

Synthetische Verfeinerung von 3D-Stadtmodellen

Martin Krückhans

16-1-2009



► Problem:

- ◆ Erstellen / Erfassen von 3D Modellen ist aufwendig!

► Problem:

- ◆ Erstellen / Erfassen von 3D Modellen ist aufwendig!



► Problem:

- ◆ Erstellen / Erfassen von 3D Modellen ist aufwendig!



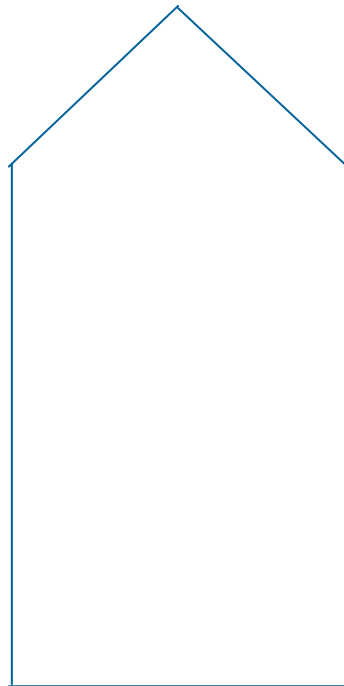
► Problem:

- ◆ Erstellen / Erfassen von 3D Modellen ist aufwendig!



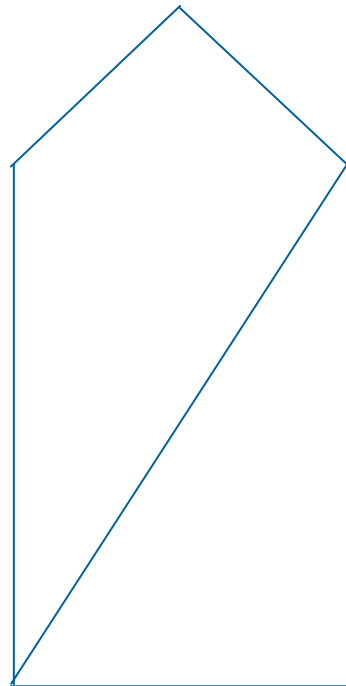
► Problem:

- ◆ Erstellen / Erfassen von 3D Modellen ist aufwendig!



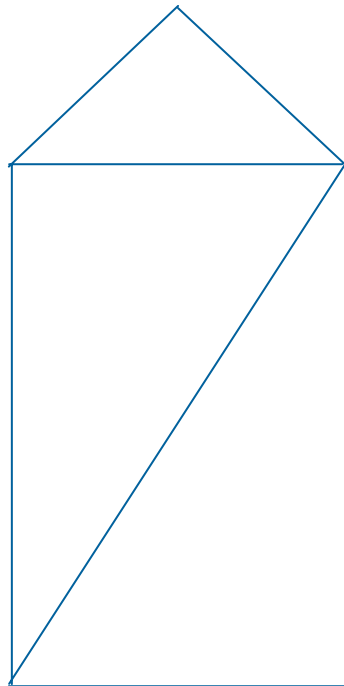
► Problem:

- ◆ Erstellen / Erfassen von 3D Modellen ist aufwendig!



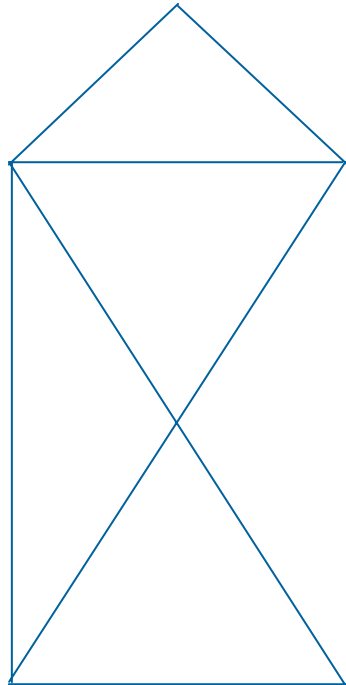
► Problem:

- ◆ Erstellen / Erfassen von 3D Modellen ist aufwendig!



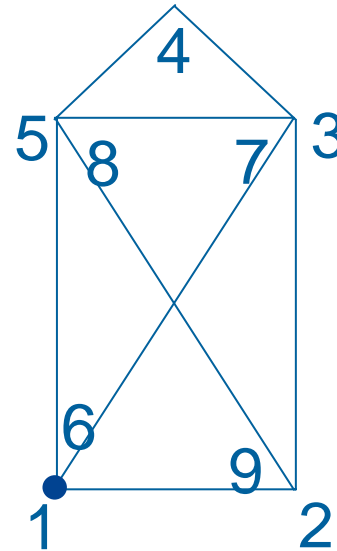
► Problem:

- ◆ Erstellen / Erfassen von 3D Modellen ist aufwendig!



► Lösung:

- ◆ Parametrisierung des Modells
- ◆ Definition von Regeln
 - „Malen nach Zahlen“

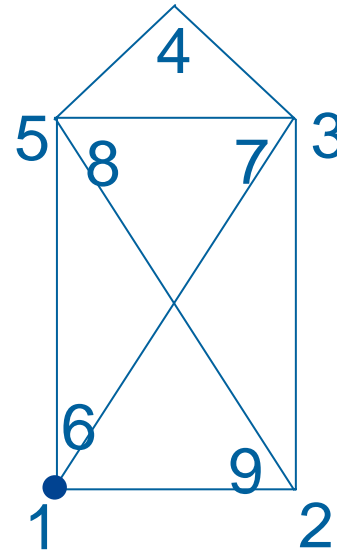


► Lösung:

- ◆ Parametrisierung des Modells
- ◆ Definition von Regeln
 - „Malen nach Zahlen“

► Beispiel

- ◆ Parameter
 - Referenzpunkt
 - Breite
 - Höhe
 - Höhe-Dach
- ◆ Regeln
 - $P2 = (P1x + \text{Breite}, P1y)$
 - $P3 = (P1x, P1y + \text{Höhe})$
 - ...

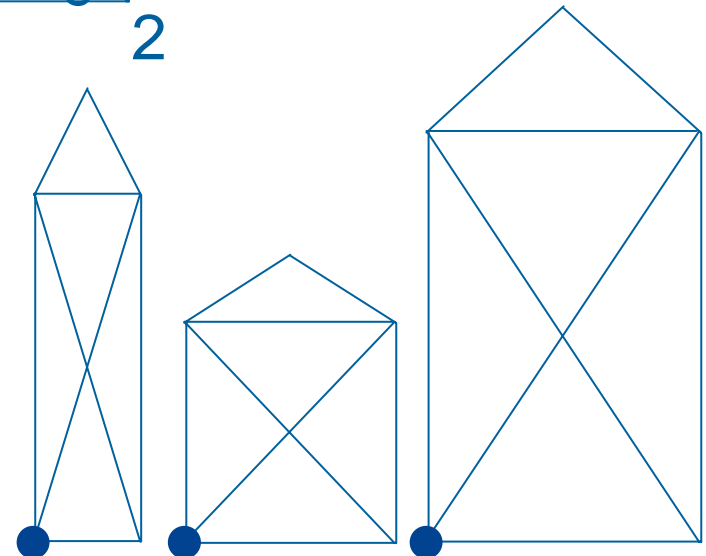
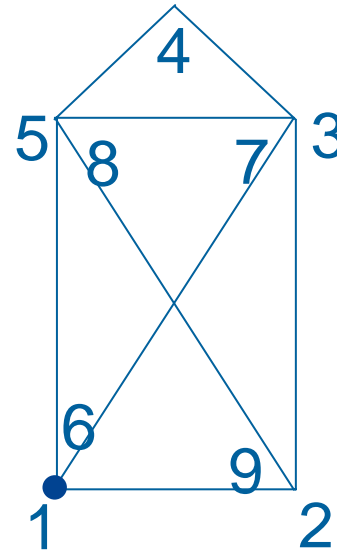


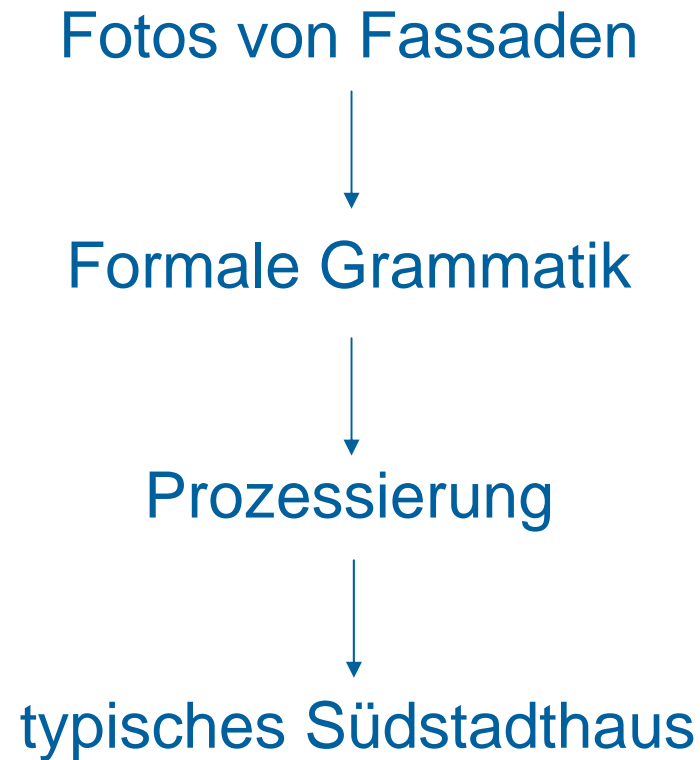
► Lösung:

- ◆ Parametrisierung des Modells
- ◆ Definition von Regeln
 - „Malen nach Zahlen“

► Beispiel

- ◆ Parameter
 - Referenzpunkt
 - Breite
 - Höhe
 - Höhe-Dach
- ◆ Regeln
 - $P2 = (P1x + \text{Breite}, P1y)$
 - $P3 = (P1x, P1y + \text{Höhe})$
 - ...





- ▶ Aspekte der B.Sc. - Arbeit
 - ◆ Formale Grammatiken
 - ◆ Südstadt-Fassaden-Grammatik
 - ◆ Prozessierung und Visualisierung

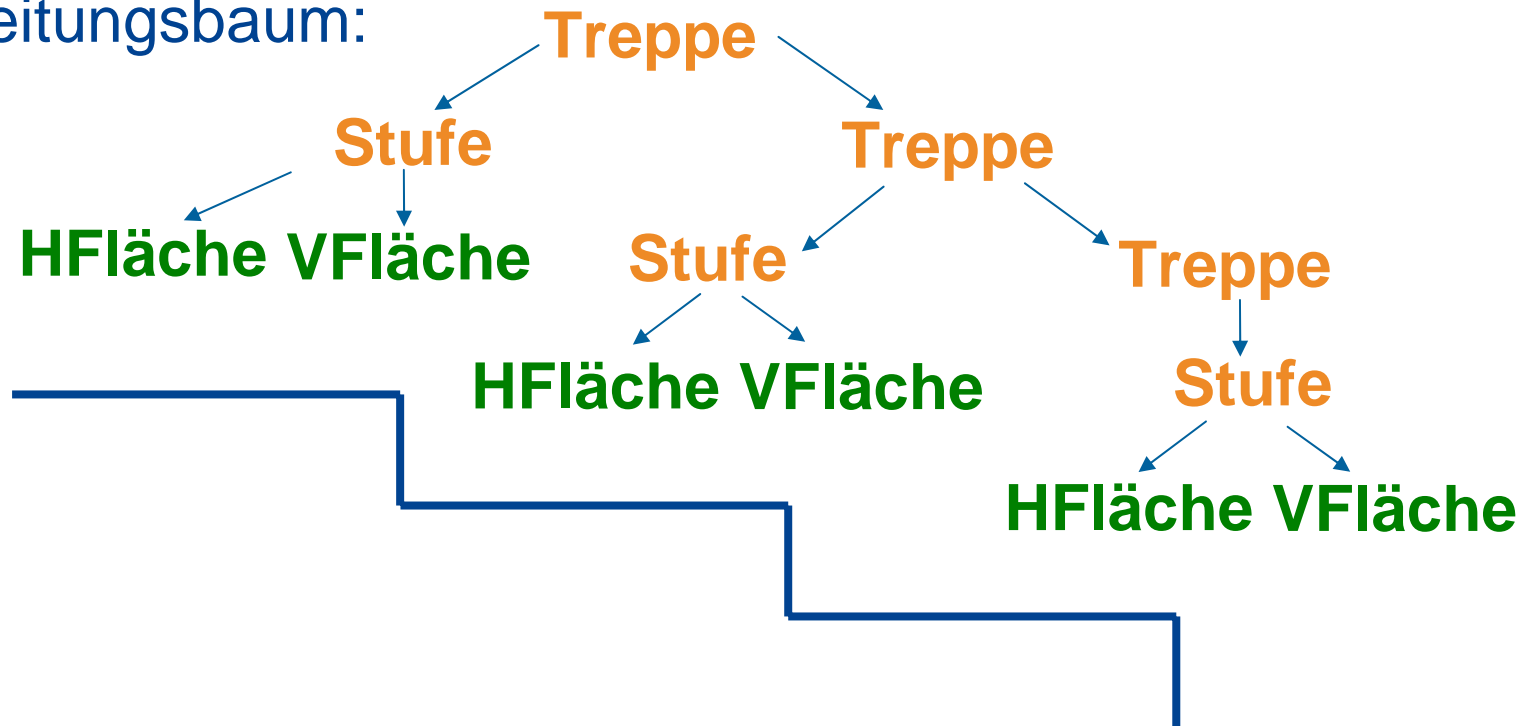
- ▶ Ergebnisse
 - ◆ Prozessierung eines Hauses
 - ◆ Datenbankanbindung
 - ◆ Ausblick

- ▶ Terminalsymbole
 - ◆ **HFläche**
 - ◆ **VFläche**
- ▶ Nicht-Terminalsymbole
 - ◆ **Stufe**
 - ◆ **Treppe**
- ▶ Produktionsregeln
 - ◆ **Stufe** → **HFläche** **VFläche**
 - ◆ **Treppe** → **Treppe** **Stufe**
 - ◆ **Treppe** → **Stufe**

► Produktionsregeln

- ◆ Stufe → HFläche VFläche
- ◆ Treppe → Treppe Stufe
- ◆ Treppe → Stufe

► Ableitungsbaum:



► Datengrundlage: Fotos

◆ 200 Frontalaufnahmen



◆ 20 Aufnahmeserien



- ▶ Ableitung von architektonischen Regelmäßigkeiten
 - ◆ Identifizieren
 - ◆ Quantifizieren
- ▶ Beispiel:
 - ◆ Anzahl vertikaler Elemente



$P\{0.73\}$



$P\{0.27\}$

Wahrscheinlichkeiten:

- ▶ Beispiel zur Erstellung einer Produktionsregel
 - ◆ Symbole:
 - **F** (Fassade), **W** (Fassaden-Wand)
 - ◆ Regeln:
 - $P\{0.73\}$ **F** \rightarrow **W W W** „dreigeteilt“
 - $P\{0.27\}$ **F** \rightarrow **W W** „zweigeteilt“

► Beispiel zur Erstellung einer Produktionsregel

◆ Symbole:

- **F (Fassade), W (Fassaden-Wand)**

◆ Regeln:

- $P\{0.73\}$ **F** \rightarrow **W W W** „dreigeteilt“
- $P\{0.27\}$ **F** \rightarrow **W W** „zweigeteilt“

► Grammatik: XML Datei

- ◆ XGep-Schema
- ◆ 37 Symbole
- ◆ 137 Produktionsregeln

Generische Beschreibung einer südstadttypischen Fassadengeometrie

► Prozessierung

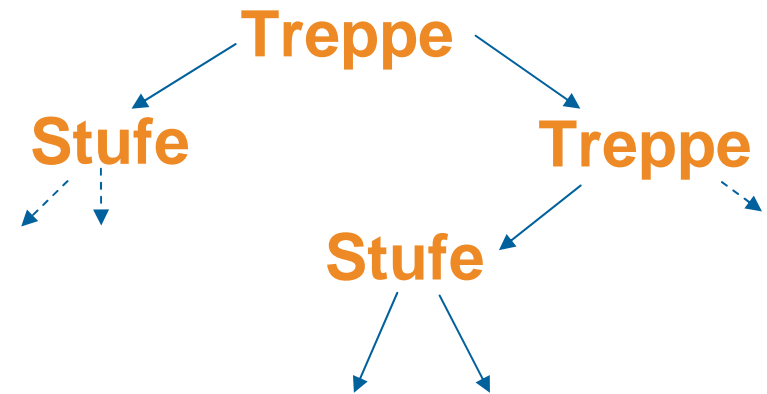
- ◆ Ableitungsbaum entsteht

► Interpretation

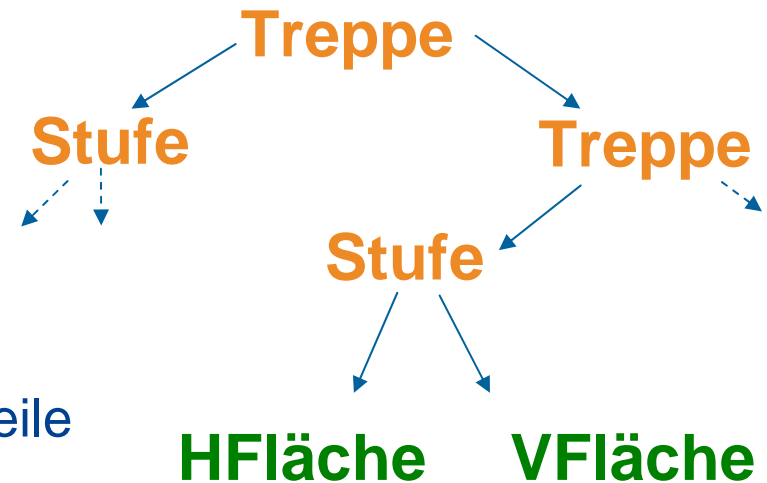
- ◆ Blätter repräsentieren Gebäudeteile
- ◆ innere Knoten beinhalten Semantik

► Visualisierung

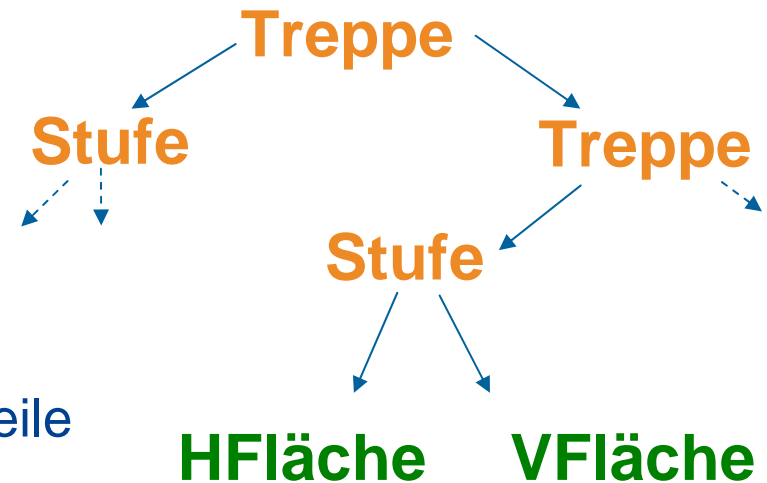
- ◆ Sprachunabhängige Visualisierung
- ◆ X3D, KML, OBJ



- ▶ **Prozessierung**
 - ◆ Ableitungsbaum entsteht
- ▶ **Interpretation**
 - ◆ Blätter repräsentieren Gebäudeteile
 - ◆ innere Knoten beinhalten Semantik
- ▶ **Visualisierung**
 - ◆ Sprachunabhängige Visualisierung
 - ◆ X3D, KML, OBJ



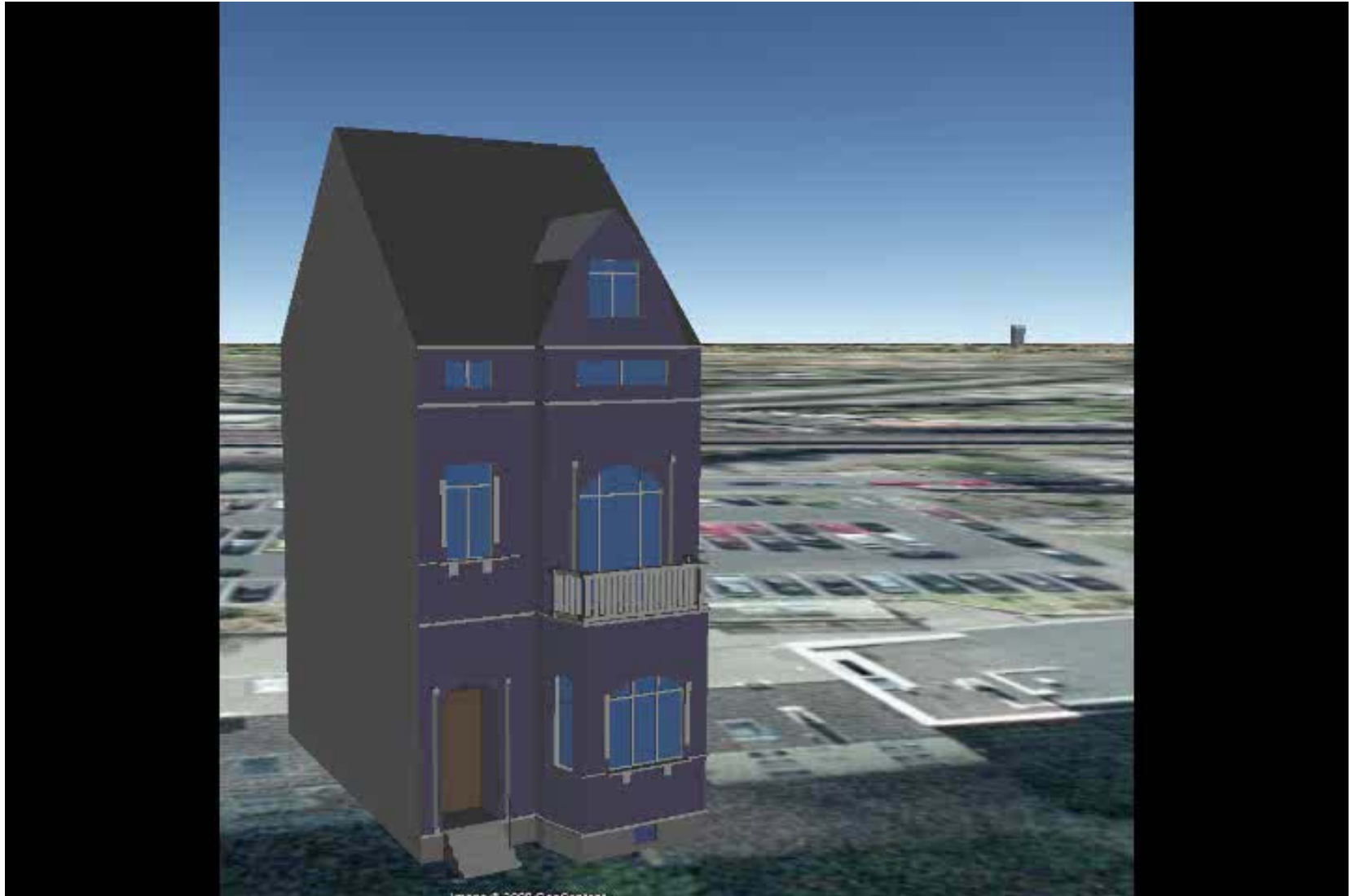
- ▶ **Prozessierung**
 - ◆ Ableitungsbaum entsteht
- ▶ **Interpretation**
 - ◆ Blätter repräsentieren Gebäudeteile
 - ◆ innere Knoten beinhalten Semantik
- ▶ **Visualisierung**
 - ◆ Sprachunabhängige Visualisierung
 - ◆ X3D, KML, OBJ



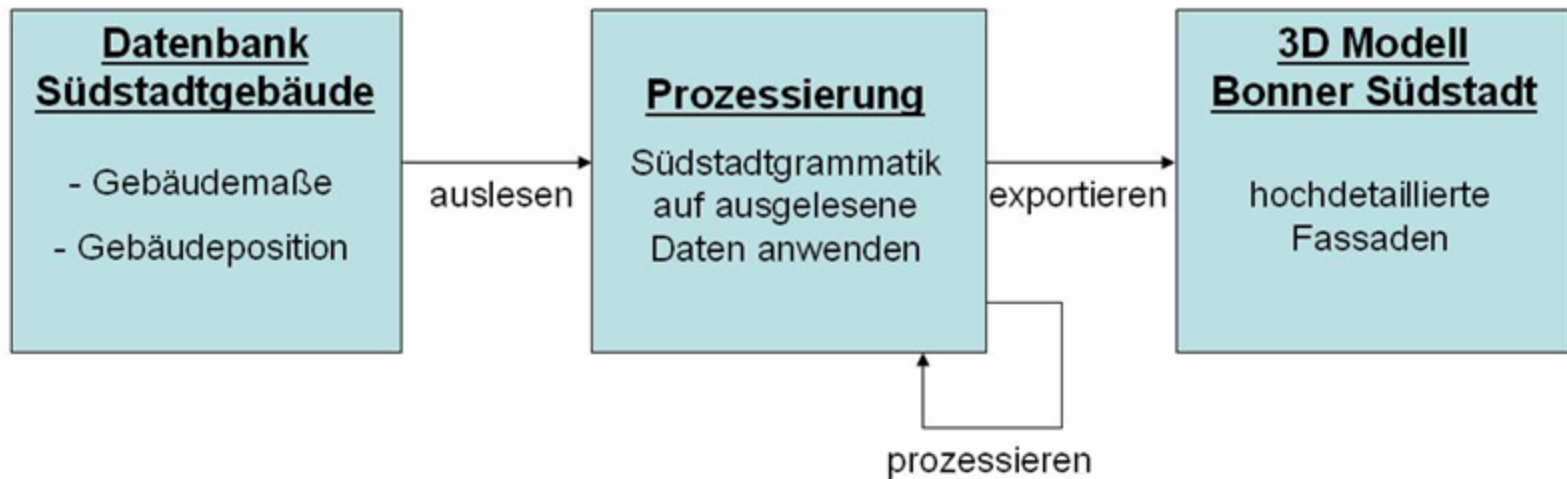
- ▶ Aspekte der B.Sc. - Arbeit
 - ◆ Formale Grammatiken
 - ◆ Südstadt-Fassaden-Grammatik
 - ◆ Prozessierung und Visualisierung

- ▶ Ergebnisse
 - ◆ Visualisierung eines Hauses
 - ◆ Datenbankanbindung
 - ◆ Ausblick

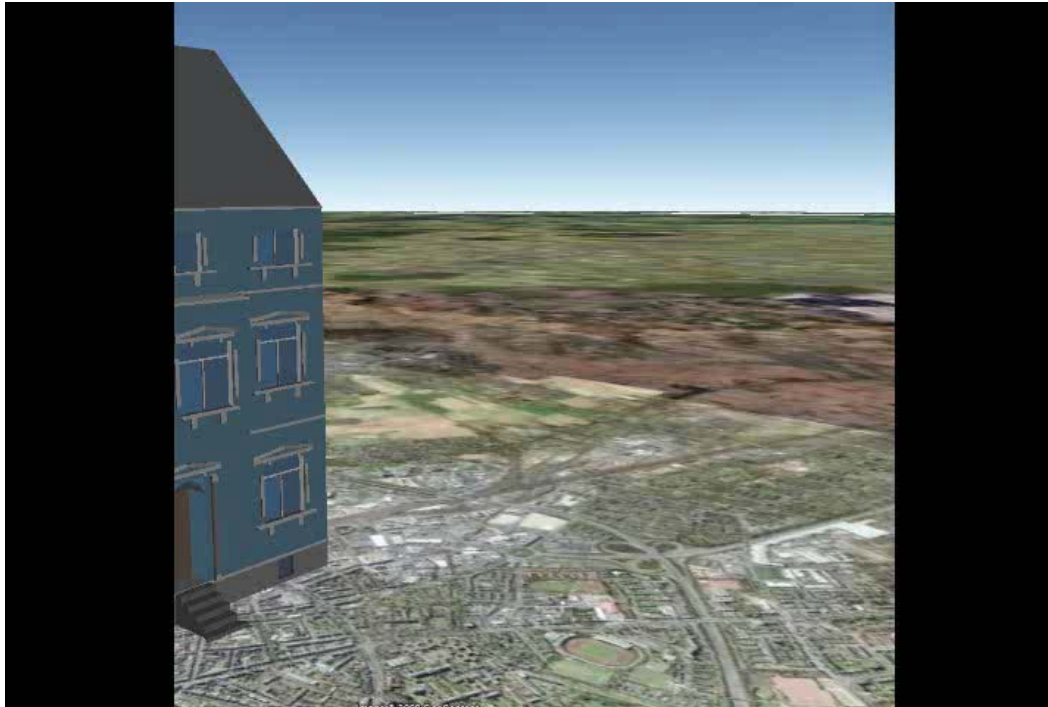
- Visualisierung mit Google Earth (nicht georeferenziert)



► Iterative synthetische Verfeinerung



- Visualisierung mehrerer Gebäude (nicht skaliert)



- Ableitungsbaum
 - ◆ manuelle Eingriffe in die Ableitung der Grammatik
 - ◆ LoD
 - ◆ Visualisierung der Ableitung der Grammatik
 - ◆ Export nach CityGML

- Für die Möglichkeit der Präsentation

