

---

# Qualität von 3D-Stadtmodellen

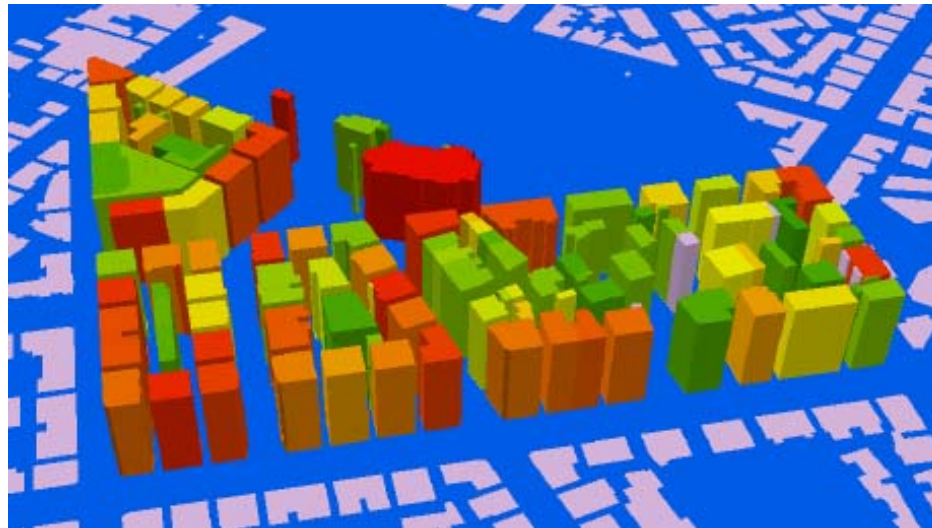
Prof. Dr. Volker Coors, SIG-3D, 25.06.2010, Bonn

- **Quality = fitness for use**
- **=> Bezug zu Anwendung!**
- **System mit allgemein akzeptierten Bewertungsskalen zur Messung der Qualität**

# Anwendung: Wärmebedarfsprognose auf Quartiersebene

---

- Ziel:
  - Abschätzung des Energieverbrauchs von Gebäuden durch Heizwärme eines „Normalnutzers“ auf Stadtquartiersebene



# Anwendung: Wärmebedarfsprognose auf Quartiersebene

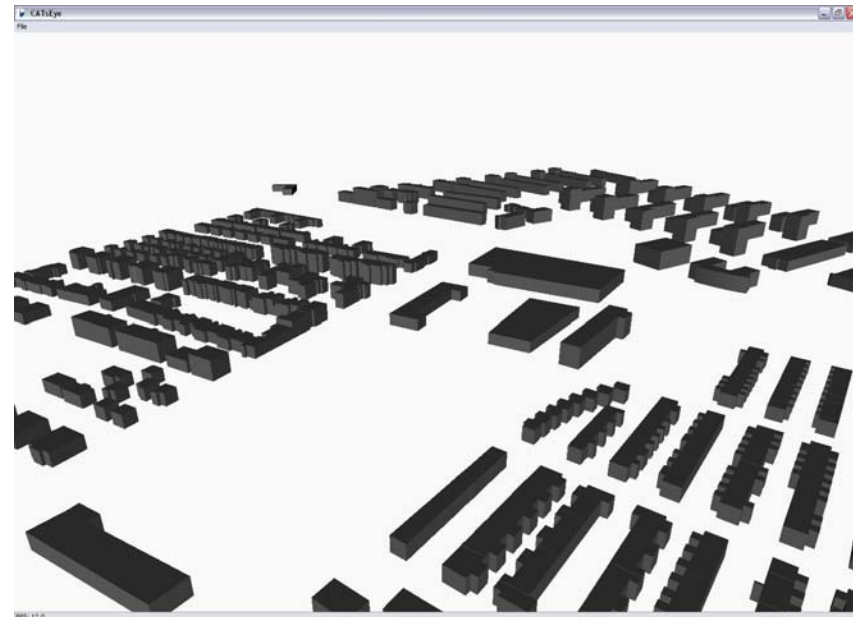
---

## - Eingangsdaten

- Umbautes Volumen [ $\text{m}^3$ ]
- Dachfläche [ $\text{m}^2$ ]
- Fläche Außenwände [ $\text{m}^2$ ] (sun / wind exposed)
- Fläche Innenwände [ $\text{m}^2$ ] (zu Nachbargebäuden)
- Fläche Grundriss [ $\text{m}^2$ ]
- Höhe ohne Dach [m] / Anzahl Vollgeschosse
- Ausrichtung der Dach- / Wandfläche
- Anteil Fensterfläche pro Wand [%]

# Szenario Scharnhauser Park

---

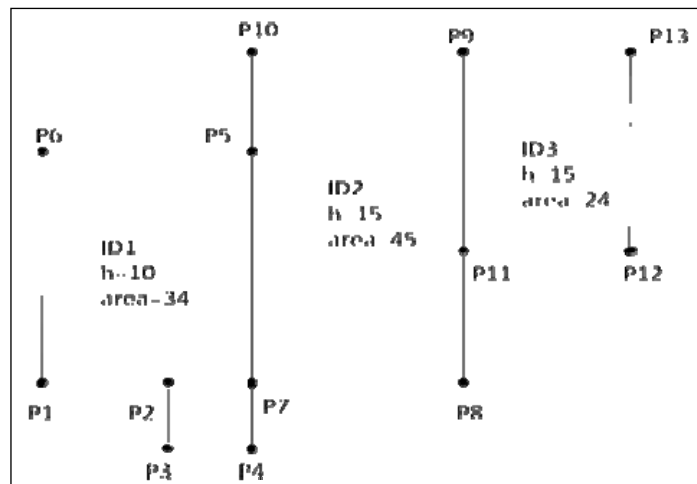


**MODELING ENERGY DEMAND FOR HEATING AT CITY SCALE**  
Aneta Strzalka<sup>1</sup>, Ursula Eicker<sup>1</sup>, Volker Coors<sup>2</sup> and Jürgen Schumacher<sup>1</sup>

## LoD 1: Grundriss und Höhe (Laserscan)

### Topologisch konsistente Extrusion von Grundrissen

(Ledoux, H. and M. Meijers Extruding building footprints to create topologically consistent 3D city models, UDMS 2009)

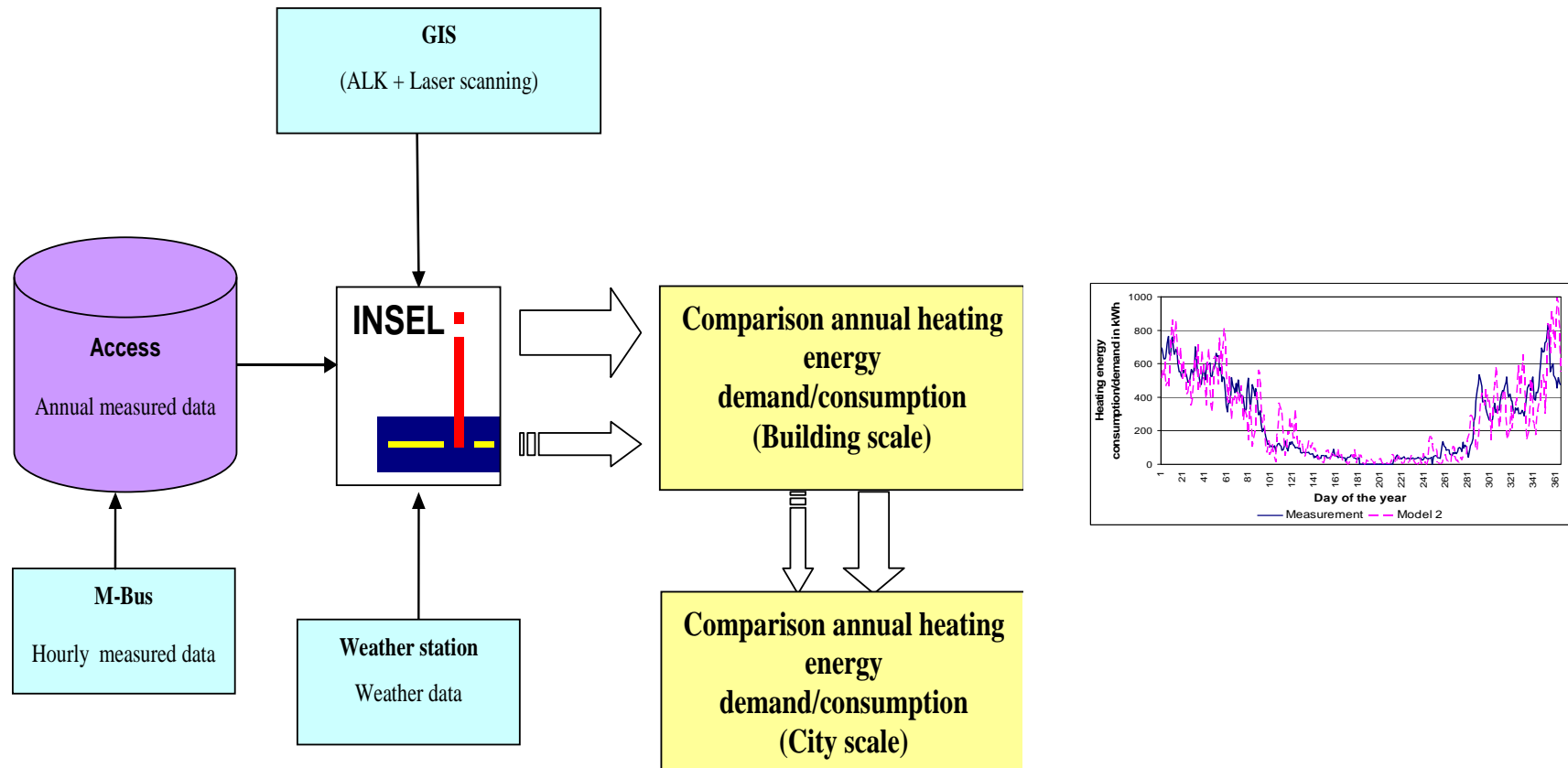


Building ID	Ground Floor Area	Internal Wall Area	Outer Wall Area	Roof Area
	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
ID1	34	60	200	34
ID2	45	150	270	45
ID3	24	90	210	24

### MODELING ENERGY DEMAND FOR HEATING AT CITY SCALE

Aneta Strzalka<sup>1</sup>, Ursula Eicker<sup>1</sup>, Volker Coors<sup>2</sup> and Jürgen Schumacher<sup>1</sup>

# Szenario Scharnhauser Park



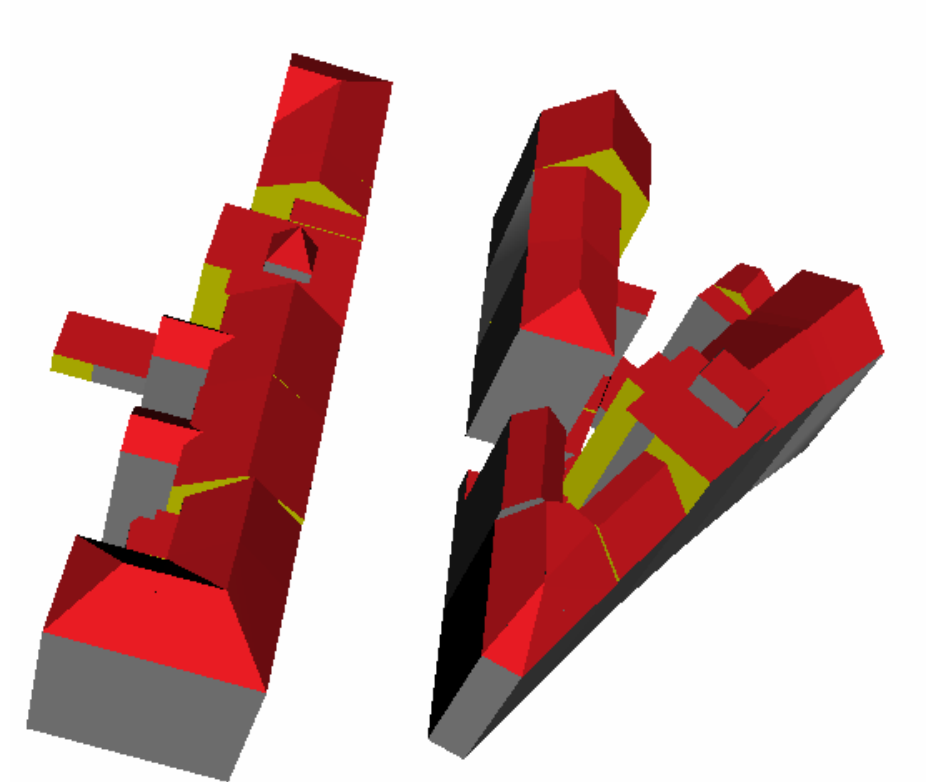
**MODELING ENERGY DEMAND FOR HEATING AT CITY SCALE**  
Aneta Strzalka<sup>1</sup>, Ursula Eicker<sup>1</sup>, Volker Coors<sup>2</sup> and Jürgen Schumacher<sup>1</sup>

- (Fast) alle benötigten Eingangsdaten können aus LoD2-Geometrie abgeleitet werden.
- „BoundedBy“ zur Klassifizierung Wall, Roof, Ground
- Anteil Fensterfläche pro Wand [%] offen
  - Texturanalyse (? tbd)

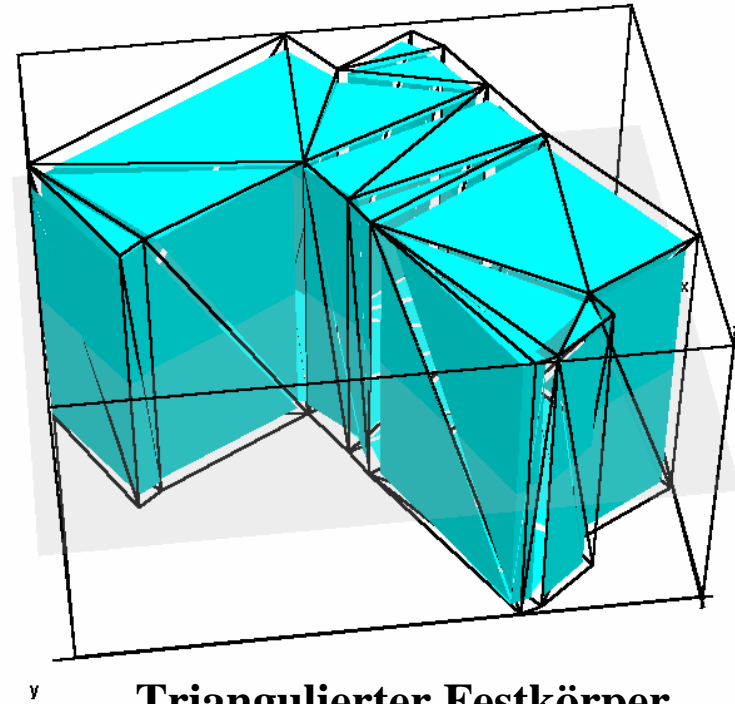
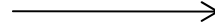


# Berechnung Innenwände

---



# Berechnung Volumen



**Triangulierter Festkörper  
(45 Tetraeder)**

Voraussetzung: Geometrie „piecewise linear complex“ (PLC)  
(„wasserdichter Festkörper“)

- **Datengrundlage**
  - **CityGMLLoD2**
  - **BoundedBy-Geometrie**
  - **Keine Fassadentexturen**
  - **2650 Gebäude**
  - **Nur Building / kein BuildingPart**
- **Ergebnis Volumenberechnung**
  - **bei 445 Gebäuden keine Berechnung möglich**

---

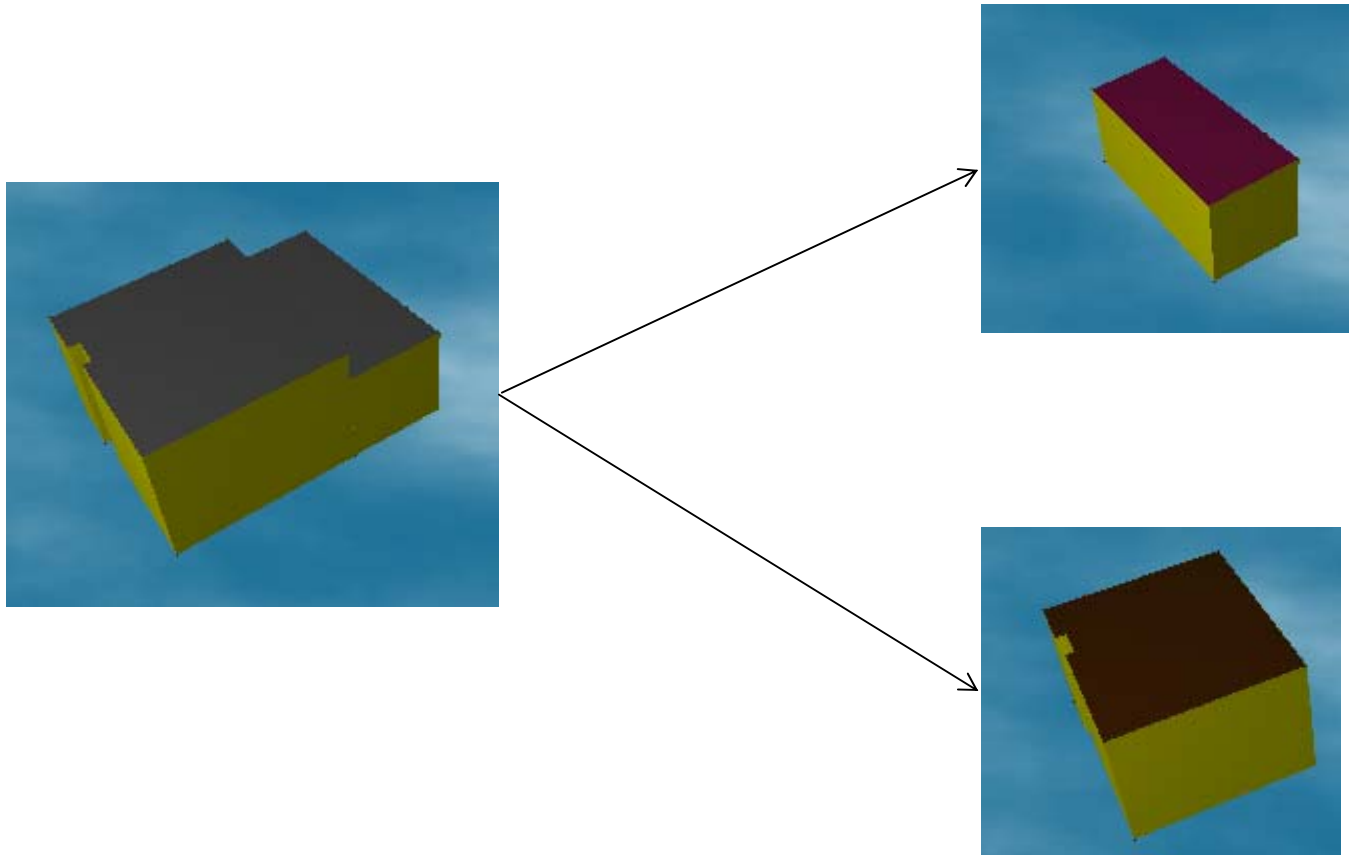
# **Validierung und Heilung von 3D-Stadtmodellen**

- **Gegeben:**
  - **Eine Menge Polygone (Polygonsuppe)**
  - **Prüfen nach spezifizierten Kriterien**
- **Falls nicht:**
  - **Modell modifizieren, so dass eine gültige Oberfläche eines Festkörpers entsteht (Heilung).**



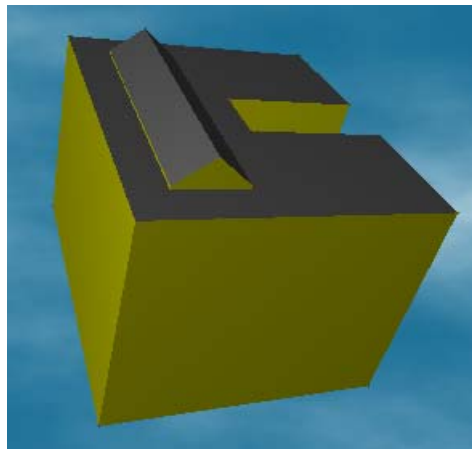
## Test: zusammenhängende Komponenten (BuildingPart)

---

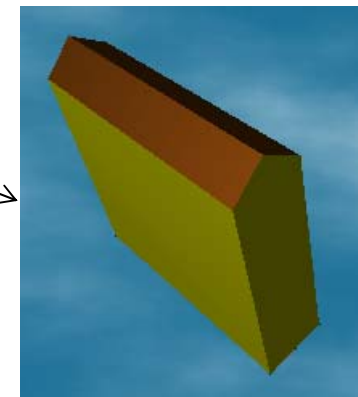
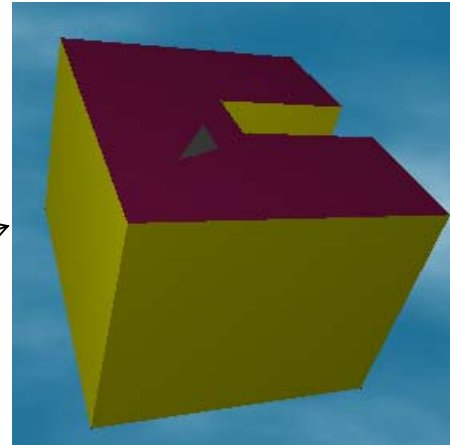


## Test: zusammenhängende Komponenten (BuildingPart)

---

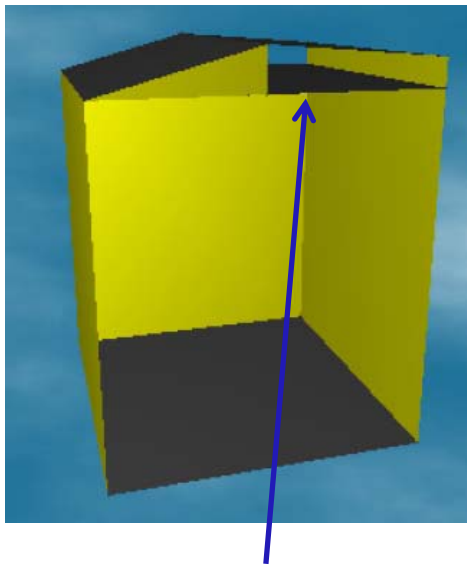


**Building  
(3 Komponenten)**

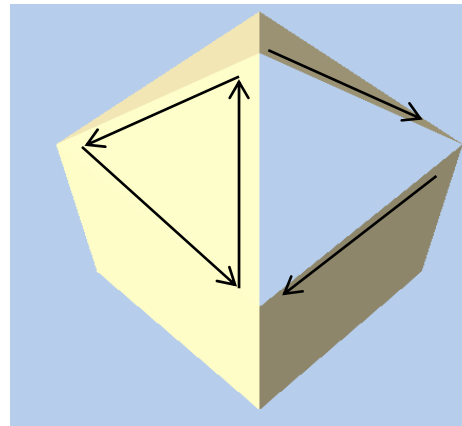


# Test: Festkörper

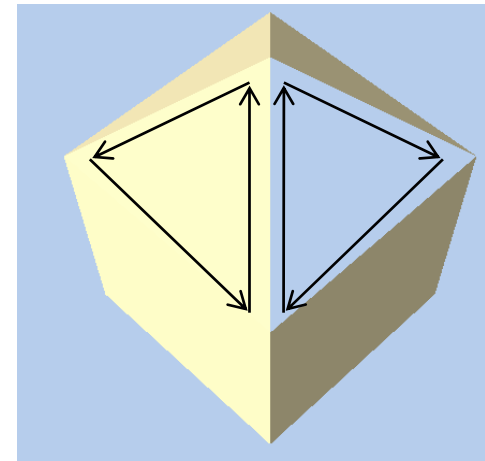
---



**Keine Oberfläche eines  
Festkörpers.**



**Loch in Geometrie**



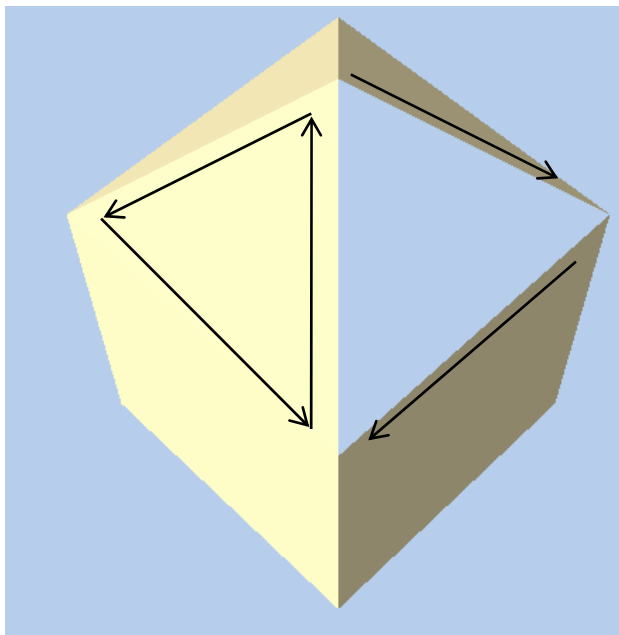
**Flächenorientierung**



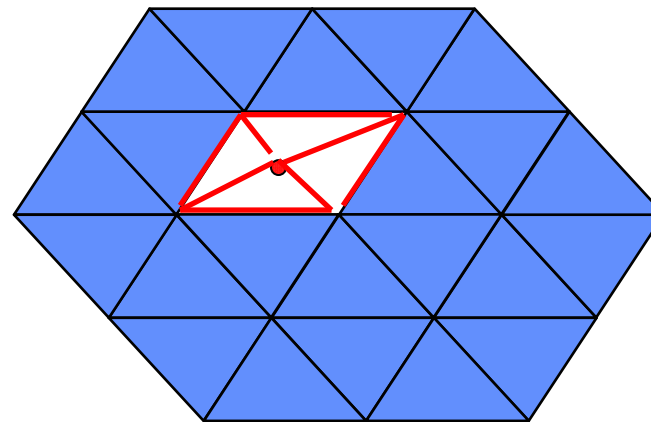
- **Vor Heilung: 2650 Gebäude, 445 defekt**
- **Ergebnis Prüfung und automatisierte Heilung**
  - **3134 nichtzusammenhängende Komponenten (Gebäude / Gebäudeteile)**
  - **Volumenberechnung bei 105 Gebäudeteilen nicht möglich**
  - **Fehlerursache i.d.R. Löcher in der Geometrie**

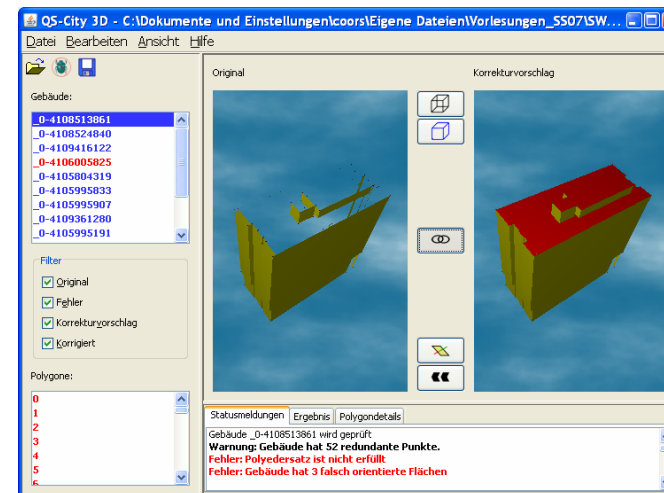
# Heilung: Löcher schließen

---



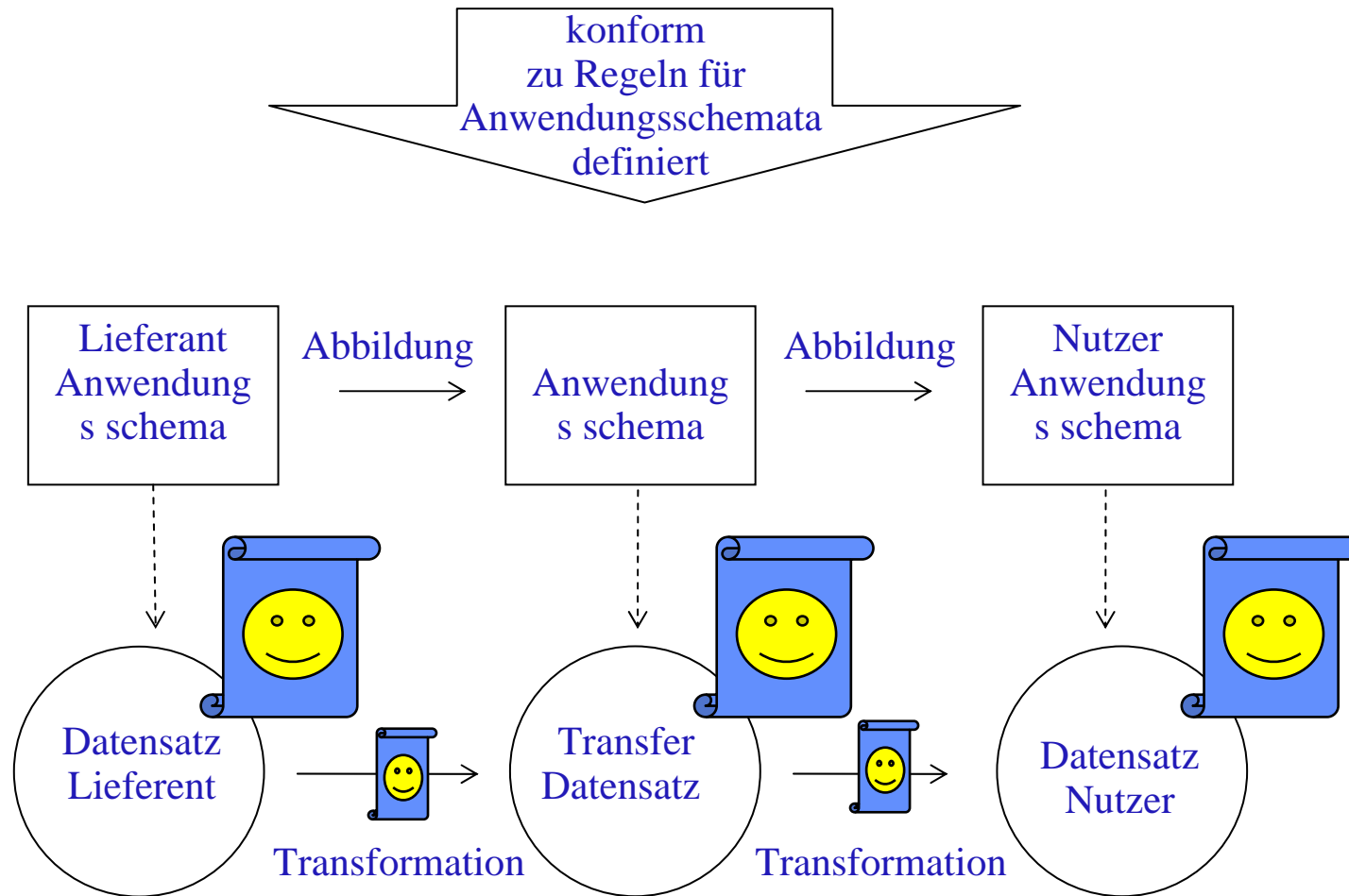
**Löcher erkennen (zusammenhängende  
Randkanten) und schließen**





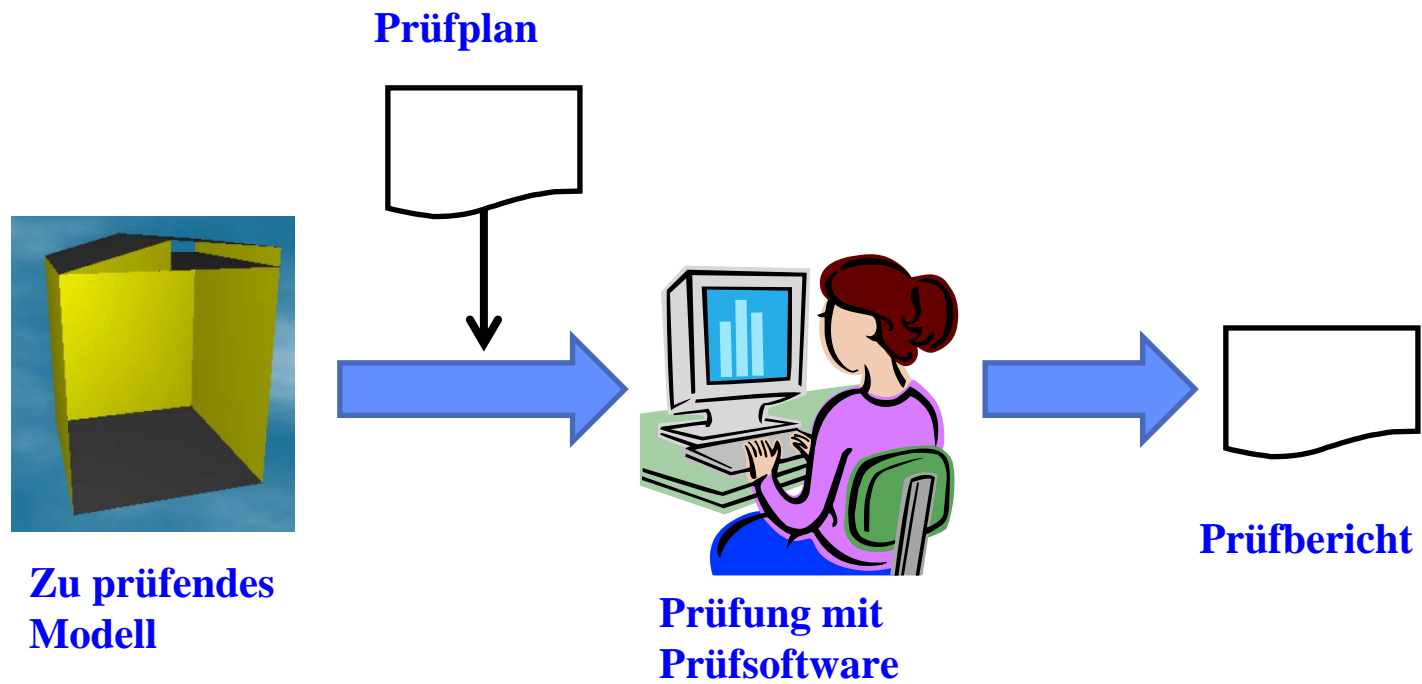
<http://wwwdev.hft-stuttgart.de/servlets/QSCity3D-webdemo/>

# Ausblick: ISO 19109 - Datenaustausch



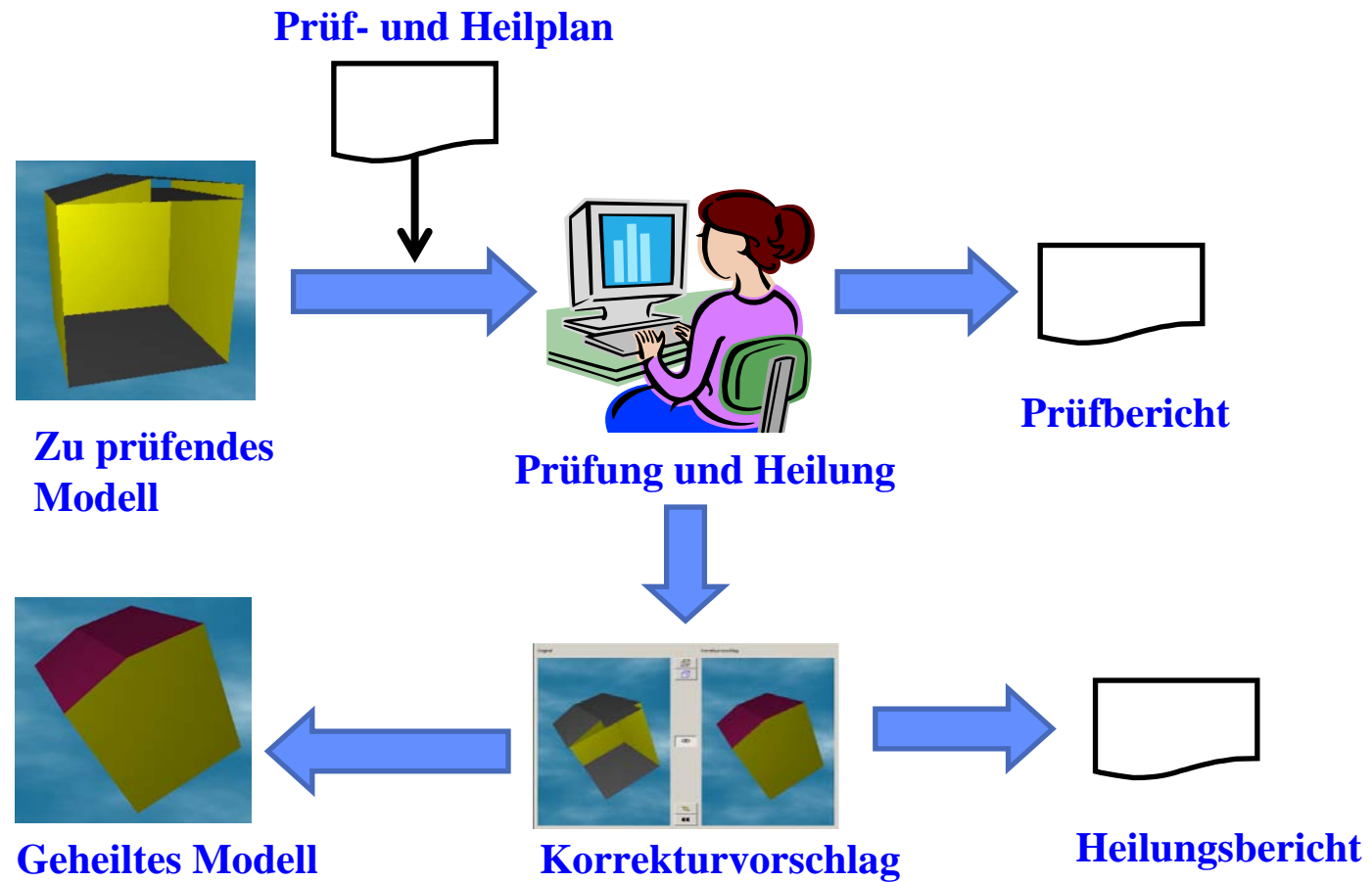
# Ausblick: Prüfung

---



# Ausblick: Prüfung & Heilung

---



# Ausblick: Prüfung & Zertifizierung

