

110-10.59.10-14/14/3

twi.N City – Urbaner Digitaler Zwilling der Nürnberger Innenstadt (EU-Innenstadt-Förderinitiative (REACT-EU))

hier: Ergebnisse, Perspektive und Vorschlag zum weiteren Vorgehen

I. Sachverhalt

1. Ausgangslage

Die Stadt Nürnberg wurde im Zeitraum vom 01.01.2022 bis 30.06.2023 im Rahmen der EU-Innenstadt-Förderinitiative im Operationellen Programm EFRE-IWB 2014-2020 Bayern, Maßnahmengruppe 7.5 (REACT-EU) als eine von 37 Gemeinden in Bayern mit Mitteln aus dem Wiederaufbaufonds der Europäischen Union zur Stärkung der Innenstadt gefördert. Mit den Mitteln wurde aus der Maßnahmenkategorie E „Erstellung einer lokalen Online-Plattform als digitaler Zwilling der Innenstadt“ das Projekt „twi.N City“ umgesetzt.

Das Projekt twi.N City bildet einen wichtigen Bestandteil bei der Umsetzung der Digitalen Dachstrategie der Stadt Nürnberg. In der „Roadmap“, dem zweiten Teil der Digitalen Dachstrategie, werden Themen und Maßnahmen aufgezeigt, die Nürnberg als digitale Stadt voranbringen. Anknüpfend an die „Roadmap“ bildet der Urbane Digitale Zwilling einen Grundstein für eine sektorenübergreifende Datenstruktur sowie der anwendungsorientierten Verknüpfung von bestehenden Modellen, Daten, Sensoren und deren Nutzung für komplexe Planungsszenarien.

2. Urbane Digitale Zwillinge als Hilfsmittel für die Stadtentwicklung

Hintergrund und Konzept eines Urbanen Digitalen Zwilling

Digitale Zwillinge sind im Allgemeinen aus Daten erstellte digitale Modelle realer Objekte – von Maschinen, Gebäuden, einer Stadt oder einer ganzen Region. Sie sind ein innovatives digitales Werkzeug zur Bewältigung der komplexer werdenden An- und Herausforderungen für eine multifunktionale Stadt, im Sinne einer Smart City. Mittlerweile entdecken immer mehr Städte und Regionen ihre Vorteile für sich: In visualisierten Stadtmodellen können verschiedenste Situationen analysiert, zukünftige Szenarien simuliert werden, ohne in die reale Welt einzugreifen.

So können zum Beispiel Szenarien der Verkehrsplanung, Energieversorgung oder Stadtbegrünung virtuell getestet und ihre Auswirkungen auf Menschen und Umwelt analysiert werden. Urbane Digitale Zwillinge können ebenso als Informations- und Partizipationsplattform für Bürgerinnen und Bürger sowie als Planungsinstrument für die Verwaltung und zur Entwicklung von Städten und Regionen genutzt werden.

Ein Urbaner Digitaler Zwilling (UDZ) bezeichnet ein Konzept zur Organisation und Nutzbarmachung der vielfältigen Daten über die Stadt, ihrer physischen Bestandteile und logischen Strukturen sowie der beteiligten Akteure und ihrer Prozesse; also alle digitalen Ressourcen (umfassen verschiedenste Arten von Daten, aber auch Funktionalitäten wie Analysen, Simulationen und Visualisierungen) einer Kommune. Dabei spielen technische, organisatorische und rechtliche Aspekte eine Rolle.

Ein instanziiertes UDZ, konkret zur Erfüllung einer speziellen Aufgabe erstelltes UDZ, ist eine zweckmäßige Zusammenstellung von digitalen Ressourcen einer Kommune. Dabei werden alle für seinen Zweck erforderlichen Aspekte der realen Welt digital repräsentiert und für Anwendungen sowie Nutzerinnen und Nutzer zugreifbar, analysierbar und visualisierbar gemacht.

Ziel ist es, auf der Grundlage der Beobachtung und Analyse des UDZ wesentliche Erkenntnisse über den aktuellen Zustand der Stadt oder des Quartiers und ihre Entwicklung gewinnen zu können und damit die Planung und Entscheidungsfindung zu unterstützen. Wesentliches Merkmal des Urbanen Digitalen Zwillings ist der kontinuierliche Abgleich mit der realen Welt.

Die unterschiedlichen, anwendungsfallbezogenen UDZ basieren dabei, in Anlehnung an das CUT-Projekt ¹, auf den folgenden Kernelementen:

- **Geobasisinformationen**
Geobasisinformationen sind die Grundlage eines Urbanen Digitalen Zwillings einer datensouveränen Stadt. Sie definieren den Raumbezug, ermöglichen eine persistente, fachübergreifende Informationsverknüpfung und schaffen damit einen eindeutigen Interpretationsraum.
- **Fachdaten**
Fachdaten sind anwendungsspezifische Daten von Fachanwenderinnen und -anwendern. Haben diese einen Raumbezug, werden sie auch Geofachdaten genannt. Dabei geht es beispielsweise um Informationen zu Bauvorhaben, zum Umweltschutz oder um demografische Informationen.
- **Analyse**
Analysewerkzeuge dienen zur Untersuchung und Interpretation von Daten. Analysen können interaktiv durch Benutzende mittels Visualisierungen erfolgen, aber auch voll- und teilautomatisch, z. B. bei Simulationen oder KI-gestützten Auswertungswerkzeugen.
- **Anwendungen**
Anwendungen sind die Gesichter von Urbanen Digitalen Zwillingen. Über Schnittstellen bereitgestellte Daten werden visualisiert und zur Mensch-Maschine-Interaktion angeboten. Analysekomponenten können als fest integrierte Bestandteile oder als einzelne Komponenten (z.B. Routing) in Anwendungen eingebunden werden.
- **Geobasiszwilling**
Der Geobasiszwilling bildet den geodätischen Rahmen, also die verbindliche Grundlage für den Raumbezug für alle Zwillingsinstanzen. Er umfasst die intelligente Vernetzung von gebietsbezogenen Geobasisinformationen und berücksichtigt auch die Methoden zur Datenanalyse. Durch diese konzeptionelle Weiterentwicklung werden Datensilos innerhalb der Kommunen geöffnet und Geobasisdaten ganzheitlich gedacht.

3. Projekt twi.N City (EU-Innenstadt-Förderinitiative (REACT-EU))

Ausgangssituation – Maßnahmen zur Innenstadtbelebung

Nürnberg hat als Einkaufsstandort nach wie vor große Strahlkraft. Die Zunahme des Online-Einzelhandels und das deutlich veränderte Einkaufsverhalten insbesondere der jüngeren Generationen ist ein bundesweiter Trend, der auch Auswirkungen auf Nürnberg hat. Die Corona-Pandemie hat diesen Trend noch beschleunigt. Ziel zahlreicher Innenstadtmaßnahmen der Stadt Nürnberg ist daher die weitere Belebung und Attraktivitätssteigerung der Innenstadt als multifunktionaler Standort.

¹ Connected Urban Twins (CUT) ist eines von 73 ausgewählten Smart Cities Modellprojekten. Mit dem Förderprogramm der Bundesregierung werden Städte und Kommunen dabei unterstützt, die Chancen von Digitalisierung im Sinne einer nachhaltigen Stadtentwicklung umzusetzen. Im Rahmen des CUT-Projekts entwickeln die Partnerstädte Hamburg, Leipzig und München gemeinsam Urbane Digitale Zwillinge für die Integrierte Stadtentwicklung.

Bei der Innenstadtentwicklung geht die Stadt Nürnberg innovative Wege – insbesondere mit der Nürnberger City Werkstatt. Sie ist eine gemeinsame Initiative der Stadt Nürnberg (Wirtschafts- und Wissenschaftsreferat) und der IHK Nürnberg für Mittelfranken zur Belebung der Nürnberger Innenstadt. Mit ihr wurde ein Format geschaffen, mit dem Akteurinnen und Akteure aus Einzelhandel, Gastronomie, Immobilienwirtschaft, Kultur, Hotellerie, Bildung und Wissenschaft die Innenstadtentwicklung selbst in die Hand nehmen. Agiert wird umsetzungsorientiert, wobei es ums Ausprobieren, die Schaffung von Prototypen und um „trial and error“ geht. Die Projekte reichen von Pop-up-Stores, also temporären Läden, der Belebung öffentlicher Plätze mit mobilen Grünelementen und Stadtmöbeln, einer Summer Street, bis hin zu einer digitalen Kampagne für die Innenstadtquartiere. Mit Hilfe der Web-App „Nürnberger Quartiere“ (quartiere-nuernberg.de) können Einheimische sowie Besucherinnen und Besucher unbekannte Ecken der Altstadt entdecken.

Um festzustellen, welche Projekte sich positiv auswirken und zur Erreichung der übergeordneten Ziele, wie der Belebung der Innenstadt, beitragen, sind genaue Daten und Analysemöglichkeiten notwendig. Diese fehlten aber bislang. Hier sollte das Projekt twi.N City Abhilfe schaffen.

Umsetzung und Ergebnisse des Projekts twi.N City

In einem interdisziplinären Projektteam bestehend aus dem Amt für Geoinformation und Bodenordnung, dem Amt für Digitalisierung und Prozessorganisation (Federführung) sowie der Wirtschaftsförderung Nürnberg unter Einbeziehung von Akteurinnen und Akteuren der Nürnberger City Werkstatt wurde im Projektzeitraum (01.01.2022 bis 30.06.2023) ein geodatenbasiertes Stadtmodell mit Besucherfrequenzdaten (u.a. Besucherfrequenzmessungen, Parkhausbelegung, anonymisierten Handydaten, ÖPNV-Daten) verknüpft sowie eine Daten-Visualisierung in Form eines Dashboards zur verwaltungsinternen Nutzung zur Evaluation und zukünftigen Planungsunterstützung von Innenstadtbelebungsmaßnahmen der Nürnberger City Werkstatt realisiert. (siehe Abbildung 1)

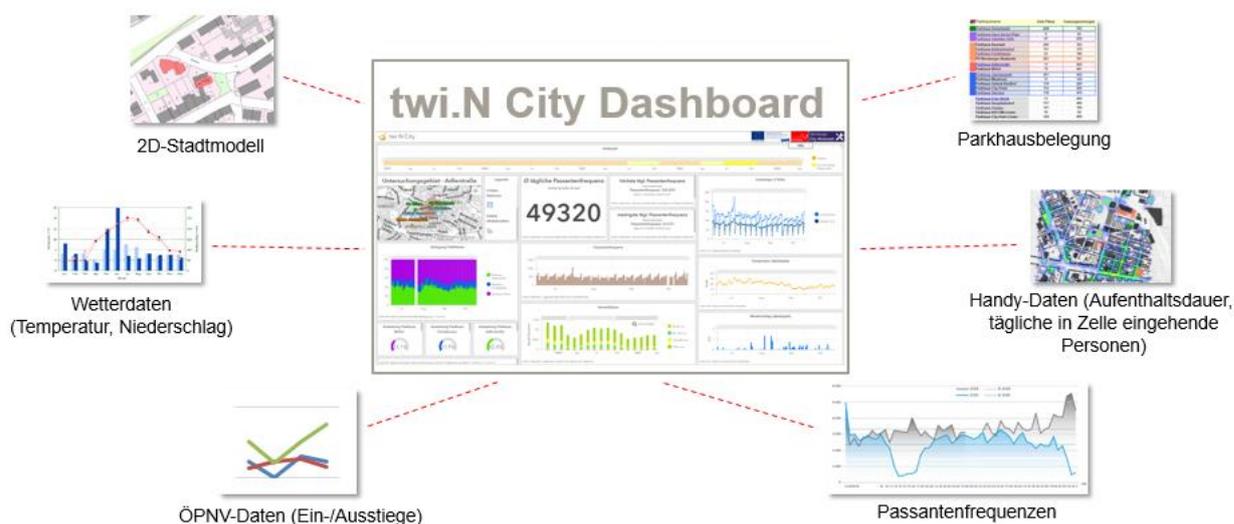


Abbildung 1: Illustrative Darstellung der technischen Umsetzung

Exemplarischer Ausgangspunkt für die Umsetzung und Erprobung des Projekts twi.N City war dabei das Nürnberger City Werkstatt Projekt „Summer Street“ Adlerstraße und die Fragestellung, wie eine datenbasierte Evaluation der Maßnahme ermöglicht werden kann.

Entsprechend der Nutzeranforderungen wurde die technische Realisierung in Form einer Datenvisualisierung auf Basis der Applikation „Dashboards“ der Firma ESRI, deren GIS-Technologie zentraler Bestandteil der Geodateninfrastruktur Nürnberg ist, umgesetzt.

Neben Diagrammen der jeweils einfließenden (Fach-)Daten ist eine 2D-Karte eingebunden, die einen räumlichen Überblick über die Untersuchungsbereiche und Standorte der Messstationen gibt. Zudem gibt es einen Zeitstrahl, mit welchem die restlichen Diagramme und Indikatoren verknüpft sind. Außerdem sind die einzelnen Diagramme und Indikatoren untereinander verknüpft. Durch diese Verknüpfungen ist eine simultane Selektion von Zeiträumen bzw. -punkten möglich.

Der Zeitstrahl gibt darüber hinaus Auskunft über die Zeiträume des Untersuchungsgegenstands, die Nürnberger City Werkstatt-Maßnahme Summer Street Adlerstraße.

Der interaktive Aufbau des twi.N City Dashboard ist als Auszug in Abbildung 2 dargestellt. Neben der dargestellten Ansicht ergeben sich für die verwaltungsinternen Benutzenden noch weitere Auswahl- und Darstellungsmöglichkeiten.

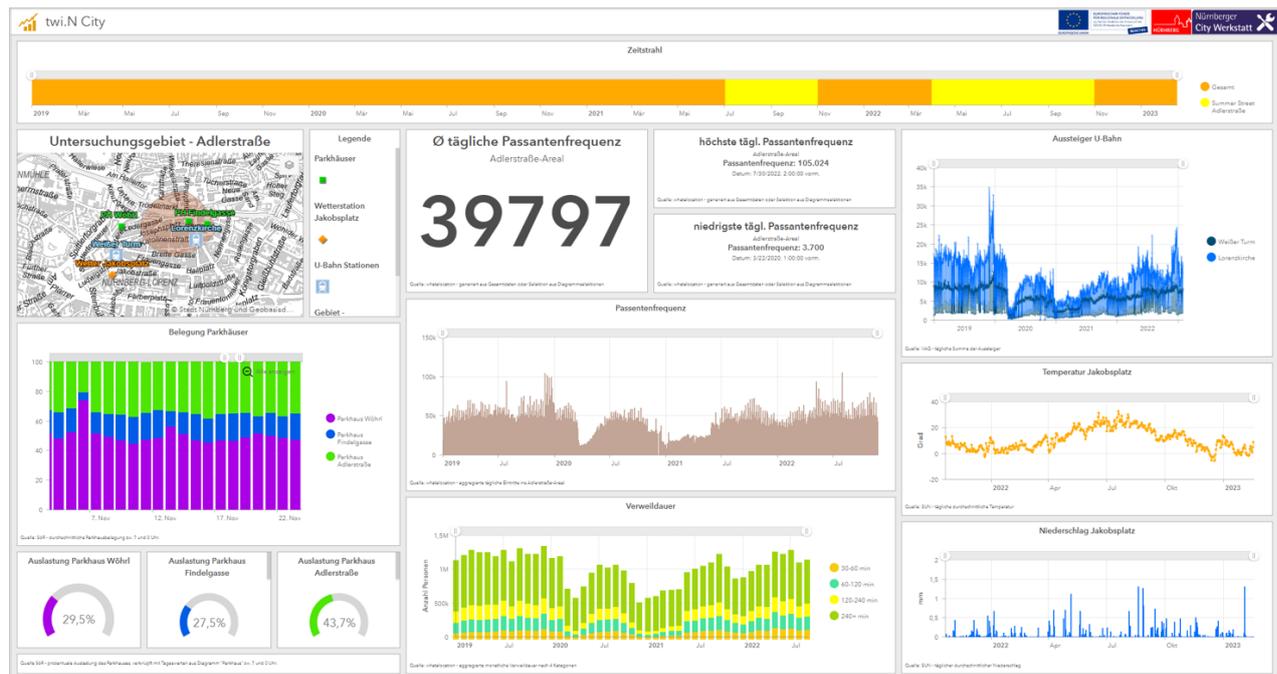


Abbildung 2: Aufbau des twi.N City Dashboards

Nutzung der twi.N City Projektergebnisse zur Evaluation von Innenstadtbelebungsmaßnahmen

Um herauszufinden, ob Innenstadtbelebungsmaßnahmen wie z. B. die Summer Street Adlerstraße der Nürnberger City Werkstatt, zu einer messbaren Belebung beitragen, wurden im Dashboard folgende Daten integriert:

- Parkhäuser (SöR, ab 07.03.2022, täglicher Durchschnitt und tägliche (prozentuale) Auslastung)
- Passantenfrequenz im Adlerstraßenareal aus anonymisierten Handydaten (WHAT A LOCATION.io GmbH, ab 01.01.2019, aggregiert täglich)
- Verweildauer (WHAT A LOCATION .io GmbH, ab 01.01.2019, aggregiert monatlich (nach Personen, die 30-60min., 60-120min., 120-240min. und >240 min. bleiben))
- Aussteiger U-Bahn – Lorenzkirche und Weißer Turm (VAG, ab 01.01.2019, aggregiert täglich)
- Temperatur – Jakobsplatz (SUN, ab 21.10.2021, täglicher Durchschnitt)
- Niederschlag – Jakobsplatz, SUN, ab 21.10.2021, täglicher Durchschnitt)

Mit Hilfe des Dashboards kann damit gezeigt werden, wie sich die Passantenfrequenz sowie die Aufenthaltsdauern im Untersuchungsgebiet in verschiedenen Zeiträumen, z.B. während der Belebungmaßnahmen und im Vergleich zu den Vor-Corona-Zeiträumen, entwickelt hat. Die detaillierten Auswertungen dazu werden derzeit vorgenommen. Neben der Passantenfrequenzen

stehen weitere Besucherzahlen grafisch aufbereitet im Dashboard bereit. So eignen sich beispielsweise auch die Parkhausbelegungsdaten oder die U-Bahn-Ausstiege gerade in Verbindung mit den Wetterdaten auch zur Analyse von Einzelevents wie z.B. dem Bardentreffen oder der langen Einkaufsnacht. Mit Hilfe des Dashboards kann man folglich auch den Erfolg solcher Events oder ähnlicher Veranstaltungen über die Zeit messen und vergleichen.

Fazit aus Sicht der Anwenderin

Das Fazit aus Sicht der Anwenderin, der Wirtschaftsförderung Nürnberg, lautet wie folgt: Mit Hilfe des Dashboards aus dem twi.N City Projekt erhält die Wirtschaftsförderung Nürnberg erstmals einen Blick auf wertvolle Daten zum Besucheraufkommen in der Innenstadt. Das Besondere dabei ist die Möglichkeit des Dashboards, sich die verschiedenen Daten simultan durch das einfache Navigieren über den Zeitstrahl anzeigen zu lassen. Damit erhält WiF erstmals einen Überblick über das Besucheraufkommen für die Maßnahmenzeiträume von Innenstadtmaßnahmen wie der Summer Street Adlerstraße aber auch jeden anderen frei wählbaren Zeitraum, seit welchem die einzelnen Daten zur Verfügung stehen.

Durch das Projekt twi.N City sammelt die Wirtschaftsförderung Nürnberg außerdem wertvolle Erfahrungen im Umgang und in der Interpretation von Passantendaten im Zusammenhang mit anderen Daten zur Innenstadt: Welche Daten zur Evaluation bestimmter Maßnahmen gibt es überhaupt und welche sind eher geeignet, welche eher ungeeignet? So kann zukünftig schon bei der Maßnahmenplanung die Evaluation mitgedacht werden und eine realistische Aufwandsabschätzung bezüglich einer hilfreichen Datenbeschaffung, -integration und -auswertung abgegeben werden.²

4. Ausblick und Perspektive für Urbane Digitale Zwillinge in Nürnberg

Im Zuge der Projektlaufzeit von twi.N City wurden bei der anwendungsfall- und nutzerzentrierten technischen Umsetzung des Dashboards wichtige neue Erkenntnisse im Umgang sowie in der Verarbeitung und Visualisierung heterogener georeferenzierter Datenquellen gesammelt, insbesondere da sich auch mit neuen Arten von Datenquellen beschäftigt wurde, z. B. anonymisierten Handydaten.

Auch bezüglich der Nutzung der vorhandenen Geodateninfrastruktur Nürnberg zur Umsetzung möglicher Anwendungsfälle eines UDZ konnten wichtige Erkenntnisse und Limitierungen im Rahmen des Projektes eruiert werden, welche einen wertvollen Beitrag für die weitere Ausgestaltung eines UDZ in Nürnberg liefern.

Mit dem Projekt twi.N City wurden erste wichtige Schritte anhand eines konkreten Anwendungsfalls für einen UDZ unternommen und im Rahmen von Workshops sowie Gesprächen mit Dienststellen und Geschäftsbereichen weitere Anwendungsfelder identifiziert, bei denen ein UDZ bei der Bewältigung der zunehmenden fachlichen Aufgaben helfen kann.

Auf Basis der Bedarfe und Erfahrungen aus twi.N City sollte als eine Perspektive die anwendungsfallbezogene Entwicklung eines UDZ weiterverfolgt und dieser zukünftig als Bestandteil der stadtweiten Geoinformationsstrategie Berücksichtigung finden.

Zur Vermeidung von Insellösungen und mangelnder Anschlussfähigkeit von Einzelprojekten, wie dies häufig bei einer rein anwendungsfallbezogenen Entwicklung der Fall ist, bedarf es als zusätzlichen Aspekt jedoch eines grundlegenden strategischen Konzepts für die Einführung sowie

² Dafür stehen der Wirtschaftsförderung Nürnberg auch nach Projektende weiterhin die im Rahmen des Projekts beschafften versetzbaren passiv-infrarot-basierten Messgeräte zur Verfügung, welche im Sinne einer Weiterentwicklung derzeit bereits bei der Belegungsmaßnahme „Grüne Klara“ in der Klaragasse eingesetzt werden.

die Weiterentwicklung des UDZ insbesondere hinsichtlich eines Geobasiszwillings und des notwendigen Technologie- und Infrastrukturausbaus.

Beide Aspekte sollten für die weitere zukünftige Realisierung des UDZ integriert behandelt und umgesetzt werden.

II. Laufweg im DMS

OE	Unterschrieben am	Unterschrieben von	Unterschriftenart	Bemerkung
DiP/Stab	30.05.2023	Schweikl, Stefan, Dr.	Kenntnisnahme	
DiP	30.05.2023	Franke, Bernd	Schlusszeichnen	In Vertretung von Hr. Dr. Latus
BDR	05.06.2023	Kuch, Olaf	Genehmigung	

Nürnberg, 30.05.2023
Amt für Digitalisierung und
Prozessorganisation
i. A.

gez. Franke (5 13 95)
(Unterschrift liegt elektronisch vor)