

Datenvernetzung durch Digitale Zwillinge Einblicke und Herausforderungen

Hannah Zerjeski

25. Februar 2025

Bernburg, 16. Geofachtag, Netzwerk-GIS Sachsen-Anhalt e.V.

Mehr als 30 Jahre IT

GISA ist IT-Fullservice-Dienstleister für die Energiewirtschaft, Hochschulen & Forschungseinrichtungen, öffentliche Auftraggeber und Industrie.

Gesellschafter



51%

NTT DATA
Business
Solution AG



25,1%

Kommunalwirtschaft
Sachsen-Anhalt
GmbH



23,9%

envia
Mitteldeutsche
Energie AG



Hauptsitz
Halle (Saale)

Standorte
Leipzig, Berlin,
Chemnitz, Cottbus

900 +
Mitarbeitende
2023/2024

120,5 Mio.

Euro Jahresumsatz 2023/2024 nach IFRS

Zertifizierungen

BSI-zertifizierter Rechenzentrumsverbund

Mehrfach zertifizierter SAP- und Microsoft-Partner

Zertifizierter Cloud Service Provider



1

Was will ich mit dem Digitalen Zwilling erreichen?

Das Ziel



Was wir erreichen wollen:

Den Gesamtzusammenhang sichtbar und nutzbar machen!

Über die Grenzen der Fachanwendungen hinausgehen.



Wissen generieren und Entscheidungen treffen.

Der **Raumbezug** ist die Basis für die
Zusammenführung einer Vielzahl an
Datenquellen



Was ist nötig, um das Ziel zu erreichen?

- Welchen **Prozess** soll der Zwilling unterstützen?
 - Fachliche Prozesse (z.B. Asset Management, Planungsprozesse)
 - Genehmigungsprozesse, Beteiligungsprozesse
 - niederschwellige Visualisierung geplanter Vorhaben (Entscheidungsgremien/Öffentlichkeitsarbeit)
 - Schulungen „vor Ort“
 - Navigation/Tourismus
- Welche **Fläche** soll der Zwilling abdecken?
 - Einzelne Anlage, Firmengelände
 - Kommune/Stadtgebiet, Bundesland
 - Netzgebiet
- Ist eine neue **Datenerhebung** notwendig? Müssen Dienstleister engagiert werden? Sind öffentliche Daten verfügbar?
- Hat meine Organisation die **Kapazitäten** mit den Datenmengen umzugehen? Kommt ein Hosting in Frage?



Die 5 Kernkompetenzen des Digitalen Zwillings aus Sicht VNB



Planung & Projektierung in 3D

- Grobplanung neuer Anlagen über Weboberfläche
- umfassende Darstellung Planungsrelevanter Informationen: Grenzen, Flurstücke, Schutzgebiete, ...



Unterstützung Asset Management

- Kopplung des Digitalen Zwillings an die führenden Systeme der Netz-dokumentation
- realistische Visualisierung der Assets



Analyse & Maßnahmenplanung

- Analyse von Zustand und Risiken der Anlagenbestandteile
- eindeutige Visualisierung nach Farbcode oder Attributdaten



Hybride Darstellung 2D/3D

- Kombination von 2D- und 3D-Daten
- Eingebundene WMS-Daten überlagern die Oberfläche als zusätzliche Layer



Unterstützung Netzbetrieb AR/VR

- Parallelnutzung der 3D-Modelldaten mittels AR- oder VR-Devices
- Beauskunftung vor Ort über Head-mounted Display

Was bietet der Digitale Zwilling?

- Darstellung unterirdischer Objekte
- Sichtbarkeitsanalysen
- Wie fügt sich die neue Anlage ins Stadt-/Landschaftsbild ein?
- Gebäudenutzungsarten (ALKIS)

- hohe Detailtiefe in der Darstellung von Objekten
- Innenraumdarstellung von Gebäuden
- Detailliertes Außengelände von Anlagen
- Integration BIM-Daten (z.B. clearly.BIM)

Beispiele, Anregungen

- Unterirdische Bauwerke im Digitalen Zwilling Rotterdam
Quelle: <https://www.3drotterdam.nl/>
- Gebäude-Einfärbung nach Höhe im Demo-Stadtmodell Berlin, von Virtual City Systems
Quelle: <https://www.virtualcitymap.de/>
- Mast 87 Bremen Farge im Digitalen Planungszwilling der Stadt Bremen
<https://bremen.virtualcitymap.de/>

Was bietet der Digitale Zwilling?

- Hochwassersimulationen
- Solarpotentialanalyse

- Niederschwellige Visualisierung geplanter Projekte
- Kollaboratives Arbeiten beteiligter Stakeholder (z.B. Planungsprojekte, Exporte)
- Anbindung von Sensorik/IoT (bspw. Fernwärmenetz)
- Tourismus

Beispiele, Anregungen

- Hochwassersimulation der Stadt Wiesbaden
<https://wiesbaden.virtualcitymap.de/hochwasser>
- Solarpotentialanalyse im Digitalen Zwilling der Hansestadt Bremen
<https://bremen.virtualcitymap.de>
- Windkraftanlagen im Digitalen Zwilling der Hansestadt Bremen
<https://bremen.virtualcitymap.de>
- Graphische Darstellung von Sensordaten im Digitalen Zwilling der Stadt Forchheim
<https://dz.forchheim.de>
- Die Handwerker-App im 3D-Stadtmodell Soest
<https://soest.virtualcitymap.de>
- Touristeninformationen im Digitalen Zwilling der Stadt Kassel
<https://kassel.virtualcitymap.de>



2

**Was brauche ich für einen
Digitalen Zwilling?**

Was ist nötig, um das Ziel zu erreichen?

Daten

Geobasisdaten

- Digitales Geländemodell
- Digitales Orthophoto
- 3D-Gebäudemodelle

Geodatendienste (WMS/WMTS/WFS)

- Kartenmaterial (z.B. OpenStreetMap/Basemap)
- ALKIS/ATKIS
- Flächennutzungsplan
- Geotechn. Sperrbereiche
- Naturschutzgebiete
- Hochwasserschutzgebiete
- ...

Punktwolken, Meshes oder 3D-Modelle

- Industrieanlagen, Kabel & Leitungen, Trassen
- Stadtmöblierung, Vegetation

Vergleich zw. 3D-Objekten und Mesh im 3D-Stadtmodell Bottrop
<https://bottrop.virtualcitymap.de>



3D-Modelle (links), Punktwolken (Mitte) und 360° Foto (rechts) im Digitalen Zwilling der MITNETZ Strom

Punktwolken/360°-Fotos/Meshes

- Drohnenbefliegung oder Trolley-Begehung
- schnelles Aufmaß, Integration als zusätzliche Ansicht

Integration der 3D-Modelle in 3D-Datenbank ermöglicht

- Sachdaten-Anbindung
- Export bzw. Konvertierung

Was ist nötig, um das Ziel zu erreichen?



Funktionen

Messen in 3D

Transparenter Geländemodus

Schrägluftbild

2D

Schattenwurfsimulation

Zeichnen

Sichtbarkeitsanalyse

Planungswerkzeug mit Objektbibliothek und Daten-Upload

3D

Daten-Export

Clipping

Kameraflüge

Höhenprofil

Swipe (Bildschirm teilen)



3

Und welche Daten sind schon
vorhanden?

Technologieentwicklung in Umfeld 2D & 3D



Anlagenplanung & Bauausführung
Fachspezifische CAD-basierte Software



Netzbetrieb (GIS)



Reality Capture (Scan, terrestrisch + 360°-Fotos)
Trasseninspektion (Drohnen-Scanning, Fotos)



Building Information Modeling (BIM)
Gebäudeplanung, -Bau und -Bewirtschaftung



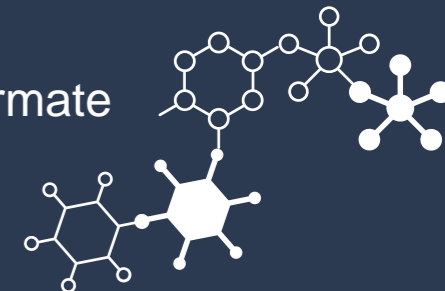
3D-Zwillinge im
Kontext **Smart City**



Vielzahl an
Zwilling-Technologien

System-of-systems-Ansatz

- Schnittstellen
- Plattformen
- standardisierte Austauschformate



Welche Quellen stehen zur Verfügung?

Mögliche Quellen

- Welche **Umsysteme** sollen angebunden werden?
 - GIS, Asset Management, ERP, ...
- Welche **3D-Daten** sind aus **öffentlichen Quellen** verfügbar?
 - Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
 - Jeweilige Landesämter (unterschiedliche Datenverfügbarkeiten)
 - OpenStreetMap/Basemap
- Gibt es bereits **Geschäftsbereiche** oder **(Sub-)Dienstleister**, die mit 3D-Daten arbeiten?
 - Eignung der Daten in Hinsicht auf Komplexität / Informationsgehalt
 - Daten und Formate (Punktwolken, CAD-Formate, ...)
 - Erreichbarkeit (z.B. Cloud, internen Server)
- Welche **2D-Daten** (z.B. aus GIS) lassen sich im 3D-Zwilling verwenden?
 - Webservices: WMS/WMTS/WFS
 - Vektordaten: Flächen mit Höhenattribut können extrudiert/positioniert werden
 - Sachdaten: Mithilfe von Schnittstellen 3D-Objekte mit Sachdaten anreichern





4

Herausforderungen?

Herausforderungen

- **Abbildung unterirdischer Leitungen:**
 - Interpolation von Höheninformationen?
 - denkbar: 3D-Datenpflege
 - z. B. Hausanschlüsse, Aufmaß in 3D mit mobilen Endgeräten vermessungstechnisch möglich
- **Abstraktion vs. as-built-Modell**
 - Vielzahl an Bauausführungen vorhanden
- **Datenvollständigkeit**
 - als Analysegrundlage nötig
 - Möglichkeit der Erhöhung der Datenqualität

- **Georeferenz** von Punktwolken
- harmonisierte **DGM-Daten**
 - bezügl. Georeferenz, Aktualität, Datenqualität
- **Hochwasservisualisierung**, Ausdehnung des darzustellenden Gebietes lokal vs. überregional
- Darstellung von **Umspannwerken**
 - **Qualität** der Daten, „Zeitstempel“ vs. automatisierte workflows
- Identifizierung von 3D-Objekten, **FID-Zuordnung**



Weitere Optionen für die Zukunft



WFS-Werkzeuge

Attributeditor & Objekt-
abfrage

Integration von **Mobile
Mapping-Systemen**

Schnittstelle zu Unity

Nachnutzung der Szenen
via VR-Brille

CityGML-Format

Prüfung von ADEs für 3D-Objekte
der Infrastruktur

Integration von
BIM-Standardformaten

X-Planung 3D-Visualisierung,
erzeugt aus dem gesetzlich
verbindlichen 2D-Austausch-
format für raumbezogene
Planwerke

GISA unterstützt auf dem Weg zum Digitalen Zwilling

- Prozessberatung
- Systemmanagement
- Schnittstellen-Entwicklung
- Datenengineering
- Anwendungsbetreuung 1st, 2nd, 3rd Level Support
- Servicemanagement nach ITIL
- Projektarbeit klassisch oder agil

→ *Fachexpertise für Datenerhebung liegt im Fachbereich oder bei Subdienstleistern*



Empfehlung: Ideation-Workshop

- Ideenfindungsprozess
- Identifikation, Prüfung und Schärfung des anvisierten Use case im Vorfeld
- Workshop-Ergebnis als Startpunkt für die konkrete Anforderungsaufnahme



Hannah Zerjeski

Senior Consultant

T +49 345 585-2253

M +49 173 5173585

hannah.zerjeski@gisa.de