

Aus diesem Grund sind wir auf folgende Lösung gekommen: In der nächsten Umgebung des untersuchten Gebietes (mit ca. 1 km Puffer) werden die Kacheln der DGM1 eingelesen. Der Rest bleibt bei der DGM50. Für Sichtanalysen und ähnliches ist diese Lösung ausreichend.

Die Digitalen Höhenlinienkarten sollten zusätzlich eingeblendet werden, um den Höhenverlauf noch detaillierter darzustellen. Auch die vorhandenen LoD2 Gebäude wurden eingeblendet. (Abbildung 1)



Abbildung 1

#### Beispiel 2: Simulationen und 3D Darstellung von einem rechtskräftigen Bebauungsplan

Des Weiteren wurde ein bereits rechtkräftiger Bebauungsplan für ein Wohngebiet in 3D mit detaillieren Gebäudetypen (gemäß der Regelschnitte) und den geplanten Einzelbäumen dargestellt.

Zu sehen sind auch die vorhandenen LoD2 Gebäude in der näheren Umgebung.

#### Beispiel 3: Bebaubare Hülle eines rechtskräftigen Bebauungsplans (Gewerbegebiet)

Im dritten Beispiel für eine 3D Darstellung wurde ein rechtskräftiger Bebauungsplan mit einem Gewerbegebiet ausgewählt. Hier sind die Baugrenzen aus einer georeferenzierten PDF-Datei digitalisiert worden. Aus dem Textteil des Bebauungsplans ist zu entnehmen, dass die maximale Wandhöhe 10 Meter betragen darf. Mit einer leicht transparenten Darstellung kann das maximal bebaubare Volumen dargestellt werden. (Abbildung 2)



Abbildung 2

Beim Thema Mobilfunkmessung wurden zwei Beispiele herangezogen.

#### Beispiel 4: Mobilfunkmessung der Firma IK-T, Regensburg

Das Landratsamt ließ im Jahr 2019 umfangreiche Mobilfunkmessungen durchführen. Dazu ist das Messfahrzeug der Firma IK-T jede einzelne befahrbare Straße im ganzen Landkreis abgefahren.

Die Messergebnisse der Telekommunikationsunternehmen Telekom, Vodafone und Telefonica sollen in erster Linie als Grundlage für den Landkreis dienen, gemeinsam mit den Gemeinden die flächendeckende Mobilfunkplanung anzugehen. Außerdem kann über eine interaktive Karte auf der Homepage <a href="https://www.neustadt.de/">https://www.neustadt.de/</a> jeder Bürger einfach feststellen, wie gut die Abdeckung mit 2G, 3G oder 4G der verschiedenen Anbieter im Landkreis Neustadt a.d. Waldnaab ist. Diese Daten haben wir in eine 3D Szene übernommen (Abbildung 3).



Abbildung 3

Beispiel 5: Die Standortwahl eines Mobilfunkmast in der Nähe eines Denkmals

Dies ist ein Beispiel für eine Sichtbarkeitsanalyse. Da neben dem Gebäude auf dem der Mast gesetzt werden soll, sich ein Denkmal (Kirche) befindet, war es für die Kollegen in der Baugenehmigungsbehörde wichtig, wie hier die Sicht beeinflusst wird. Hier kam wieder die ArcGIS Pro Funktion "Sichtfeld" zum Einsatz.

## **Ergebnis**

#### Beispiel 1: Passt ein geplanter Bebauungsplan in die Umgebung?

Mit Hilfe der Sichtfeld Funktion konnten im Gelände Flächen berechnet werden, in denen die höchstgelegenen Gebäude sichtbar sind (grün) (Abbildung 4). Dabei wurden verschiedene Ansichten erzeugt. Mit diesen Ergebnissen ging der Kollege aus der Unteren Naturschutzbehörde in die nächste Besprechung mit dem Architekten und der Gemeinde. Der geplante Bebauungsplan wird angepasst. Der Kollege sprach auch mit anderen Sachgebieten und machte Werbung für die Möglichkeiten, die 3D Daten einzusetzen. Es gab viele positive Rückmeldungen.

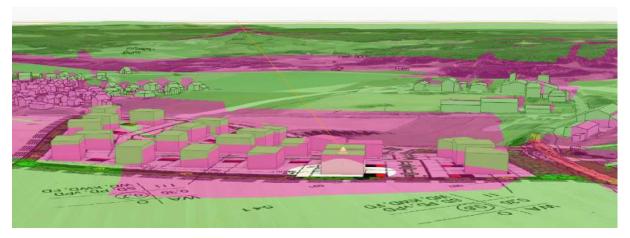


Abbildung 4

#### Beispiel 2: Simulationen und 3D Darstellung von einem rechtskräftigen Bebauungsplan

Es ist nun möglich z.B. Kamerafahrten oder Schattensimulationen durchzuführen, da zu den detaillierten Gebäudetypen auch die Einzelbäume vorhanden sind. Damit kann die Gemeinde Werbung für die noch offenen Bauparzellen betreiben (Abbildung 5). Der Gemeinde werden wir das Ergebnis demnächst präsentiert.



Abbildung 5

Beispiel 3: Bebaubare Hülle eines rechtskräftigen Bebauungsplans (Gewerbegebiet)

Bereits gebaute Gebäude sind vollständig in den Hüllen enthalten. Verschiedene Simulationen sind auch hier möglich. Siehe wieder Abbildung 2

#### Beispiel 4: Mobilfunkmessung der Firma IK-T, Regensburg

Die Ergebnisse sollen in erster Linie als Grundlage für den Landkreis dienen, gemeinsam mit den Gemeinden die flächendeckende Mobilfunkplanung anzugehen.

Wie gut ist der Kreis Neustadt/WN mit 2G (GSM), 3G (UMTS) oder 4G (LTE) versorgt? Ebenso für den Ort oder einzelne Straßen? Liefert ein anderer Anbieter möglicherweise den besseren Empfang? Das alles können die Bürger jetzt auf der Homepage des Landkreises neustadt.de mit nur wenigen Klicks herausfinden. Die interaktive Karte des Geoinformationssystems lässt kaum Fragen offen. https://arcg.is/Sbe4m.

Die Daten basieren auf umfangreiche Mobilfunkmessungen, die das Landratsamt im Jahr 2019 in Gang gebracht hat. Ein Messfahrzeug ist jede einzelne befahrbare Straße im ganzen Landkreis und sogar zahlreiche Firmengrundstücke abgefahren. Es sind insgesamt 90.446 Kacheln mit einem 50mx50m Raster vorhanden. Die drei üblichen Ampelfarben (sehr gut bis gut, mittel bis schlecht, sehr schlecht) geben einen Überblick (Abbildung 6).



Abbildung 6

#### Beispiel 5: Die Standortwahl eines Mobilfunkmast in der Nähe eines Denkmals

Die Sichtbarkeit des Mastes auf dem Dache eines Hauses in Ortsmitte wurde untersucht. Deutlich sind die verschiedenen Sichtfelder zu erkennen, in denen der Mast nicht zu sehen ist bzw. in den Blick fällt (Abbildung 7). Eventuell werden zwei Alternativstandorte untersucht. Weitere Bewertungen werden in der Bauverwaltung durchgeführt.



Abbildung 7

Abschließend ist zu erwähnen, dass es unser Ziel Anfang nächsten Jahres sein wird, die 3D Daten LoD2, verschiedene DGMs usw. über die ESRI Plattform den Kollegen im Landratsamt Neustadt a.d.Waldnaab und bei den Gemeinden über Dienste zur Verfügung zu stellen. Auch über die ArcGIS Online Webszenen / Portal for ArcGIS Lösung können dann den Bürgern einige Kartendienste zur Verfügung gestellt werden.

Die Software und die Daten sind da. Bei sehr großen Datenmengen wäre die "Mischlösung" bei den DGM Raster sicherlich hilfreich. Die Anzahl der Anwendungsfälle für die 3D Daten wächst, sobald sie mehr eingesetzt werden.

## Bewertung / Erfahrungen

- Erfüllt das Ergebnis die Erwartungen?
  - Die sehr engmaschigen DGM1 Raster sind sehr gut geeignet für kleinere Gebiete. Bei größeren Flächen ist die Datenmenge (momentan) vom GIS (Hard- und Software) nicht handhabbar.
  - Die Laserscanningdaten und DOM Daten veranschaulichen die tatsächliche Umgebung in der virtuellen Umgebung.
- Liefern die genutzten 3D-Daten einen Mehrwert im Vergleich zu den bestehenden Workflows?
  - Die Veranschaulichung und die Analysemöglichkeiten sind mit der ESRI ArcGIS Software gut umsetzbar. Das geschieht im Moment an den Administratoren-Arbeitsplätzen. Zeitnah sollen auch die WebGIS Benutzer im Landratsamt Neustadt a.d.Waldnaab und bei den Gemeinden die 3D Webszenen nutzen können, was einen deutlichen Mehrwert darstellt.
  - Die bisher genutzten Höhendaten von ESRI sind zwar global verfügbar, allerdings können diese von den LoD2 Höhen stark abweichen. Dann schweben Gebäude oder versinken im Gelände. Bei den amtlichen engmaschigen DGM Daten passt es wesentlich besser.
- Bringen die Daten Vorteile bei der Qualitätssicherung?
  - Die 3D Daten sind amtliche, also verlässliche Daten mit hoher Qualität. Allerdings sollten die Daten ähnlich wie die Topografischen Karten jahresaktuell sein. Zum Teil waren schon mehrere Jahre alte Daten bei den LoD2 Gebäuden vorhanden.
- Wie schwierig / zeitaufwändig war die Umsetzung?

- Zum Teil wurde kein Koordinatensystem übernommen, das manuell bei jeder Kachel nachgetragen werden musste.
- o Datenmengen zu groß. Lösungsvarianten:
  - Nur auf das entsprechende Projekt mit den 1km² Kacheln im Umkreis
  - Eventuell: Gesamter Landkreis 50m Raster und bei Siedlungsflächen 5m oder 1m Raster
- Welche Voraussetzungen müssen gegeben sein?
  - Die Hardware und die Software müssen mit den großen Datenmengen klarkommen.
- Wie stehen Aufwand und Nutzen im Verhältnis?
  - Es besteht im Moment besonders bei der Digitalisierung der Bebauungspläne ein großer Mehraufwand. Wir hoffen, bei der Umstellung auf XPlanung auf eine wesentliche Arbeitserleichterung.
- Können Datenprozessierung und -anwendung in die bestehende Arbeitsumgebung eingebunden werden?
  - In der ESRI Arbeitsumgebung ist das Einbinden von Datenprozessierungen und anwendungen kein Problem.
- Wie wird die Datenbereitstellung und -aktualisierung gewünscht?
  - Wenn möglich sollten die DGM und Laserscanningdaten wie die DOP alle 2 Jahre aktualisiert werden. Wünschenswert wäre, wenn die LoD2 Daten mit den ALKIS Daten ausgespielt werden könnten. Auf jeden Fall sollten diese wie die Topografischen Karten einmal pro Jahr aktualisiert werden.
  - o Mit den vorhandenen Dateiformaten kommt die ESRI Umgebung gut klar.
- Übertragbarkeit der Ergebnisse
  - Übertragbar sind die Ergebnisse auf alle Baugenehmigungsbehörden, um Bauvorhaben mit amtlichen 3D Daten zu veranschaulichen.
- · Empfehlung an:
  - Datenbereitsteller
    - Eventuell sollten bestimmte H\u00f6henmodelle und auch die LoD2 Daten als Internetdienste zur Verf\u00fcgung stehen. \u00e4hnlich dem WorldElevatio3D/Terrain3D von ESRI
  - o Nutzer / Dienstleister
    - Bereitstellung der Erweiterungen für Esri ArcGIS Pro
  - o Bearbeiter mit ähnlichen Anwendungsbereichen
    - Es muss nicht das komplette Verwaltungsgebiet in der höchsten Auflösung ausgespielt werden. Es reichen die Daten für das Projektgebiet und darum noch ein geeigneter Puffer.

## **Beteiligte**

- Pilotanwender
  - o Landratsamt Neustadt a.d.Waldnaab (Fachbereich GIS)
- Dienstleister IP SYSCON GmbH, Niederlassung Bamberg <a href="https://www.ipsyscon.de/">https://www.ipsyscon.de/</a>
- Datenprovider IK-T, Regensburg <a href="https://www.ik-t.de/">https://www.ik-t.de/</a>