
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

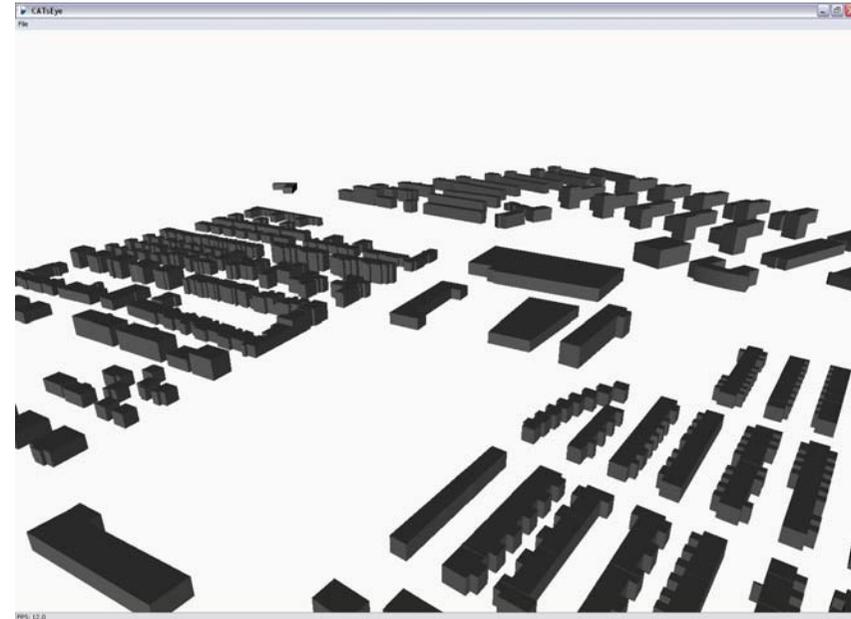


Anwendung: Wärmebedarfsprognose auf Quartiersebene

- **Eingangsdaten**

- **Umbautes Volumen [m³]**
- **Dachfläche [m²]**
- **Fläche Außenwände [m²] (sun / wind exposed)**
- **Fläche Innenwände [m²] (zu Nachbargebäuden)**
- **Fläche Grundriss [m²]**
- **Höhe ohne Dach [m] / Anzahl Vollgeschosse**
- **Ausrichtung der Dach- / Wandfläche**
- **Anteil Fensterfläche pro Wand [%]**

Szenario Scharnhauser Park

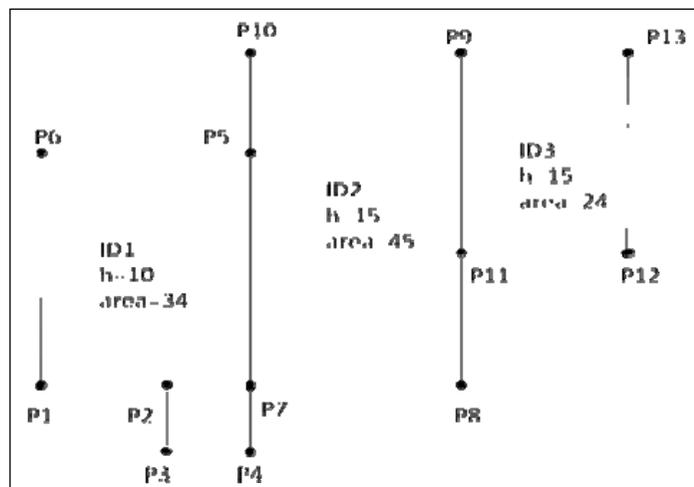


MODELING ENERGY DEMAND FOR HEATING AT CITY SCALE
Aneta Strzalka¹, Ursula Eicker¹, Volker Coors² and Jürgen Schumacher¹

LoD 1: Grundriss und Höhe (Laserscan)

Topologisch konsistente Extrusion von Grundrissen

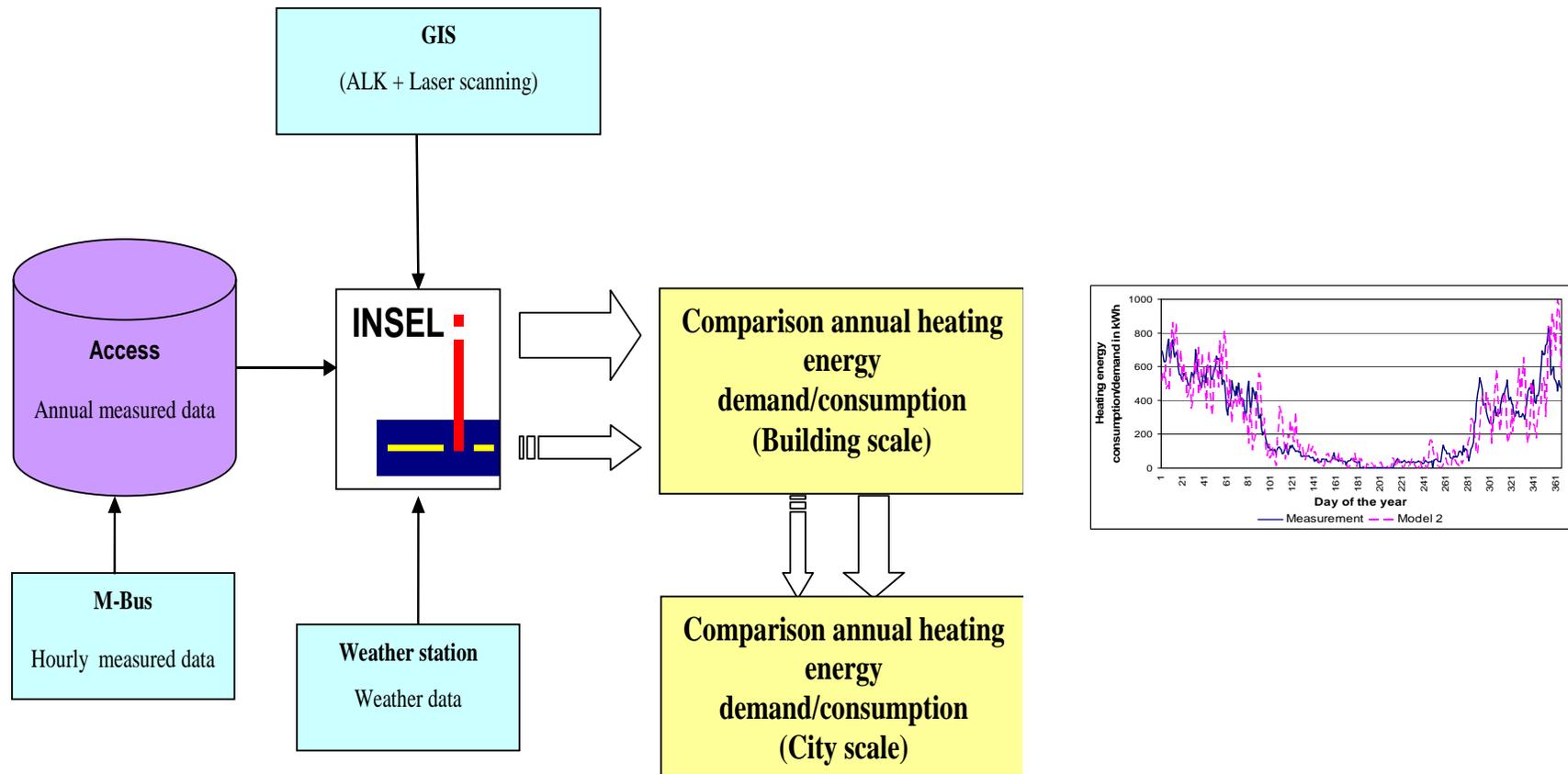
(Ledoux, H. and M. Meijers Extruding building footprints to create topologically consistent 3D city models, UDMS 2009)



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

MODELING ENERGY DEMAND FOR HEATING AT CITY SCALE
Aneta Strzalka¹, Ursula Eicker¹, Volker Coors² and Jürgen Schumacher¹

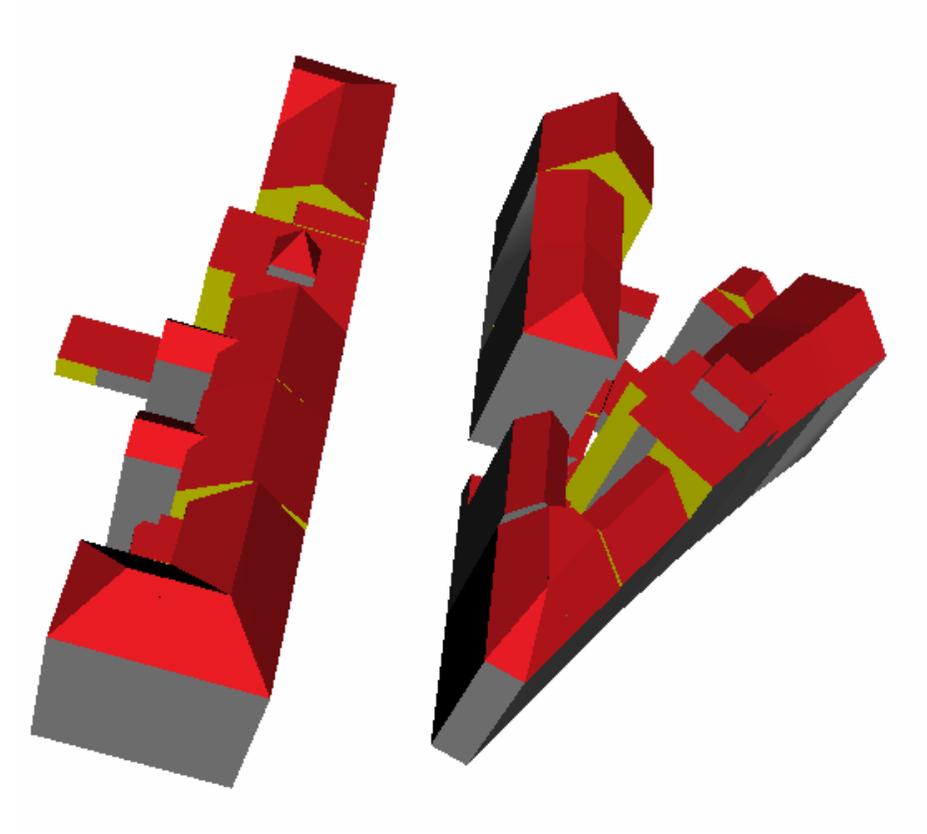
Szenario Scharnhauser Park



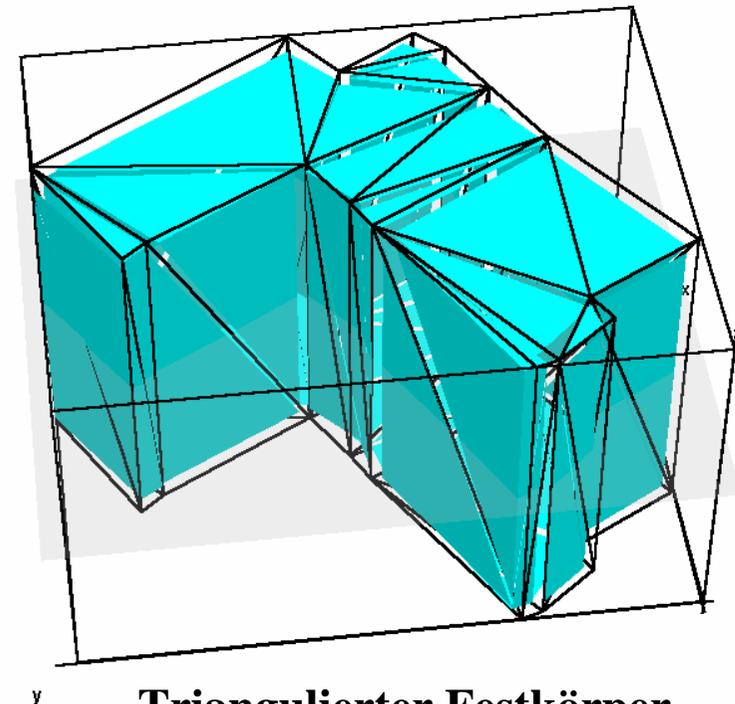
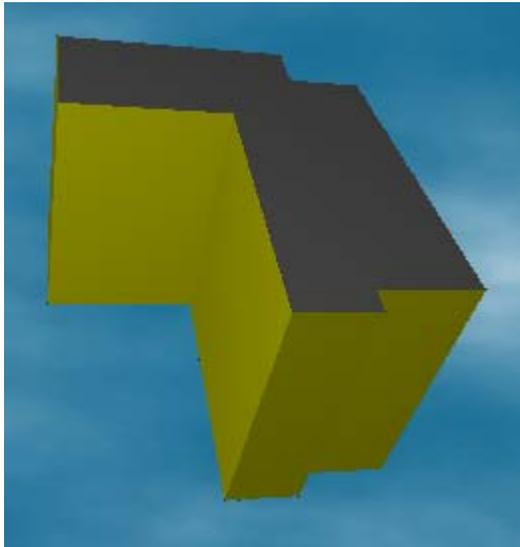
MODELING ENERGY DEMAND FOR HEATING AT CITY SCALE
Aneta Strzalka¹, Ursula Eicker¹, Volker Coors² and Jürgen Schumacher¹

- **(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

Heilung / Korrektur

- **Gegeben:**

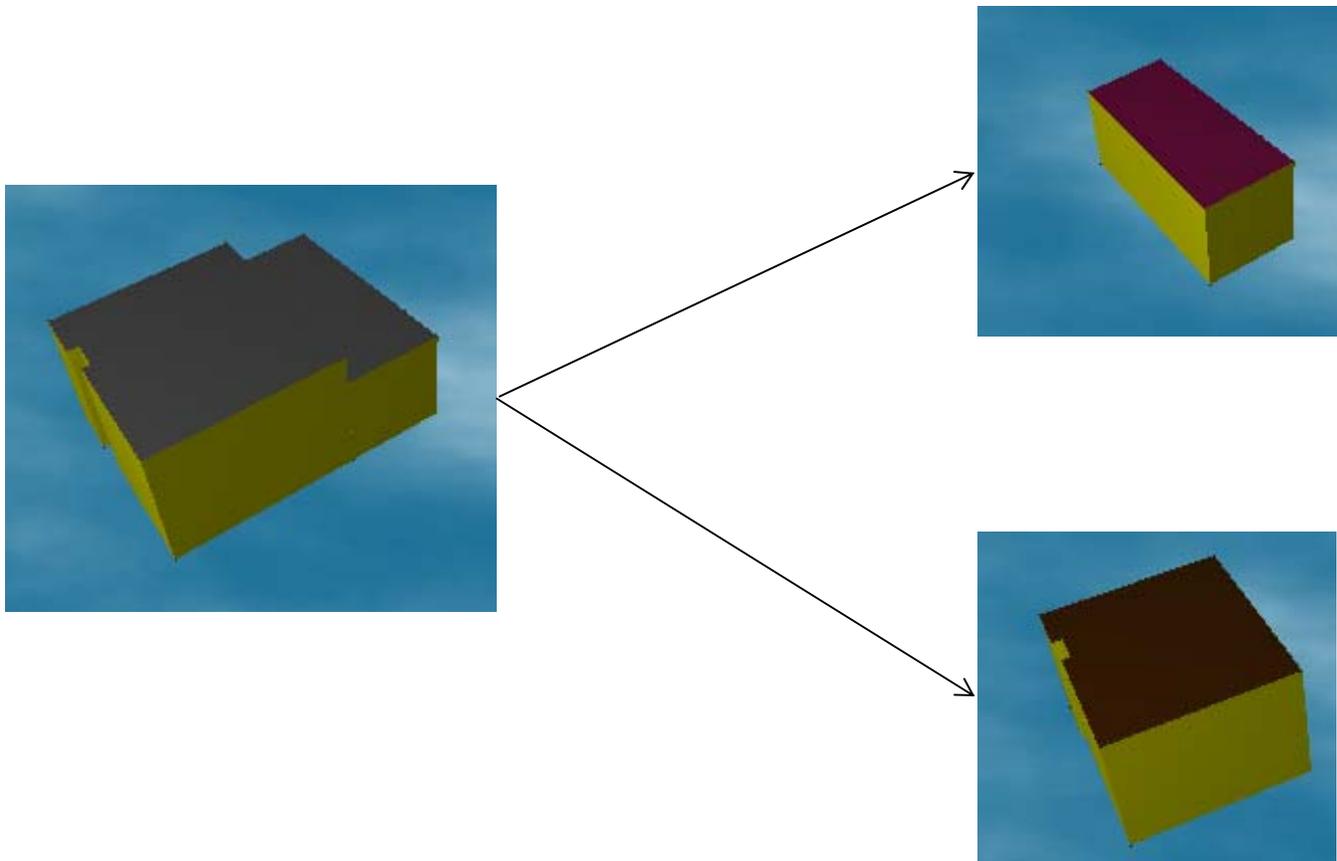
- **Eine Menge Polygone (Polygonsuppe)**
- **Prüfen nach spezifizierten Kriterien**

- **Falls nicht:**

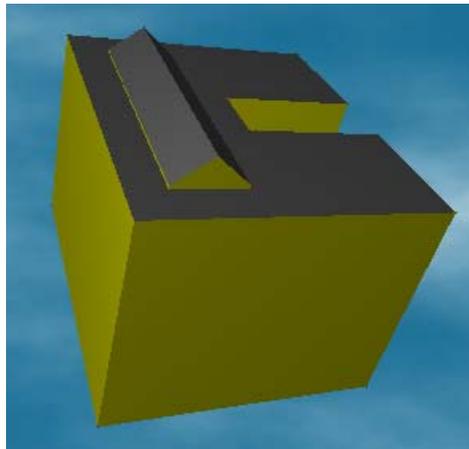
- **Modell modifizieren, so dass eine gültige Oberfläche eines Festkörpers entsteht (Heilung).**



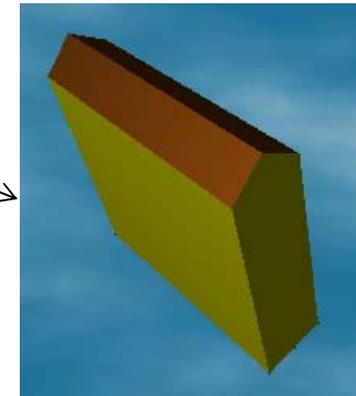
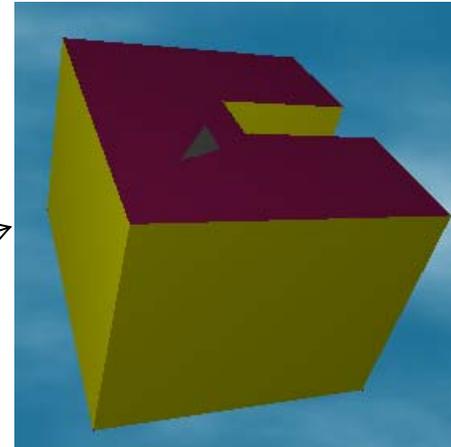
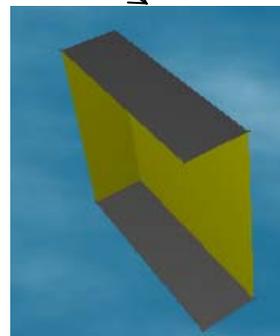
Test: zusammenhängende Komponenten (BuildingPart)



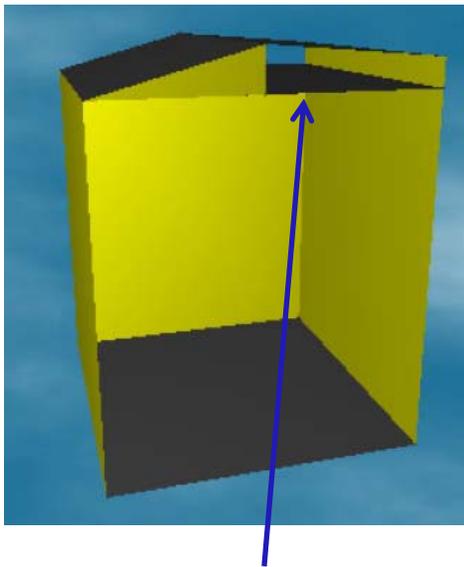
Test: zusammenhängende Komponenten (BuildingPart)



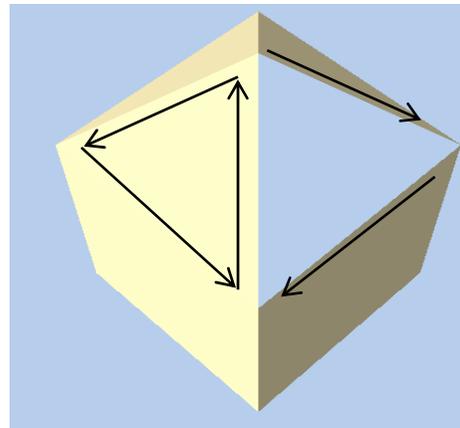
**Building
(3 Komponenten)**



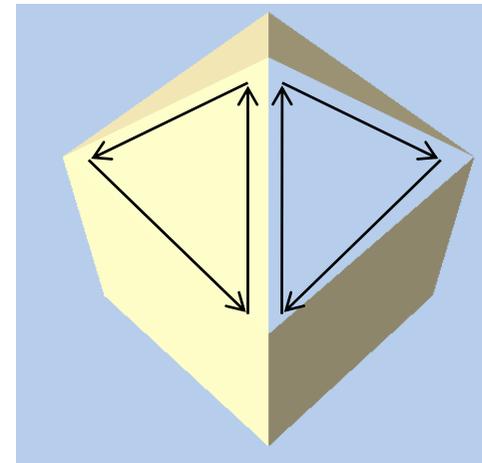
Test: Festkörper



**Keine Oberfläche eines
Festkörpers.**



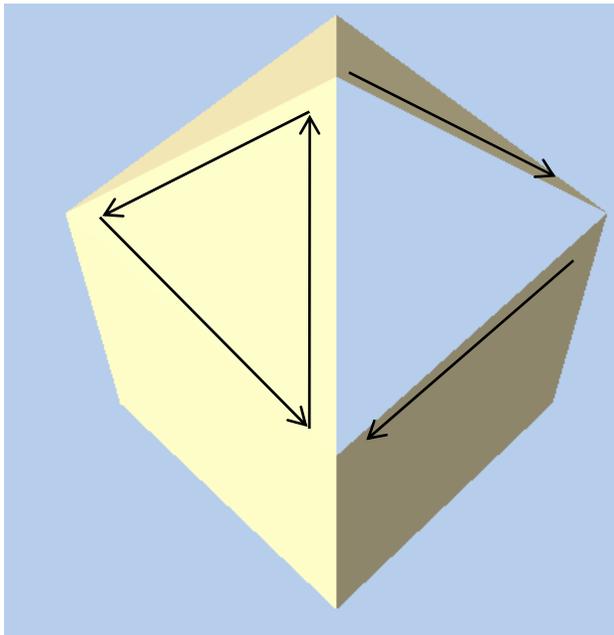
Loch in Geometrie



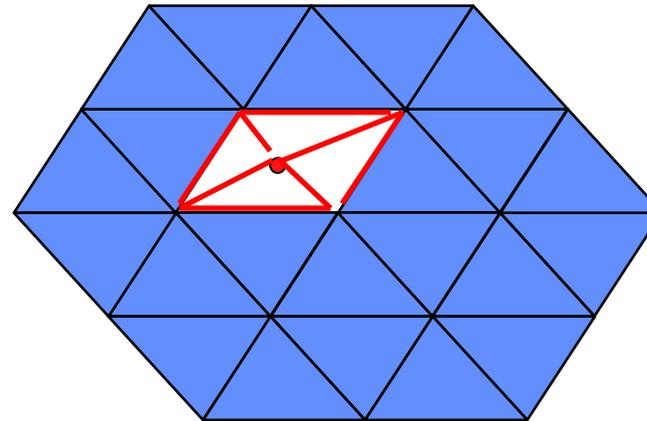
Flächenorientierung

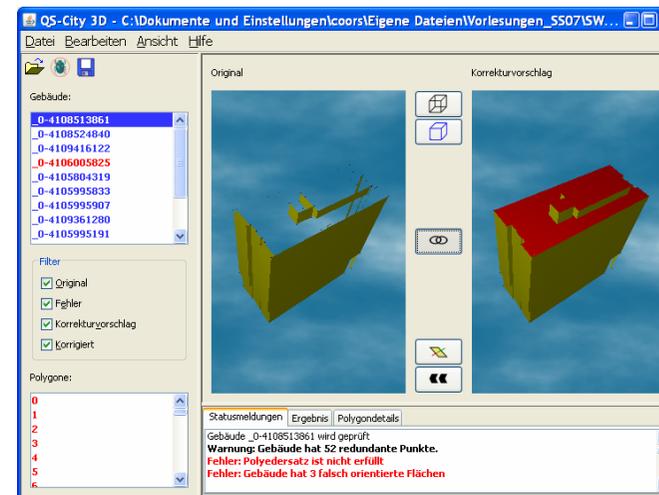
- **Vor Heilung: 2650 Gebäude, 445 defekt**
- **Ergebnis Prüfung und automatisierte Heilung**
 - **3134 nichtzusammenhängende Komponenten (Gebäude / Gebäudeteile)**
 - **Volumenberechnung bei 105 Gebäudeteilen nicht möglich**
 - **Fehlerursache i.d.R. Löcher in der Geometrie**

Heilung: Löcher schließen



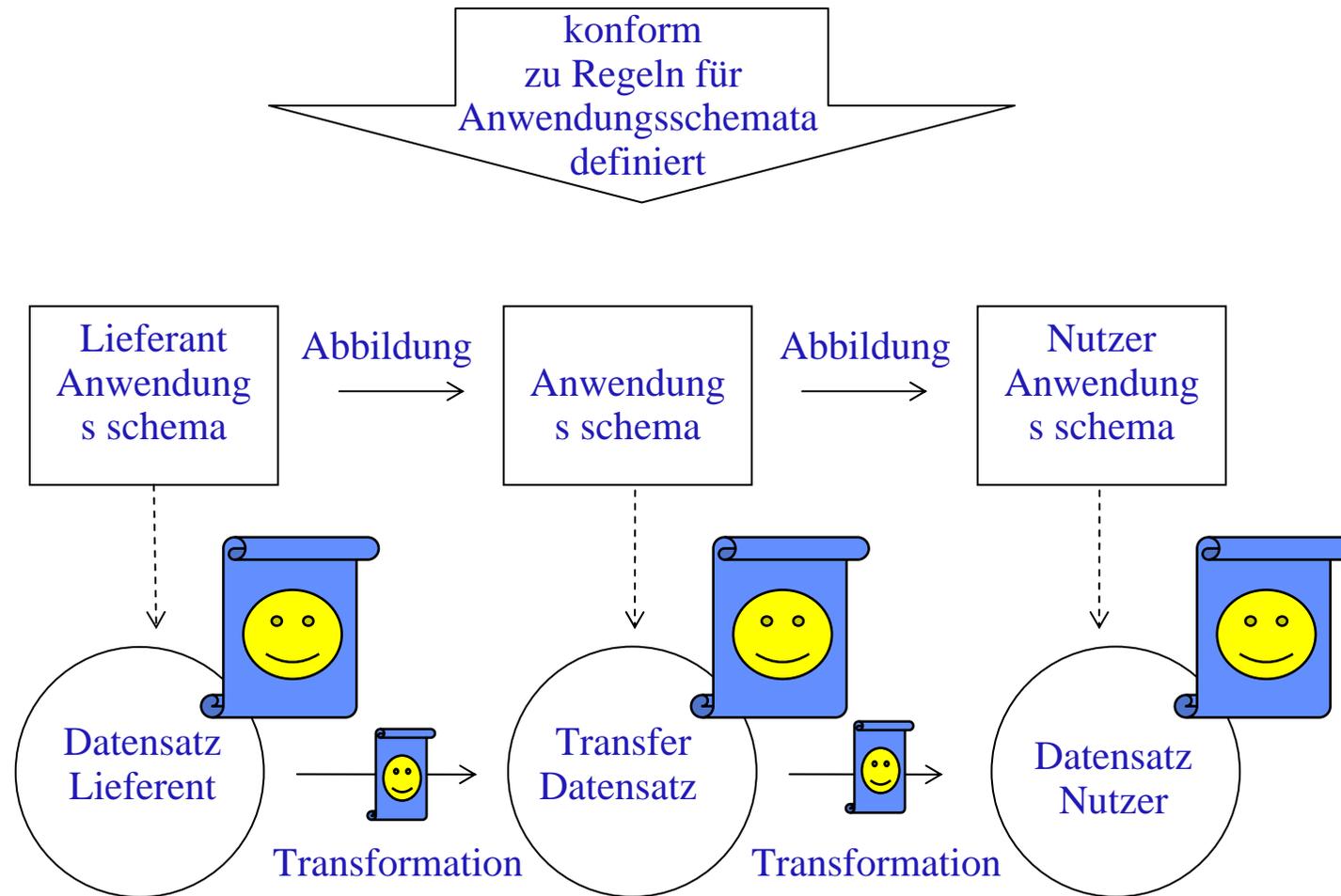
**Löcher erkennen (zusammenhängende
Randkanten) und schließen**



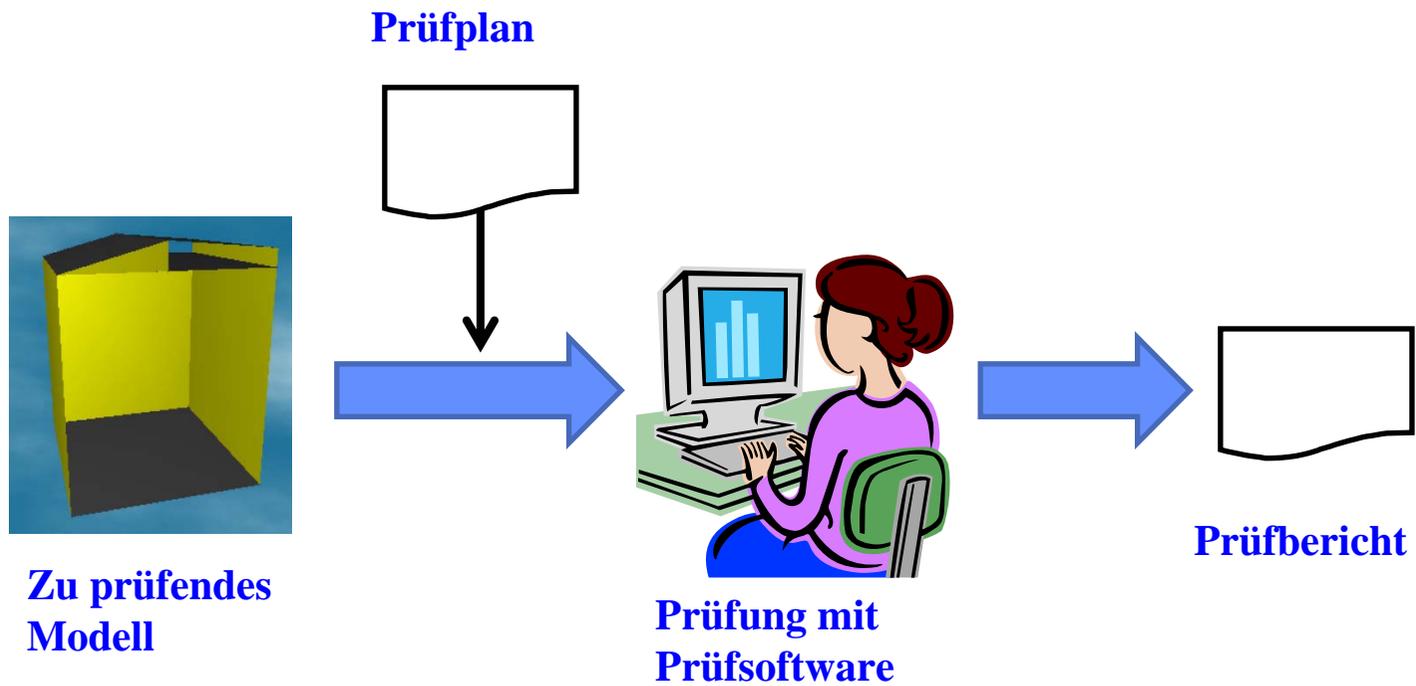


<http://wwwdev.hft-stuttgart.de/servlets/QSCity3D-webdemo/>

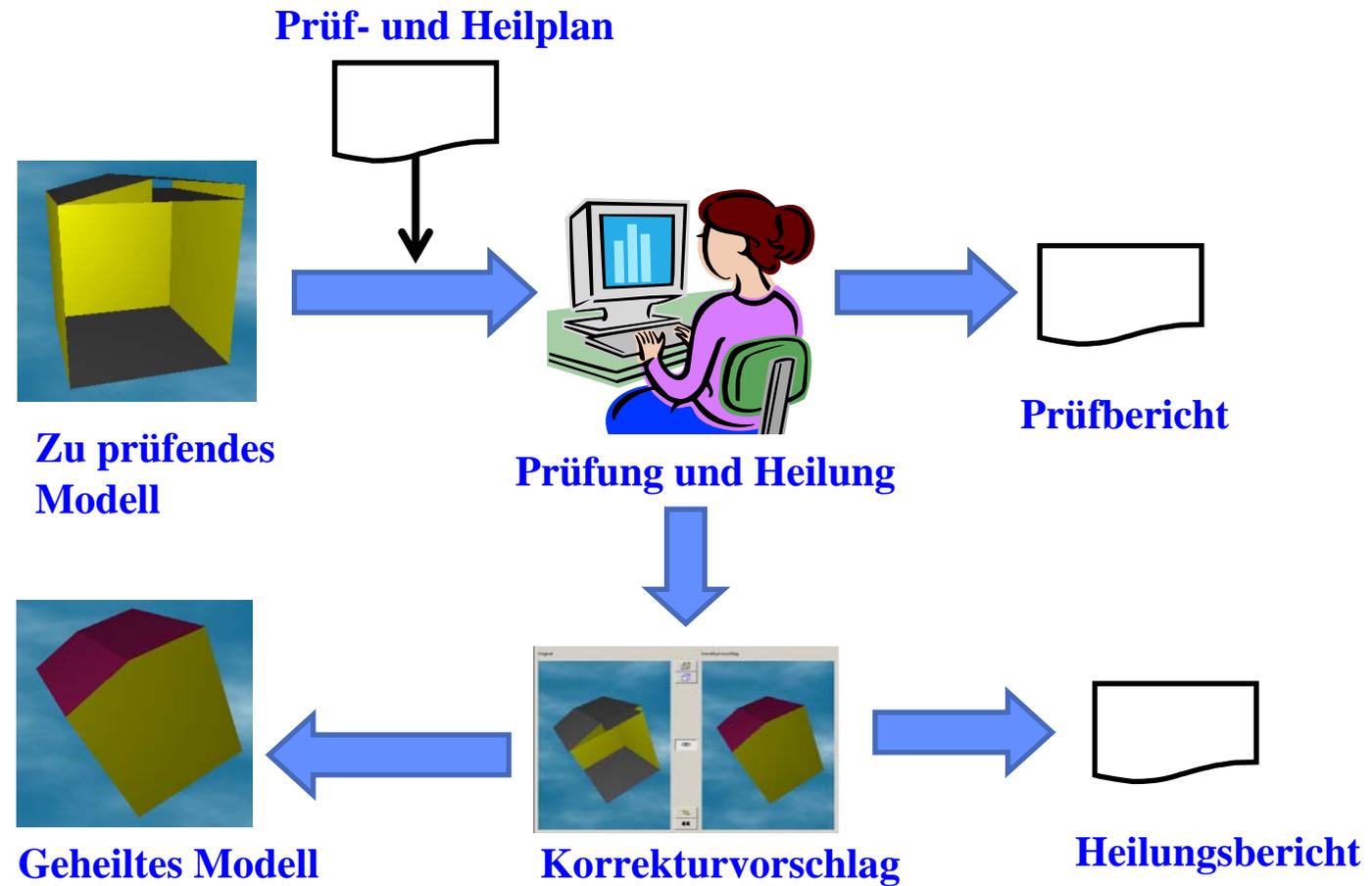
Ausblick: ISO 19109 - Datenaustausch



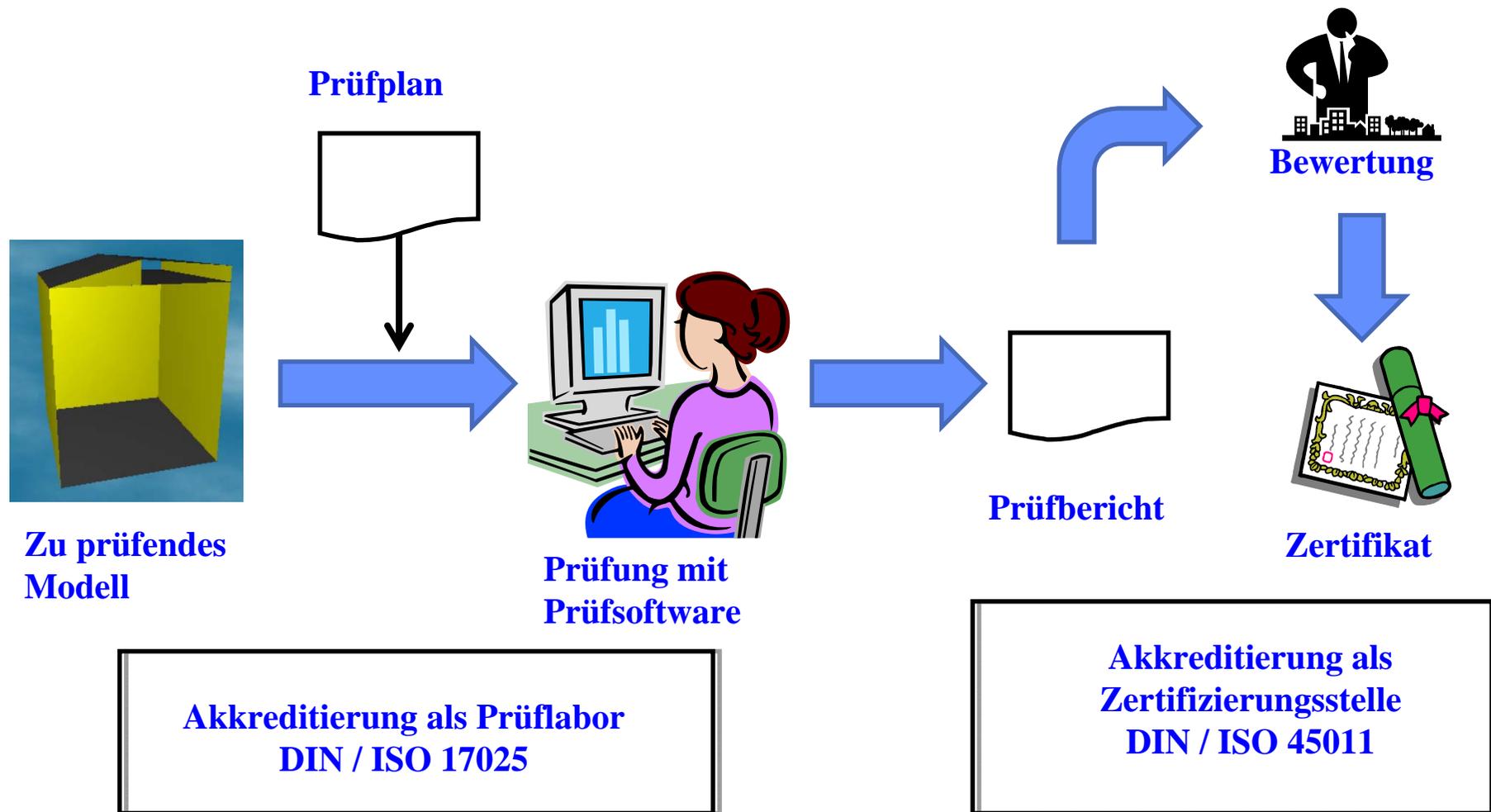
Ausblick: Prüfung



Ausblick: Prüfung & Heilung



Ausblick: Prüfung & Zertifizierung





Mir kreist der Hut!

Mein Gehirn käst!

Meins ist völlig verdunstet!