

## Die Stadt als Spiel

von Michael Härdi, August 2009

Dieser Text beschäftigt sich mit einer Software, welche eine Stadt simuliert. Das Projekt wurde von den Mathematikern Basil und Urban Weber entwickelt und ermöglicht eine Transportsimulation in dieser virtuellen Stadt. Die Idee für das Spiel ist dabei dem Spielklassiker «Transport Tycoon»<sup>1</sup> nachempfunden. Ich beteilige mich an dem Projekt als Textur-Designer und habe bisher rund hundert Gebäude fotografiert und als Texturen umgesetzt. Diese Texturen sind als Muster wiederholbar und bilden die Oberflächen der dreidimensionalen Gebäude. Alle in diesem Text verwendeten Screenshots zeigen Ansichten aus dieser virtuellen Stadt.



Bild 1: Stadt um 1860

Bild 2: Stadt um 2010

Der Begriff Stadt bezeichnet eine Siedlung von einer bestimmten Grösse. Im politischen Sinn wird eine Stadt ab einer bestimmten Einwohnerzahl als solche bezeichnet. Es kann aber auch Ansammlungen von Gebäuden geben, wo nur wenige oder gar keine Menschen leben, und die dennoch als Stadt betrachtet werden - beispielsweise eine mittelalterliche Siedlung, die von einer Stadtmauer umfasst wird. In jedem Fall schliesst der Begriff Stadt eine bestimmte Vielfalt an Elementen mit ein. In der Folge möchte ich mich mit diesen Elementen beschäftigen und an einzelnen Beispielen aufzeigen, wie die Simulation einer Stadt zustande kommen kann.

### Die Beschreibung und Abbildung einer Stadt

Wir kennen Beschreibungen von Städten aus der Literatur. Es werden Eigenschaften der Stadt genannt und genauer beschrieben<sup>2</sup>: «Meilenweit stehen in South Boston, Dorchester und Roxbury die grauen Holzhäuser in ihrem Schmutz, ihrer Trostlosigkeit und Einöde reihenweise nebeneinander. Die Strassenbahnwagen klappern durch die Wildnis aus

Pflastersteinen und ausgetrocknetem Holz; die Ziegelsteine sind alt, und wenn man mit den Fingerspitzen heftig darauf reibt, zerfallen sie zu Pulver.» Diese Beschreibung enthält verschiedene visuell umsetzbare Dinge: Wir hören von grauem Holz als Fassade der Reihenhäuser, welche mit alten Ziegelsteinen bedeckt sind. Die Häuser sind in Reihen angeordnet, die Strasse ist mit Steinen gepflastert und wird von einer Strassenbahn befahren.

Die Umsetzung und Simulation einer Stadt wirkt umso realistischer, je mehr sie die Vielfalt der in der Realität vorkommenden Elemente mit abbilden kann. Die Frage ist, wie stark ins Detail gegangen wird und wie genau die Umsetzung dieser Details ist. Zu einem Haus gehört beispielsweise auch ein Gartenzaun, eine Rasenfläche, ein Vorplatz und ein Briefkasten.



Bild 3: Haus mit Umrissen und Texturen

Eine dreidimensionale Abbildung am Computer lässt sich aufteilen in die Form dh. die zugrundeliegende Vektorgeometrie und die Textur dh. pixelbasierte, zweidimensionale Bilder. Im traditionellen Modellbau wird ein bestimmtes Objekt massstabgetreu verkleinert abgebildet. In der Wiederholung eines solchen Objekts wird erkennbar, dass es sich um Kopien des selben Objekts handelt. Wird dieser direkte Bezug des Abbildens aufgegeben zugunsten von freieren Kombinationen von Formen und Texturen, führt dies zu einer wesentlich grösseren Vielfalt an Modellen. Diese Objekte sind nicht mehr Modelle im eigentlichen Sinn – vielmehr führen sie verschiedene Varianten eines ähnlichen Objekts vor. Die Technik der dreidimensionalen Texturierung hat als Grundlage die Wiederholbarkeit, Teilbarkeit und Kombinierbarkeit der Motive. Die Herausforderung an die Gestaltung besteht darin, ein Gleichgewicht zwischen Monotonität und Auffälligkeit herzustellen. Ein dunkler Flecken auf einer hellen Fläche fällt in der Wiederholung sofort störend auf. Dem gegenüber verursachen immer gleich bleibende Elemente den Eindruck der Monotonität.



Bild 4: Spiegelungen und Rauch

Für eine realistische Erscheinung sehr wichtig sind Effekte wie der Schattenwurf, die Spiegelungen in den Fensterscheiben und auf dem Wasser, aus Kaminen aufsteigender Rauch und der Schmutz auf den Fassaden. In unserem Projekt versuchen wir, den zeitlichen Verlauf der Entwicklung einer Stadt darzustellen. Durch genaues Studium von architektonischen Elementen können die Texturen bestimmten Stil-Epochen zugeordnet werden. Sind in der Simulation zu einer bestimmten Epoche tatsächlich entsprechende Elemente erkennbar, wirkt dies glaubwürdig und somit realistisch. In einem weitergehenden Schritt könnte auch versucht werden, regionale und kulturelle Eigenheiten abzubilden und voneinander unterscheidbar zu machen; beispielsweise der Unterschied zwischen einer italienischen und einer deutschen Stadt.



Bild 5: venezianischer Palazzo



Bild 6: Bankgebäude im klassizistischen Stil

### Die Elemente einer Stadt

Im Verlauf der Entwicklung einer Stadt bilden sich Zonen heran, wo bestimmte Gebäude vorkommen. Oft hat dies mit der Art der Tätigkeiten zu tun, die dort verrichtet werden. Ich denke an Industriezonen ausserhalb der Innenstädte, an Schulhäuser und Kindergärten, die in den Wohnquartieren vorkommen, an

Geschäftsviertel und Läden im Zentrum der Stadt. Zonen also, die der Produktion, der Erziehung, dem Wohnen oder dem Handel zugeordnet sind. In unserer Simulation gibt es sechs verschiedene Zonen: Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser, öffentliche Gebäude, kommerzielle Gebäude, leichte Industrie und Schwerindustrie.



Bild 7: Schulhäuser um 1915

Es gibt besondere Gebäude, die speziellen Aufgaben dienen oder die in einer Stadt selten vorkommen. Nachfolgend versuche ich, eine Auflistung von besonderen Gebäuden im Bezug zu ihrem Zweck zu erstellen:

Verkehr: Bahnhof, Bushaltestelle, Schiffsanlegestelle, Flughafen, Parkhaus, Tankstelle

Kommunikation: Fernsehturm, Telefonkabine

Energie und Versorgung: Kraftwerk, Transformatorenstation, Gastank, Wasserturm

Bildung und Forschung: Bibliothek, Museum, Sternwarte, Universität, Forschungsinstitut

Freizeit und Sport: Hallenbad, Sportstadion, Vergnügungspark, zoologischer Garten, Spielkasino

Gesundheit: Krankenhaus, Klinik

Religion: Kirche, Moschee, Synagoge, Tempel, Krematorium, Friedhof

Sicherheit: Polizei, Feuerwehr

An dieser ersten Auflistung wird sichtbar, dass die Grenze zwischen Gebäude und Anlage teilweise fließend ist. Das kann zu einer erweiterten Liste führen mit Elementen, welche zur Stadt und zum Stadtbild dazugehören können:

Verkehr: Strassen, Wege, Treppen, Brücken, Unterführungen, Plätze, Parkplätze, Strassenlampen, Verkehrsschilder, Verkehrsampeln, Bahnbarrieren, Verkehrsinseln, Rondelle, Bauabsperungen

Kommunikation: Briefkästen, Telefonmasten und -kabel, Antennen, Plakatsäulen, Plakatflächen, Uhren (an Kirche und Bahnhof), Zeitungsstände, Notsprechanlagen

Energie: Mühlräder, Transmissionsriemen, Windräder,

Strommasten und -kabel, Solarpanels

Freizeit und Sport: Schwimmbecken (Swimming-Pool), Spielplatz, Sandkasten, Parkbänke, Sonnenschirme, Fussballfeld, Tennisplatz, Golfanlage, Ping-Pong Tisch, Rennbahn, Pferde-Parcours

öffentliche Versorgung: Brunnen, Hydranten, Toilettenanlagen, Abfalleimer, Müllcontainer, Glassammelstellen, Fahrradständer

Repräsentation und Geschichte: Fahnen und Fahnenmasten, Statuen, Kunstwerke, Monumente, Denkmale, Grabmäler, Siegessäulen, Obelisken, Triumph-Bogen

Sicherheit: Zäune, Tore, Mauern, Geländer, Stadtmauer, Wehrtürme, Wassergraben, Absperrgitter, Stacheldrahtverhau

Natur: Bäume, Baumalleen, Gärten, Blumenrabatten, Rasenflächen, Pärke, Bäche, Weiher, Hecken



Bild 8: Strassenkreuzung um 1970

### **Die Elemente einer Fassade**

Der Begriff Fassade bezeichnet die Aussenhülle eines Gebäudes. Diese Fläche ist zunächst mit einer bestimmten Oberflächenstruktur versehen, welche auf die Konstruktion des Gebäudes verweist. Das Gebäude kann aus Holz, Lehm, Backstein, Naturstein, Beton, Stahl und Glas gebaut sein. Stein- und Betonfassaden sind oft mit einer Putzschicht bedeckt, die wiederum oft mit Farbe gestrichen ist. Von Weitem ergibt sich ein Bild der Stadt aus Farbflecken von den einzelnen Fassaden und den Dächern sowie den Bäumen und Gärten; durchzogen von den Strassen.





Bild 9: Stadt um 1915, Haus mit Erker

Von Nahe betrachtet enthalten die Fassaden eine Vielzahl von Einzelheiten, die sehr oft vom Gebrauch der Gebäude geprägt sind. Viele Elemente dienen dem Zweck der Repräsentation – es ist manchmal ablesbar, wer darin wohnt und wie reich die Leute sind. Es folgt eine Auflistung mit dem Versuch, die Elemente nach Kategorien zu ordnen. Als Grundkategorien gibt es Türen und Fenster, als weitere Bau-Elemente Schaufenster, Balkone und Erker; danach können die Elemente entsprechend ihrem Zweck zugeordnet werden.

**Türe:**

**Konstruktions-Elemente:** Türrahmen, Türklinke, Türschloss, Türscharniere, Türfenster, Oberfenster, Türgitter

**Kommunikations-Elemente:** Das Herein- und Herausgehen stellt die primäre Nutzung der Türe dar. Diverse Elemente dienen der Regelung dieser Nutzung: Hausnummer (Orientierung im Raum zusammen mit den Strassennamen), Namensschild, Türglocke - klingel -klopfer (sich bemerkbar machen), Türspion (unerkant von Innen heraus schauen), Überwachungskamera (automatisch von Innen heraus schauen), Gegensprechanlage, Hinweisschilder (ziehen, drücken, Öffnungszeiten), Verbotsschilder (Ausfahrt freihalten), Türcode-Eingabetastatur, Kartenleser (Legitimierung des Eintretens)

**Gebrauchs-Elemente:** Briefkasten, automatischer Türschliesser, Schuhmatte -gitter (Reinigen der Schuhe vor dem Eintreten), Aschenbecher

**Dekorations-Elemente:** Schnitzereien, Embleme, Ornamente, Weihnachtskranz, Mistelzweige, Hufeisen



Bild 10: Türe mit Kranz

Fenster:

Konstruktions-Elemente: Fensterrahmen, Fenstersturz, Fenstersims, Fenstersprossen, Fensterladen, Jalousie, Storen, Rolladen (dienen u.a. der Regelung des Lichteinfalls), Vorhang (Verhindern der Einsicht von Aussen), Fenstergitter (Verhindern des Eindringens wie auch des Herausfallens), Vorfenster (Isolation bei alten Gebäuden)

Dekorations-Elemente: Schnitzereien, Embleme, Ornamente, Blumenkisten



Bild 11: Kellerklappe

Weitere Fassaden-Elemente:

Gebrauchs-Elemente: Aussenlampe (Fackelhalter, Öldocht), Aufzugshaken (zum Heraufziehen von Waren oder Möbeln), Kellerklappe (zum Herablassen von Waren in den Keller), Eisenring (zum Anbinden von Pferden), Schuheisen (zum Reinigen der Schuhe)

Technische Elemente: Dachrinnen (Abfliessen von Wasser), Lüftungsgitter (z.B. Dampfabzug bei Küche), Stromkasten, Telefonkasten, Telefonanschluss mit Isolatoren, Spanneisen (zum Stabilisieren der Fassade), Fernsehantennen, Satellitenschüsseln

Repräsentations-Elemente: Sonnenuhr, Uhr, Wandbild, Inschrift-Tafel (z.B. Haus-Name und Baujahr), Säulen, Pfeiler

Dekorations-Elemente: Embleme, Ornamente, Zierleisten, Ziersteine, Leuchtgirlanden

Informations-Elemente: Beschriftungen (Hotel, Restaurant), Werbeschilder

Sicherheits-Elemente: Feuertreppe, Blitzableiter, Alarmanlage

Natur-Elemente: Schwalbennester, Efeu-Bewuchs

### **Die Sicht von oben**

Eine besondere Bedeutung im dreidimensionalen Spiel-Szenario hat die Sicht von oben. Der Betrachter schaut in einer Art von Gott-Perspektive von oben herab auf die Landschaft. So sieht er in erster Linie die Dächer der Gebäude und die Strassen. Auch diese Elemente verfügen über eine Vielzahl an Details. Im alten Bergdorf entdeckte ich seltsame Metallbleche, die im rechten Winkel zum Dach angebracht sind. Nach einigem Rätseln komme ich darauf, dass es sich um Schneestopper handelt. Im Winter ist es hier offensichtlich wichtig, dass der Schnee nicht vom Dach rutscht und Schaden anrichtet.



Bild 12: Schneestopper

### **Erkennen und Interpretieren**

Elemente wie die Schneestopper machen in einer Umsetzung wenig Sinn, weil sie nicht erkannt und interpretiert werden können. Die in den vorangegangenen Listen genannten Elemente könnten darauf überprüft werden, wie bekannt sie sind. Wir könnten uns fragen, welches Wort ein bestimmtes Bild verursacht und was dieses Bild an Eigenschaften aufweisen müsste. Ein Kamin zeichnet sich dadurch aus, dass Rauch aus ihm aufsteigt. Der Rauch steigt aber nicht immer auf; dadurch, dass der Kamin oben Öffnungen hat und diese meistens angeschwärzt sind, kann geschlossen werden, dass manchmal Rauch aufsteigt. Ein länglicher Kubus auf dem Dach könnte als Kamin angesehen werden, wenn auch der Betrachter das Fehlen der Öffnungen und des Russes bemerken würde.

In der dreidimensionalen Umsetzung fallen unterschiedlich detaillierte Elemente schnell ins Auge. Ein aus einem Kubus bestehender Kamin kann neben einem detailreichen Kamin mit aufsteigendem Rauch nicht bestehen. Aus der Sicht der



Programmierung macht es andererseits wenig Sinn, kleine Details dreidimensional zu konstruieren, wenn sie ohnehin kaum aus der Nähe betrachtet werden. Das Fehlen von Elementen kann bemerkt werden, wenn auch es schwer sein kann, die fehlenden Elemente zu benennen. Einigen Betrachtern unserer Simulation fiel auf, dass es keine Kirchen und fast keine Werbeschilder gibt und die Stadt deshalb «sozialistisch» wirkt.

### **Schaffen von Archetypen**

Voran geht die Erkenntnis, dass eine Abbildung der Wirklichkeit mit allen ihren Elementen nicht möglich ist. Mit dem Hervorheben bestimmter typischer Eigenschaften können Archetypen geschaffen werden, welche die Interpretation der Simulation erleichtern. Bäume eignen sich zur Darstellung der Jahreszeiten, weil sich im Herbst ihr Laub verfärbt und im Winter abfällt. Strassen und Gehsteige wurden bis in die 50er Jahre mit Kopfstein gepflastert. Der Wechsel hin zu den Asphaltstrassen drückt den Wandel der Zeit aus. Die auf den Strassen verkehrenden Fahrzeuge unterstützen diesen Eindruck stark. Mit der Verbreitung der Automobile erscheinen die Garagen und Garagentore als Zusatz zu den Gebäuden und Fassaden. Die Industriezonen zu Beginn des 20ten Jahrhunderts sind geprägt durch rauchende Hochkamine, welche im Verlauf der Jahrzehnte langsam verschwinden. Die Stadt, auch wenn sie hier nur der Raum für ein Spiel ist, schreibt ihre eigene Geschichte.

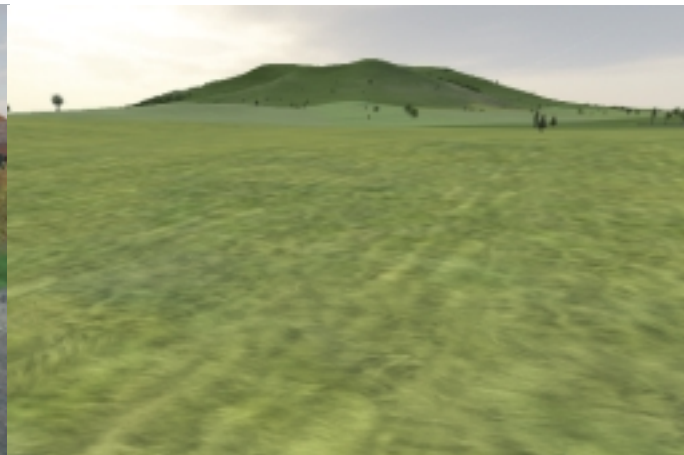


Bild 13: Kopfsteinpflaster, gelbe Bäume im Herbst

Bild 14: Felder und Wiesen im Frühling

### **Quellennachweis**

1. Chris Sawyer: Transport Tycoon. Microprose Ltd, Avon GB 1994
2. Norman Mailer: Die Nackten und die Toten. Deutsche Fassung München 1973, Seite 322