

# Qualitätssicherung für 3D-GDI

## EU-Umgebungslärmkartierung NRW Stufe 2



Angela Czerwinski

Institut für Geodäsie und Geoinformation  
Abteilung Geoinformation  
Universität Bonn

- Modellierung

z.B. Gebäude: **Abweichungen im Lärmprojekt**



- Profile

Noise-ADE

- Prüfungen  
+ **Korrekturen**

Zusammenspiel **verschiedener Prüfungstypen**

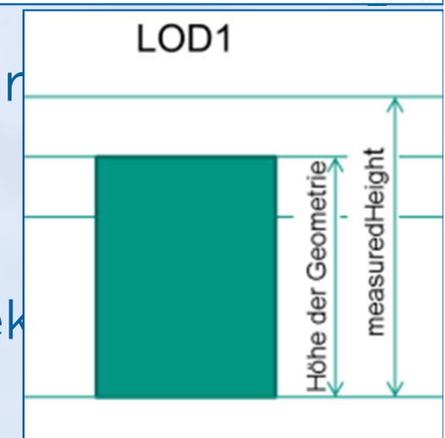
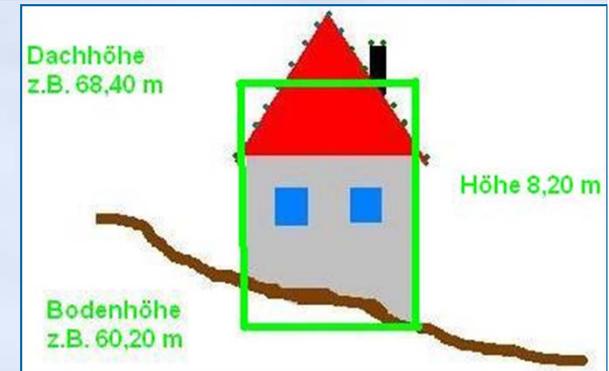
Einige Attribute nicht belegt, kein BuildingPart

**Abweichungen** vom SIG3D-Modellierungshandbuch

- **Höhenangabe** measuredHeight
- Grundfläche des Gebäudes: Höhe des tiefsten Schnittpunktes zwischen DGM10 und ALK-Gebäudeumriss
- Dachhöhe: 1. Laserscandaten: Median,  
2. ALK-Stockwerksangaben \* 3,2m,  
3. Standardhöhen (Gebäude <25 m<sup>2</sup>/ausgewählte Objektarten: 3m, übrige Gebäude: 9m)
- Eigene **Codelisten** für: gml:name, bldg:function, bldg:usage, noise:buildingSurfaceMaterial

Core-Attribute: core:externalReference (core:informationSystem, core:name), gen:stringAttribute (HH-Entstehung, FF\_Kennung

Noise-Attribute



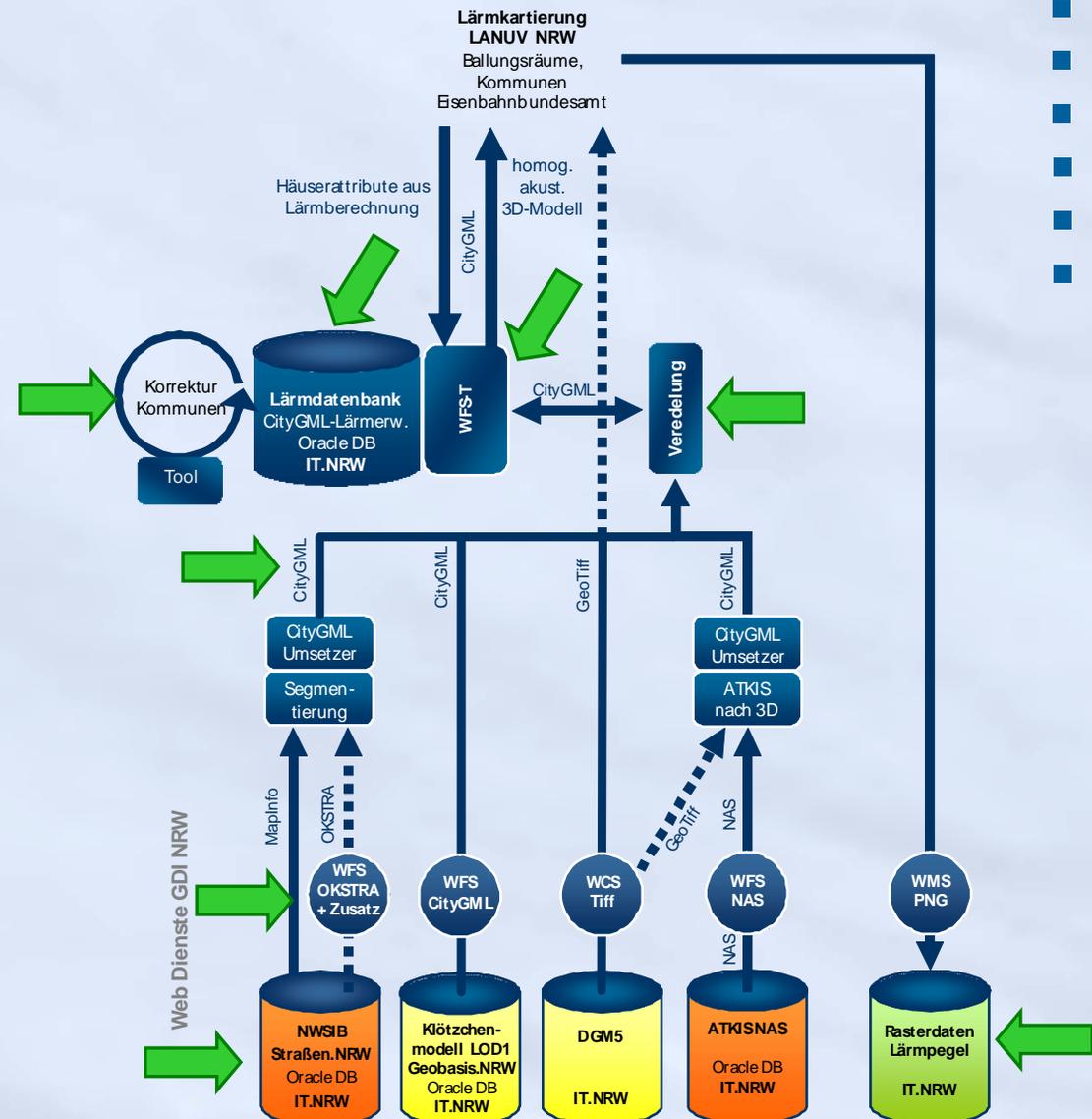
FH Stuttgart	EU-Umgebungslärmkartierung NRW
<p><b>Prüfplan</b>  <b>Prüfbericht/Fehlerliste</b> als Java-Objekte, XML, Pdf  <b>Zertifizierung</b> des Prüfberichts (Hashcode)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Prüfspezifikation/Prüfbericht</b> als DOC-File nach V-Modell,</li> <li>• <b>Fehlerliste</b> als CSV-Datei</li> </ul>
<p><b>Plausibilitätschecks</b>            •Solid-/Multisurface-Geometrie            •geometrisch/semantische Constraints in OCL</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Plausibilitätschecks</b> einfache Geometrie und Attribute in OCL/Batch-Skripte (Schematron-Tool) oder FME-Workspaces</li> <li>• WFST-Requests</li> <li>• <b>Nachveredelungs-Prüfungen</b> als FME und WFST-Requests</li> </ul>
<p><b>Heilung</b> als Java-Programm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Datenveredelungen</b> (NRW-weit) als LIMA-Makros (C++) und FME-Workspaces</li> <li>• <b>Fehlerkorrekturen</b> als LIMA-Makros (C++) und FME-Workspaces</li> </ul>
	<p>Zusätzlich Detektion von Ausreißern mit Ausreißertool IGG (Matlab)</p>
<p>Anmerkung: valide CityGML-Daten, Integration in FME, SGJ3D, CityServer3D</p>	<p>Anmerkung: auf NRW-weiten CityGML-Daten in Oracle-DB, Zugriff über WFS-T oder SQL</p>

- Alle CityGML-Daten des Lärmprojekts, nicht nur Gebäude
- **Plausibilitätschecks:**  
Einschränkungen am CityGML-Schema/Noise-ADE (einfache Geometrie, Wertebereiche Attribute)
- **Nachveredelungs-Prüfungen:** Geometrie, Attribute und ihre Beziehungen zueinander
- **Ausreißertool:** Attribute in Beziehung zur Nachbarschaft: einzelne Attribute (mit Kontext z.B. Abstand) oder Attribute in Kombination (mit Kontext)



- Projekt-Dokumente
- Daten (mehrere Stellen)
- Web Services + DB
- Veredelung + Tool
- Korrekturrunde
- EU-Report
- Allgemeines + Doku

## Umsetzung EU-Umgebungslärmkartierung | Systemarchitektur Stufe 2



Id	Beschreibung
V	<p>Anforderungen (Pflichtenheft):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•V15: In Buildings wird das Attribut buildingSurfaceMaterial defaultiert zum Codelistwert X und buildingSurfaceCorrection zu -1.</li> <li>...</li> </ul> <p>Prüfungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•buildingSurfaceMaterial und buildingSurfaceCorrection müssen immer gefüllt sein/not null</li> <li>•wenn buildingSurfaceMaterial=X, dann buildingSurfaceCorrection=-1</li> <li>•wenn citygml:function=1301, dann usage=1</li> <li>...</li> </ul>

V15-V16: Durchführung mit FME-Workspaces

Durchführung Prüfungen mit WFS-Requests

## Protokoll

#	Datum, Prüfer	Ergebnis	Mängel
	27.9.11, cz	Attribut function=1301 ist nicht immer Attribut usage=1, teilweise usage=6	cz-1

Mangelnummer	Datum, Antwort von	Mangelumgang	Resultat
cz-1	11.11.11, olk	Attribut usage wurde korrigiert, Grund für Mangel war ein Mappingfehler	

Id	Beschreibung
PV	<p>Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•PV3: Lärmschutzbauwerke müssen disjunkt zu allen Gebäuden sein</li> <li>•PV4: Falls Straßen Gebäudegrundrisse schneiden, so ist in <i>Building/remark</i> der Text „error“ zu vermerken</li> <li>•PV4a: Gebäude müssen mehr als distanceD_R _L von der Straßenmittellachse entfernt sein.</li> <li>•PV5: Attribute und Geometrien von Building sind nach den im Dokument Attribut-Constraints-Stufe-2.doc genannten Regeln zu prüfen (Wertebereiche in OCL, XPath)</li> <li>•PV6: Alle Objekte sind auf leere Attribute zu testen</li> </ul>

PV3-PV6: Durchführung mit FME-Workspaces  
Zusätzlich PV5: OCL Ergebnis-Fehlerlisten in CSV

## Einschränkungen des CityGML-Schemas

<b>AbstractBuilding</b> [bldg:Building, bldg:BuildingPart]	C002	Das <b>function</b> Attribut soll genau einmal vorkommen (statt [0..*])	inv: function->size()=1	■
	C003	Das <b>lod2Solid</b> Attribut soll nicht vorkommen (statt [0..1])	inv: lod2Solid->isEmpty()	■

## Zusätzliche Einschränkungen des Noise-Schemas

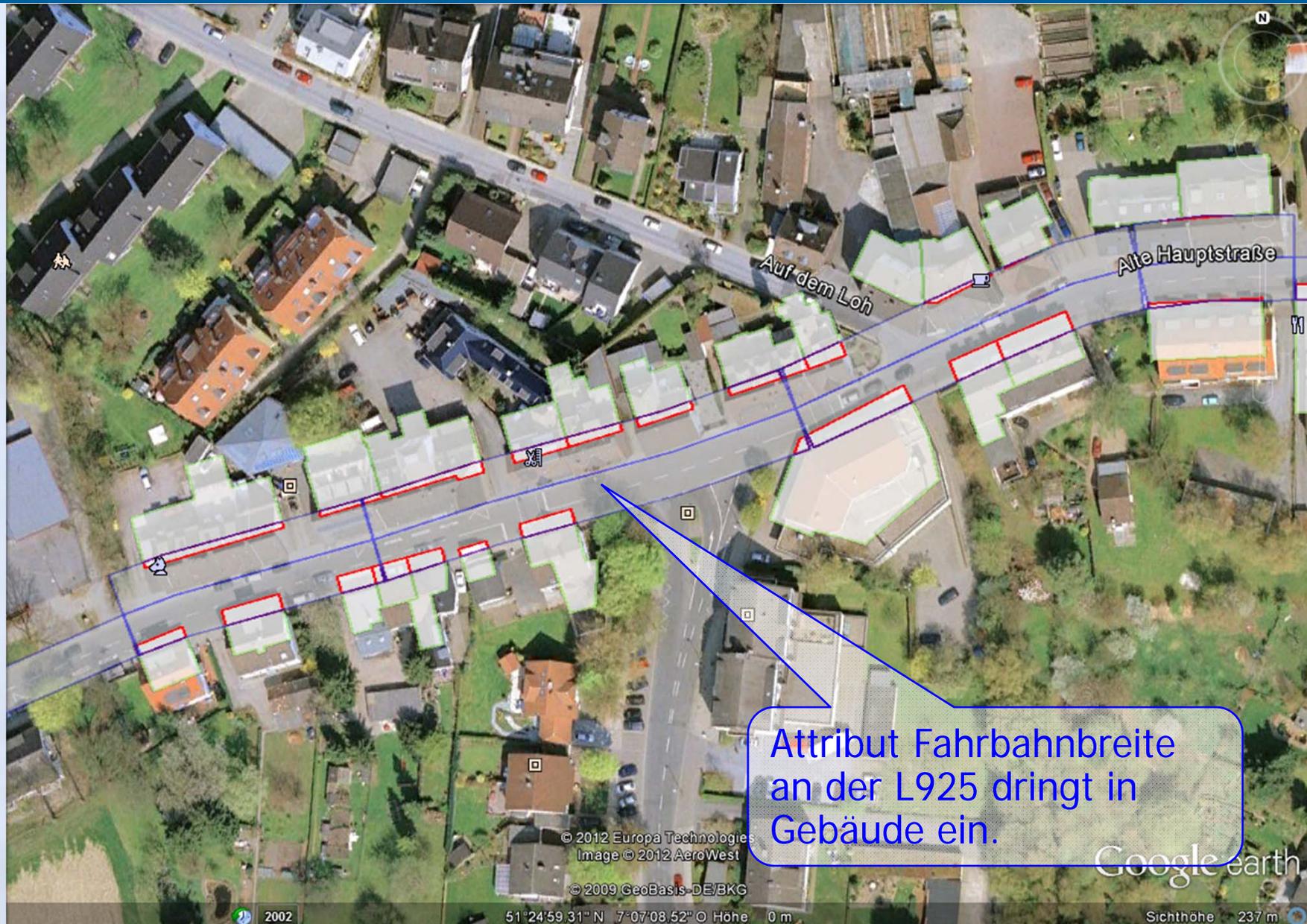
<b>AbstractBuilding</b> [bldg:Building, bldg:BuildingPart]	N137	Wenn das Attribut <b>measuredHeight</b> vorhanden ist, so muss es einen Wert von 2m oder mehr aufweisen.	inv: measuredHeight->notEmpty() implies measuredHeight>=2.0	■
	N138	Das <b>stringAttribute</b> mit dem Attribut name='HH-Entstehung' muss in den Objekten der Klötzchendatenbank und in allen folgenden Verarbeitungszuständen vorhanden sein.	inv: stadium.includes('G') implies stringAttribute->notEmpty() and stringAttribute.name='HH- Entstehung'	■
	N201	Wenn das Attribut <b>buildingAirLNightEq</b> angegeben ist, muss gelten $0 \leq \text{buildingAirLNightEq} \leq 120$ //ORACLE: NUMBER(6,3)	inv: buildingAirLNightEq -> notEmpty () implies $0 \leq$ buildingAirLNightEq and buildingAirLNightEq $\leq 120$	■
	N202	Das Attribut <b>buildingHabitants</b> muss angegeben sein in den Objekten der Lärmdatenbank nach der Durchführung der Lärmberechnung	inv: stadium.includes('L') implies buildingHabitants ->notEmpty()	■

- Plausibilitätstests der **Eingangsdaten (Rohdaten)** mit FME-Workspaces
- Prüfung **CQS ATKIS, CQS Straßen.NRW, WFS RO Klötzchen, WFS-T Lärmdatenbank, WCS DGM10**:
  - mit GetFeature-Abfragen (integriert in das DGM10), Sichtprüfung der CityGML-Output-Dateien auf Vollständigkeit und Plausibilität der Attribute, Schreibweise, SQL-Abfragen auf der LärmDB zur Vollständigkeit von Attributen im gesamten Datenbestand
  - mit OCL/Schematron-Tool

- Prüfung der **Veredelungsergebnisse** in der LärmDB (nach jedem Veredelungsschritt)
  - mit GetFeature-Abfragen, Sichtprüfung der CityGML-Output-Dateien auf Vollständigkeit
  - mit FME-Workspaces
  - Mit OCL/Schematrontool
- **Wiederholungsprüfungen** von fehlerbeseitigten, neu generierten Veredelungsergebnisse
- Sicherstellung der Fertigstellung der **LIMA-Makrofunktionalitäten** zur Durchführung der einzelnen Veredelungsaufgaben





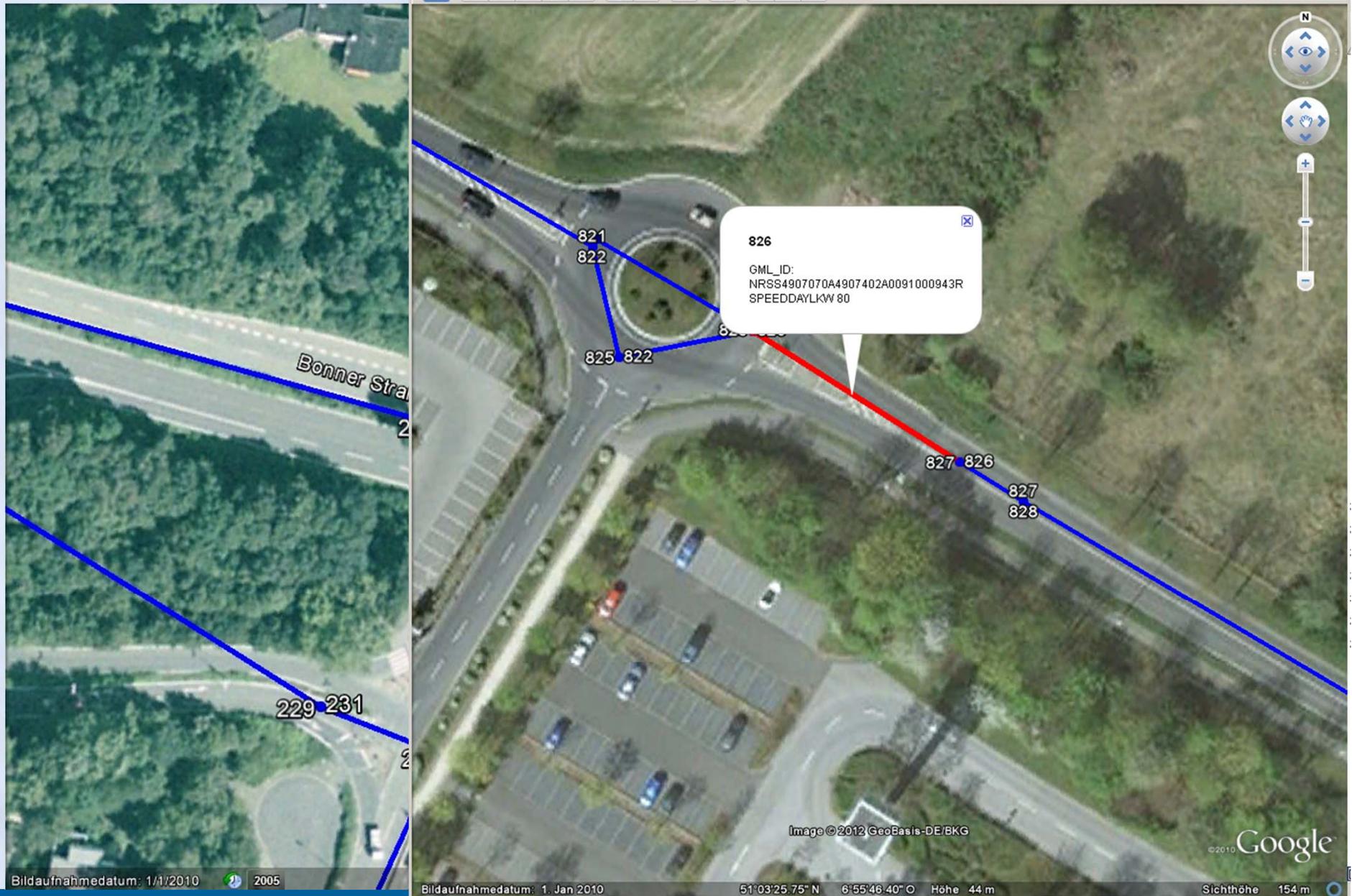




Fehlcode	Schwere	OID1	OID2	Text	height	Kommentar
CSH_G1_3_G	E	CNCS46081 17H4608117I _202_2_R	NCSS4608 117H46081 17I_202_2_ R	HEIGHT: NOISECITYFURNITURESEGMENT LIEGT AUF GELÄNDE UND RELATIVE HÖHE IST GRÖßER ALS 13 METER	17.79	Nicht relevant, da keine Unterschallung

- Anwendung von statistischen Methoden der Ausreißerererkennung (“Ausreißer” sind seltene Ereignisse in einem Kontext)
- vom Ausreißertool **erkannte Fehler**:
  - Fehlerhaft defaultierte Geschwindigkeitsbeschränkungen in Ortslagen
  - Straßen und Bahnen: Höhenartefakte bei Brücken
  - Inkonsistenz zwischen Gebäudehöhen und Stockwerksanzahl





- Sichtung der von Fa. Stapelfeldt generierten **LIMA-Makros** zur Datenrückführung
- Prüfung **rückgeführter Daten** der Korrekturrunde in WFST-Lärmdatenbank via GetFeature-Anfragen
- Sichtung von im Rahmen der Korrekturrunde aufgefallenen **Fehlern**



- **Performanztests** am WFST Lärmdatenbank bei IT.NRW: vergleichende Zugriffe von IGG, Homeoffice, Fa. Interactive und Fa. Stapelfeldt aus und Messung der Geschwindigkeit
- **Installation** der Web Services bei IT.NRW: Organisation einer Zugriffsmöglichkeit auf die IP-geschützten Dienste
- Sichtung **Dokumentation**, Betriebshandbücher auf Vollständigkeit, Verständlichkeit
- Erstellung von **QS-Handbuch, Prüfspezifikationen, Prüfberichte, Pflichtenheft**
- Organisation der **Dokumentation von Mängeln und Mängelumgang** in den Prüfspezifikationen und in der Produktbibliothek



- Schema-Änderungen der CityGML-Lärmerweiterung NoiseADE im Projektverlauf
- Sichtprüfung LärmDB-Schema auf Vollständigkeit und Umsetzung von CityGML NoiseADE Stufe 2
- Erarbeitung CityGML-Projekteinschränkungen/Profil → Schematron-Test
- Sichtprüfung CityGML LIMA-Export/Import-Dateien,
- Beschreibung von LIMA-Masken und –Objektdefinitionen
- Klärung spezieller Fragen im Projekt, z.B. Breakline, Train, Brücken, Gebäude, Codelisten, Straßen



- Echte **3D-Objekte** (z.B. Brücken)
- **CityGML 2.0**: Objekt-Attribut einheitlich relativeToTerrain
- NRW-weites LoD2-Modell (bis Oktober 2013)  
→ **CityGML** auch zukünftig Austauschformat
- **INSPIRE**: Übernahme großer Teile des CityGML-Gebäudemodells (LoD1, LoD2, ...) im normativen Teil (core3D)
  - flächendeckende Bereitstellung über WFS
- CityGML: Web Services können für **andere Projekte** genutzt werden
- Zukünftig ggf. **EU-Richtlinien** mit anspruchsvolleren Berechnungsmodellen, die sich nur in CityGML abbilden lassen
- **Niederlande**: 2D/3D-CityGML-Daten landesweit geplant
  - neuer 2D/3D-Geodatenstandard ist CityGML ADE



- Meisten Definitionen des **Modellierungshandbuchs** finden sind auch im Lärmprojekt wieder
- Verschiedene **QS-Prüfungen** finden derzeit von verschiedenen Stellen statt
  - noch weiter **automatisierbar**
  - weniger Abstimmungsaufwand unter Projektpartnern
- Externe QS zusätzlich zu interner QS der Firmen weiterhin notwendig
- Im Projekt wurde dank des hohen QS-Aufwandes eine **sehr gute Endqualität** erreicht