



# netidee

PROJEKTE

urban\_geodata

Zwischenbericht | Call 15 | Projekt ID 5156

Lizenz: CC-BY-SA

# Inhalt

1	Einleitung.....	3
2	Status der Arbeitspakete.....	3
2.1	Arbeitspaket 0 - Projektstart.....	3
2.2	Arbeitspaket 1 - Akquise .....	3
2.3	Arbeitspaket 2.1 – Aufbereitung - Referenzgeometrien .....	4
2.4	Arbeitspaket 2.2– Aufbereitung – Recherche Automatisierung .....	5
2.5	Arbeitspaket 2.3– Programmieren Proof of concept .....	6
2.6	Arbeitspaket 2.4 – Workflow Upscaling.....	6
2.7	Arbeitspaket 3.1. Technologie Recherche.....	6
2.8	Arbeitspakete 3.2. – 3.4 und APN.....	7
3	Umsetzung Förderauflagen.....	7
4	Zusammenfassung Planaktualisierung .....	7
5	Öffentlichkeitsarbeit/ Vernetzung.....	7
6	Eigene Projektwebsite.....	7

# 1 Einleitung

In dem Projekt urban\_geodata sind alle bislang geplanten Schritte (Arbeitspakete) umgesetzt worden. Die zeitliche Verzögerung hat sich aufgrund einer (durch die Beschäftigungsrichtlinien an der ÖAW bedingten) Unterbrechung der Beschäftigung des Mitarbeiters Maximilian Wonaschütz ergeben. Die Arbeitspakete 0 und 1 wurden abgeschlossen, das Arbeitspaket 2 befindet sich gerade in Bearbeitung.

## 2 Status der Arbeitspakete

### 2.1 Arbeitspaket 0 - Projektstart

#### ***Kurzbeschreibung der Haupttätigkeiten***

In dem Arbeitspaket 0 wurden die Vorarbeiten für die eigentliche Projektarbeit durchgeführt; neben der Projektplanung (Arbeitspakete formulieren) wurde die Projektwebsite erstellt. Die ersten Blogbeiträge auf Basis früherer Digitalisierungsprojekte wurden verfasst sowie Testdurchläufe durchgeführt, um die Rahmenbedingungen abzustecken. Im Zuge dieses technisch-organisatorischen Teils wurde ausgelotet, welches Scanequipment notwendig sein wird und welche Faktoren, wie beispielsweise die mechanische Beanspruchung bezüglich der Verzerrung dabei berücksichtigt werden müssen.

#### ***Erkenntnisse zur Vorgangsweise***

Die Archivsichtung ergab, dass jene Kartenwerke, die aus losen Einzelblättern bestehen, unvollständig sind und darüber hinaus aufgrund ihrer Abmessungen mit dem vorhandenen Scanequipment ein großer Nachbearbeitungsaufwand einhergeht. So ergaben die Testläufe, bei denen die Kartenblätter aufgrund ihrer Abmessungen mehrfach gescannt wurden, einen beträchtlichen Arbeitsaufwand, zumal sich die zusammengesetzten Scans schlechter georeferenzieren lassen. Die gebundenen Kartenwerke lassen sich mit dem vorhandenen Flachbettscanner (60x45 cm) des ÖAW-Archivs größtenteils in ein bis zwei Durchgängen einscannen.

### 2.2 Arbeitspaket 1 - Akquise

#### ***Kurzbeschreibung der Haupttätigkeiten***

Im Archiv der ÖAW wurden die Planschränke mit dem Nachlass von Elisabeth Lichtenberger auf relevante Kartenwerke durchsucht und ausgehoben. Es handelt sich dabei um folgende Kartenwerke:

- Stadtkartierung Wien 1955-1958, gebunden
- Strukturanalyse Wien 1958, gebunden
- Stadtverfall Wien, Budapest, Bratislava 1986, Einzelblätter
- Baualterpläne Wiens (Bezirksblätter basierend auf städtebaulicher Erhebung von Hugo Hassinger 1912), Einzelblätter

Für die Werke Stadtverfall und Baualterpläne kam ein Planscanner von Freytag und Berndt zum Einsatz, der mittels 122 cm breiten Einzugs in der Lage war, die größeren Blätter hochauflösend einzuscannen. Durch diesen Einzug (das Kartenblatt wird automatisch ohne Rücksicht auf Faltungen u.dgl. durch den Scanner gezogen) ergeben sich zwar ebenso Verzerrungen – diese sind allerdings im Gegensatz zum Stitching in sich konsistent.

Entsprechend den Inhalten der Digitalisate wurden an Hand der passenden Referenzgeometrien (siehe AP 2.1.) Ground Control Points (GCP) gesetzt.

### ***Erkenntnisse zur Vorgangsweise***

Die Recherchen im Vorfeld ergaben, dass Kartenwerke generell an Hand einiger weniger GCPs durch die Polynominal-Transformation 2. Ordnung georeferenziert werden können. Diese Methodik erschien vor allem angesichts der vielen Einzelblätter der gebundenen Kartenwerke als unzulänglich, daher wurden mit Polynominal-Transformation 3. Ordnung und Thin Plate Spline (TPS) Versuchsreihen durchgeführt. Diese ergaben, dass sich die Anzahl der GCPs mit der geographischen Ausdehnung von unter 1 km<sup>2</sup> bei durchschnittlich 92 GCPs via TPS einpendeln; die Polynominal-Transformationen lagen im Schnitt 27 GCPs darüber, um ein gleichwertiges Ergebnis zu erzielen. Daher wurde in zu Gunsten der TPS für die Georeferenzierung entschieden.

## **2.3 Arbeitspaket 2.1 – Aufbereitung - Referenzgeometrien**

### ***Kurzbeschreibung der Haupttätigkeiten***

Die Referenzgeometrien für die ausgewählten Kartenwerke wurden an Hand der Inhalte ausgewählt – so werden für alle kleinmaßstäbigen Karten der Kataster des BEVs, welcher als open government data zur Verfügung steht, verwendet um eine liegenschaftsgenaue Digitalisierung zu

ermöglichen. Für die großmaßstäbigen Karten (vorwiegend Atlas der Republik Österreich) sind administrative Grenzen genauso verfügbar.

### ***Erkenntnisse zur Vorgangsweise***

Trotz INSPIRE-Richtlinie der EU ist eine verlässliche Datenverfügbarkeit auf Liegenschaftsebene für die Gebiete Prag, Bratislava und Budapest nicht gegeben. Eine Annäherung über Baublöcke, sowie die Verwendung von Gebäude-Grundrissen aus Openstreetmap erweisen sich als durchwegs operabel, da die erhobenen Gebiete in ihrer Ausdehnung groß genug sind, um eine entsprechende Anzahl GCPs zu ermöglichen (siehe AP 1.2).

## **2.4 Arbeitspaket 2.2– Aufbereitung – Recherche Automatisierung**

### ***Kurzbeschreibung der Haupttätigkeiten***

Mittels Testausschnitten wurden unterschiedliche Methoden auf ihre Eignung zur Bild- und Geometrieerkennung untersucht. Die Testausschnitte wurden so gewählt, dass sie ein möglichst breites Spektrum zwischen vollflächig schraffierten und punktierten Signaturen abbilden. Für die in Frage kommenden open source Tools zur Bild- bzw. Geometrieerkennung befinden sich Programmbibliotheken OpenCV und Tensorflow in einem Testaufbau (Proof of concept): Erstere bietet etablierte Mustererkennungsfunktionen, letztere bietet über die Keras-API die Möglichkeit vortrainierte Modelle zu laden bzw. zu erweitern.

### ***Kurzbeschreibung der erreichten Ergebnisse***

Der derzeitige Digitalisier-Workflow baut darauf auf, dass über die Templatematching-Funktion aus OpenCV die Legendengraphiken auf den jeweiligen Scans ausfindig gemacht werden. Bei einem Vergleich zwischen Referenzgeometrie und detektierten Legendemuster zeigt sich bei einfärbigen Mustern eine hohe Trefferquote. Bei komplexeren Mustern – vor allem wenn das Muster eine oder mehrere gleiche Farben wie ein benachbartes Muster verwendet verringert sich die Übereinstimmung zwischen Referenzgeometrie und Detektion drastisch.

### ***Besondere Erfolge/ Probleme***

Ähnlich wie bei komplexen Schraffuren wurden gepunktete Flächensignaturen trotz manueller Erweiterung der Legendengrafik kaum bis gar nicht detektiert. Gleiches trifft auf Punktsignaturen und Beschriftungen zu. Ein besseres Ergebnis wird durch den Einsatz von

KerasCV in einem zweiten Schritt erwartet. Sind jene Bereiche der Karte die mittels OpenCV Templatematching eine hohe Trefferquote aufweisen ausgewählt, sollen alle anderen Bereiche an Hand der Referenzgeometrien extrahiert werden und als Trainingsdatensatz für ein convolutional neural network (CNN) ausgewiesen werden. Es ist davon auszugehen, dass dieses Trainingsmaterial an Hand seiner geringen Klassenzahl (durch Abzug der bereits detektierten Flächen) bessere Ergebnisse liefert.

## 2.5 Arbeitspaket 2.3– Programmieren Proof of concept

### ***Kurzbeschreibung der Haupttätigkeiten***

Die im vorherigen AP untersuchten Testausschnitte wurden hinsichtlich der Detektierbarkeit von Bildinformationen (Pixelcluster, Farbwerte und letztlich auch Patternmatching) untersucht und ein entsprechendes Skript aufgesetzt.

### ***Besondere Erfolge/ Probleme***

Ein bis dato unberücksichtigter Aspekt besteht in der Detektion der handschriftlichen Annotationen. Diese sind besonders für die Baualterkartierungen von Relevanz. Für die Umsetzung wurde die Eignung von Transkribus – einer KI-gestützten Entzifferungssoftware für überprüft. Die dafür trainierten Modelle haben bis dato eine Trefferquote von gerade mal 63%. Um diese Modelle weiter zu Trainieren ist weiterhin die manuelle Eingabe von Testgebieten notwendig.

## 2.6 Arbeitspaket 2.4 – Workflow Upscaling

Das AP wurde noch nicht umgesetzt.

## 2.7 Arbeitspaket 3.1. Technologie Recherche

### ***Kurzbeschreibung der Haupttätigkeiten***

Die ursprünglich angedachten Backend Bausteine wurden auf einer virtuellen Maschine hinsichtlich ihrer Anpassungsfähigkeiten und Performanz überprüft.

### ***Besondere Erfolge/ Probleme***

Da die hausinterne Infrastruktur verwendet wird, welche auf Docker-Images basiert, fällt die Option auf VPS und QGIS Server aus und es kommt das „klassische“ Backend-Setup zum Einsatz: Geoserver mit einer Postgresql-Instanz.

## 2.8 Arbeitspakete 3.2. – 3.4 und APN

Das APs wurden noch nicht umgesetzt.

## 3 Umsetzung Förderauflagen

*Dieses Kapitel ist nur relevant, wenn in der Fördervereinbarung spezielle Förderauflagen festgelegt wurden. In diesem Fall soll in diesem Kapitel dargestellt werden, wie diese berücksichtigt werden.*

## 4 Zusammenfassung Planaktualisierung

### **Alle Anpassungen des Plan-Excels kurz zusammengefasst**

Netzplan: angepasst

Arbeitspakete:

AP 0: keine Änderungen

AP 1 und 2: die bisherigen Personalkosten betreffenden Zeitraum März 2021 bis September 2021, sowie ab Jänner 2023, in dem Hr. Wonaschütz an der ÖAW angestellt war. Für die Unterstützung bei der Georeferenzierung erfolgte eine Anstellung von zwei studentischen Mitarbeiter/inne/n (Nicole Schütz und Sebastian Windhager) von Dezember 2021 bis Februar 2022 an der ÖAW.

AP 2: Ergebnisse 1 und 2 angepasst.

## 5 Öffentlichkeitsarbeit/ Vernetzung

Die Ergebnisse von AP 1 fanden bereits Eingang in das Forschungsprojekt “Wien informell – Informelle Stadtproduktion 1945-1992” durchgeführt am Institut für Städtebau an der TU Wien. Weiterer Impact der Projektergebnisse auf andere Forschungsprojekte ist zu erwarten.

[http://www.städtebau.at/forschung/projekte\\_plattformen/wien-informell/](http://www.städtebau.at/forschung/projekte_plattformen/wien-informell/)

## 6 Eigene Projektwebsite

Die Projektwebseite seitens des ISR:

<https://www.oeaw.ac.at/isr/forschung/innovation-und-urbane-oekonomie/urban-geodata>

Die Domain urban-geodata.at wurde gekauft, das Webportal befindet sich im Aufbau.