

BUILDING CLIMATE NEUTRAL CITIES

One district at a time

ADV Conference, Vienna
April 2025

Dr. Martin Traunmueller
AIT Austrian Institute of Technology



Was ist ein Digitaler Zwilling / Digital Twin?



Was ist ein Digitaler Zwilling / Digital Twin?

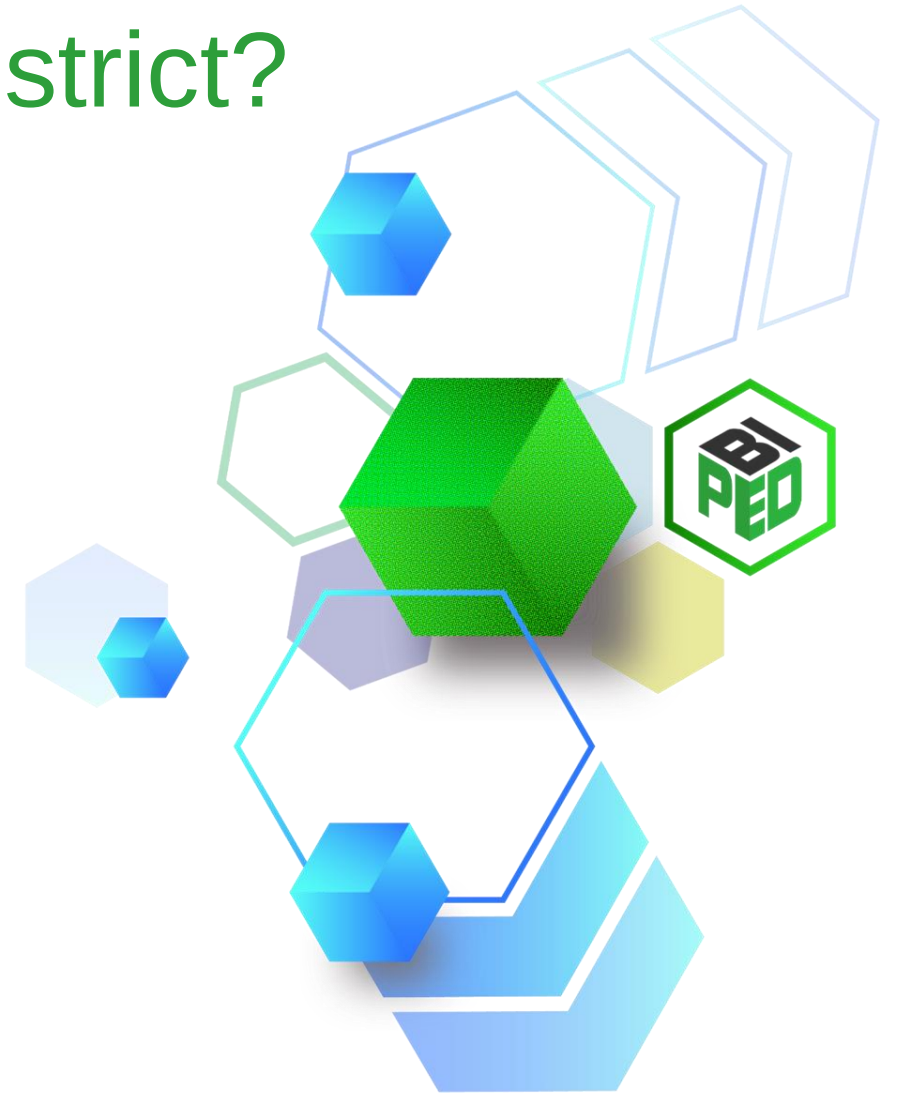
Ein digitaler Zwilling ist ein virtuelles Abbild eines physischen Objekts, das Echtzeitdaten nutzt zur Analyse, Optimierung und Simulation.



Quelle:



Was ist ein Positive Energy District?



Was ist ein Positive Energy District?

Ein Positive Energy District erzeugt mehr erneuerbare Energie, als er verbraucht, durch effiziente Gebäude, intelligente Netze und lokale Energiesysteme.



Quelle:



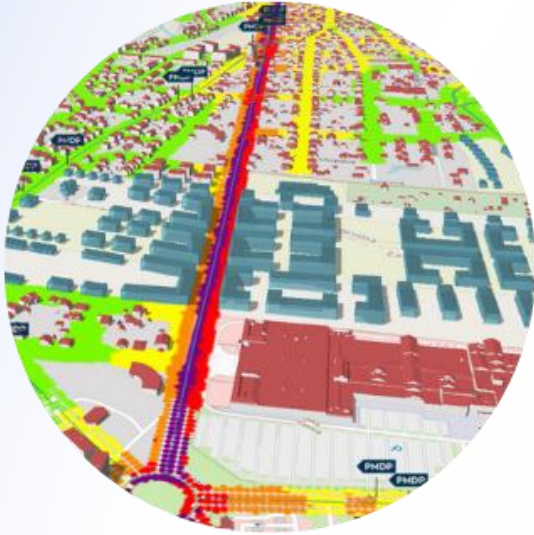
Digital Twins (virtuelle Stadtnachbildungen in Echtzeit) können bei der Entwicklung und Skalierung von PED eine Rolle spielen

DTs können Szenarien simulieren und Auswirkungen vorhersagen, **um die Entscheidungsfindung zu unterstützen**. Allerdings behindern begrenzende Faktoren die Wirksamkeit :

- Begrenzter Fokus auf **Energie und Mobilität** nur in traditionellen Sektoren
- Mangelnde Berücksichtigung **sozialer, wirtschaftlicher und ökologischer Faktoren**
- **Begrenzter Datenzugang** und -verfügbarkeit



BIPED versucht, die derzeitigen Hindernisse zu überwinden, indem es sich mit 3 Fragen befasst:



Q1: Wie digitale Zwillinge **erweitert** werden, um die Profildarstellung eines Distrikts zu verfeinern und PED-Planungen zu beeinflussen?

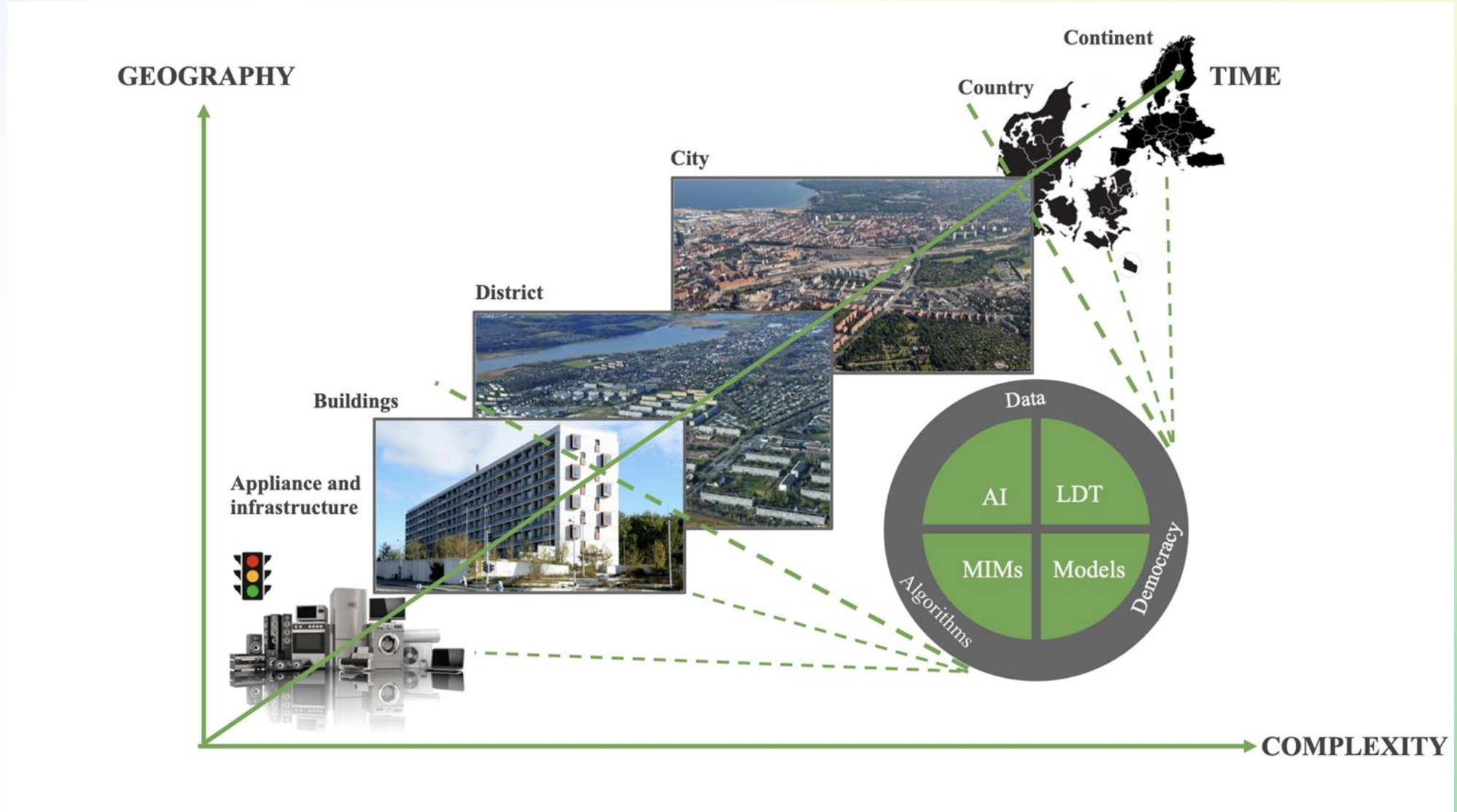


Q2: Wie kann die quantitative Erfassung von **„soft Daten“** die Entwicklung des digitalen Zwillings unterstützen?



Q3: Wie kann die **Replikation** von solchen digitalen Zwillingen für PEDs für klimaneutrale Städte erhöht werden?

Schaffung einer integrierten und skalierbaren Lösung





BI PED Digital Twin: Status Quo

Frontend: Civora Open Data Platform



BIPED - Building Intelligent Positive Energy Districts

Module:

1. Dashboards für Data Storytelling
2. Datenkatalog
3. Benutzerdefinierte Module für spezifische Anwendungsfälle
 1. Modellkoordinator
 2. Umweltziel- und Projektmanagement-Tool
4. 2D- oder 3D-Karte



2D

3D

virtual city
systems BIPED Aarhus

Inhalte



Q Elemente suchen

Background Map

- Terrain Hillshade ☐
- Surface Hillshade ☐
- OpenStreetMap ☐
- Orthophoto ☒
- Topographic Map ☐
- Topographic Map Custom ☐

Buildings

- INSPIRE Buildings ☐
- GeoDenmark Buildings ☐
- DWG Brabrand 3D ☒
- OpenStreetMap-3D ☐

Topographic Layers

- Elevation Curves ☐
- Street Network ☐
- Roadside ☐
- 3D Trees ☒

Land Registry

- Parcels ☐

Viewpoints

- OpenAirQuality Sensors ☐

Noise Pollution

Environmental Layers

Air Quality Index Maps

- usepa-aqi_wmts ☐



Inhalte

Q Elemente suchen

Background Map

Terrain Hillshade

☐

Surface Hillshade

☐

OpenStreetMap

☐

Orthophoto

☐

Topographic Map

☐

Topographic Map Custom

☒

Buildings

INSPIRE Buildings

☐

GeoDenmark Buildings

☐

DWG Brabrand 3D

☒

OpenStreetMap-3D

☐

Topographic Layers

Elevation Curves

☒

Street Network

☒

Roadside

☒

3D Trees

☐

Land Registry

Parcels

☒

Viewpoints

OpenAirQuality Sensors

☐

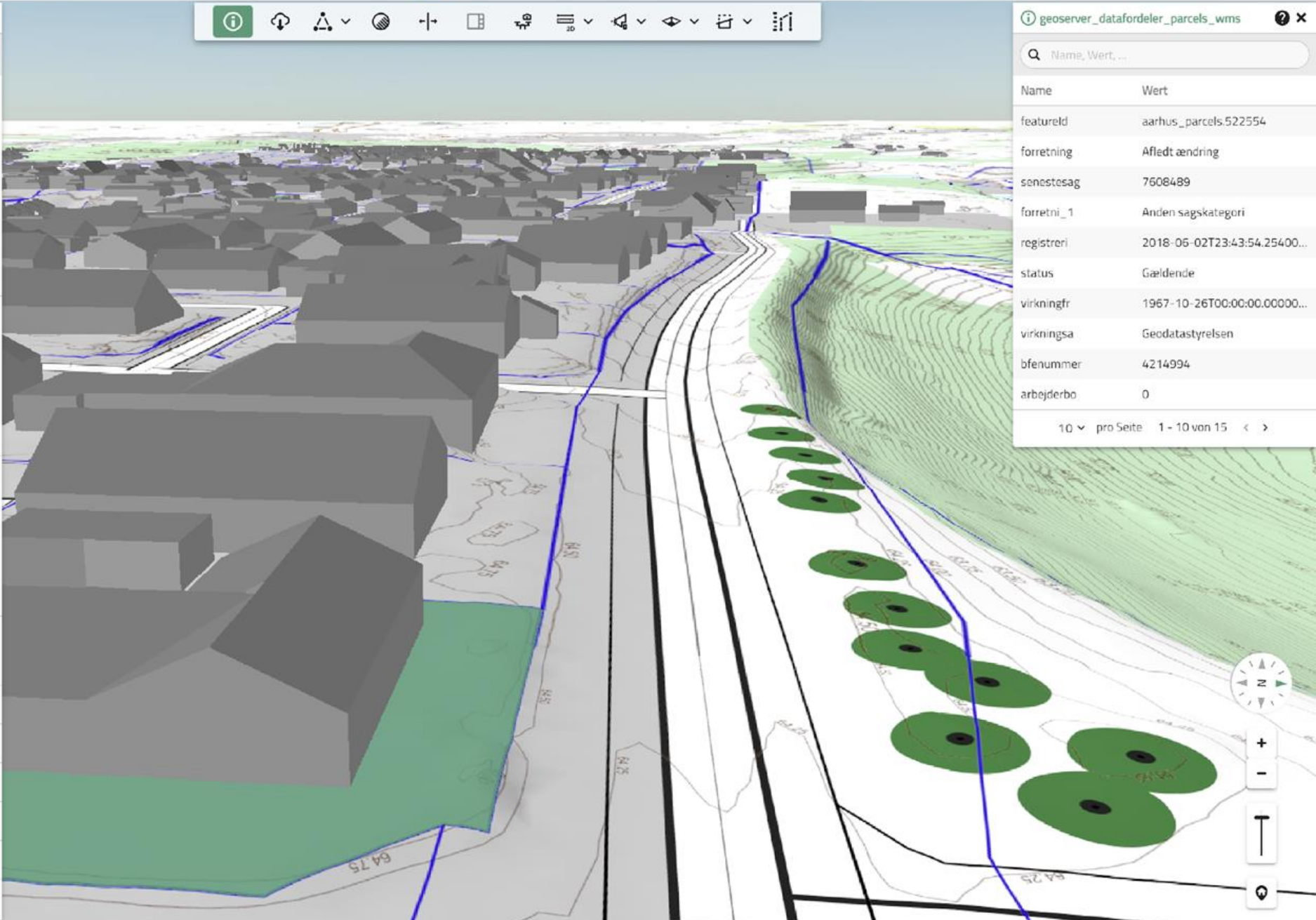
Noise Pollution

Environmental Layers

Air Quality Index Maps

usepa-aqi_wmts

☐



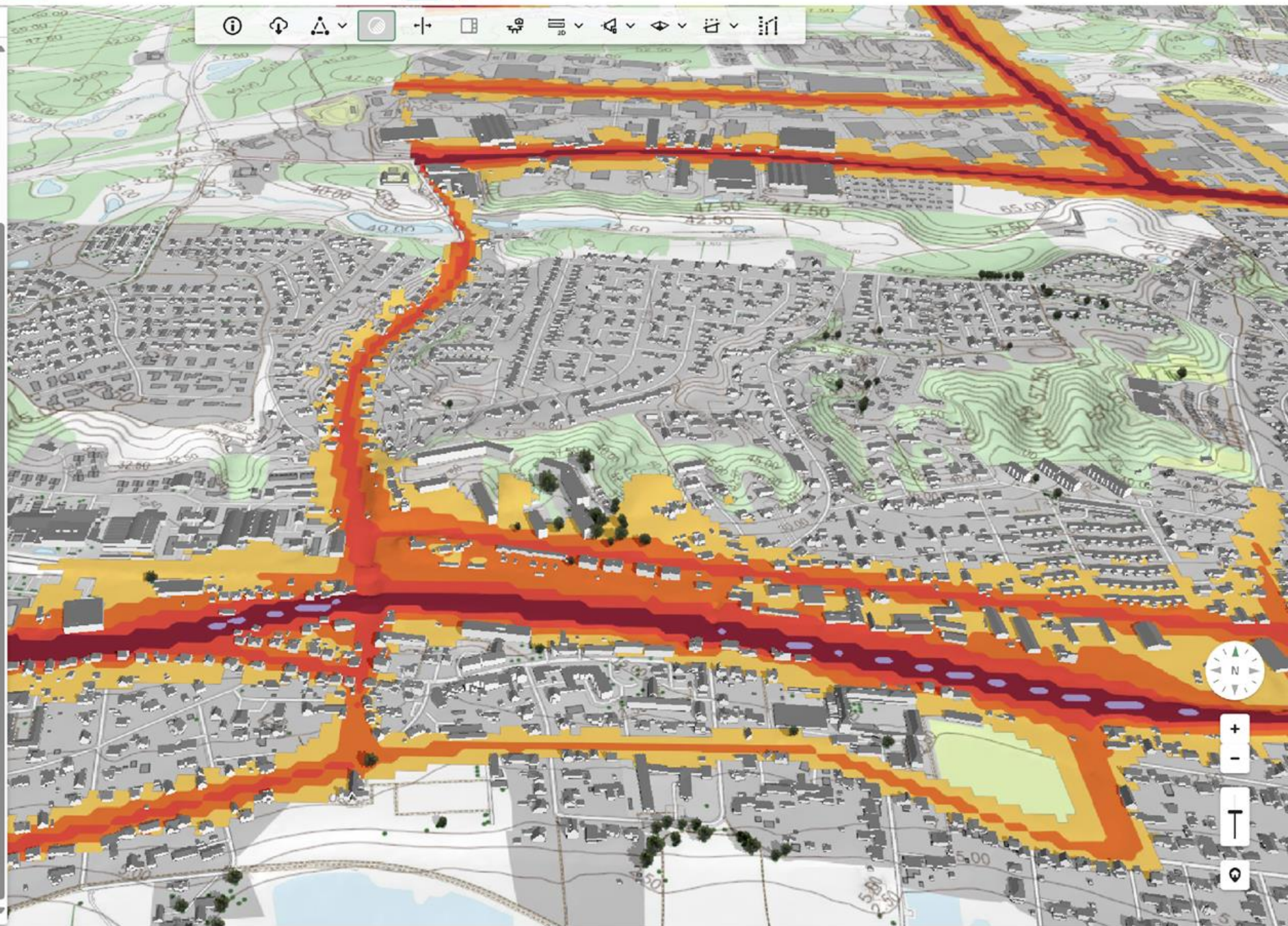
geoserver_datafordeler_parcels_wmts

Q Name, Wert, ...

Name	Wert
featureId	aarhus_parcels.522554
forretning	Affedt ændring
senestesag	7608489
forretni_1	Anden sagskategori
registreri	2018-06-02T23:43:54.25400...
status	Gældende
virkningfr	1967-10-26T00:00:00.00000...
virkningsa	Geodatastyrelsen
bfnummer	4214994
arbejderbo	0

10 pro Seite 1 - 10 von 15

- Inhalte
- Topographic Map Custom ☒
- Buildings
- INSPIRE Buildings ☐
 - GeoDenmark Buildings ☒
 - DWG Brabrand 3D ☒
 - OpenStreetMap-3D ☐
- Topographic Layers
- Elevation Curves ☒
 - Street Network ☐
 - Roadside ☒
 - 3D Trees ☒
- Land Registry
- Parcels ☐
- Viewpoints
- OpenAirQuality Sensors ☐
- Noise Pollution
- Air Traffic - Day ☐
 - Air Traffic - Night ☐
 - Industry - Day ☐
 - Industry - Night ☐
 - Railway - Day ☐
 - Railway - Night ☐
 - Street - Day ☒
 - Street - Night ☐
- Environmental Layers
- Air Quality Index Maps
- usepa-aqi_wmts ☐



- Inhalte
- Topographic Map Custom
- ▼ Buildings
- INSPIRE Buildings
 - GeoDenmark Buildings
 - DWG Brabrand 3D
 - OpenStreetMap-3D
- ▼ Topographic Layers
- Elevation Curves
 - Street Network
 - Roadside
 - 3D Trees
- ▼ Land Registry
- Parcels
- > Viewpoints
- OpenAirQuality Sensors
- ▼ Noise Pollution
- Air Traffic - Day
 - Air Traffic - Night
 - Industry - Day
 - Industry - Night
 - Railway - Day
 - Railway - Night
 - Street - Day
 - Street - Night
- > Environmental Layers
- > Air Quality Index Maps
- usepa-aqi_wmts



Modelle



Energy

Mobility

Herkömmliche Variablen
„usual suspects“

Cross-sectorial

Neuland

Modelle



Energy:

- District Heating
- Indoor Climate Model
- Solar Planner
- Load Forecasting
- Energy Demand Forecasting

Mobility:

- Traffic Model: What-if scenarios
- Climate Risks on Road Infra
- Energy Consumption by Traffic
- Emissions produced by Traffic

Cross-sectorial:

- Building Occupancy Model
- Behaviour Change Model
- Access to Green Space
- Traffic Noise
- Urban Heat Island Model
- Wind Comfort Model

Modelle



Energy:

- District Heating
- Indoor Climate Model
- **Solar Planner**
- Load Forecasting
- Energy Demand Forecasting

Mobility:

- **Traffic Model: What-if scenarios**
- Climate Risks on Road Infra
- Energy Consumption by Traffic
- Emissions produced by Traffic

Cross-sectorial:

- Building Occupancy Model
- Behaviour Change Model
- Access to Green Space
- **Traffic Noise**
- Urban Heat Island Model
- Wind Comfort Model

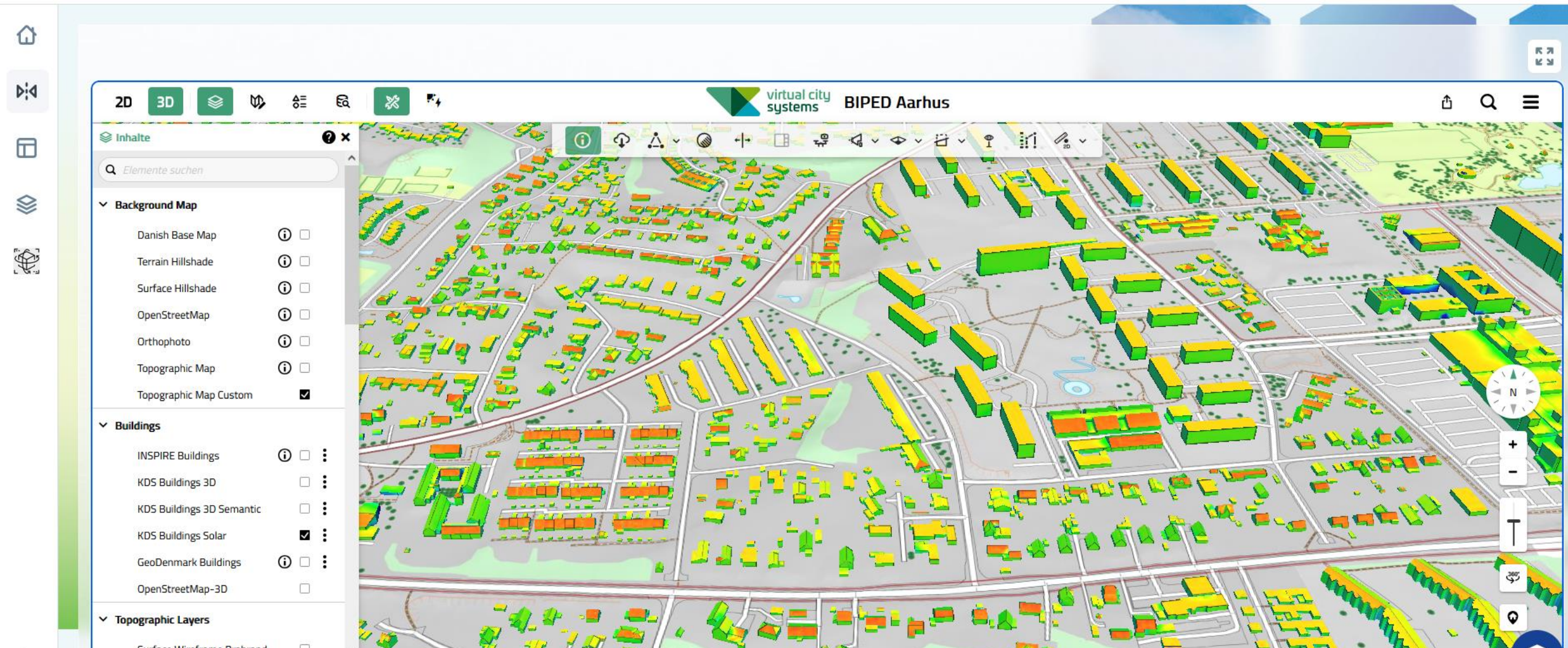
Modelle: Energy – Solar Planner



BIPED - Building Intelligent Positive Energy Districts



Login →



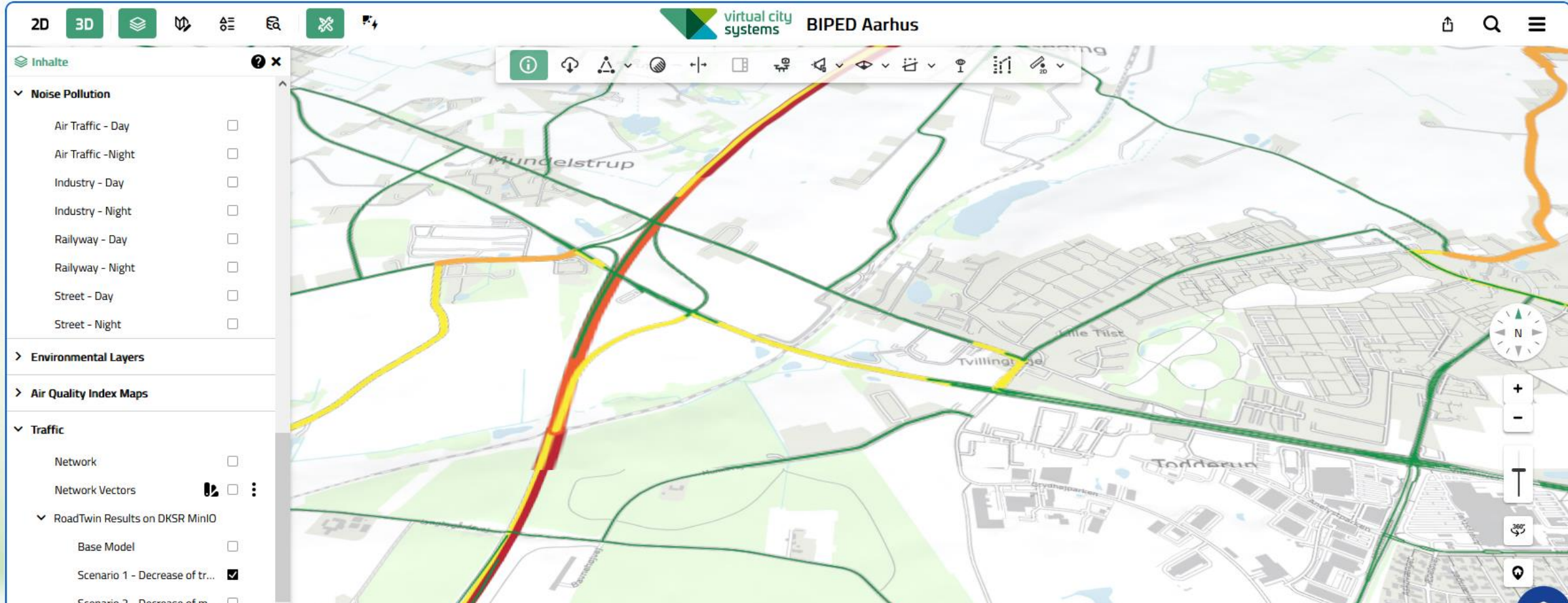
Modelle: Mobility – Traffic Model



BIPED - Building Intelligent Positive Energy Districts



Login →



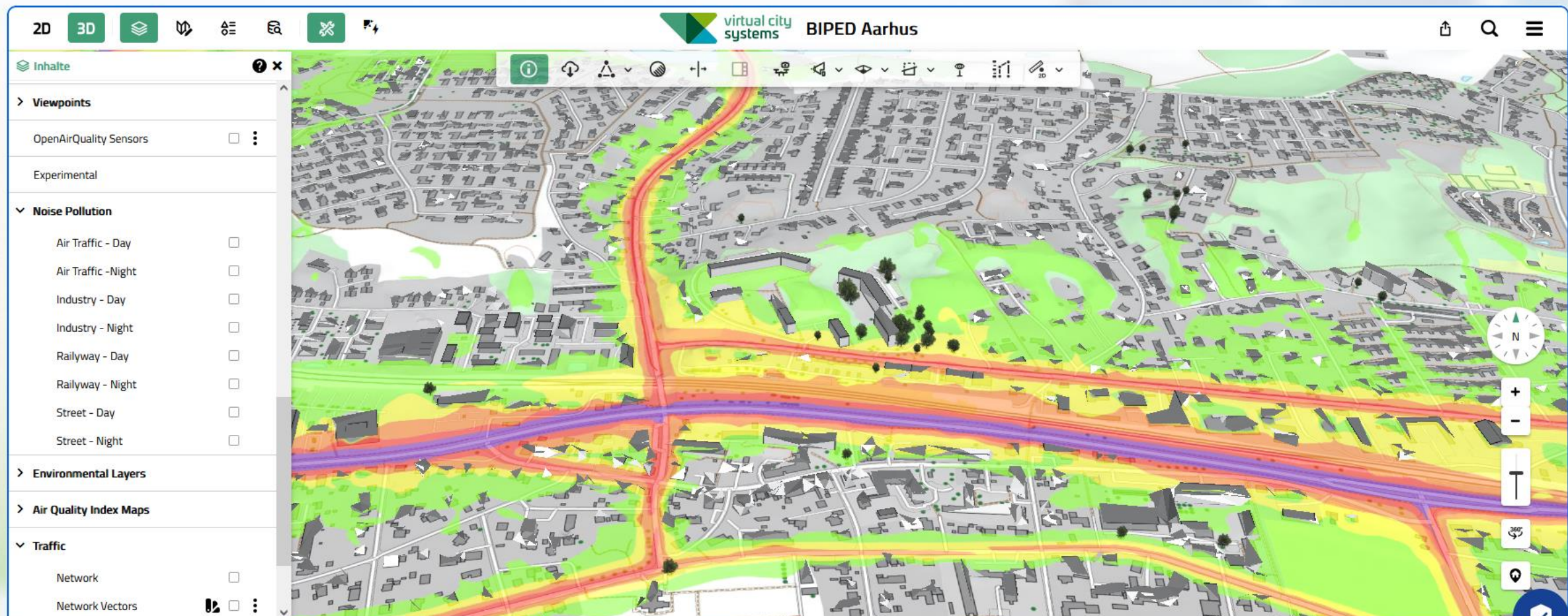
Modelle: Cross-Sectorial – Traffic Noise



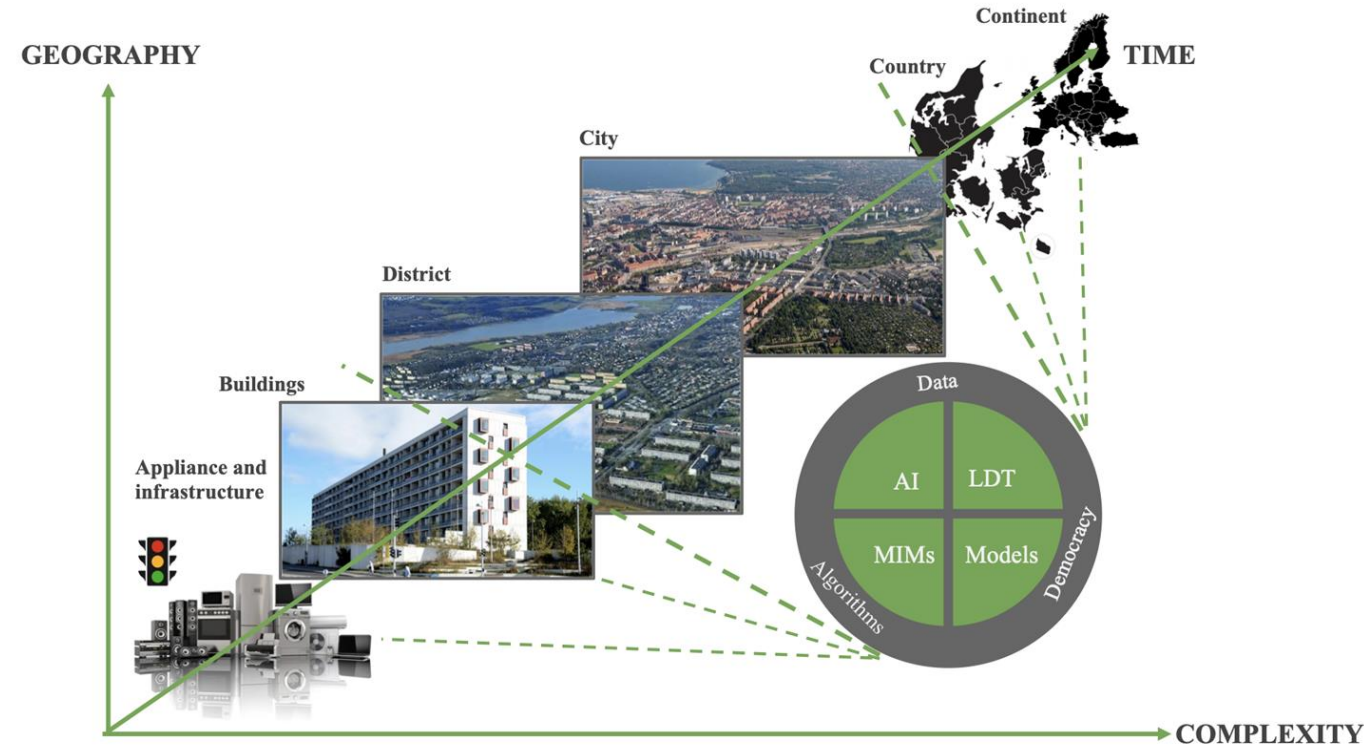
BIPED - Building Intelligent Positive Energy Districts



Login →



Scaling: Data Sharing & Interoperability



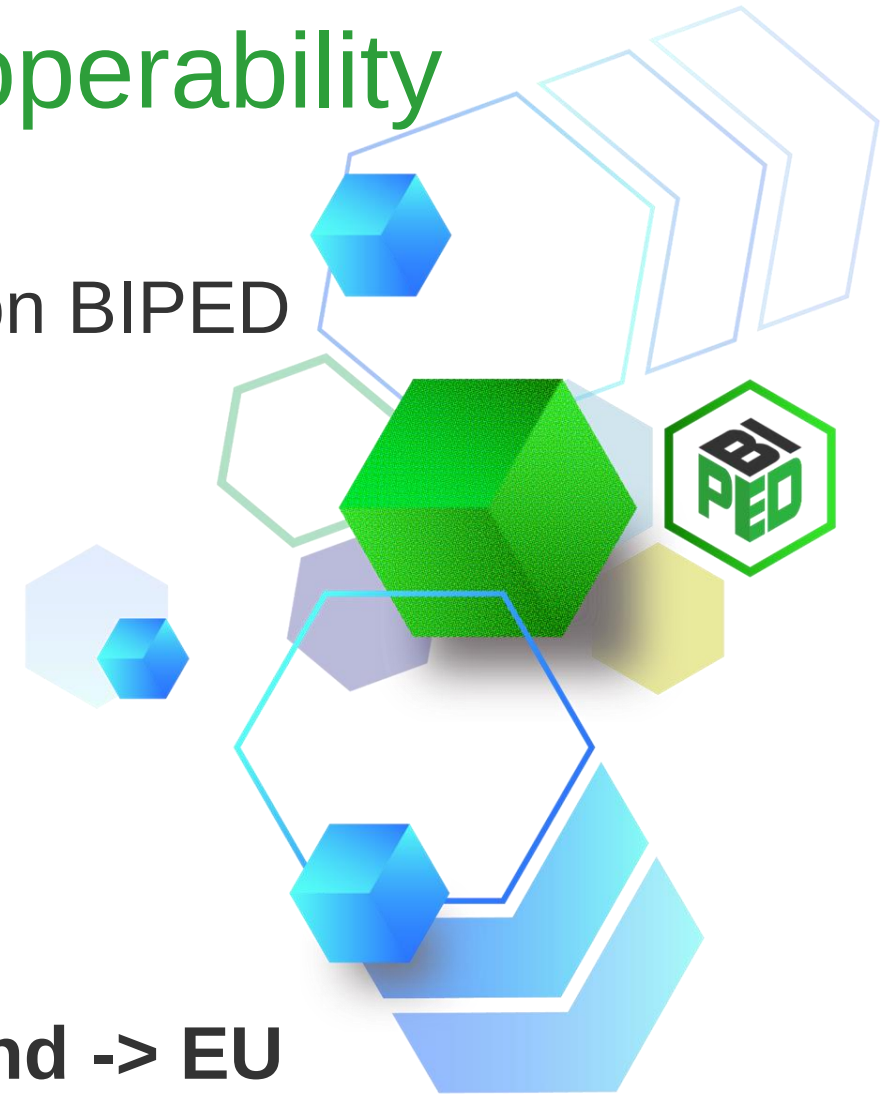
-> District -> Stadt -> Region -> Land -> EU

Scaling: Data Sharing & Interoperability

Interoperabilität des digitalen Zwillings von BIPED als Grundprinzip

- **Open-Source** Plattform u Daten
- Einsatz von und Aufbau auf **EU Priority Data Sets**:
 - EC High Value Datasets
 - INSPIRE Geo Data Portal
- Prinzipienübereinstimmung von **Gaia-X** und **IDSA**

-> **District** -> **Stadt** -> **Region** -> **Land** -> **EU**



Vielen Dank!

Visit: **bi-ped.eu/**

Contact:

Dr. Martin Traunmueller, AIT
martin.traunmueller@ait.ac.at

