



# EU-Lärmkartierung 3. Stufe – Korrekturtool und 3D-Visualisierung

Martin Over



# Inhaltsübersicht

- Einführung EU Umgebungslärmrichtlinie
- Korrekturtool
- 3D Modell

UMGEBUNGSLÄRM  
IN NRW

Bitte geben Sie die Attribute des Straßenstückes an:

33046757

Strassenname

Ist Straßenstück Tunnel?  Ja  Nein

Ist Straßenstück Brücke?  Ja  Nein

Straßengattung

Eingabeart der Verkehrsstärke  via DTV Wert  via M-Werte

durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

ständige Verkehrsstärke Tag (6 - 18 Uhr)

ständige Verkehrsstärke Abend (18 - 22 Uhr)

ständige Verkehrsstärke Nacht (22 - 6 Uhr)

ständige Verkehrsstärke Tag (nach RLS90) (6 - 22 Uhr)

LKW-Anteil in % Tag (6 - 18 Uhr)

LKW-Anteil in % Abend (18 - 22 Uhr)

LKW-Anteil in % Nacht (22 - 6 Uhr)

LKW-Anteil in % Tag (nach RLS90) (6 - 22 Uhr)

Geschwindigkeit PKW Tag (6 - 18 Uhr)

Minist  
Landw  
des La

Tag V PKW Abend V PKW





# EU Umgebungslärmrichtlinie

„Die EU-Umgebungslärmrichtlinie verpflichtet die Mitgliedsstaaten, die Lärmbelastung der Bevölkerung nach vergleichbaren Kriterien zu ermitteln. Hierdurch ergibt sich ein objektives Bild der Lärmbelastung in Europa.“

*[www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)*

**Umgebungslärm:** Belästigende oder gesundheitsschädliche Geräusche im Freien durch Straßenverkehr, Schienenverkehr, Flugverkehr und Industrie- und Gewerbeanlagen.



# EU Umgebungslärmrichtlinie

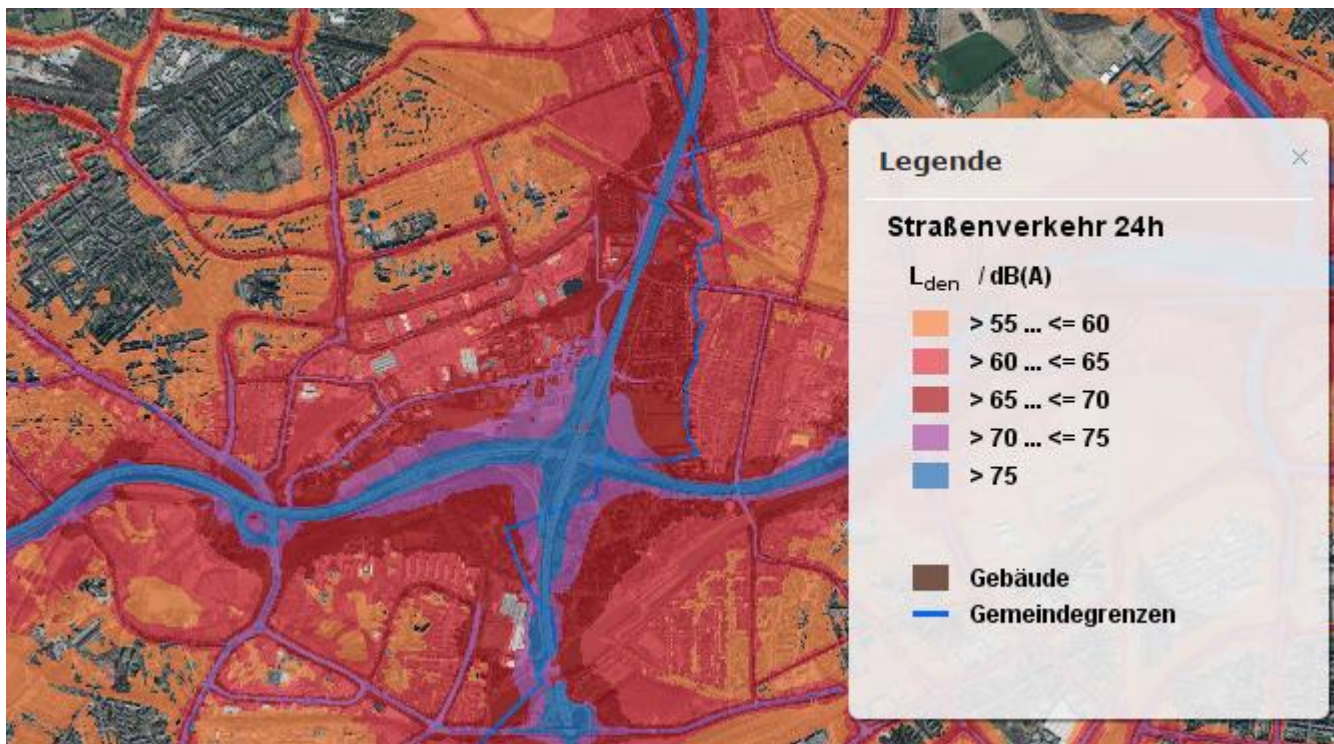
**Gesetzesgrundlage:** Verordnung über die Lärmkartierung –  
34. Bundes-Immissionsschutzverordnung (BImSchV)

„Die Kartierung ist Aufgabe der Gemeinden oder der nach Landesrecht zuständigen Behörden. Die Kartierung der Schienenwege der Eisenbahnen des Bundes nimmt das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) vor.“

[www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)



## Stufe 2: [www.umgebungslaerm-kartierung.nrw.de](http://www.umgebungslaerm-kartierung.nrw.de)





## Korrekturtool Stufe 3

- Webanwendung auf Basis von map.apps der Firma conterra
  - ESRI JS API
- Lese- und Schreibvorgänge auf die Datenbank mittels erweiterten „XtraProxy for WFS“ der Firma interactive instruments
  - Geoservices REST API (OpenWeb Foundation Spec.)
- Visualisierung & Editierung
  - Gebäuden
  - Lärmschutzwänden
  - Strassen



The screenshot displays the ArcGIS web application interface. At the top, there is a search bar labeled 'Adresssuche' and a toolbar with icons for 'Luftbild' and 'Topo'. The main map area shows a detailed view of the Dortmund region, with various municipalities and districts labeled, including Dortmund, Holzwickede, Schwerte, and Hagen. A sidebar on the left, titled 'Inhalte', contains a list of layers and settings:

- Verwaltungsgrenzen**
  - Regierungsbezirke
  - Kreisen
  - Kommunen
- Defaultwerte (Ersatzwerte)**
- Schirm**
  - Oberflächenmaterial
  - Höhe
- Straßen**
  - Verkehrsstärke
  - Geschwindigkeitsbegrenzung
  - Straßenbreite
  - Straßenoberfläche
  - LKW-Anteil

At the bottom of the interface, there is a status bar showing the coordinates '389.232:5.709.042 ETRS89 / UTM Zone 32N', the scale 'Maßstab: 1:144.448', and a zoom level dropdown set to '1:144.448'.



# Selektion

- Selektion über den Inhaltsbaum mittels eines Polygonzuges oder direkt durch die Editierungswerkzeuge



Inhalte

- Straßenoberfläche
- LKW-Anteil
- Erfassungsebenen (Objektebenen)
  - Schirm
    - Oberflächenmaterial
    - Höhe
    - Typ
  - Straßen
    - Geschwindigkeit PKW Tag
    - Geschwindigkeit LKW Anteil
    - Verkehrsstärke
    - Straßenoberflächen
    - Straßengattung
  - Gebäude
    - Höhe
    - Nutzung
- bearbeitete Objekte
  - Schirm (bearbeitet)
  - Straßen (bearbeitet)
  - Gebäude (bearbeitet)

Selektion über Polygon





# Selektion

- Darstellung aller Ergebnisse einer Selektion im Ergebniscenter

<input type="checkbox"/>	Tunnel	Brücke	Straßengattung	DTV	M-stündlich Tag	M-stündlich Abend	M-stündlich Nacht	LKW-Anteil Tag	LKW-Anteil Abend	LKW-Anteil Nacht	LKW-Anteil Tag RLS90	V PKW Tag	V PKW Abend	V PKW Nacht	Belagsart
<input type="checkbox"/>	0	0	L	1							0,1	80	80	80	80
<input type="checkbox"/>	0	0	L	1							0,1	50	50	50	50
<input type="checkbox"/>	1	0	B		23196	1464	942	232	8,5	4,2	11,6	1391,8	80	80	80
<input type="checkbox"/>	0	0	L	1							0,1	50	50	50	50
<input type="checkbox"/>	0	0	L	1							0,1	50	50	50	50
<input type="checkbox"/>	0	0	L	1							0,1	50	50	50	50
<input type="checkbox"/>	0	0	L	1							0,1	50	50	50	50

Alle ^

- Alle
- Strassenname
- Tunnel
- Brücke
- Straßengattung
- Belagsart



# Selektion-Ergebniscenter

- Anzeige aller Attribute
- Filtermöglichkeiten
- Darstellung der Selektion in der Karte (in Türkis)
- Aufruf des Editierdialogs

The screenshot shows a map interface with a selection polygon. Below the map is a table with the following data:

<input type="checkbox"/>	Tunnel	Brücke	Straßengattung	DTV	M-stündlich Tag	M-stündlich Abend	M-stündlich Nacht
<input type="checkbox"/>	0	0	L	1			
<input type="checkbox"/>	0	0	L	1			
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	B	23196	1464	942	232
<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	L	1			
<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	L	1			
<input type="checkbox"/>	0	0	L	1			



# Editieren

- Editierung von Attributen
- Objektübergreifende Editierung (Eingabe für die anderen Datensätze übernehmen)
- Speicherung in der Datenbank via Geoservices REST API → WFS-T

Bitte geben Sie die Attribute des Straßenstückes an:

34410601	34365327	34365355
Geschwindigkeit LKW Abend (18 - 22 Uhr)	80	
Geschwindigkeit LKW Nacht (22 - 6 Uhr)	80	

Belagsart - Material Straßenoberfläche    
Zuschlag Straßenoberfläche - Belagskorrektur

Verkehrsrichtung   
Abstand von der Mittelachse zur äußeren Fahrspurmitte; positiv: In Digitalisierrichtung nach rechts   
Abstand von der Mittelachse zur äußeren Fahrspurmitte; negativ: In Digitalisierrichtung nach links   
Abstand von der Mittelachse zum Straßenrand; positiv: In Digitalisierrichtung nach rechts   
Abstand von der Mittelachse zum Straßenrand; negativ: In Digitalisierrichtung nach links



# Anzeige der Fahrtrichtung

Bitte geben Sie die Attribute des Straßenstückes an:

34365309	34365321
Strassenname	<input type="text"/>
Ist Straßenstück Tunnel?	Nein <input type="button" value="v"/>
Ist Straßenstück Brücke?	Nein <input type="button" value="v"/>

Bitte geben Sie die Attribute des Straßenstückes an:

34365309	34365321
Strassenname	<input type="text"/>
Ist Straßenstück Tunnel?	<input type="button" value="v"/>
Ist Straßenstück Brücke?	<input type="button" value="v"/>



# Objekte erstellen

- Einzeichnen von Geometrien in die Karte
- Editierung der Attribute
- Objekte teilen

Straßengattung	Bitte angeben ▾
Eingabeart der Verkehrsstärke	Bitte angeben
durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke	Autobahn
stündliche Verkehrsstärke Tag (6 - 18 Uhr)	Bundesstraße
stündliche Verkehrsstärke Abend (18 - 22 Uhr)	Landstraße
stündliche Verkehrsstärke Nacht (22 - 6 Uhr)	Kreisstraße
stündliche Verkehrsstärke Tag (nach RLS90) (6 - 22 Uhr)	Gemeindestraße
	Nicht definiert

Bitte geben Sie die Attribute des Straßenstückes an:

undefined

Strassenname

Ist Straßenstück Tunnel? **Bitte angeben** ▾

Ist Straßenstück Brücke? **Bitte angeben** ▾

---

Straßengattung **Bitte angeben** ▾

Eingabeart der Verkehrsstärke  via DTV Wert

durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

stündliche Verkehrsstärke Tag (6 - 18 Uhr)

stündliche Verkehrsstärke Abend (18 - 22 Uhr)

stündliche Verkehrsstärke Nacht (22 - 6 Uhr)

stündliche Verkehrsstärke Tag (nach RLS90) (6 - 22 Uhr)

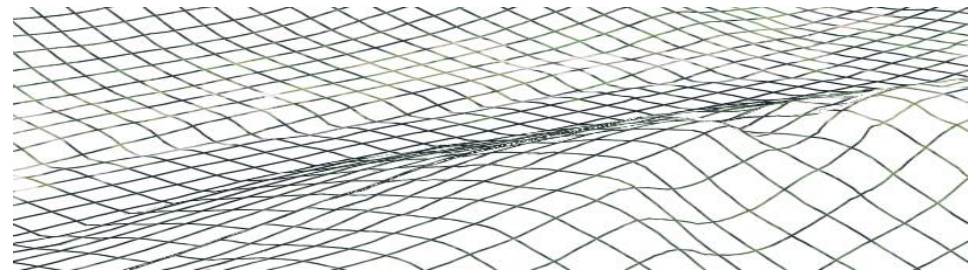
---

LKW-Anteil in % Tag (6 - 18 Uhr)



# 3D-Viewer

- Dient zur visuellen Kontrolle der Objekte
  - Gebäude LOD-1 Klötzchenmodelle
  - Strassen
  - Lärmschutzwände
- Visualisierung im Browser mit dem Scene Viewer des IT.NRW ArcGIS Portal
  - WebGL erforderlich





# Datenaufbereitung

- Web Feature Service: CityGML Daten & Noise Application Domain Extensions (ADE)
  - Gebäude LOD-1 Klötzchenmodelle
  - Strassen
  - Lärmschutzwände
- FME Workflow CityGML → FGDB
- Visualisierung des 3D Modells in ArcGIS Pro
- Caching des 3D Modells für das ArcGIS Portal



# Datenaufbereitung CityGML

- **Lärmschutzwände:** ca. 11.000 Features, 3D Linien
- **Strassensegmente:** ca. 1.700.000, 3D Linien
- **Gebäude:** ca. 10 Millionen, LOD-1 Klötzchenmodelle
  - Kachelung im 10 km Raster notwendig
    - In Ballungsräumen bis zu 800 MB GML (45 MB zipped)
  - Anfrage als gezipptes GML: `wget --header="accept-encoding: gzip"`





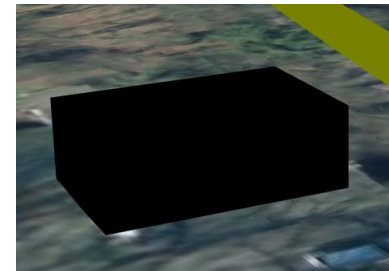
# Datenaufbereitung FME Workflow

- **FME Workflow für die Gebäude** CityGML Reader → FGDB Writer
  - > 1000 GML Dateien
  - 3,2 GB gezippte GMLs → 58,4 GB GML
  - Workbench: 1 GML Datei mit 40 MB gezippten GML führt zu einem Arbeitsspeicherverbrauch von ca. 4,5 GB auf dem Desktop
  - Wenn der Reader auf ein Verzeichnis verweist werden alle GMLs eingelesen → hoher Speicherverbrauch
  - **Lösung:** Batch Processing mit dem WorkspaceRunner



# Datenaufbereitung FME Workflow

- Probleme (FME 2016):
  - Die FME bricht den Schreibprozess ab, wenn z.B. ein Feature eine „ungültige“ Geometrie enthält.
    - Die Verwendung des GeometryValidators führt z.T. zu einer deutlichen Reduzierung der erstellten Features da anscheinend nur auf 2D geprüft wird („OGC Valid“).
  - Z.T. mußten GML Dateien erneut prozessiert werden da dies im ersten Versuch nicht geklappt hat
  - Der Default Wert der Texturfarbe ist Schwarz → *FME GeometryColorSetter* verwenden



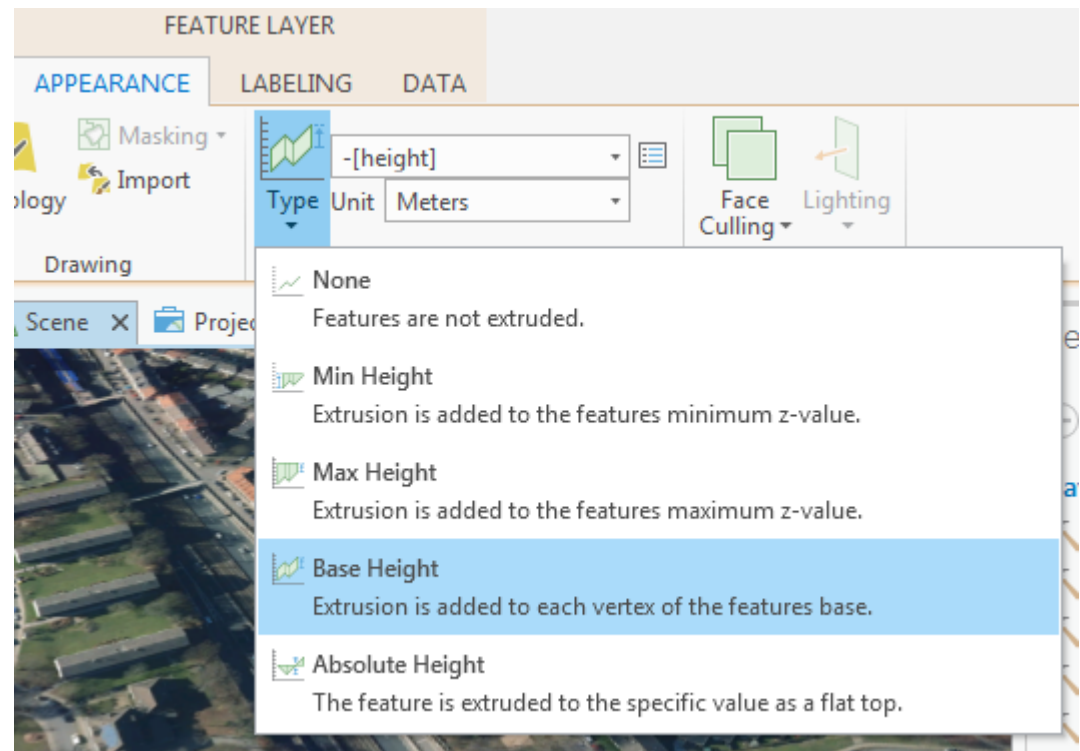
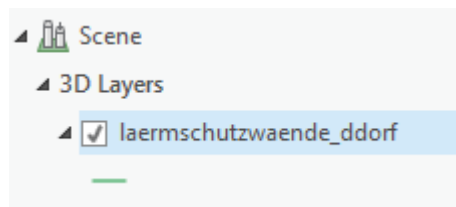


# Visualisierung des 3D Modells

- Lokale Szene mit dem Referenzsystem EPSG ~~25832~~ 3857
  - Multiple Scene Layer (Limit: 2 Millionen Features)
- ArcGIS Pro 1.4
- Elevation Source: DGM1 via ImageServer (LERC Komprimierung)
- Workflow am Beispiel der Lärmschutzwände
  - PolylineZ → Multipatch → WebLayer
    - Definition der Höheneigenschaften des 3D Layers
    - 3D Layer in Multipatch FeatureClass konvertieren
    - Als WebLayer (Scene Layer) einspielen

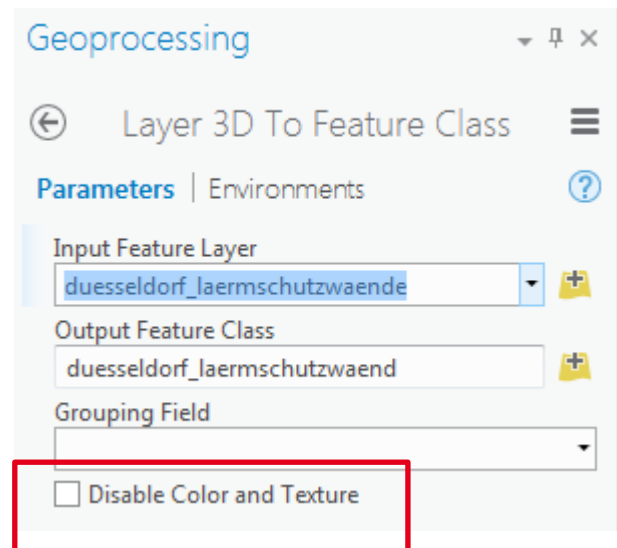
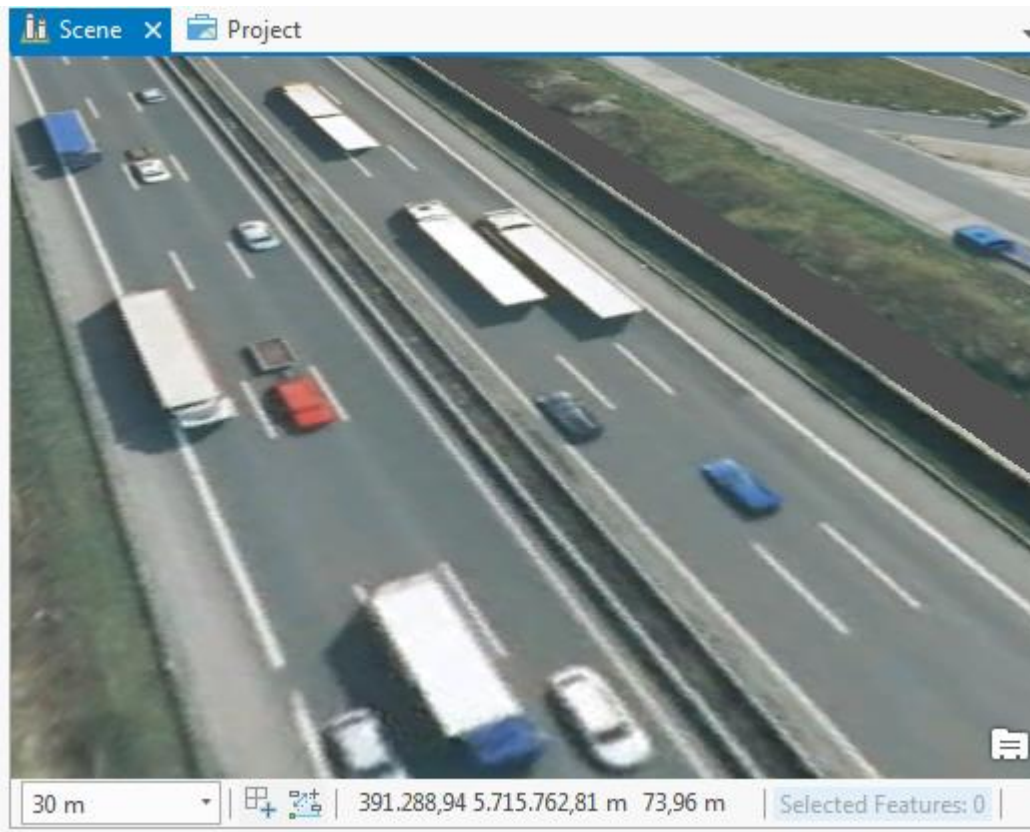


# Definition der Höheneigenschaften des 3D Layers



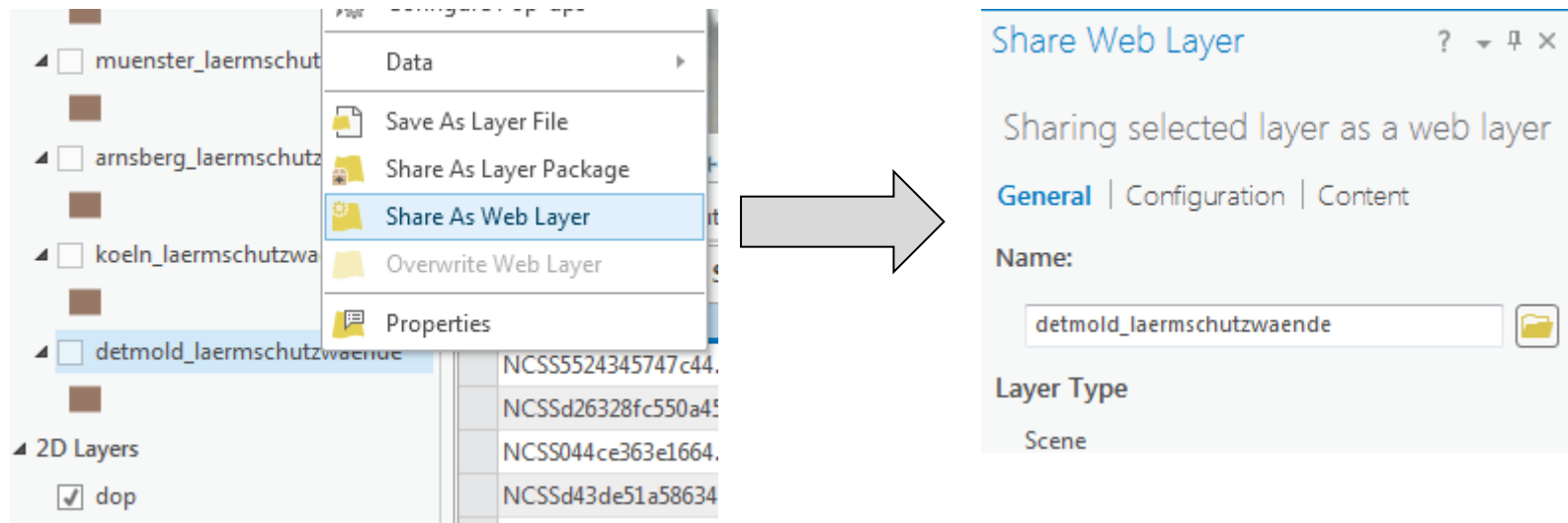


# 3D Layer in FeatureClass konvertieren





# 3D Layer als WebLayer in das Portal einspielen



- Limitierung WebLayer (Scene Service): 2 Millionen Features



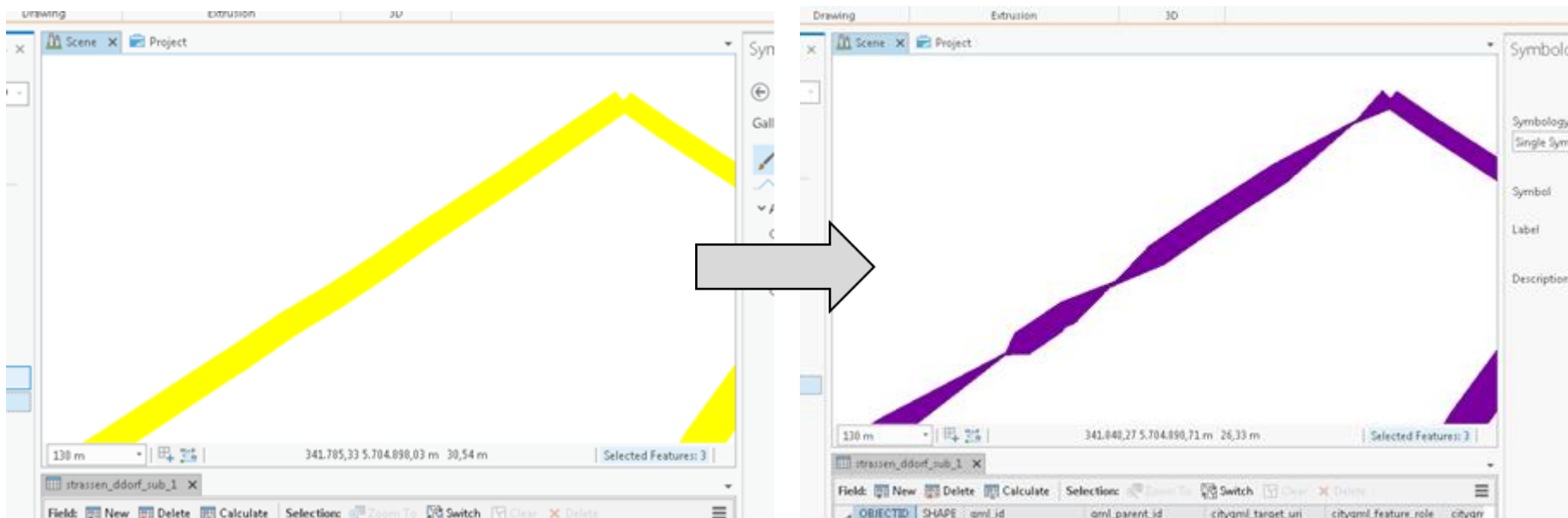
# Probleme mit dem Caching

- ArcGIS <= 10.3 – 3D Analyst muss lizenziert sein
- Jobs werden standardmäßig nach 24 Stunden gelöscht und da der Cache auf den Job zugreift bricht dann auch dieser ab.
  - Berechnung Cache 700.000 LOD1 Gebäude ~ 48 Stunden
    - ca. 90% der Zeit wird für Attribute verwendet (hier 75)
- Cache Erstellung unter Pro 1.3 & 1.4 funktioniert bei einigen Desktops nicht (Upload des Jobs problemlos)
- Abbruch des Cache aus ungeklärten Ursachen im Zusammenhang mit Attributen und Geometrien (ESRI Case)



# Visualisierung des 3D Modells - Darstellung

- „Verwrungene“ Multipatches bei den Strassen
- Tool Layer 3D to FeatureClass (Pro 1.3 & 1.4)

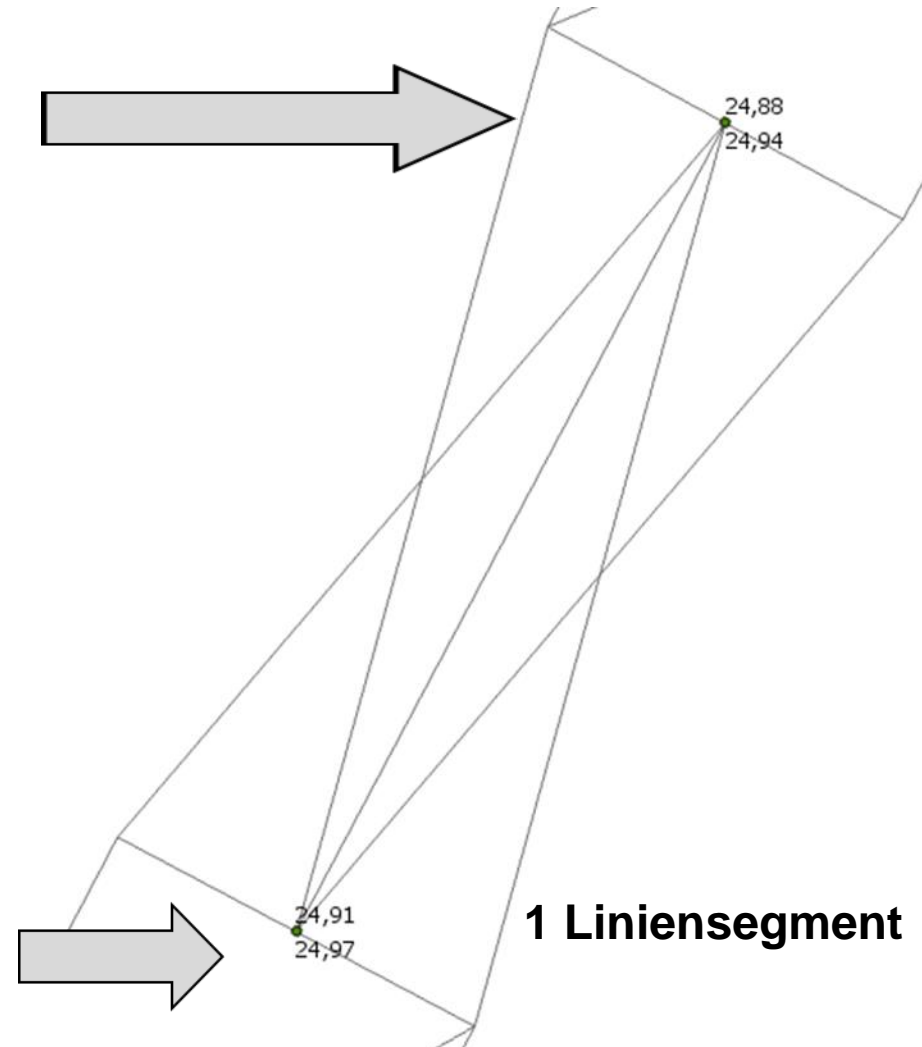






X	Y	Z
341952,25	5704975	24,88
341952,25	5704975	24,94

X	Y	Z
341946,93	5704965	24,91
341946,93	5704965	24,97

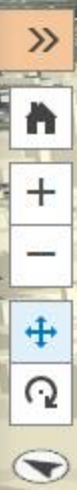




# Probleme bei der Darstellung von Strassen

- Durch die LERC Komprimierung des Geländemodells kommt es zu einer Vereinfachung der Geometrien
- Die Anzahl der Stützpunkte der Strassen entsprechen üblicherweise nicht der Auflösung des Geländemodells (z.B. 1m )
  - Interpolate Shape Tool
- Konsequenz:  
Kartographischer Versatz von  
z.B. + 1 m

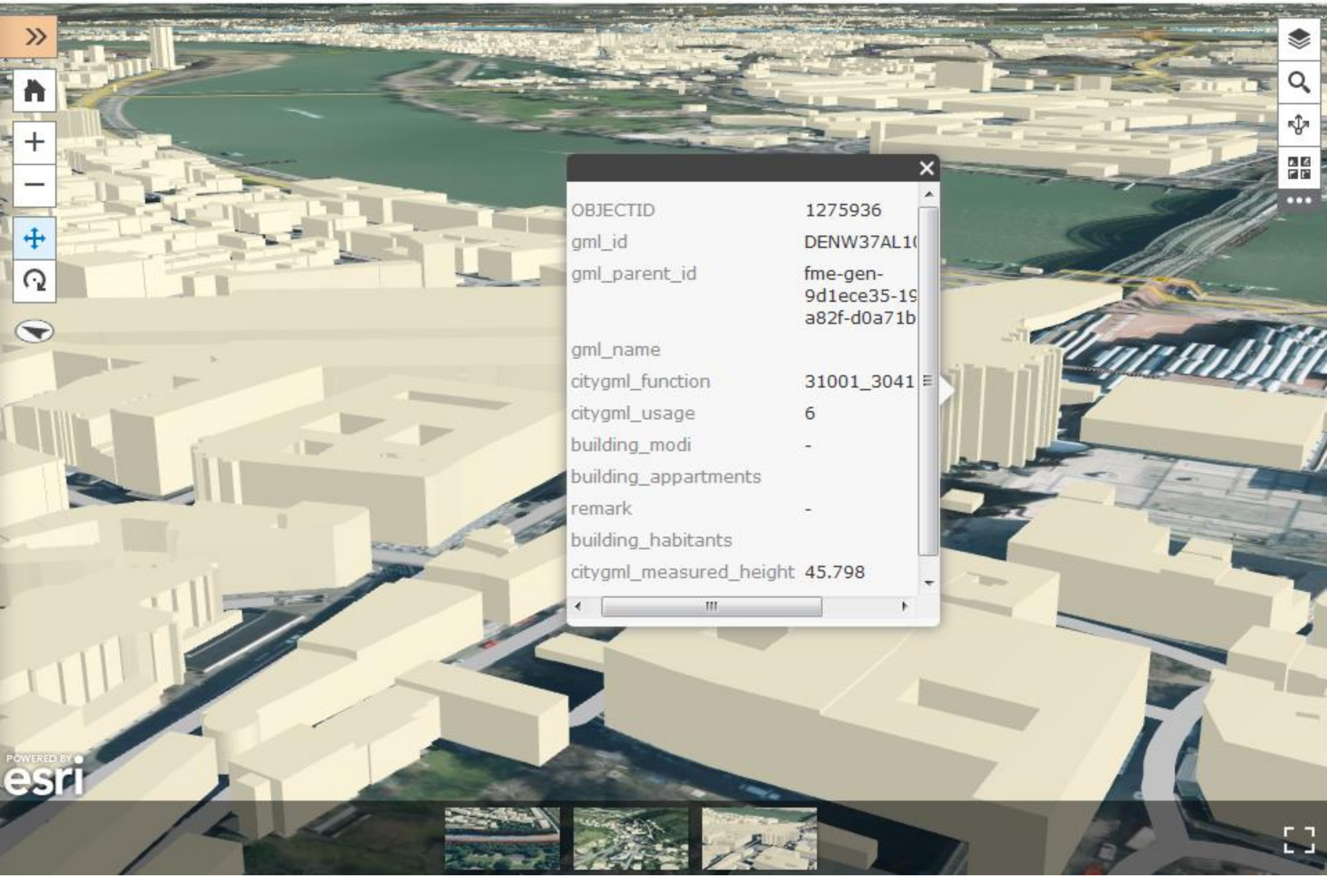




### Layer Legende

- Arnsberg
  - Lärmschutzwände (Stand ...)
  - Strassen (Stand 2.3.2017)
  - Gebäude (Stand 10/2016)
- Detmold
  - Lärmschutzwände (Stand ...)
  - Strassen (Stand 2.3.2017)
  - Gebäude (Stand 10/2016)
- Düsseldorf
  - Lärmschutzwände (Stand ...)
  - Strassen (Stand 2.3.2017)
  - Gebäude Nord (Stand 10/...
  - Gebäude Süd (Stand 10/2...
- Köln





OBJECTID	1275936
gml_id	DENW37AL10
gml_parent_id	fme-gen-9d1ece35-19a82f-d0a71b
gml_name	
citygml_function	31001_3041 E
citygml_usage	6
building_modi	-
building_apartments	
remark	-
building_habitants	
citygml_measured_height	45.798



## Layer konfigurieren «

Gebäude Nord (Stand 10/2016) 

 Scene Layer von portaladmin

Transparenz

Pop-ups

Legende

Symbole  ▾


Typ  ▾


Farbe

**FERTIG**



## Layer konfigurieren ⏪

Gebäude Nord (Stand 10/2016) 

 Scene Layer von portaladmin

Transparenz

Pop-ups

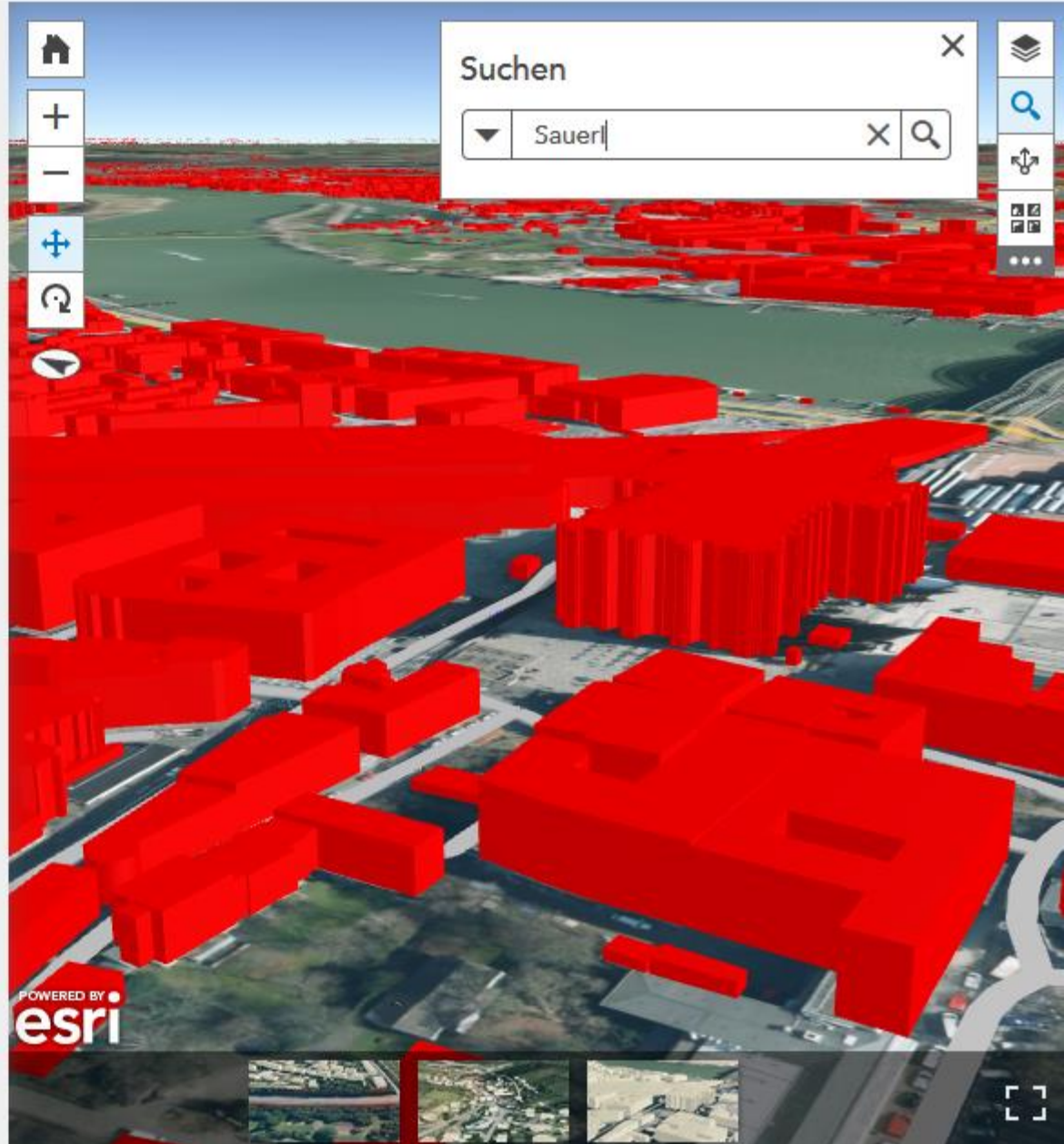
Legende

Symbole  ▾

Typ  ▾

Farbe









FERTIG





Navigation controls: Home, Zoom In (+), Zoom Out (-), Full Screen (⊕), Refresh (↻), and Back (⏪).

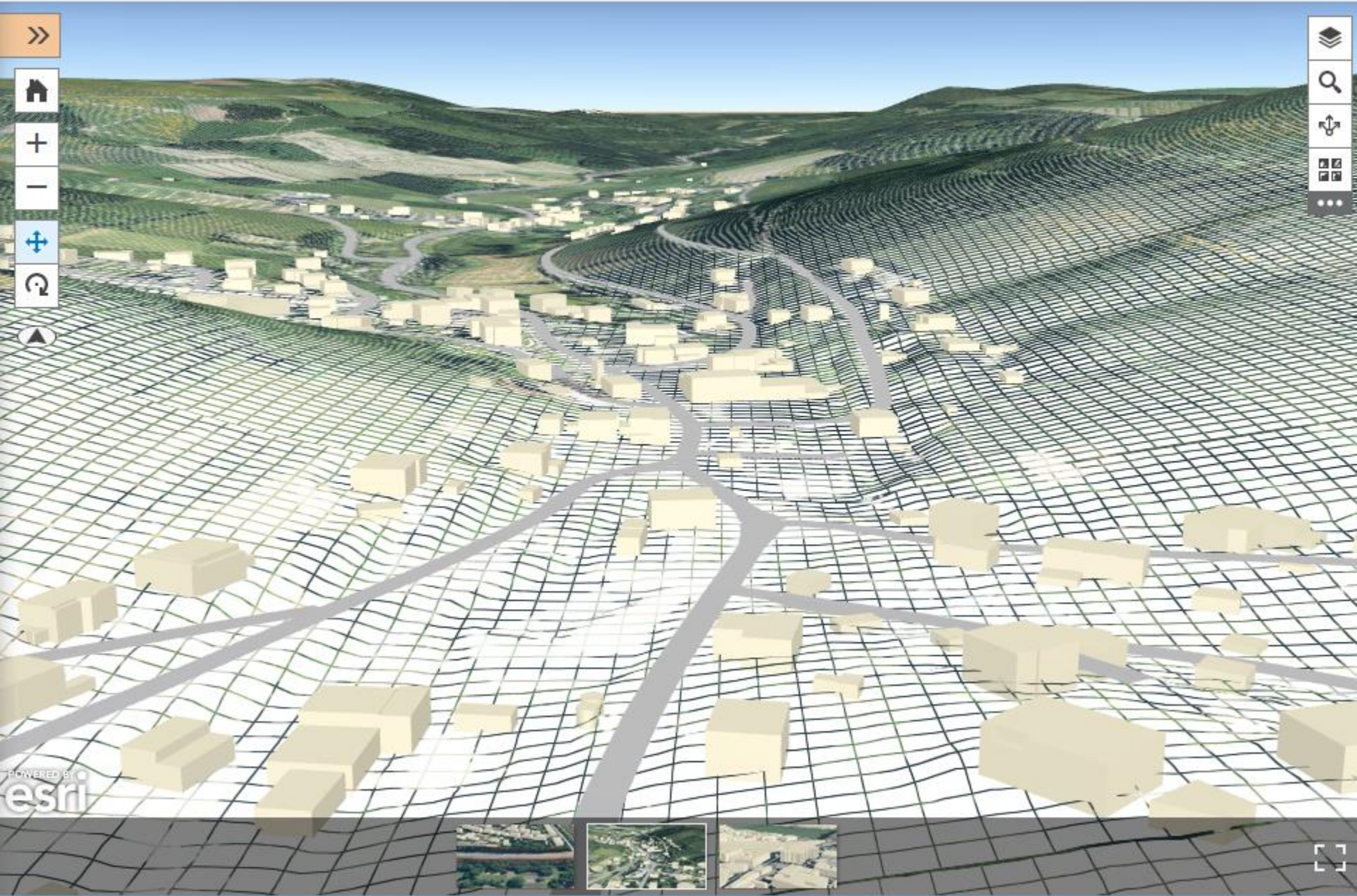
### Grundkarte

	
dop20_mit_overl	webatlas_grau
	
webatlas	dtk_sw
	
dop	Bilddaten
	
Bilddaten mit	Straßen

Durchsichtiger Boden

Map toolbar: Layers, Search, Share, and other utility icons.





POWERED BY  
esri







**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**