

# **BACHELORARBEIT**

zur Erlangung des akademischen Grades

„Bachelor of Science in Engineering“

im Studiengang Informations- und Kommunikationssysteme

## **Verwendung von Open Government Data für die Erstellung einer 3D Spielwelt der Stadt Wien**

Ausgeführt von: Bernhard Rieder

Personenkennzahl: 1210258056

BegutachterIn: FH-Prof. Dipl.-Ing. Harald Wahl

Wien, den 17. Oktober 2016

# Eidesstattliche Erklärung

„Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher weder in gleicher noch in ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht. Ich versichere, dass die abgegebene Version jener im Uploadtool entspricht.“

Wien, 17. Oktober 2016

Unterschrift

# Kurzfassung

Open Data, die öffentlich zugänglichen Daten, werden immer bekannter und interessanter für ProgrammierInnen und EntwicklerInnen. Auch für die Spieleindustrie bietet Open Data ein interessantes Einsatzgebiet.

Aufgrund der hohen Wartungsrate der Datensätze von verschiedenen Behörden und Personen, bieten sie ein hohes Maß an Genauigkeit und Aktualität der Daten. So bietet die Stadt Wien über 247 Datensätze an, welche Informationen - wie Koordinaten, Name, Art, und vieles mehr - über die verschiedensten Bereiche der Stadt geben. Diese Daten können ideal dafür eingesetzt werden um Städte oder Bereiche der Welt realitätsgetreu wiederzugeben.

Da noch nichts Vergleichbares im Bereich der automatischen Inhaltsgenerierung mit Open Data zur Verfügung steht, wurde im Rahmen dieser Bachelorarbeit das Potential von den Open Government Data der Stadt Wien genutzt, um den Einsatz für die Inhaltsgenerierung zu präsentieren. Es wurden sämtliche verfügbare Datensätze der Stadt Wien durchforstet um ihre Einsatzmöglichkeiten zu analysieren und herauszufinden, welche wertvollen Informationen diese Datensätze bieten und wie diese am Besten in einer Spielentwicklungsumgebung eingesetzt werden können. Daraufhin wurde über die Entwicklungsumgebung Unity aus einem Teil der 247 Datensätze halbautomatisch ein abstraktes 3D Stadtmodell der Stadt Wien erschaffen, welches in weiterer Folge als Grundlage für ein realitätsgetreues Abbild der Stadt dienen kann.

**Schlagworte:** Open Data, Open Government Data, 3D Spiel, Inhaltsgenerierung

# Abstract

Open data, the public available data will become more and more known and interesting for programmers and developers. This is also the same for the game industry where open data will become an interesting field of application.

Due to the high rate of maintenance of various authorities and people, they offer a high degree of accuracy and actuality. The city of Vienna offers more than 247 records with information on the various areas of the city. Every record offers different information about coordinates, name, type and many more. So this data can be ideally used for realistically representation of different cities or areas of the world.

Since nothing comparable in the field of automatic content generation with open data is available, the potential of the Open Government Data of the city of Vienna was used for the content generation in this Bachelor thesis. After all available records of the city of Vienna were scoured to their capabilities, they were analyzed to figure out which valuable information these records provide and how they can be used best in a game development environment. Finally with parts of the 247 available records of Vienna a abstract 3D city model was created semi-automatically in the development environment Unity. This model can serve as basis for realistic representation of the city.

**Keywords:** Open Data, Open Government Data, 3D Game, Content Generation

# Danksagung

Ich möchte mich herzlichst bei meinen Betreuer und Professor Harald Wahl, für die Unterstützung und Möglichkeit ein Projekt im Bereich der Spiele zu realisieren, bedanken. Weiteres ein großes Dankeschön an meinen besten Freund Andreas Amon, der mir bei Unklarheiten bezüglich C# Programmierung und in der Spielentwicklungsumgebung Unity immer weitergeholfen hat. Auch bei Professor Fares Kayali des Master Studienganges Gameengineering und Simulation möchte ich mich hiermit für die Literaturempfehlungen bezüglich Game und Level Design sehr bedanken.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Idee</b>	<b>1</b>
1.1. Visuelle Darstellung . . . . .	1
1.2. Positiver Eindruck . . . . .	2
1.3. Vorgehen . . . . .	2
1.4. Überblick . . . . .	3
1.5. Zielpublikum . . . . .	4
<b>2. Open Data</b>	<b>5</b>
2.1. In Österreich . . . . .	5
2.2. Bisheriges in Spielen . . . . .	5
<b>3. Analyse der Open Government Data</b>	<b>8</b>
3.1. Verfügbare Open Government Data . . . . .	8
3.2. Verwendungsdetail der Open Government Data . . . . .	8
3.3. Analyse des Datenkatalogs . . . . .	10
3.4. Verwendung der Datensätze . . . . .	12
<b>4. Umsetzung</b>	<b>18</b>
4.1. Unity . . . . .	18
4.2. Vorbereitung . . . . .	20
4.3. Prototyp . . . . .	21
4.4. Visuelles Ergebnis . . . . .	26
<b>5. Resümee</b>	<b>28</b>
5.1. Ergebnis . . . . .	28
5.2. Mögliche Verbesserungen . . . . .	28
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>30</b>
<b>6. Abbildungsverzeichnis</b>	<b>32</b>
<b>7. Tabellenverzeichnis</b>	<b>33</b>
<b>8. Quellcodeverzeichnis</b>	<b>34</b>
<b>9. Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>35</b>

<b>A. Anhang</b>	<b>36</b>
A.1. Open Government Data Verwendungsmöglichkeiten . . . . .	36

# 1. Idee

Die Grundidee war es ein Simulationsspiel über die zukünftige Smart City Stadt Wien zu entwickeln. Die BewohnerInnen der Stadt sollen damit im Vorhinein sehen können, wie die Stadt der Zukunft aussehen kann. Klarerweise kann auch die Stadt Wien von der Simulation Gebrauch machen um Feedback für zukünftige Erneuerungen, die das Leben erleichtern sollen, einzuholen.

Nachdem von der Smart City Wien für die Zukunft eine eigene Rahmenstrategie aufgestellt wurde und der Term Smart City einen erheblichen Wert darstellt, wäre es am besten, auch die Bevölkerung daran teilhaben zu lassen und ihre Stimmen zu bezüglichen Erneuerungen in der Stadt mitwirken zu lassen.

Momentan gibt es auf dem Sektor der Smart City Spiele wenig Auswahl, bis auf ein oder zwei kurze Smart City Spiele, wie zum Beispiel das von IBM sogenannte Spiel "CityOne", bei denen die Auswirkungen von ökologischen Veränderungen eine große Rolle spielen und die SpielerInnen durch neue Technologien diese positiv beeinflussen müssen (IBM, 2014).

Gerade deswegen wäre es von großer Bedeutung, diesem Sektor etwas Neues und Innovatives, mit Nutzen für Bevölkerung und Regierung zu geben. Aus diesem Grund ist es notwendig eine Simulation der zukünftigen Stadt Wien zu erschaffen, an der sich die BewohnerInnen selbst davon überzeugen können, was alles in der Zukunft in der Stadt passieren wird.

## 1.1. Visuelle Darstellung

Um für SpielerInnen ein möglichst reales Spielumfeld zu gewähren, bietet sich bei dem Stichwort Smart City ein besonderer Punkt sehr an, um daraus Spielinhalte zu erstellen.

Das sind die öffentlich verfügbaren und zugänglichen Daten, bzw. die sogenannten Open Data, die im Rahmen der Smart City Rahmenstrategie in Zukunft immer mehr an Bedeutung annehmen. Sowohl Smart City und Open Data sind mittlerweile keine Fremdbegriffe mehr in den österreichischen Haushalten. Open Data bieten Datensätze über Städte, deren Veranstaltungen, Standorten von Einrichtungen und vieles mehr.

### 1.1.1. Aktuelle Verwendung

Zurzeit wurden die Open Data oder im speziellen die Open Government Data (OGD) der Stadt Wien, welche spezifische Daten über die Stadt bieten, von verschiedenen EntwicklerInnen dafür eingesetzt, um daraus zahlreiche und hilfreiche Programme oder Smartphone Applikationen zu



entwickeln. Diese Apps sollen den BewohnerInnen und BesucherInnen der Stadt Wien dabei helfen, aktuelle Ereignisse, kulturelle Plätze und vieles weitere mit Leichtigkeit zu finden und mehr darüber zu erfahren.

In den Smart City Rahmenbedingungen werden auf die nächsten 3 Jahre aufgeteilt, über 100 neue Applikationen in diesem Bereich prognostiziert (Stadt Wien, 2014).

## 1.2. Positiver Eindruck

Dieser erste positive Eindruck von Open Data, lässt nicht daran zweifeln, dass daraus etwas Nützliches und Innovatives erstellt werden kann. Sie bieten sich hervorragend an und sind die perfekte Basis um daraus Spielwelten zu gestalten. Es ist somit ein hohes Potential für die Spielindustrie gegeben.

Smart Cities der ersten Jahre entschließen sich immer mehr ihre Daten als sogenannte Open Government Data zu veröffentlichen. Die steigende Anzahl an Open Data Datensätze im österreichischen Staat ist dadurch gesichert. Daher stellt sich die Frage warum sich nicht auch die Spielindustrie, neben den EntwicklerInnen für hilfreiche Apps, daran erfreuen und die OGD für sehr realitätsgetreue Spielwelterstellung nutzen soll!

Klar ist, dass wohl eine Stadt nicht alle Metadaten über spezifische Stadtelemente preisgeben kann, da sonst negative Einsatzmöglichkeiten erleichtert werden. Jedoch genügen die veröffentlichten Daten sicherlich um ein bedeutendes lukratives Reality Spiel zu entwickeln. Es muss nun abgeschätzt werden, wozu die OGD für die Spielindustrie taugen und wie damit eine automatische Generierung eines 3D Modells der Stadt Wien implementiert werden kann.

## 1.3. Vorgehen

Um spätere Hürden vorwegzunehmen, muss durch diverse Recherchen im Bereich der Open Data und deren Verwendung in Spielen erforscht werden, ob es bereits ähnliche Vorhaben gegeben hat. Im Idealfall gibt es darüber Beschreibungen, wie diejenigen Personen dabei umgegangen sind. Gibt es aktuelle Geschehnisse, könnten diese als Anlaufstelle für etwaige Probleme genutzt werden.

Ist die Frage des aktuellen Standes geklärt, wird auf den Fokus der Open Data übergegangen. Da es im speziellen um die Stadt Wien geht, liegen auch deren Open Data im Mittelpunkt. Deshalb liegt am Anfang das Augenmerk in der Recherche über angebotene Datensätze mit dem Ergebnis eines vollständigen Datenkataloges. Darin sollen zumindest die Quellen, Kurzbeschreibungen des Inhalts und Datentypen der Datensätze enthalten sein.

Nachdem alle Daten zentral eingesehen werden können, sollte es durch Analyse mit Fokus auf Level und Game Design möglich sein, Entscheidungen zu treffen, welche Inhalte der Datensätze sich für den Spielinhalt - wie Objekte in der Welt - oder die rein der Spiellogik dienen, eignen. Alle getroffenen Entscheidungen müssen im Datenkatalog festgehalten werden um ihn aktuell

zu halten. Um die Größe nicht zu sprengen, können nicht benötigte Daten entfernt werden, oder nur Teile des Datenkatalogs in der Arbeit gezeigt werden. Auch nicht verwendbare Datensätze müssen aufgelistet werden - daher wäre es von Vorteil den gesamten Datenkatalog als Anhang zu hinterlegen.

Wurde die Frage der Verwendungsmöglichkeiten einzelner Daten beantwortet, muss durch Recherche herausgefunden werden, wie der Zugriff auf die Datensätze und deren Datentypen am besten stattfindet. Sollten sich mehrere Möglichkeiten bieten, muss sich für die Umsetzung auf eine konkrete Anwendungsweise und Datentyp konzentriert werden. Eine Gegenüberstellung der einzelnen Möglichkeiten bietet zusätzliche Hilfestellung.

Konnten diese Fragen beantwortet werden, ist es Zeit einen Prototypen, der die automatische Erstellung vom Spielinhalt aus allen OGD Datensätzen übernimmt, zu erstellen. Als Erstes muss sich über die verwendete Entwicklungsumgebung und deren Vorteile gegenüber anderen, Gedanken gemacht werden. Mit guter Argumentation wird eine geeignete Umgebung gefunden um das Vorhaben in die Wirklichkeit umzusetzen. Da es heutzutage mehrere Möglichkeiten der Spielentwicklung gibt, muss außerdem entschieden werden, in welcher Form die Daten visuell dargestellt werden.

Nachdem dies festgelegt wurde, kann mit der Programmierung der geforderten automatischen Inhaltsgenerierung begonnen werden. Gefordert wird eine automatische Generierung aller OGD Datensätze als Objekte in einer Spielwelt.

Idealerweise kann aus den OGD zumindest ein Prototyp erstellt werden, aus dem mindestens eine abstrakte Darstellung der Stadt Wien automatisch generiert wird. Daraus können sich in Zukunft weitere Einsatz- und Verwendungsmöglichkeiten ergeben. Wünschenswert wäre ein automatisch generiertes 3D Modell der Stadt Wien, welches ohne große Nachbearbeitung verwendet werden kann.

## 1.4. Überblick

Da eine Simulation der Smart City Wien für nur eine Bachelorarbeit den Rahmen sprengen würde, wird das Vorhaben in 2 Teile aufgespalten. In der ersten Bachelorarbeit wird aus den Open Data der Stadt Wien, die schon einiges von Wien Preis geben, versucht ein möglichst realitätsgetreues dreidimensionales Abbild der Stadt zu erschaffen bzw. zu generieren. In der zweiten Bachelorarbeit soll dem starren Modell der Stadt Leben eingehaucht und auch der spielerische Aspekt durch Game und Level Design angeregt werden. Es soll ein Rückmeldesystem für die SpielerInnen geben, ein Ideen-Einreichsystem und weitere Konzepte enthalten. Der daraus gewonnene Nutzen soll für die Stadt Wien eine Anteilnahme der BürgerInnen sein.

In den nachfolgenden Kapiteln wird auf die aktuelle Verwendung von Open Data in Österreich eingegangen, sowie den Verwendungsgrad von internationalen Open Data und OGD in diversen Spielgenres. Daraufhin beginnt die Analyse von den OGD der Stadt Wien, um die Verwendung- und Einsatzmöglichkeiten derer Datensätze für ein Stadtmodell zu verdeutlichen. Sobald diese Analyse abgeschlossen wurde, kann mit der Umsetzung begonnen werden, bei

dem in der Game-Engine Unity versucht wird, ein so gut wie möglich und realitätsgetreues Modell mit Hilfe der OGD zu generieren. Zu guter Letzt, gibt es ein Resümee über die Verwendung der Open Data in Spielen.

## 1.5. Zielpublikum

Da der Autor keine eigenen Erfahrungen in der Spielbranche hat, sich jedoch schon längere Zeit mit der Materie beschäftigt, war es möglich die Dinge von einem etwas höheren Standpunkt aus zu beschreiben. Es richtet sich somit an herangehende, sowie erfahrene SpielentwicklerInnen die gerne den Aspekt der Open Data, im speziellen den der Wiener OGD in ihre Spiele mit einfließen lassen wollen.

Da der größte Teil theoretisch aufgearbeitet und abgehandelt wurde, benötigt es nur im Teil der Umsetzung an Kenntnissen der Programmiersprache C# und eventuelle Grundkenntnisse in der Spielentwicklungsumgebung Unity. Das Wissen was unter Open Data verstanden wird, ist teilweise vorausgesetzt.

## 2. Open Data

### 2.1. In Österreich

Sucht man heutzutage auf Google nach “Open Data“, landet man einige Treffer für Open Data in Österreich und merkt, dass ÖsterreichInnen sehr affin damit umgehen. So gibt es Seiten wie:

- [www.data.gv.at](http://www.data.gv.at)
- [www.opendataportal.at](http://www.opendataportal.at)
- [www.opendata.at](http://www.opendata.at)
- [open.wien.gv.at](http://open.wien.gv.at)

Die meisten Daten werden in Kooperation oder direkt von der “Cooperation OGD Österreich“, “Open Knowledge Foundation“, “WikiMedia Österreich“, “WikiData“ oder verschiedenen österreichischen Städten gepflegt. Von Wetterdaten bis hin zu genauen statistischen Daten aus allen Resorts und Verwaltungsebenen werden angeboten.

Der Leitsatz von den meisten Open Data Seiten ist, dass sich jede Person mit einbringen kann und darf. Jeder darf Datensätze einreichen und sie verwenden. Es gibt keine Einschränkungen bei den Verwendungsmöglichkeiten. Dieser Leitsatz ist die perfekte Grundlage um daraus etwas zu erschaffen!

### 2.2. Bisheriges in Spielen

Die Forschung und das Interesse an Open Data für die Spielindustrie stehen natürlich schon sehr aktuell im Raum. Professor “Julian Togelius“ aus Kopenhagen und Professorin “Marie Gustafsson Friberger“ aus Schweden, haben sich dieser Forschung angeschlossen und dafür die Homepage “data-games.org“ mit einem Blog über Data Games erstellt.

Auf ihrer Seite finden sich Publikationen und Präsentationen über die Verwendung von Open Data in Spielen, die von den beiden und anderen verfasst wurden. In den Publikationen, wie (Friberger, Togelius, et al., 2013), finden sich auch einige eigens entwickelte Spiele, welche mit Hilfe von OGD erstellt wurden.

## 2.2.1. Vorhandene Spiele aus Open Data

### Open Data Monopoly

Ist ein Spielbrett Generator für den Brettspiel Klassiker Monopoly. Er generiert das Brett und die Karten anhand von demografischen und geografischen Datensätzen aus OGD von Großbritannien, sowie Daten aus Wikipedia und DBPedia. Abbildung 1 zeigt ein generiertes Spielbrett. Es wurde eines der bekanntesten Open Data Spielen. (Friberger, Togelius, et al., 2013)

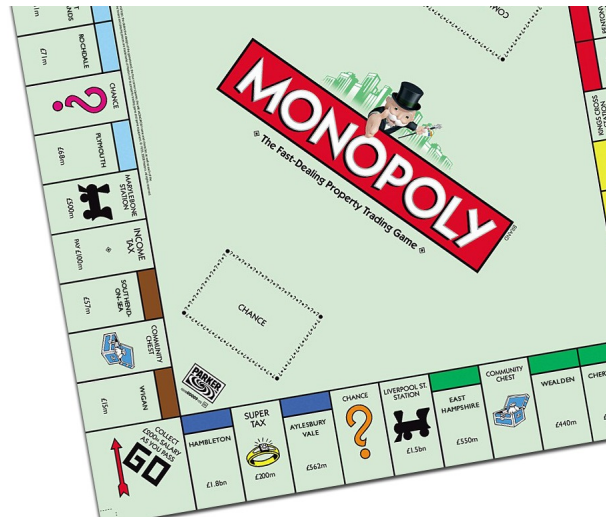


Abbildung 1.: Open Data Monopoly (Friberger, Togelius, et al., 2013)

### Bar Chart Ball

Hier war die Idee, die Datenauswahl als Hauptkomponente, anstatt zur Inhaltsgenerierung, zu verwenden. Das Ziel ist es den SpielerInnen beizubringen, wie Daten ausgewählt werden müssen, um einen Ball über die Balken zu bekommen. (Friberger, Togelius, et al., 2013)

### OpenTrumps

War ein weiterer Inhaltsgenerator, welcher von “Andrew Borg” entwickelt wurde. Open Trumps generiert anhand von Daten aus einer UN Datenbank und demografischen Indikatoren ein ausgeglichenes Kartendeck. (Friberger, Togelius, et al., 2013)

### OpenStreetRacer

Entwickelt von “Michele Ermacora” und “Anders Moustén”, ist ein nicht sehr aufwendiges 3D Fahrspiel. SpielerInnen müssen aus OpenStreetMap eine geografische Fläche auswählen, aus welcher eine Route berechnet wird, die von den SpielerInnen nach gefahren werden müssen. (Friberger, Togelius, et al., 2013)

## **Open Data Civilization**

Angelehnt an das bekannte rundenbasierte Strategiespiel Civilization IV wurde ein Map Generator von "Virgil-Alexandru Tanase" und "Ulrik Brøndsted" entwickelt. Erstellt werden hier die Karten aus den Daten, extrahiert aus hochauflösenden Bildern von "WikiMedia.org". (Friberger, Togelius, et al., 2013)

## **Flight Leader**

"Martin Møller Jensen" entwickelte Flight Leader als 3D Echtzeit-Strategiespiel bei dem SpielerInnen ein Flugzeug zu ihren Bestimmungsflughafen leiten müssen. Die Fluglinien Daten extrahiert er dabei aus den Echtzeitdaten von der Website "flightradar24.com". (Friberger, Togelius, et al., 2013)

## **Urbanopoly**

Ist aufgebaut wie Open Data Monopoly, nur dass die Daten aus OpenStreetMap kommen und die SpielerInnen "echte" Plätze der Welt kaufen können. (Friberger, Togelius, et al., 2013)

## **MuseumVILLE**

Hier geht es darum, dass sich SpielerInnen ein Museum nach den eigenen Interessen zusammenstellen können. Dabei werden die kulturellen Daten aus dem Portal "Europeana" bezogen. (Friberger, Togelius, et al., 2013)

## 3. Analyse der Open Government Data

### 3.1. Verfügbare Open Government Data

Gefunden werden können alle zur Verfügung gestellten Daten unter “open.wien.at/site/datenkatalog“. Auf der Seite wurden die Daten in verschiedenen Kategorien unterteilt, welche wie in Tabelle 1 aufzufinden sind. Da die Daten nicht zentral verfügbar sind, sondern nur durch Filter auf der OGD Seite, wurde ein Datenkatalog mit allen Datensätzen und ihren verfügbaren Datentypen erstellt. Aufgrund der detaillierten Beschreibungen, wird der erste Entwurf des Datenkatalogs in dieser Bachelorarbeit nicht gezeigt, jedoch wird es eine Zusammenfassung mit allen Verwendungsmöglichkeiten geben. Insgesamt wird von der Stadt Wien ein Datenkatalog mit 247 verschiedenen Einträgen zur Verfügung gestellt, wobei wie in Tabelle 1 zu sehen ist, es auch Datensätze gibt die in mehreren Kategorien zu finden sind. (Magistrat der Stadt Wien, 2014a)

### 3.2. Verwendungsdetail der Open Government Data

Da der von der Stadt Wien angebotene Datenkatalog eine breite Auswahlmöglichkeit bietet, muss aus dem erstellten Entwurf des Datenkatalogs nun analysiert werden, welche Datensätze sich wofür eignen. Bevor der Datenkatalog analysiert wird, müssen zuerst einige Grundgedanken festgelegt werden, welche Datensätze man für die Modellierung eines Stadtmodells verwenden will. Einige Möglichkeiten wären unter anderem die Verwendung der Standorte von öffentlichen Gebäuden für die Generierung eines Stadtmodells oder statistische Datensätze für das Level Design.

*Es wird folglich nicht auf jeden Datensatz und deren Verwendungsmöglichkeiten eingegangen. Es gibt jedoch am Schluss einen kurzen Ausblick über Datensätze die für die Spiellogik eingesetzt werden kann.*

#### 3.2.1. Definition

Damit nun geeignete Definitionen erstellt werden können, muss sich eine leere leblose Stadt in all ihren Einzelteilen vorgestellt werden. Um die Modellierung zu erleichtern werden nur oberflächliche Objekte in das Modell einfließen, unterirdische Elemente wie das U-Bahn- oder Wasserversorgungsnetz werden vorerst nicht berücksichtigt. Daraus lässt sich schnell schließen,

Kategorie	Anzahl der Datensätze	Beispiele
Arbeit	4	Kleinräumige Bevölkerungsprognose
Bevölkerung	34	Bevölkerungsstand
Bildung und Forschung	8	Standorte: Büchereien, Universitäten, Fachhochschulen
Finanzen und Rechnungswesen	6	Rechnungsabschluss der Stadt Wien
Geographie und Planung	28	Adressservice, Stadtplan, Flächenwidmung
Gesellschaft und Soziales	15	Standorte: Ambulanzen, Defibrillatoren
Gesundheit	8	Impfkalender, Impfstellen, Trinkbrunnen Standorte
Kunst und Kultur	18	Archäologische Fundpunkte, Kirchen Standorte, Veranstaltungen
Land und Forstwirtschaft	2	Parkanlagen, Stadtwanderwege
Sport und Freizeit	21	Standorte: Badestellen, Sportstätten, Citybike
Umwelt	36	Baumkataster, Standorte: Altstoffsammelstellen, Mistplätze
Verkehr und Technik	54	Standorte: Ampeln mit und ohne Akustikkennzeichnung, Begegnungszonen
Verwaltung und Politik	38	Bezirksgrenzen, Fundwesen, Städtisches Amt - Standorte
Wirtschaft und Tourismus	12	Standorte: Sehenswürdigkeiten, Public WLAN

Tabelle 1.: OGD Kategorien (Magistrat der Stadt Wien, 2014a)



dass mindestens folgende Elemente im Modell benötigen werden, damit ein Grundmodell geschaffen wird:

- Straßen
- Grünflächen
- Gebäude

Addiert man diese Elemente alle an einem Ort, kann man sich schon gut vorstellen, dass es sich dabei um eine Stadt handelt. Natürlich besteht eine Stadt nicht nur aus diesen wenigen Elementen, jedoch reicht dies vorerst um ein Stadtmodell zu generieren.

### 3.3. Analyse des Datenkatalogs

Um das Ganze so leicht wie möglich zu gestalten, wurde als erster Schritt festgestellt, welche Datensätze sich für die Spielwelt eignen. Hierzu zählen zum Beispiel die Standorte von verschiedenen Einrichtungen sowie Baumkataster-, Parkanlagen- oder Sehenswürdigkeit-Datensätze.

#### 3.3.1. Verwendete Datensätze

Folgende Datensätze konnten sich vorerst für die weitere Verarbeitung qualifizieren:

Datensatz	
Altstoffsammelstellen - Standorte	Kurzparkzonen
Ambulanzen - Standorte	Mistplätze - Standorte
Ampeln mit Akustikkennung - Standorte	Mobile Problemstoffsammelstellen - Standorte
Ampeln ohne Akustikkennung - Standorte	Monumentalbrunnen - Standorte
AnrainerInnenparkplätze	Motorradabstellplätze - Standorte
Badestellen - Standorte	Multimediastationen
Baumkataster	Museen und Sammlungen
Begegnungszonen	Musik- und Singschulen - Standorte
Behindertenparkplätze	Naturdenkmäler - Standorte
Büchereien - Standorte	Öffentlich zugängige Grünflächen
Burgen und Schlösser - Standorte	Öffentliche WC-Anlagen - Standorte
Bürgerdienststellen - Standorte	Parkanlagen
weiter auf nächster Seite	

Datensatz	
Busparkplätze	Polizei - Standorte
Campingplätze - Standorte	Problemstoffsammelstellen - Standorte
Carsharing - Standorte	Public WLAN-Standorte
Christbaumsammelstellen - Standorte	Radfahranlagen
Citybike - Standorte	Schiffanlegestellen - Standorte
Defibrillatoren - Standorte	Schulen - Standorte
Donauinsel	Schwimmbäder - Standorte
Einbahnen	Sehenswürdigkeiten - Standorte
Fahrradabstellanlagen - Standorte	Sirenenstandorte
Fahrschulen Wien	Solarpotentialkataster
Feuerhydranten - Standorte	Sozialmärkte - Standorte
Friedhöfe - Standorte	Spielplätze - Standorte
Fundwesen	Sportstätten
Fußgängerzonen	Städtisches Amt - Standorte
Garagen und Park & Ride-Anlagen - Standorte	Stationen - Standorte
Grillplätze - Standorte	Stehende Gewässer
Haltestellen - Standorte	Taxistandplätze
Hundekotsackerlspender	Tempo 30-Zonen
Hundezonen Standorte	Themenradwege
Impfstellen - Standorte	Trinkbrunnen - Standorte
Internationale Organisationen - Standorte	Universitäten und Fachhochschulen - Standorte
Kindergärten - Standorte	Verkaufsstellen von Parkscheinen in Wien
Kirchen und Religionsgesellschaften	Volkshochschulen - Standorte
Krankenhäuser - Standorte	Wohn- und Pflegehäuser - Standorte
Kunstwerke im öffentlichen Raum	Wohnstraßen
Kurzparkstreifen	

Tabelle 2.: Verwendbare Datensätze für ein Stadtmodell (Bezeichnungen wurden aus (Magistrat der Stadt Wien, 2014a) verwendet)

Anhand dieser langen Liste von Datensätzen merkt man schnell, dass die Definitionen von vorhin sehr abstrakt sind. Jedoch lassen sich all diese Daten in eine dieser 3 Kategorien unter-

bringen.

Im Anschluss wurden die restlichen Datensätze kurz analysiert um ihre Einsatzmöglichkeiten zu bewerten und erläutern. Die Zusammenfassung aller Datensätze und ihren Verwendungsmöglichkeiten können aus dem Anhang A.1 entnommen und nach Belieben verwendet werden. Natürlich gibt es auch Datensätze, aus denen kein Nutzen für Spiele gewonnen werden kann - diese finden sich ebenfalls im Anhang.

## 3.4. Verwendung der Datensätze

Damit sich auf die Verwendung der Daten gestürzt werden kann, muss man zuerst untersuchen in welchen Datentypen die Daten angeboten werden. Dazu werden in der Dokumentation (Magistrat der Stadt Wien, 2014*d*) und des Weiteren auf der Formate und Schnittstellen Informationsseite (Magistrat der Stadt Wien, 2014*b*) Informationen angeboten. Im White Paper zu den OGD Metadaten (Arbeitsgruppe Metadatenstruktur der Cooperation OGD Österreich, 2013) werden alle möglichen vorkommenden OGD Formate und Schnittstellen aufgezählt. Diese werden in Tabelle 3 und 4 gelistet.

Da hier jedoch alle verschiedenen Formate aufgelistet werden, muss trotzdem ein Blick auf die Datentypen der Datensätze aus Tabelle 2 geworfen werden. Die meisten Datensätze werden in den folgenden nützlichen Formaten angeboten:

- Comma-Separated Values (CSV)
- Geography Markup Language (GML)
- JavaScript Object Notation (JSON)
- Rich Site Summary (RSS)+Extensible Markup Language (XML)
- Keyhole Markup Language (KML)

All diese Datentypen haben nun gemeinsam, dass sie alle geografische Datenspeicher sind und über die Web Services abgerufen werden.

Das Web Feature Service (WFS) bietet Formate wie CSV, GML oder JSON und das Web Map Service (WMS) neben einigen Bildformaten, die Formate RSS+XML und KML (Magistrat der Stadt Wien, 2014*e*). Um ein besseres Verständnis für die Web Services, den einzelnen nicht sehr geläufigen Datentypen und deren Verwendung zu bekommen, werden sie um Konflikte zu umgehen, näher unter die Lupe genommen. Die Stadt Wien stellt die Web Services auf Basis der Open Geospatial Consortium (OGC) Standardisierung bereit (Magistrat der Stadt Wien, 2014*e*).

### 3.4.1. Web Feature Service

Das WFS ist ein Downloaddienst von Geographic Information System (GIS)-Inhalten nach OGC-Standard WFS 1.1.0, also ein Dienst um Geodaten im Vektorformat in ihrer Original-

<b>Texte und Tabellen</b>	<b>Format</b>
Comma Separated Value	csv
Hypertext Markup Language für unstrukturierte Texte (HTML)	html
JSON (JavaScript Object Notation)	json
Open Document Formats	odt, ods, ...
Resource Description Framework	rdf
Newsfeed / Webfeed Syndication	rss, atom
Klassische Textdateien	txt
Extensible Markup Language	xml
<b>Bilder und Grafiken</b>	<b>Format</b>
Graphics Interchange Format	gif
JPEG	jpeg
Portable Network Graphics	png
Scalable Vector Graphics	svg+xml
Tagged Image File (TIFF)	tiff
<b>Geoformate</b>	<b>Format</b>
Geography Markup Language	gml
GPS Exchange Format	gpx
Keyhole Markup Language	kml, kmz
GeoRSS	rss+xml
ESRI Shapefile	shp
GeoJSON	json

Tabelle 3.: OGD Formate (Arbeitsgruppe Metadatenstruktur der Cooperation OGD Österreich, 2013)

Web Catalogue Service (WCAS) bzw. Catalog Service for the Web (CSW [2.0.2 ISO profile])
Web Coverage Service (WCS 2.0)
Web Feature Service (WFS 1.1.0 & WFS 2.0)
Web Map Service (WMS 1.1.1 & WMS 1.3)
Web Map Tile Service (WMTS 1.0)
Sensor Observation Service (OGC SOS 1.0 & OGC SOS 2.0)

Tabelle 4.: OGD Schnittstellen (Arbeitsgruppe Metadatenstruktur der Cooperation OGD Österreich, 2013)

ausprägung abzurufen.

Das bedeutet, dass die Koordinaten und Attribute dieser Geodaten in einer strukturierten Form über Formate, welche in der Regel mit standardisierten XML-Tags ausgestattet sind, übermittelt werden. Hier gibt es unter anderem die schon erwähnten Formate CSV, GML oder JSON. Durch den Dienst wird der Gestaltungsspielraum der Weiterverarbeitung der Geodaten maximiert. Beim Abrufen von sehr großen Datenmengen bedarf es an intelligenten Filtern, die vom Service selbst angeboten werden.

Das WFS eignet sich somit hervorragend zum Abrufen oder Herunterladen eines Geodaten-satzes mit ihren Koordinaten und deren Attribute. (Magistrat der Stadt Wien, 2014e)

## Geography Markup Language

GML ist ein von OGC erstellter XML Schema Standard zur Ausdrucksweise von geographischen Objekten. Sie dient als Modellierungssprache für geographische Systeme, sowie als offenes Austauschformat für geographische Übertragungen über das Internet. (Open Geospatial Consortium, 2014a)

**Beispiel:** Der folgende Quellcode zeigt einen Auszug aus der GML Datei Anfrage "WFS GetFeature (GML Beispiel)" für den Baumkataster der Stadt Wien (Magistrat der Stadt Wien, 2014c):

```
1 <wfs:FeatureCollection ...>
2   <gml:featureMembers>
3     <ogdwien:BAUMOGD gml:id="BAUMOGD.19799278">
4       <ogdwien:OBJECTID>19799278</ogdwien:OBJECTID>
5       <ogdwien:SHAPE>
6         <gml:Point srsName="http://www.opengis.net/gml/srs/epsg.xml#4326">
7           <gml:pos>16.28956046271963 48.17290098450178</gml:pos>
8         </gml:Point>
9       </ogdwien:SHAPE>
10      <ogdwien:BAUMNUMMER>56</ogdwien:BAUMNUMMER>
11      <ogdwien:GEBIET>Parkanlage</ogdwien:GEBIET>
12      <ogdwien:STRASSE>13., Parkanlage Himmelbaurgasse, MA42</ogdwien:STRASSE>
13      <ogdwien:ART>Robinia pseudoacacia 'Umbraculifera'
14        (Kugelakazie)</ogdwien:ART>
15      <ogdwien:PFLANZJAHR>1991</ogdwien:PFLANZJAHR>
16      <ogdwien:STAMMUMFANG>69</ogdwien:STAMMUMFANG>
17      <ogdwien:KRONENDURCHMESSER>9</ogdwien:KRONENDURCHMESSER>
18      <ogdwien:BAUMHOEHE>6</ogdwien:BAUMHOEHE>
19    </ogdwien:BAUMOGD>
20  </gml:featureMembers>
21 </wfs:FeatureCollection>
```

Quellcode 1: Beispiel einer GML Datei (Magistrat der Stadt Wien, 2014c)

### 3.4.2. Web Map Service

Bei WMS unterscheidet man zwischen 2 verschiedenen Services. Es gibt das einfache WMS, das als Darstellungsdienst von GIS-Inhalte nach OGC-Standard WMS 1.1.1, Verwendung findet und einen WMS - Geoserver, der als Darstellungsdienst von GIS-Inhalten nach OGC-Standard WMS 1.3.0 mit Styled Layer Descriptor (SLD) Unterstützung, fungiert. (Magistrat der Stadt Wien, 2014e)

#### **Web Map Service**

Über das WMS ist es möglich Geodaten kartenbasiert direkt aus einer Geodatenquelle abzurufen. Mithilfe einiger Parameter kann gesteuert werden, welche Geodaten in welcher Auflösung, welchem Kartenabschnitt, Zielformat und Zielkartenprojektion abgerufen wird. Ergebnis einer Abfrage ist immer ein Rasterbild, auch wenn die Ausgangsdaten in einem Vektorformat vorliegen. Aufgrund der Berechnung des Ereignisbildes in Echtzeit, ist WMS nicht dazu geeignet, Massenzugriffe auf die Datenbanken durchzuführen. (Magistrat der Stadt Wien, 2014e)

#### **Web Map Service - Geoserver**

Der WMS Geoserver bietet Kartendarstellungen von GIS-Daten nach aktuellen Datenbankständen der Stadt Wien. Die Darstellung kann mittels SLD im Rahmen des OGC Standards frei gewählt werden. Neben der Ausgabe in verschiedenen Bildformaten, steht unter anderem auch die Ausgabe wie z.B.: in KML oder Keyhole Markup Language Zipped (KMZ) zur Verfügung. Das WMS ist daher sehr flexibel, ermöglicht verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten und benötigte Kartenabschnitte werden immer aktuell von der Datenbank abgerufen. (Magistrat der Stadt Wien, 2014e)

#### **Keyhole Markup Language**

KML ist ein Format zur Darstellung von geographischen Daten in einem Google Earth oder Google Maps Browser. Wie auch GML ist KML ein Standard vom OGC, jedoch wurde KML von Google über OGC eingereicht um ein OGC Standard zu werden. Sie ist ebenso eine XML Sprache, die auf die geographische Darstellung mit Vermerk auf Karten und Bildern abzielt. KML ist sozusagen die Ergänzung zu den OGC Standards wie GML, WFS und WMS. (Open Geospatial Consortium, 2014b)

Aufgrund der zu großen Datenmenge wird kein Beispiel zu KML gezeigt, jedoch kann es im Datensatz des Baumkatasters (Magistrat der Stadt Wien, 2014c) beispielsweise heruntergeladen und besichtigt werden.

### 3.4.3. Resümee

#### Web Services

Beide Web Services bieten für sich verschiedene Möglichkeiten. Während das WMS darauf abzielt kartenbasierte Rasterbilder zu liefern, zielt das WFS darauf ab geographische Daten in gebündelter Form anzubieten. Beide Services halten an den XML Tags in deren Formaten fest und sind mehr oder weniger für Massenzugriffe geeignet. Bei WMS sollte man Massenzugriffe vermeiden, da aufgrund der Echtzeitberechnung des Ergebnisbildes eine zu hohe Anforderung an die Infrastruktur gestellt wird und bei WFS ist es ideal möglich die geographischen Daten direkt abzufragen oder herunterzuladen, da die Daten nur aus gebündelten Zeichenfolgen bestehen. (Magistrat der Stadt Wien, 2014e)

#### Formate

Nun ein Blick auf die Formate und ihre Verwendbarkeit:

- KML: Ist dazu gedacht, um die geographischen Daten in verschiedenen Google Browsern wie Earth und Maps abzubilden. Aufgrund dieser hauptsächlich Verwendung und deren Komplexitätsgrad, werden sie nicht dazu verwendet um ein Grundgerüst zu bilden. Vermutlich wäre es angemessen über die Verwendung von KML zur Spielinhalt Generierung eine eigene Arbeit zu verfassen - es wird daher nicht weiter verwendet.
- RSS+XML: Der XML Standard eignet sich ideal zur Umsetzung. Das Abrufen und Herunterladen des Datensatzes funktioniert hervorragend, jedoch das einzige Manko an dem Dateiformat ist die RSS Anreicherung des XML Inhaltes, welche die Dateigröße schon mal auf 226 Megabyte (MB) (gesamter Baumkataster) heranwachsen lässt.
- GML: Wäre unter anderem das perfekte Format für die Verwendung in der Umsetzung. Jedoch gibt es Probleme beim Abrufen bzw. Herunterladen von Datensätzen. So gibt es bei großen Datensätzen wie dem Baumkataster, welcher in JSON oder CSV Ausführung um wie 24 MB (CSV Datei) - 60 MB (JSON Datei) besitzt, beim Abruf der GML Datei einen Fehler seitens des Geo-Servers. Aus diesem Grund muss die Verwendung leider ausgeschlossen werden.
- JSON: Wie bereits erwähnt funktioniert hierbei der Abruf und Download von großen Datenmengen. Das JSON Format ist fast gleich aufgebaut wie das GML Format, nur werden keine XML Tags verwendet und würde sich genau wie GML, perfekt für die Umsetzung eignen.
- CSV: Das allseits bekannte und verwendete Format CSV, wird auch hier wie gehabt verwendet. Die Datenattribute sind wie üblicherweise durch Zeichen wie “;” oder “,” getrennt und können ideal für die Umsetzung eingesetzt werden. Auch hier gibt es beim Abruf oder Herunterladen von großen Datensätzen keine Probleme.

Neben diesen Formaten gibt es auch noch eine Menge an Bildformaten die nicht in Frage kommen, da hierbei eine Bildanalyse zum Einsatz schreiten müsste, um die Daten sinnvoll zu nutzen (Magistrat der Stadt Wien, 2014e).

Schlussendlich kann man sagen, dass es einige Formate gibt die zur Verwendung in der Umsetzung geeignet sind. So haben sich dafür folgenden Formate qualifiziert: RSS+XML, JSON und CSV. Da sich alle 3 in den Speicherkapazitäten erheblich unterscheiden, kam als einzige sinnvolle Lösung das Format mit dem geringsten Datenmengen-Speicherkapazität Schnitt in Frage. Nachdem das CSV Format ein oft eingesetztes Datenübertragungsformat ist, wird ein reibungsloser Umgang vorhergesehen.

### **Online oder Offline?**

Die letzte Frage die sich stellt, ist ob die Daten vor der Verwendung abgerufen oder heruntergeladen werden. Letzteres würde sich anbieten um alles zentral zu lagern und die Verwendung der Bandbreite zu entlasten. Hierbei ist jedoch der Datenbestand nicht immer im aktuellsten Zustand, was bei der Verwendung des direkten Abrufens vermieden werden würde. Da ein Grundmodell aus dem aktuellen Stand gefertigt wird und vorerst keine Veränderungen des Modells vorgesehen sind, reicht es aus, die Daten offline in einem zentralen Lager bereitzustellen.



## 4. Umsetzung

Für die Umsetzung der ausgewählten Open Data in eine 3D Umgebung kam als einzige Lösung die Verwendung einer Spielentwicklungsumgebung in Frage. Da es zu aufwendig wäre eine eigene zu entwickeln und der Autor nicht mit sehr vielen Engines vertraut ist, kam nur eine in Frage - und zwar die weit verbreitete Spielentwicklungsumgebung "Unity". Diese ist sehr leicht zu erlernen, zu verstehen und bietet eine Menge an Möglichkeiten bezüglich Programmierung. So können Plug-Ins oder Erweiterungen selbst entworfen und eingebunden werden. Auch die Verwendung der Menüfähigkeiten in selbst erstellten Skripten ist möglich.

### 4.1. Unity

Unity ist eine von Unity Technologies entwickelte Spielentwicklungsumgebung die in der Programmiersprache C++ geschrieben wurde. Es ist ein Spielentwicklungs-Ökosystem bestehend aus einer Rendering-Engine mit integrierten intuitiven Werkzeugen und schnellen Abläufen zur Erstellung interaktiver 3D oder 2D Inhalten, vereinfachte Multiplattform Veröffentlichung, tausenden von qualitativ hochwertigen und fertiggestellten Unity Assets (z.B.: vorgefertigte Pakete mit 3D oder 2D Modellen) im Asset Store und einer erfahrenen, zum Austausch von Erfahrungen bereiten Community. (Unity Technologies, 2014b)

#### 4.1.1. Scripting

In Unity wird Spiellogik anhand der Open Source .NET Plattform Mono erstellt. Somit ist die Hauptprogrammiersprache für das Scripting die Sprache C#. Auch andere Programmiersprachen wie JavaScript und Boo können verwendet werden.

Durch das sogenannte Scripting können in Unity für "GameObject's" - so werden Objekte in einem Projekt genannt - verschiedene Verhalten programmiert werden. Dadurch wird erreicht, dass jedes Objekt beliebig unabhängig oder abhängig von anderen Objekten in der Spielwelt leben kann. Eine ausführliche Beschreibung von allen zur Verfügung gestellten Klassen kann aus der Scripting API (Unity Technologies, 2014d) entnommen werden.

## 4.1.2. Vor- und Nachteile

### Vorteile

Unity bringt mit vielen eingebauten Features eine große Menge an Möglichkeiten und Vorteilen. Es gibt, wie schon erwähnt, die Möglichkeit Projekte für viele verschiedene Plattformen zu entwickeln, die da wären:

- Web Player
- PC, Mac oder Linux
- iOS, Android, Blackberry
- Windows Store, Windows Phone 8
- Xbox 360, Xbox One
- PlayStation (PS)3, PS4, PS Vita, PS Mobile

All diese werden vom Unity Framework vollkommen unterstützt und auf aktuellem Stand gehalten. Es muss lediglich die Einstellung in den "Build Settings" geändert werden und schon kann auf eine andere Plattform veröffentlicht werden.

Dank der Rendering-Engine ist es möglich verschiedene Formate von verschiedenen 3D Modellierungsprogrammen direkt in Unity zu importieren und zu verwenden. Darunter sind bekannte Programme wie Autodesk Maya, Autodesk 3D Studio Max, Cinema 4D, Blender und viele mehr. In all diesen können neben 3D Modellen auch Animationen erstellt und importiert werden.

Abhängig je nachdem wie qualitativ die Grafik in einem Spiel sein soll, können mit Leichtigkeit Einstellungen an der Gesamtqualität des Spieles durchgeführt werden, ohne Grafiken oder 3D Modelle verändern zu müssen.

Auch an Performance Verbesserungswerkzeugen wurde nicht gespart. Es können verschiedene Leistungstests über Grafikleistung, CPU Leistung oder Netzwerkbelastung durchgeführt werden.

Der wohl größte Vorteil an Unity ist die extrem hohe Anzahl an Community Mitglieder, welche durch ihre eigens gewonnenen Erfahrungen, neuen Mitgliedern rasch helfen können. Ein weiterer erwähnenswerter Punkt sind die zahlreichen gratis Live-Trainings und Tutorials die von Unity Technologies MitarbeiterInnen angeboten und durchgeführt werden. Sobald es Probleme in der Anwendung gibt, kann man sich immer über die Community an jemanden wenden, der einem so gut wie möglich helfen kann. (Unity Technologies, 2014b)

### Nachteile

Ein großer Nachteil an Unity ist, dass für die komplette Ausnutzung der Engine, eine Pro Version gekauft werden muss. Diese ist für IndividualistInnen mit sehr hohen Kosten verbunden.

Da durch die frei verfügbare Version aber eine Menge an Möglichkeiten zur Verfügung steht, reicht diese meist für IndividualistInnen aus. Erst bei einer größeren Anzahl an EntwicklerInnen und komplexeren Verwendungen muss auf die Pro Version zurückgegriffen werden. Eine volle Auflistung zwischen den Unterschieden kann auf der Lizenzvergleich Seite (Unity Technologies, 2014c) gefunden werden. (Unity Technologies, 2014b)

### 4.1.3. Zukunft

Um die Verwendbarkeit des Projektes zu wahren, musste natürlich die Beständigkeit von Unity überprüft werden. Wie sich schließen ließ, gibt es Prognosen welche für die Engine sehr gut aussehen. Momentan verwenden etwa 47% der SpielentwicklerInnen weltweit die Game-Engine, was eine Anzahl von über 3 Millionen EntwicklerInnen bedeutet - Anzahl steigend. Auch bei den mobilen 3D Spielen beherrscht Unity den Markt. (Unity Technologies, 2014a)

## 4.2. Vorbereitung

Um die Verarbeitung der Rohdaten zu vereinfachen, müssen einige Vorbereitungen getroffen werden. Die meisten dieser Vorarbeiten handeln um die Umsetzung des in den Datensätzen verwendeten Koordinatensystem in das Koordinatensystem des Zielsystemes.

### 4.2.1. Kartenraster

Die Datensätze besitzen alle Koordinaten zwischen dem Breitengrad 48 bis 49 und Längengrad 16 bis 17. Da diese Koordinaten nicht sehr sinnvoll einzusetzen wären, müssen sie bei der Verarbeitung um den kleinsten Breiten- und Längengrad subtrahiert werden. Dadurch wird erreicht, dass das Element mit den kleinsten Koordinaten einen Eckpunkt einer Welt darstellen kann. Zum Beispiel bildet das Element mit dem größten Breiten- und kleinstem Längengrad das linke obere Eck der Welt. Im Großen und Ganzen bilden die restlichen Extreme die anderen Eckpunkte. Klarerweise wird die Begrenzung kein Rechteck sein, sondern ein Vieleck.

Alle weiteren Elemente richten sich an diese Eckpunkte und werden innerhalb der Begrenzung erstellt. Im konkreten Fall wären das die Eckpunkte der Stadt Wien mit den Grenzkordinaten die wie in Abbildung 2 zu sehen sind. Bei der Verwendung der Koordinaten aus den Datensätzen muss nur noch darauf geachtet werden diese Eckkoordinaten zu subtrahieren damit sie dem Anfangspunkt ausgerichtet werden.

### 4.2.2. Koordinaten

Die in den Datensätzen verwendeten Geo-Koordinaten werden in Dezimalgrad angegeben, die folgendermaßen aussehen: 16.471667779933785° (East (E)) und 48.16213068226658° (North (N)). Die Nachkommastellen stellen bei dem verwendeten Koordinatensystem die Genauigkeit,

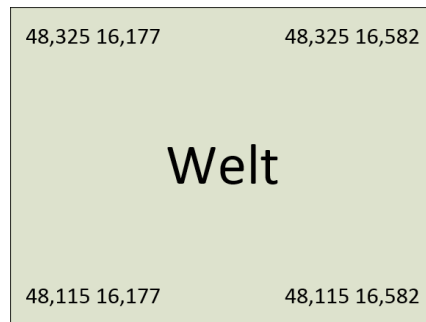


Abbildung 2.: Eckpunkte der Stadt Wien

bzw. Abweichung zwischen 2 Punkten dar.

Was die Nachkommastellen von Dezimalgrad auf das metrische System übertragen bedeuten, kann aus Tabelle 5 entnommen werden. So sind zum Beispiel Punkte die auf dem Längengrad

Genauigkeit	Nachkommastellen
10 m	4
1 m	5
0,1 m	6

Tabelle 5.: Genauigkeit von Dezimalgrad (OpenStreetMap, 2014)

von  $16.47166^\circ$  (E) und  $16.47167^\circ$  (E) liegen, 1 Meter voneinander entfernt. Daraus lässt sich erschließen, dass die von der Stadt Wien verwendeten Koordinaten, mit einer Genauigkeit von 15 Kommastellen, auf genau 0,1 Nanometer gemessen wurden.

## Unity Koordinaten

In Unity werden die Koordinaten in das eigene Koordinatensystem umgewandelt, bei dem standardmäßig 1 Einheit in einer Achse, eine Änderung von 1 Meter bedeutet. Somit ist ein Feld von  $1000 * 1000$  Unity Einheiten umgewandelt eine Fläche von  $1000 * 1000$  Meter oder  $1 * 1$  Kilometer.

Da es nichts bringen würde alle Elemente auf Nanometer genau in der Welt anzubringen, wird die Genauigkeit auf Zentimeter beschränkt. Bei der Verarbeitung muss dementsprechend auf 7 Kommastellen gerundet werden um auf Zentimeter zu kommen. In Unity Einheiten bedeutet das, dass es auf 2 Kommastellen hinausläuft.

## 4.3. Prototyp

Um die Generierung des Inhaltes so leicht wie möglich zu gestalten, wurde ein eigenes Fenster wie in Abbildung 3 zu sehen ist angefertigt. Es kann zur Extraktion der OGD Rohdaten in

Unity und zur Generierung des Inhaltes aus den geeigneten Daten eingesetzt werden. Um die

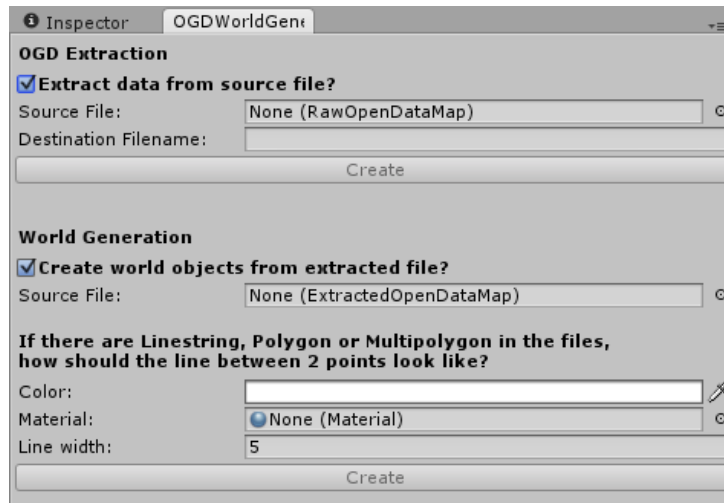


Abbildung 3.: Selbsterstelltes Fenster zur Inhaltsgenerierung

komplette Verarbeitung besser zu verstehen, wurde eine Ablaufabbildung angefertigt, welche in Abbildung 4 zu sehen ist. Im Folgenden wird sich auf die einzelnen Elemente dieses Ablaufes gestürzt um zu sehen wie diese miteinander agieren.

#### 4.3.1. OGD Extraktion

Um die vollständige Extraktion zu gewährleisten, wurden alle grau hinterlegten Elemente aus Abbildung 4 als Klassen ausgearbeitet.

##### **RawOpenDataMap**

Am Anfang der Kette steht eine oder mehrere RawOpenDataMap's. Diese Unity Asset Datei ist eine Instanz der Klasse RawOpenDataMap welche von einem sogenannten Scriptable Object abgeleitet wurde, die den BenutzerInnen dabei vergleichsweise als Datenspeicher dienen. Um die RawOpenDataMap zu verwenden, muss das Element durch die Klasse "MakeRawOpenDataMap" - welche aufgrund ihres neben läufigen Einsatzes nicht in Abbildung 4 zu sehen ist - in den Assets als ".asset" Datei erzeugt werden. MakeRawOpenDataMap erweitert den Unity Editor durch die Menü Auswahl "Assets/Create/Raw Open Data Map".

Haben die NutzerInnen eine Instanz der Klasse über die Menüauswahl erstellt, kann es durch in Unity importierte CSV Daten und den zugehörigen Prefabs befüllt werden (siehe Abbildung 5). *Unter Prefabs versteht man in Unity vorgefertigte GameObjects die mit 3D Modellen, Collider, Scripts, uvm. versehen werden um diese nach Belieben zu erzeugen. Sie können außerdem nach dem erzeugen zentral geändert werden.*

Weiteres beinhaltet RawOpenDataMap eine Liste bestehend aus Einträgen von Instanzen der internen Klasse "OpenDataMapEntry", mit deren Variablen des TextAssets für die CSV Datei

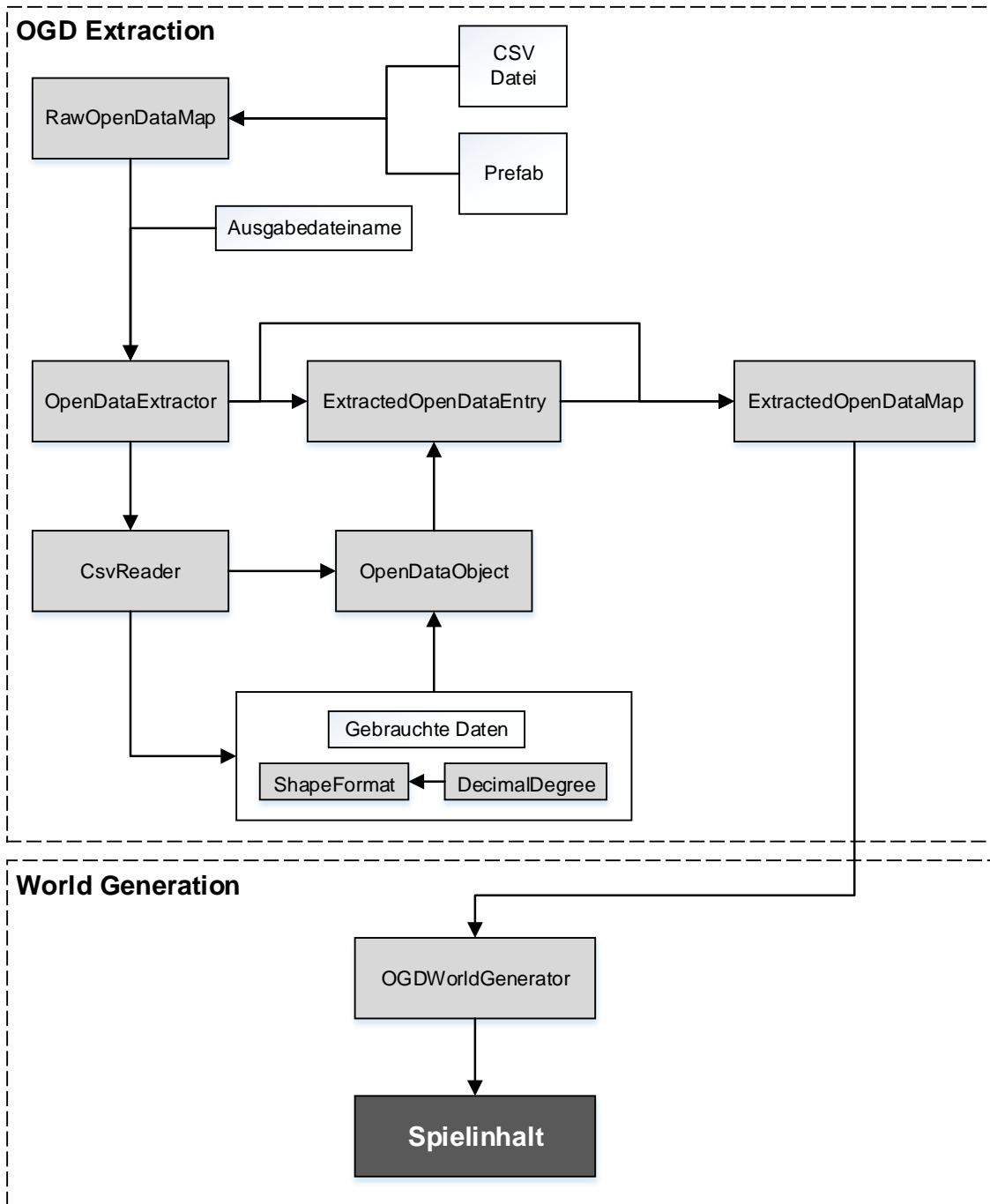


Abbildung 4.: Ablauf der Verarbeitung

und GameObject für das Prefab. Die Map kann mit so vielen Einträgen wie durch die generische Klasse List<T> ermöglicht wird, befüllt werden.

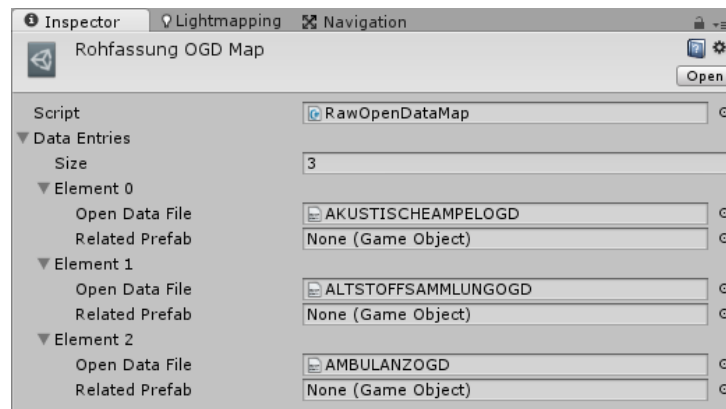


Abbildung 5.: Beispiel eines RawOpenDataMap Assets

## CsvReader

Um mit der Verarbeitung fortzufahren, muss zuerst der speziell auf OGD programmierte CsvReader erläutert werden.

Die einzige öffentliche Methode die diese statische Klasse bietet, ist jene, welche jede einzelne Zeile der Datei ausliest, die Daten in einem OpenDataObject einträgt und sie in einer Liste speichert. Der Rückgabeparameter der Methode ist die Liste aus OpenDataObjects.

## OpenDataObject

Die Klasse OpenDataObject dient wie schon erahnt zur Zwischenspeicherung der Daten jeder Zeile. Darin können verschiedenste Attribute wie Name, Straße, Bezirk und viele andere gespeichert werden. Im konkreten Fall gibt es nur ein verwendetes Attribut und zwar die Darstellungsart der eingelesenen Daten. Diese wird durch die abstrakte Klasse ShapeFormat repräsentiert.

## ShapeFormat

Hierin werden die verschiedenen vorkommenden Darstellungsarten gespeichert. Insgesamt gibt es 4 verschiedene Arten, von denen jede eine Kind Klasse von ShapeFormat ist. Folgende werden unterstützt:

- PointShape
- LinestringShape
- PolygonShape

- MultipolygonShape

Wird z.B.: eine CSV Datei mit Baumdaten eingelesen, handelt es sich um die Darstellungsform eines Punktes, da jeder Baum nur eine Koordinate besitzt. Die restlichen Arten lassen sich äquivalent erklären.

Die ausgelesenen Koordinaten werden in ShapeFormat in einer Instanz der Klasse Decimal-Degree gespeichert, welche hauptsächlich als Koordinatenspeicher der ausgelesenen Dezimalgrad Koordinaten dient. Dabei werden die Daten im C# Datentyp "decimal" abgespeichert, da es sonst zur Verfälschung des Genauigkeitsgrad kommen würde.

### **OpenDataExtractor**

Diese Klasse ist das Herzstück der Verarbeitung. Sie ist ebenso wie CsvReader eine statische Klasse und bietet nur eine öffentlich zugängliche Methode. Hier werden die Rohdaten eingelesen, ausgewertet, durch die in Kapitel 4.2 vorbereiteten Regeln geschleust und in einer ExtractedOpenDataMap .asset Datei unter Assets/ScriptableObjects/Output gespeichert.

Jede einzelne CSV Datei wird über ein sogenanntes TextAsset eingelesen, welche einen String des gesamten Dokumentes zurückgibt. Über die Klasse CsvReader bekommt der Extractor eine Liste aller Zeilen in Form einer Liste aus OpenDataObject's zurück.

Sobald alle Daten vorliegen, werden an jedem Koordinatenpaar die Regeln aus Kapitel 4.2 durchgeführt. Wenn alles geklappt hat, wird die veränderte Instanz der Klasse OpenDataObject, das zugehörige Prefab und der Name des Datensatzes in einer Instanz der Klasse ExtractedOpenDataMapEntry erstellt und der ExtractedOpenDataMap .asset Datei hinzugefügt.

### **ExtractedOpenDataMap**

Gleich wie RawOpenDataMap ist auch ExtractedOpenDataMap abgeleitet von einem Scriptable Object und dient als Datenspeicher. Wie schon beschrieben werden die verarbeiteten Rohdaten als einzelne Einträge in eine Liste von ExtractedOpenDataEntry geschrieben. Ein ExtractedOpenDataEntry enthält die Variablen des Prefabs, deren Koordinate, den Namen des Datensatzes und dient lediglich als Zwischenspeicher (siehe Abbildung 6).

## **4.3.2. Welt Generierung**

Im Teil der Inhaltsgenerierung geschieht der weniger aufwendige Teil, bei dem aus den extrahierten Daten, 3D Modelle in der Scene erzeugt werden. *Die Scene ist in Unity der Bereich, indem 3D Modelle eingesetzt werden und das Level entsteht.*

### **OGDWorldGenerator**

Die statische Klasse OGDWorldGenerator dient wie schon angedeutet um 3D Modelle in die Scene zu bringen. Sie besteht aus nur einer öffentlich zugänglichen Methode, die im Groben



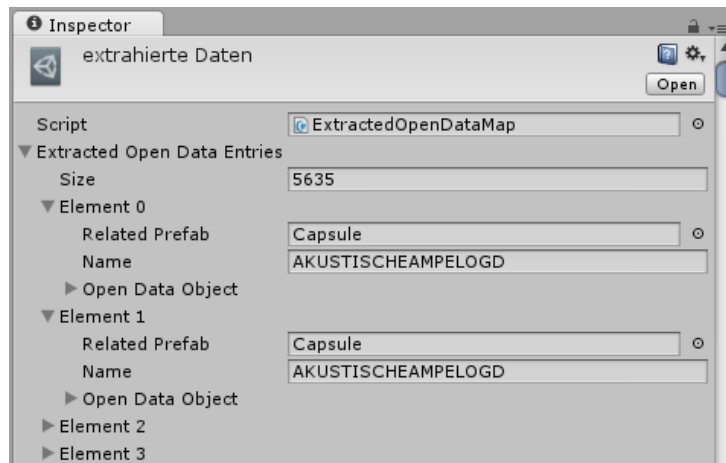


Abbildung 6.: Beispiel eines ExtractedOpenDataMap Assets

das bereits genannte durchführt. Als Parameter muss eine `ExtractedOpenDataMap` übergeben werden (siehe Abbildung 3), welche zuvor über den Extrahieren Teil befüllt wurde. Im Falle, dass sich unter den Koordinaten Linien oder Polygone befinden, müssen deren Farbe, Material und Linienstärke angegeben werden. Ist das der Fall, wird eine Linie zwischen 2 aufeinanderfolgenden Punkten gezogen.

Wurde eine befüllte Map übergeben, wird von jedem Eintrag das Format ermittelt. Sobald dies feststeht wird das Prefab des jeweiligen Eintrages erzeugt und in der Scene auf den eingetragenen Koordinaten abgesetzt.

Alle erstellten Objekte werden in der Hierarchy unter einem "Parent" Objekt, welches den Namen des OGD Datensatzes trägt, gesammelt.

## 4.4. Visuelles Ergebnis

Zu sehen ist am Beispiel in Abbildung 7 die Ausgabe von allen akustischen und einfachen Ampeln, Altstoffsammelstellen, öffentliche Grünflächen, Fußgängerzonen und Einbahnstraßen in Wien.

Öffentliche Grünstellen wurden mit einer grünen Linie umrandet, Fußgängerzonen mit einer gelben Linie und alle Einbahnen blau mit dem bekannten Einbahnschild dargestellt. Aufgrund der großen Ausbreitung der Daten, werden einzelne Elemente wie Ampeln und Altstoffsammelstellen nicht mehr dargestellt beziehungsweise gesehen. Diese stellen einen so geringen Punkt auf der Karte dar, dass sie nicht mehr erkennen kann.

Man kann eindeutig sehen, wobei es sich in der Darstellung handelt. Die Fußgängerzone in der Mitte der Scene, ist jene rund um den Stephansdom. Wenn man sich auf die Grünflächen über dem Stephansdom konzentriert, merkt man schnell, dass es sich hierbei um den Donaukanal handelt.

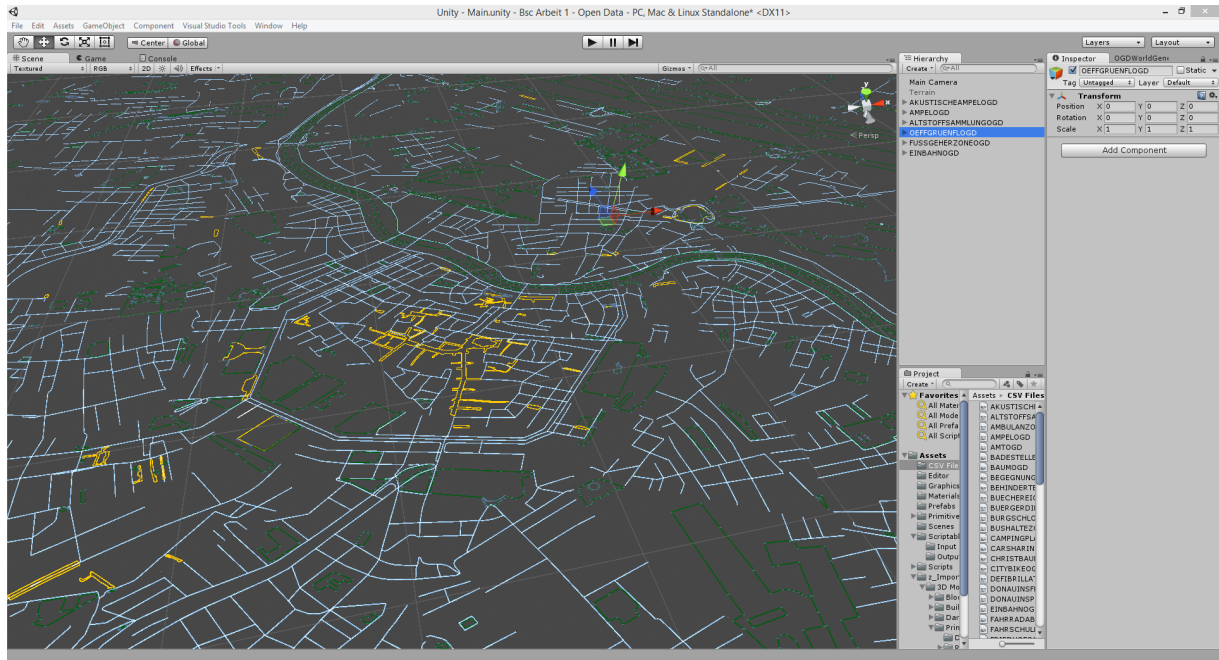


Abbildung 7.: Beispiel Ergebnis des Prototypen

#### 4.4.1. Performance

Aufgrund großer Datenmengen kann die Generierung durchaus mehrere Minuten in Anspruch nehmen. Daher ist es ratsam, die OGD Datensätze als einzelne auszuwerten und zu verwenden. Es wurde zum Beispiel bei der Generierung der Grünflächen (rund 2000 verschiedene Polygone) und Radwege (rund 12000 verschiedene Linien) eine erhebliche Generierungszeit von über 10 Minuten wahrgenommen. Diese Datensätze bieten in etwa 3,5MB Dateninhalt.

Der OGD Datensatz aller Bäume in Wien konnte leider gar nicht getestet werden, da dieser mit 154321 Einträgen, den Arbeitsspeicher überfüllt und zum Absturz von Unity führt. Auch bei der Verwendung vieler Objekte aus großen Datensätzen in der Scene, gibt es mit Arbeitsspeicherproblemen zu kämpfen. So kann es bei schwächeren Computern vorkommen, dass bei der Ausführung des Beispiels aus Abbildung 7 zum Absturz führt.

#### Optimierung

Generell könnte man mit Filterung auf die verschiedenen Bezirke ansetzen um die Datenmenge zu verringern und das Problem des hohen Arbeitsspeicherverbrauchs zu lösen.

## 5. Resümee

### 5.1. Ergebnis

Ziel dieser Arbeit war die automatische Generierung von Spielinhalten mittels OGD der Stadt Wien, deren Bekanntheit von Jahr zu Jahr größer wird. Das Ergebnis der gewünschten automatischen Generierung konnte auf abstrakter Ebene durchaus erreicht werden und hat ein Framework zur Inhaltsgenerierung durch OGD hervorgebracht. Jedoch wurden die Erwartungen eines automatischen generierten 3D Modells der Stadt Wien ohne Nachbearbeitung nicht erfüllt, da dies durch die generische Verwendung der Daten nicht möglich war.

Das erhaltene Ergebnis bietet trotzdem einen erheblichen Wert für SpielentwicklerInnen, da durch die abstrakte Darstellung der Stadt eine Vorarbeit für ein realitätsgetreues Modell durchgeführt wurde. So können sich Level DesignerInnen oder GrafikerInnen an die abstrakte Darstellung halten und danach ein reales Abbild entstehen lassen. Anhand der genauen Koordinaten von verschiedenen Objekten die durch die Behörden gewartet werden, erhält man eine sehr kostengünstige Alternative zu anderen Kartenservices, um Gebäude-, Straßen-, etc. Standpunkte wahrheitsgetreu wiederzugeben.

### 5.2. Mögliche Verbesserungen

Da die Arbeit noch viel Besserungspotential bietet, werden nachfolgend einige Verbesserungen genannt, die zusätzlich ausgearbeitet werden können um einen leichteren Umgang zu bieten.

#### 5.2.1. Verwendung zusätzlicher Daten aus OGD

Da im aktuellen Projekt nur die Koordinatenverwendung implementiert wurde und man mehr Daten, wie z.B.: die Namen der einzelnen Einträge in den OGD Datensätzen verwenden könnte, kann dies leicht durch Erweiterung der Klasse CSVReader erreicht werden. Über die Klasse OpenDataObject ist es möglich, die benötigten Variablen zu erweitern und über den CSVReader zu füttern.

Wird diese erweitert und soll als Inhalt verwendet werden, muss darauf hin die Klasse des OGDWorldGenerator erweitert werden, damit darin definiert wird, was damit geschehen soll.

### 5.2.2. Nachbearbeitung

Ein Punkt bei dem die Nachbearbeitungszeit verringert werden kann, ist eine automatische Korrektur der Koordinaten, wenn zwei Objekte ineinander verzahnt sein würden.

Das bedeutet in diesem Sinne, dass Objekte überprüfen müssen ob sich in ihrer nahen Umgebung Nachbarobjekte befinden. Sollte das der Fall sein, wäre es sinnvoll das neue Objekt sich dem Nachbarobjekt auszurichten um eine klare Linie zu schaffen, wenn das gewollt ist.

### 5.2.3. Statisch und Dynamische Objekte

Ein weiterer Punkt um die CPU Belastung zu verringern ist, dass Objekte in der Spielwelt in statische und dynamische Objekte unterteilt werden. Unter statischen Objekten versteht man Objekte in der Welt die sich nicht bewegen. Wenn man in Unity, die von der Engine selbst erstellten Schatten verwenden, können die Schatten von statischen Objekten direkt in der Welt "eingebrannt" werden (in Unity wird dieser Vorgang "Light Baking" genannt). Der Schatten von dynamischen Objekten wird hingegen zur Laufzeit von der CPU berechnet und birgt dementsprechende Leistungsprobleme.

# Literaturverzeichnis

- Arbeitsgruppe Metadatenstruktur der Cooperation OGD Österreich, 2013. *OGD Metadaten*. [White Paper] Verfügbar unter: <[http://reference.e-government.gv.at/uploads/media/OGD-Metadaten\\_2\\_2\\_2013\\_12\\_01.pdf](http://reference.e-government.gv.at/uploads/media/OGD-Metadaten_2_2_2013_12_01.pdf)> [Zugang am 4.12.2014].
- Friberger, Togelius, et al., 2013. *Data Games*. [Paper] Verfügbar unter: <<http://julian.togelius.com/Friberger2013Data.pdf>> [Zugang am 14.01.2015].
- IBM, 2014. *CityOne Game*. [Online] Verfügbar unter: <<http://www-01.ibm.com/software/solutions/soa/newsletter/aug10/cityone.html>> [Zugang am 14.12.2014].
- Magistrat der Stadt Wien, 2014a. *Datenkatalog*. [Online] Verfügbar unter: <<https://open.wien.at/site/datenkatalog/>> [Zugang am 15.11.2014].
- Magistrat der Stadt Wien, 2014b. *Formate und Schnittstellen*. [Online] Verfügbar unter: <<https://open.wien.at/site/category/open-data/formate-und-schnittstellen/>> [Zugang am 10.11.2014].
- Magistrat der Stadt Wien, 2014c. *Katalog "Baumkataster"*. [Online] Verfügbar unter: <<https://open.wien.at/site/datensatz/?id=8df93e04-e07f-45ff-8687-8664c2e219e9>> [Zugang am 09.12.2014].
- Magistrat der Stadt Wien, 2014d. *OGD Dokumentation*. [Online] Verfügbar unter: <<https://open.wien.at/site/ogd-dokumentationen/>> [Zugang am 10.11.2014].
- Magistrat der Stadt Wien, 2014e. *Schnittstellen Geowebsservices*. [Online] Verfügbar unter: <<https://open.wien.gv.at/site/geowebsservices/>> [Zugang am 06.12.2014].
- Open Geospatial Consortium, 2014a. *Geography Markup Language*. [Online] Verfügbar unter: <<http://www.opengeospatial.org/standards/gml>> [Zugang am 09.12.2014].
- Open Geospatial Consortium, 2014b. *Keyhole Markup Language*. [Online] Verfügbar unter: <<http://www.opengeospatial.org/standards/kml>> [Zugang am 09.12.2014].
- OpenStreetMap, 2014. *Genauigkeit von Koordinaten*. [Online] Verfügbar unter: <[http://wiki.openstreetmap.org/wiki/DE:Genauigkeit\\_von\\_Koordinaten](http://wiki.openstreetmap.org/wiki/DE:Genauigkeit_von_Koordinaten)> [Zugang am 13.12.2014].
- Stadt Wien, 2014. *Smart City Wien Rahmenstrategie*. [Online] Verfügbar unter: <<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008380a.pdf>> [Zugang am 14.01.2015].

Unity Technologies, 2014a. *Fast Facts*. [Online] Verfügbar unter: <<http://unity3d.com/public-relations>> [Zugang am 13.12.2014].

Unity Technologies, 2014b. *Game engine, tool and multiplatform*. [Online] Verfügbar unter: <<http://unity3d.com/unity>> [Zugang am 13.12.2014].

Unity Technologies, 2014c. *Licenses Comparison*. [Online] Verfügbar unter: <<http://unity3d.com/unity/licenses>> [Zugang am 13.12.2014].

Unity Technologies, 2014d. *Scripting API*. [Online] Verfügbar unter: <<http://docs.unity3d.com/ScriptReference/index.html>> [Zugang am 13.12.2014].

## 6. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Open Data Monopoly (Friberger, Togelius, et al., 2013) . . . . .	6
Abbildung 2. Eckpunkte der Stadt Wien . . . . .	21
Abbildung 3. Selbsterstelltes Fenster zur Inhaltsgenerierung . . . . .	22
Abbildung 4. Ablauf der Verarbeitung . . . . .	23
Abbildung 5. Beispiel eines RawOpenDataMap Assets . . . . .	24
Abbildung 6. Beispiel eines ExtractedOpenDataMap Assets . . . . .	26
Abbildung 7. Beispiel Ergebnis des Prototypen . . . . .	27

## 7. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. OGD Kategorien (Magistrat der Stadt Wien, 2014a) . . . . .	9
Tabelle 2. Verwendbare Datensätze für ein Stadtmodell (Bezeichnungen wurden aus (Magistrat der Stadt Wien, 2014a) verwendet) . . . . .	11
Tabelle 3. OGD Formate (Arbeitsgruppe Metadatenstruktur der Cooperation OGD Österreich, 2013) . . . . .	13
Tabelle 4. OGD Schnittstellen (Arbeitsgruppe Metadatenstruktur der Cooperation OGD Österreich, 2013) . . . . .	13
Tabelle 5. Genauigkeit von Dezimalgrad (OpenStreetMap, 2014) . . . . .	21
Tabelle 6. Verwendungsmöglichkeiten aller OGD Datensätze (Bezeichnungen und Beschreibungen aus (Magistrat der Stadt Wien, 2014a) entnommen und adaptiert)	52



## 8. Quellcodeverzeichnis

Quellcode 1. Beispiel einer GML Datei (Magistrat der Stadt Wien, 2014c) . . . . .	14
---	----

## 9. Abkürzungsverzeichnis

<b>CSV</b>	Comma-Separated Values
<b>E</b>	East
<b>GIS</b>	Geographic Information System
<b>GML</b>	Geography Markup Language
<b>JSON</b>	JavaScript Object Notation
<b>KML</b>	Keyhole Markup Language
<b>KMZ</b>	Keyhole Markup Language Zipped
<b>MB</b>	Megabyte
<b>N</b>	North
<b>OGC</b>	Open Geospatial Consortium
<b>OGD</b>	Open Government Data
<b>PS</b>	PlayStation
<b>RSS</b>	Rich Site Summary
<b>SLD</b>	Styled Layer Descriptor
<b>WFS</b>	Web Feature Service
<b>WMS</b>	Web Map Service
<b>XML</b>	Extensible Markup Language

## A. Anhang

### A.1. Open Government Data Verwendungsmöglichkeiten

<b>Datensatz</b>	<b>Verwendung</b>	<b>Beschreibung</b>
Adressservice Wien	evtl. Logik	Suche nach Gebietsnamen, Straßennamen und Adressen
Altstoffsammelstellen - Standorte	Welt & Logik	Altstoffsammelstellen der MA 48
Ambulanzen - Standorte	Welt & Logik	Ambulanz, Standorte in öffentlichen Krankenhäusern
Ampeln mit Akustikkennung - Standorte	Welt & Logik	Ampelstandorte mit Akustikkennung
Ampeln ohne Akustikkennung - Standorte	Welt & Logik	Ampelstandorte ohne Akustikkennung
AnrainerInnenparkplätze	Welt & Logik	Übersicht über die Standorte von AnrainerInnenparkplätzen in den Bezirken 6 bis 8 (Pilotversuch)
Arbeitsmarktindikatoren für Wien: Zeitreihe	Logik	Arbeitslosenquote, Teilzeitquote und Stellenandrangziffer im Jahresdurchschnitt
Archäologische Fundpunkte	Welt & Logik	Lage, Beschreibung und weiterführende Informationen über archäologische Fundstellen
Aufzüge in Stationen	Welt & Logik	Aufzüge der Wiener Linien
Badestellen - Standorte	Welt & Logik	Badestellen
weiter auf nächster Seite		

<b>Datensatz</b>	<b>Verwendung</b>	<b>Beschreibung</b>
Baublöcke	evtl. Logik	Baublöcke (Blöcke) sind eine in der Regel von Verkehrsflächen bzw. Straßenabschnitten umschlossene statistische Zähleinheit
Baumkataster	Welt & Logik	Baumkataster, Wien
Begegnungszonen	Welt & Logik	Übersicht über behördlich verordnete Begegnungszonen in Wien
Behindertenparkplätze	Welt & Logik	Behindertenzonen, Standorte, Wien
Bevölkerung in Wien: Bezirk - Geschlecht	Logik	Bevölkerung in Wien seit 1869
Bevölkerung in Wien: Geburtsgebiet - Geschlecht - Alter	Logik	Bevölkerungsstand in Wien
Bevölkerung in Wien: Geburtsgebiet - Geschlecht - Bezirk	Logik	Bevölkerungsstand in Wien
Bevölkerung in Wien: Geburtsgebiet - Geschlecht - Zählbezirk	Logik	Bevölkerungsstand in Wien
Bevölkerung in Wien: Geburtsland - Geschlecht - Alter	Logik	Bevölkerungsstand in Wien
Bevölkerung in Wien: Geburtsland - Geschlecht - Bezirk	Logik	Bevölkerungsstand in Wien
Bevölkerung in Wien: Geburtsland - Zählbezirk	Logik	Bevölkerungsstand in Wien
Bevölkerung in Wien: Migrationshintergrund - Geschlecht - Alter	Logik	Bevölkerungsstand in Wien nach Migrationshintergrund
Bevölkerung in Wien: Migrationshintergrund - Geschlecht - Bezirk	Logik	Bevölkerungsstand in Wien nach Migrationshintergrund
weiter auf nächster Seite		

<b>Datensatz</b>	<b>Verwendung</b>	<b>Beschreibung</b>
Bevölkerung in Wien: Migrationshintergrund - Geschlecht - Zählbezirk	Logik	Bevölkerungsstand in Wien nach Migrationshintergrund
Bevölkerung in Wien: Staatsangehörigkeit - Geschlecht - Alter	Logik	Bevölkerungsstand in Wien nach Staatsangehörigkeit
Bevölkerung in Wien: Staatsangehörigkeit - Geschlecht - Bezirk	Logik	Bevölkerungsstand in Wien nach Staatsangehörigkeit
Bevölkerung in Wien: Staatsangehörigkeit - Geschlecht - Zählbezirk	Logik	Bevölkerungsstand in Wien nach Staatsangehörigkeit
Bevölkerungsindikatoren für Wien: Bezirke	Logik	Bevölkerungsindikatoren Bezirke
Bevölkerungsprognose für Wien: Gemeindebezirke nach Geschlecht und Altersgruppen	Logik	Kleinräumige Bevölkerungsprognose für den Zeitraum 2014 bis 2034
Bevölkerungsprognose für Wien: Gemeindebezirke nach Geschlecht und Geburtsland	Logik	Kleinräumige Bevölkerungsprognose für den Zeitraum 2014 bis 2034
Bevölkerungsprognose für Wien: Zählbezirke nach Geschlecht und Altersgruppen	Logik	Kleinräumige Bevölkerungsprognose für den Zeitraum 2014 bis 2024
Bevölkerungsprognose für Wien: Zählbezirke nach Geschlecht und Geburtsland	Logik	Kleinräumige Bevölkerungsprognose für den Zeitraum 2014 bis 2024
Bezirksgrenzen	Welt & Logik	Wien Politische Landesgrenze und Bezirksgrenzen von Wien
Biosphärenpark	Welt & Logik	Biosphärenpark Wienerwald, Wiener Teil
Biotoptypenkartierung	Welt & Logik	Biotoptypenkartierung Wien: selektive, flächige Kartierung der Lebensräume und Biotope
Brückeninformation Wien	Welt & Logik	Brücken und Tunnel der Landstrassen B + L
weiter auf nächster Seite		

<b>Datensatz</b>	<b>Verwendung</b>	<b>Beschreibung</b>
Büchereien - Standorte	Welt & Logik	Büchereien
Burgen und Schlösser - Standorte	Welt & Logik	Mittelalterliche Burgen und Schlösser
Bürgerdienststellen - Standorte	Welt & Logik	Bezirks-Bürgerdienst-Standorte und Stadtinformationszentrum der MA 55
Busparkplätze	Welt & Logik	Übersicht über die im Bus Drivers Guide verzeichneten Busparkplätze für Reisebusse
Campingplätze - Standorte	Welt & Logik	Campingplätze
Carsharing - Standorte	Welt & Logik	Carsharing Parkplätze in Wien
Christbaumsammelstellen - Standorte	Welt & Logik	Christbaumsammelstellen jeweils in der Weihnachtszeit
Citybike - Standorte	Welt & Logik	Citybike
Content Award Vienna	kein Nutzen	Gewinner und nominierte Projekte des Content Award Vienna
Defibrillatoren - Standorte	Welt & Logik	Defibrillator
Demographische Indikatoren für Wien: Zeitreihe	Logik	Bevölkerungsindikatoren Wien seit 1961
Donauinsel	Welt & Logik	Standorte der Freizeiteinrichtungen auf der Donauinsel
Einbahnen	Welt & Logik	Darstellung der Einbahnen auf Basis des Straßengraphen Wien
EU-Projekte Stadt Wien - Standorte	Welt & Logik	Standorte der EU-Projekte der Wiener EFRE-Programme
Fahrradabstellanlagen - Standorte	Welt & Logik	Fahrradabstellanlagen
Fahrschulen Wien	Welt & Logik	Verzeichnis der Fahrschulen
Feuerhydranten - Standorte	Welt & Logik	Feuerhydranten
Finanzgebarung der Stadt Wien: Bereich - Ausgaben - Zeitreihe	Logik	Finanzgebarung der Stadt Wien nach Bereichen in Millionen Euro
weiter auf nächster Seite		

<b>Datensatz</b>	<b>Verwendung</b>	<b>Beschreibung</b>
Finanzgebarung der Stadt Wien: Bereich - Einnahmen - Zeitreihe	Logik	Finanzgebarung der Stadt Wien nach Bereichen in Millionen Euro
Flächenwidmungs- und Bebauungsplan	Welt & Logik	Der Flächenwidmungs- und Bebauungsplan der Stadt Wien
Förderprojekte der Wirtschaftsagentur	kein Nutzen	Förderprojekte der Wirtschaftsagentur Wien
Franzsiszeischer Kataster	Welt & Logik	Digitalisierte Katastralpläne der Stadt Wien 1817 bis 1829.
Friedhöfe - Standorte	Welt & Logik	Friedhöfe
Fundwesen	Welt & Logik	Standorte der in Wien aufgestellten Fundboxen
Fußgängerzonen	Welt & Logik	Übersicht über behördlich verordnete Fußgängerzonen in Wien
Gabelpunkte Mehrzweckkarte	Welt & Logik	Festpunkte von der Stadtvermessung Wien (MA 41)
Garagen und Park,& Ride-Anlagen - Standorte	Welt & Logik	Parkgaragen und Park & Ride-Anlagen in Wien und dem Umland.
Gebäude in Wien - Bauperiode	Welt	Statistische Informationen zu Gebäuden nach Wiener Gemeindebezirken
Gebäude in Wien - Gebäudemerkmale	Welt	Statistische Informationen zu Gebäuden nach Wiener Zählbezirken
Geburten in Wien: Geschlecht - Alter	Logik	Lebendgeburten in Wien nach Geschlecht und Alter der Mutter
Geburten in Wien: Geschlecht - Bezirke	Logik	Lebendgeborene in Wien nach Geschlecht des Kindes und Alter der Mutter
Geburten in Wien: Geschlecht - Zählbezirk	Logik	Lebendgeburten in Wien nach Geschlecht und Zählbezirk
Gehsteigabsenkung	Welt	Punktförmige Darstellung von Absenkungen der Bordsteine im Gehsteigbereich.
Geländemodell - Punktraster	Welt	Digitales Geländemodell der Stadt Wien in 10 Meter Auflösung. Höhenwerte bezogen auf Adria
weiter auf nächster Seite		

<b>Datensatz</b>	<b>Verwendung</b>	<b>Beschreibung</b>
Gendering-Wortkatalog	kein Nutzen	Gendering Add-In für Microsoft Office Word
Generalisierte Flächenwidmung	Welt & Logik	Generalisierter Flächenwidmungs- und Bebauungspläne. Nicht erkennbar sind die Bauweise, Bauklasse, die gärtnerische Ausgestaltung und die (Flucht)linientypen
Generalstadtplan 1904	Welt	Generalstadtplan 1904, Lithographie, Maßstab 1:3.500
Generalstadtplan 1912	Welt	Generalstadtplan 1912. Lithographie, Maßstab 1:3.500
Geografisches Namensverzeichnis	Welt & Logik	Alle Straßen und Geonamen von Wien
Geografisches Namensverzeichnis: Geonamen - Punkte	Welt & Logik	Geonamen von Wien - Einfügapunkte der Texte
Gesamtenergiebilanz der Stadt Wien	Logik	Darstellung des Energieverbrauchs und Energieflusses in Wien
Geschützte Biotope	Welt & Logik	Geschützte Biotope, nach dem Wiener Naturschutzgesetz
Geschützte Landschaftsteile	Welt & Logik	Geschützte Landschaftsteile, Wien
Grillplätze - Standorte	Welt & Logik	Grillplätze in Wien
Gründachpotential pro Bezirk - Statistik	Welt & Logik	Statistische Informationen zum Gründachpotentialkataster.
Gründachpotentialkataster	Welt & Logik	Auskunft welche Dachflächen Wiens sich prinzipiell für Dachbegrünungen eignen
Haltestellen - Standorte	Welt & Logik	Haltestellen der Wiener Linien
Historische Wasserleitungen	Welt & Logik	Historische Wasserleitung, Verlauf, Wien
Hochrangiges Strassennetz Planung	Welt & Logik	Darstellung der geplanten Autobahnen bzw. Autobahnausbauten, geplanten Schnellstraßen und geplanten Hauptstraßen B in Wien und Umland inkl. Bezeichnung und voraussichtlichem Fertigstellungszeitpunkt.
weiter auf nächster Seite		



<b>Datensatz</b>	<b>Verwendung</b>	<b>Beschreibung</b>
Höhenfestpunkte Wien	Welt & Logik	Die MA 41 - Stadtvermessung führt - ausgehend von den amtlichen Höhenfestpunkten des Bundesamts für Eich- und Vermessungswesen - ein eigenes Höhenfestpunktnetz mit rund 6.300 Punkten, die über das ganze Stadtgebiet verteilt sind, und laufend evident gehalten werden.
Höhenschichtenlinien	Welt & Logik	Höhenschichtlinien im Abstand von 1 Meter für das gesamte Wiener Stadtgebiet mit Höhenbezug Wiener Null.
Hundekotsackerlspender	Welt & Logik	Standorte der Hundekotsackerlspender
Hundezonen Standorte	Welt & Logik	Hundezonen und Hundeausläufe in Wiener Parkanlagen
Icons	kein Nutzen	Darstellungssymbole
Impfkalender	Logik	Allgemeiner Impfkalender für Säuglinge und Kleinkinder
Impfstellen - Standorte	Logik	Allgemeiner Impfkalender für Schulkinder
Internationale Organisationen - Standorte	Welt & Logik	Internationale Organisationen
Karten vor 1850	Welt	Historische Karten vor 1850 von Wien.
Kilometrierung Donau und Neue Donau	Welt & Logik	Kilometrierung der Donau und der Neuen Donau
Kindergärten - Standorte	Welt & Logik	Kindergärten
Kirchen und Religionsgesellschaften	Welt & Logik	Gesetzlich anerkannte Kirchen und Religionsgesellschaften - Standorte
Krankenhäuser - Standorte	Welt & Logik	Krankenhäuser, Standorte, Wien
Kriegsschäden um 1946	Welt	Kriegssachschäden an Gebäuden, die anscheinend um 1946 vom Wiener Stadtbauamt erhoben wurden
Kunstsammlung MUSA	Logik	Sammlung der von der Stadt Wien angekauften Kunstwerke
weiter auf nächster Seite		

<b>Datensatz</b>	<b>Verwendung</b>	<b>Beschreibung</b>
Kunstwerke im öffentlichen Raum	Welt & Logik	Standorte von Denkmälern, Kleindenkmälern, Gedenktafeln, Brunnen
Kurzparkstreifen	Welt & Logik	Kurzparkstreifen, Wien
Kurzparkzonen	Welt & Logik	Kurzparkzonen, Wien
Land Wien - Landesgrenzen	Welt & Logik	Politische Landesgrenze von Wien.
Landschaftsschutzgebiet	Welt & Logik	Landschaftsschutzgebiete, Wien
Lohnsteuerstatistik für Wien: Zeitreihe	Logik	Lohnsteuerstatistik
Luftmessnetz: Meteorologie	Logik	Meteorologische Daten (Temperatur, Wind) aus dem Luftmessnetz.
Mistplätze - Standorte	Welt & Logik	Mistplätze der MA 48
Mobile Problemstoffsammelstellen - Öffnungszeiten	Logik	Daten der Öffnungszeiten der mobilen Problemstoffsammelstellen in Wien.
Mobile Problemstoffsammelstellen - Standorte	Welt & Logik	Standorte der mobilen Problemstoffsammelstellen in Wien.
Monumentalbrunnen - Standorte	Welt & Logik	Denkmal- und Monumental- sowie künstlerisch gestaltete Trinkbrunnen der Stadt Wien.
Motorradabstellplätze - Standorte	Welt & Logik	Motorradabstellanlagen
Multimediastationen	Welt & Logik	Multimediastation, Standorte, Wien
Museen und Sammlungen	Welt & Logik	Museen und Sammlungen
Musik- und Singschulen - Standorte	Welt & Logik	Musik- und Singschulen
Nationalpark	Welt & Logik	Nationalpark, Gebiet, Wien
Natura 2000 Habitatrichtlinie (SCI) Wien	Welt & Logik	Natura 2000 – Europaschutzgebiete
Natura 2000 Vogelschutzrichtlinie (SPA) Wien	Welt & Logik	Natura 2000 Europaschutzgebiete
Naturdenkmäler - Standorte	Welt & Logik	Naturdenkmäler, punktförmig
weiter auf nächster Seite		

<b>Datensatz</b>	<b>Verwendung</b>	<b>Beschreibung</b>
Naturschutzgebiet	Welt & Logik	Naturschutzgebiete, Wien
Netzwerk Natur	Welt & Logik	Netzwerk Natur - Wiener Arten- und Lebensraumschutzprogramm
Offener Haushalt - Budgetdaten	Logik	Budgetdaten zum Rechnungsabschluss der Bundeshauptstadt Wien.
Öffentlich zugängliche Grünflächen	Welt & Logik	Öffentlich zugängliche Grünflächen und die zugehörigen Zugangspunkte
Öffentliche WC-Anlagen - Standorte	Welt & Logik	WC-Anlagen
Öffentliches Verkehrsnetz - Haltestellenpunkte	Welt & Logik	Haltestellenpunkte des öffentlichen Verkehrsnetzes
Öffentliches Verkehrsnetz - Liniennetz	Welt & Logik	Liniennetz des öffentlichen Verkehrs
Ökologische Entwicklungsflächen	Welt & Logik	Ökologische Entwicklungsflächen
Parkanlagen	Welt & Logik	Standorte der Parkanlagen in Wien
Parkpickerl - Berechtigungszone	Logik	Hierbei handelt es sich um jene Bereiche, deren BewohnerInnen oder Betriebe berechtigt sind, ein Parkpickerl bzw. eine Parkkarte für den Nachbarbezirk zu erwerben.
Parkpickerl Geltungsbereiche	Logik	Der Geltungsbereich gibt an, wo das Parkpickerl beziehungsweise die Parkkarte gilt.
PendlerInnen in Wien: Gemeindebezirke	Logik	Erwerbstätige PendlerInnen am Arbeits- bzw. Wohnort Wien nach Geschlecht und Entfernungskategorie
Pfarrgrenzen	Welt & Logik	Pfarrgrenzen der Erzdiözese Wien
Pkw in Wien nach kW: Gemeindebezirke	Logik	Personenkraftwagen in Wien nach Kilowatt, Gemeindebezirk und Geschlecht.
Pkw-Marken (Top-10) in Wien: Gemeindebezirke	Logik	Top-10 Pkw-Marken nach Geschlecht der Fahrzeugbesitzer
weiter auf nächster Seite		

<b>Datensatz</b>	<b>Verwendung</b>	<b>Beschreibung</b>
Polizei - Standorte	Welt & Logik	Polizeiinspektionen und Stadtpolizeikommandos
Problemstoffsammelstellen - Standorte	Welt & Logik	Problemstoffsammelstellen (Prosa)
Public WLAN-Standorte	Welt & Logik	Es werden die Standorte der wien.at Public WLAN-Router zur Verfügung gestellt.
Radfahranlagen	Welt & Logik	Radfahranlagen, Wien
Radverkehrszählungen	Logik	Radverkehrszählungen auf ausgewählten Routen.
Ramsargebiet	Welt & Logik	Ramsargebiete, Wien
Realnutzungskartierung ab 2007/08	Welt & Logik	Tatsächliche Flächennutzung Wiens in generalisierter Form
Realnutzungskartierung bis 2005	Welt & Logik	Tatsächliche Landnutzung
Rechnungsabschluss der Stadt Wien: Abgaben und Zuschläge - Zeitreihe	Logik	Ausgewählte Erträge der städtischen Abgaben und Zuschläge in Wien in Millionen Euro
Rechnungsabschluss der Stadt Wien: Ausgabenart - Zeitreihe	Logik	Rechnungsabschluss der Stadt Wien nach Ausgabenarten in Millionen Euro
Rechnungsabschluss der Stadt Wien: Einnahmenart - Zeitreihe	Logik	Rechnungsabschluss der Stadt Wien nach Einnahmenarten in Millionen Euro
Rechnungsabschluss der Stadt Wien: Gebühr - Zeitreihe	Logik	Ertrag aus Benützungsgebühren und Betriebsentgelten für öffentliche Einrichtungen in Wien in Millionen Euro
Regionalisierte Bevölkerungsprognose 2005 - 2035	Logik	Künftige Bevölkerungsentwicklung Wiens nach Alter, Geschlecht und Staatsangehörigkeit
Schiffanlegestellen - Standorte	Welt & Logik	Schiffanlegestellen der DDSG, Twin City Liner
Schulen - Standorte	Welt & Logik	Schulen
weiter auf nächster Seite		

<b>Datensatz</b>	<b>Verwendung</b>	<b>Beschreibung</b>
Schwimmbäder - Standorte	Welt & Logik	Bäder
Sehenswürdigkeiten - Standorte	Welt & Logik	Sehenswürdigkeiten in Wien
Silversterpfad Wien	Welt & Logik	Linien- und Punktbestand des Silvesterpfades in Wien.
Sirenenstandorte	Welt & Logik	Zum Beispiel Sirenen, Rundfunk und Fernsehen oder Internet.
Solarpotential pro Bezirk - Statistik	Welt & Logik	Statistische Informationen zum Solarpotentialkataster.
Sozialmärkte - Standorte	Welt & Logik	Sozialmärkte
Spielplätze - Standorte	Welt & Logik	Spielplätze
Sportstätten	Welt & Logik	Sportstätte
Städtisches Amt - Standorte	Welt & Logik	Ämter, Magistratsabteilungen, Bezirksämter und Bezirksvorstehungen der Stadt Wien.
Staatentabelle	kein Nutzen	Staaten und Territorien der Welt
Stationen - Standorte	Welt & Logik	Station, Standorte in öffentlichen Krankenhäusern
Stadtplan Beschriftung	kein Nutzen	Beschriftung
Stadtplan Grundkarte	Welt	Stadtplan, Grundkarte, Wien
Stadtplan Orthofoto	Welt	Orthofoto Wien (Entzerrtes Luftbild)
Stadtspaziergang	Welt & Logik	Themenrundgänge durch Wien
Stadtwanderwege und Rundumadum-Wanderweg	Welt & Logik	Stadtwanderwege und Rundumadum-Wanderweg.
Stehende Gewässer	Welt & Logik	Stehende Gewässer Wiens
Taxistandplätze	Welt & Logik	Taxistandplätze, Wien
weiter auf nächster Seite		

<b>Datensatz</b>	<b>Verwendung</b>	<b>Beschreibung</b>
Step 05 - Dichte 2, Siedlungsachsen, Potentialflächen	Welt & Logik	Potentialflächen für Neubebauungen, wo bereits Entwicklungsinteressen seitens der Stadt bestehen oder wo Entwicklungsmaßnahmen gesetzt wurden
Step 05 - Dichte 2, Siedlungsachsen/-schwerpunkte	Welt & Logik	Enthält jenes Gebiet, das sich gem. STEP05 für mäßig dichte Bebauung eignet.
Step 05 - Dichte 3, Dicht bebautes Stadtgebiet	Welt & Logik	Enthält jenes Gebiet, das sich gem. STEP05 für dichte Bebauung eignet.
Step 05 - Dichte 3, dicht bebautes Stadtgebiet , Potentialfläche	Welt & Logik	Potentialflächen für Neubebauungen, wo bereits Entwicklungsinteressen seitens der Stadt bestehen oder wo Entwicklungsmaßnahmen gesetzt wurden / werden.
Step 94 - Dichte 2, Siedlungsachsen/-schwerpunkte	Welt & Logik	In diesen elf Entwicklungsachsen wird gem. STEP94 eine Erhöhung der städtischen Nutzungsvielfalt sowie eine mäßig dichte Bebauung angestrebt.
Step 94 - Dichte 3, dicht bebautes Stadtgebiet	Welt & Logik	Enthält jenes Gebiet, das sich gem. STEP94 für dichte Bebauung eignet
Sterbefälle in Wien: Geschlecht - Alter	Logik	Sterbefälle in Wien nach Alter und Geschlecht
Sterbefälle in Wien: Geschlecht - Bezirk	Logik	Sterbefälle in Wien nach Geschlecht und Altersgruppen
Sterbefälle in Wien: Geschlecht - Zählbezirk	Logik	Sterbefälle in Wien nach Geschlecht und Zählbezirk
Strassenbahn - Planung	Welt & Logik	Geplanter Verlauf von geplanten und in Bau befindlichen Straßenbahnlinien deren Finanzierung bereits gesichert ist.
Straßenbelagsflächen	Welt & Logik	Darstellung der verschiedenen Straßenflächen (Fahrbahn, Gehsteig,...) getrennt nach Belagsarten ( Gußasphalt, Asphaltbeton,...).
weiter auf nächster Seite		

<b>Datensatz</b>	<b>Verwendung</b>	<b>Beschreibung</b>
Straßengraph ASFINAG	Welt	Der Straßengraph ist ein topologischer Graph des Abschnittsnetzes der Wiener Straßen.
Straßengraph Wien	Welt	Der Straßengraph ist ein topologischer Graph des Abschnittsnetzes der Wiener Straßen.
Strassenverkehrszählung 2010	Logik	Straßenverkehrszählung 2010
Styled Layer Descriptor (SLD) für GeoServer WMS	kein Nutzen	Darstellungsvorschriften der Default Styles aller GeoServer WMS Layer.
Taktils Leitsystem	Welt & Logik	Darstellung taktiler Leitsysteme (Blindenleitsystem) in Polygonform getrennt nach Belagsarten.
Tarife Wiener Linien	Logik	Alle Tarife der Wiener Linien von 1975 bis 2013.
Tempo 30-Zonen	Welt & Logik	Übersicht über behördlich verordnete Tempo 30-Zonen in Wien.
Themenradwege	Welt & Logik	Themenradwege, Wien
Trinkbrunnen - Standorte	Welt & Logik	Trinkbrunnen
Top 100 Vornamen in Wien: Zeitreihe	Logik	Ranking der 100 männlichen und 100 weiblichen am häufigsten vergebenen Vornamen in Wien seit 2006
Top Locations in Wien	Welt & Logik	Touristische Auswahl der wichtigsten POIs in Wien.
Universitäten und Fachhochschulen - Standorte	Welt & Logik	Universitäten, Fachhochschulen, Pädagogische Akademien,
U-Bahn Linien Planung	Welt & Logik	Darstellung der geplanten U-Bahnlinien inkl. Linien- und Abschnittsbezeichnung
U-Bahnnetz Bestand	Welt & Logik	Generalisierte Darstellung der U-Bahnlinien inkl. Eröffnungsdatum und Linienbezeichnung.
Verkaufsstellen von Parkscheinen in Wien	Welt & Logik	Parkschein-Verkaufsstellen (Automat, Trafik,...)
weiter auf nächster Seite		

<b>Datensatz</b>	<b>Verwendung</b>	<b>Beschreibung</b>
Veranstaltungen	Logik	Inhalte der Veranstaltungsdatenbank auf wien.at
Veranstaltungen - Weihnachtsmärkte und Silvesterstände	Logik	Inhalte der Veranstaltungsdatenbank auf wien.at.
Volkshochschulen - Standorte	Welt & Logik	Volkshochschulen, Standorte, Wien
Verkehrsgraph ASFINAG Wien	Logik	Darstellung aller behördlich verordneten Geschwindigkeitsbeschränkungen sowie der Verkehrsführung für den motorisierten Individualverkehr
Verkehrsgraph Wien	Logik	Darstellung aller behördlich verordneten Geschwindigkeitsbeschränkungen sowie der Verkehrsführung für den motorisierten Individualverkehr
Wohn- und Pflegehäuser - Standorte	Welt & Logik	Wohn- und Pflegehäuser
Wahlen in Wien: Bezirksvertretungswahlen	Logik	Ergebnisse der Bezirksvertretungswahlen in Wien.
Wahlen in Wien: Bundespräsidentenwahlen	Logik	Ergebnisse der Bundespräsidentenwahlen in Wien.
Wahlen in Wien: Bundesweite Volksbefragungen	Logik	Ergebnisse der bundesweiten Volksbefragungen in Wien.
Wahlen in Wien: Europawahlen	Logik	Ergebnisse der Europawahlen in Wien.
Wahlen in Wien: Gemeinderatswahlen	Logik	Ergebnisse der Gemeinderatswahlen in Wien.
Wahlen in Wien: Nationalratswahlen	Logik	Ergebnisse der Nationalratswahlen in Wien.
Wahlen in Wien: Wahlsprengel	Logik	Wahlsprengel in Wien
Wahlen in Wien: Wiener Volksbefragung	Logik	Wiener Volksbefragungen ab 2013
Wahllokale, Abstimmungslokale und Annahmestellen - Standorte	Welt & Logik	Standorte von Wahllokalen, Abstimmungslokalen und Annahmestellen jeweils immer nur vor einer Wahl, Volksabstimmung, Volksbefragung oder einem Volksbegehren.
weiter auf nächster Seite		



<b>Datensatz</b>	<b>Verwendung</b>	<b>Beschreibung</b>
Wanderung nach Geburtsstaat - Wien - Zeitreihe	Logik	Wanderung nach Geburtsstaat und Geschlecht
Wanderung nach Geburtsstaat Kleinräumig - Bezirke Wien - Zeitreihe	Logik	Wanderung nach Geburtsstaat und Geschlecht
Wanderung nach Geburtsstaat Kleinräumig - Zählbezirke Wien - Zeitreihe	Logik	Wanderung von und nach Wien nach Geburtsstaat
Wanderung nach Migrationshintergrund - Bezirke Wien - Zeitreihe	Logik	Wanderung nach Migrationshintergrund und Geschlecht
Wanderung nach Migrationshintergrund - Wien - Zeitreihe	Logik	Wanderung nach Migrationshintergrund und Geschlecht
Wanderung nach Migrationshintergrund - Zählbezirke Wien - Zeitreihe	Logik	Wanderung von und nach Wien nach Migrationshintergrund
Wanderung nach Staatsangehörigkeit - Bezirke Wien - Zeitreihe	Logik	Wanderung nach Staatsangehörigkeit und Geschlecht
Wanderung nach Staatsangehörigkeit - Wien - Zeitreihe	Logik	Wanderung nach Staatsangehörigkeit und Geschlecht
Wanderung nach Staatsangehörigkeit - Zählbezirke Wien - Zeitreihe	Logik	Wanderung von und nach Wien nach Staatsangehörigkeit
Wartezeiten in den Magistratischen Bezirksämtern in Wien	Logik	Wartezeiten für Meldeservice, Passservice und Parkpickerl in den Magistratischen Bezirksämtern in Wien
Wasserqualität EU-Badestellen	Logik	Badewasserqualität von Wiens natürlichen Badestellen
Web Feature Service (WFS)	kein Nutzen	Web Feature Service (WFS) zu GIS-Daten der Stadt Wien
Web Map Service (WMS)	kein Nutzen	Darstellungsdienst GIS-Inhalte nach OGC-Standard WMS 1.1.1
weiter auf nächster Seite		

<b>Datensatz</b>	<b>Verwendung</b>	<b>Beschreibung</b>
Web Map Service (WMS) - GeoServer	kein Nutzen	Darstellungsdienst GIS-Inhalte nach OGC-Standard WMS 1.3.0 mit SLD Unterstützung.
Web Map Tile Service (WMTS)	kein Nutzen	Liefert Basiskarten der Stadt Wien als vorgefertigte Kacheln.
Weltkulturerbe	kein Nutzen	Zwei auf der Weltkulturerbeliste der UNESCO befindliche großflächige Wiener Stadtgebiete: Das gesamte historische Stadtzentrum, das 2001 ernannt wurde, sowie Schloß und Park von Schönbrunn, die bereits 1996 in den Stand eines Weltkulturerbes erhoben wurden. Beide Zonen bestehen aus einer Kern- und Pufferzone.
Wien Museum Exponate	Welt	6000 Objekte aus der Modesammlung des Wien Museums.
Wienbücher der Wienbibliothek	Welt	Volltexte von Büchern und Handschriften aus der Wienbibliothek
Wiener Gewässernetz	Welt	Gewässernetz der Fließenden Gewässer Wiens
Wiener Grüngürtel	Welt	Übersicht über die bestehenden und widmungsmäßig gesicherten Grüngelände Wiens.
Wiener Landtag und Wiener Gemeinderat: Wörtliche Protokolle	Logik	Wörtliche Protokolle der Sitzungen des Wiener Landtages und des Wiener Gemeinderates
Wiener Linien - Echtzeitdaten	kein Nutzen	Echtzeitdaten der Wiener Linien.
Wiener Linien - Routingservice	Logik	Ein Routingsystem für die Stadt Wien, welches Fahrplandaten der Wiener Linien und der S-Bahnen beinhaltet.
Wiener Linien Piktogramme	Welt	Piktogramme für den öffentlichen Verkehr (Wiener Linien)
Wiener Linien: Statistik Betriebszweige - Autobus	Logik	Fahrzeug, Infrastruktur und Betriebsdaten - Autobus
Wiener Linien: Statistik Betriebszweige - Straßenbahn	Logik	Fahrzeug, Infrastruktur und Betriebsdaten - Strassenbahn
weiter auf nächster Seite		

<b>Datensatz</b>	<b>Verwendung</b>	<b>Beschreibung</b>
Wiener Linien: Statistik Betriebszweige - U-Bahn	Logik	Fahrzeug, Infrastruktur und Betriebsdaten - U-Bahn
Wiener Märkte - Standorte	Welt & Logik	Gebiete der 17 Wiener Detailmärkte
WienWin - Projekte	kein Nutzen	Die Initiative WienWin ist eine Datenbank für innovative Produkte und Dienstleistungen von Wiener UnternehmerInnen.
WienWin - Thesaurus	kein Nutzen	Der Thesaurus der Wiener Innovationsdatenbank WienWin basiert auf den Technologieklassen der Wirtschaftsagentur Wien.
Wirtschaftsindikatoren für Wien: Zeitreihe	Logik	Bruttoregionalprodukt und Bruttowertschöpfung am Jahresende
Wohnstraßen	Welt & Logik	Übersicht über behördlich verordnete Wohnstraßen in Wien.
Wohnen in Wien - Gemeindebauten	Welt & Logik	Informationen zu den Wiener Gemeindebauten und den dazugehörigen Sanierungsinformationen.
Solarpotentialkataster	Welt & Logik	Solarpotentialkataster Wien
Wohnungen in Wien - Nutzfläche	Welt & Logik	Statistische Informationen zu Wohnungen nach Wiener Gemeindebezirken mit Merkmalen zur Nutzfläche.
Wohnungen in Wien - Wohnungsmerkmale	Welt & Logik	Statistische Informationen zu Wohnungen in Wiener Zählbezirke mit Merkmalen zur Wohnungsstruktur.
Zählbezirksgrenzen	Logik	Zählbezirke sind statistische Definitionen. Die 23 Bezirke werden in 250 Zählbezirke unterteilt.
Zählgebietsgrenzen	Logik	Zählgebiete sind statistische Definitionen. Die 23 Bezirke werden in 1364 Zählgebiete unterteilt.

Tabelle 6.: Verwendungsmöglichkeiten aller OGD Datensätze (Bezeichnungen und Beschreibungen aus (Magistrat der Stadt Wien, 2014a) entnommen und adaptiert)