

Urbane Digitale Zwillinge – Die Stadt Leipzig im Dialog mit ihrer Bürgerschaft

Urban Digital Twins – The city of Leipzig in dialogue with its citizens

von Heike Gebhardt und Mathias Boedecker

Schlagwörter/Keywords

Digitale Zwillinge, GDI, Bürgerbeteiligung, Virtual Reality, Simulation, Smart City, Geodateninfrastruktur (GDI), Urbane Datenplattform (UDP)

Digital Twins, GDI, Civic Engagement, Virtual Reality, Simulation, Smart City, Urban Data Platform (UDP); Spatial Data Infrastructure

Zusammenfassung/Summary

Die Digitalisierung hat in den unterschiedlichsten Bereichen unseres Lebens Einzug gehalten. Neue Kommunikations- und Informationstechnologien verändern Arbeit und Alltag und prägen unser soziales Miteinander. Auch in der Stadtplanung spielt die Digitalisierung zunehmend eine bedeutendere Rolle: Seit 2021 arbeitet die Stadt Leipzig im Rahmen einer städteübergreifenden Kooperation an der Integration von „Urbanen Digitalen Zwillingen“ in die Prozesse der Stadtentwicklung.

Digitalization has found its way into a wide variety of areas of our lives. New communication and information technologies are changing work and everyday life and shaping our social interactions. Digitalization is also playing an increasingly important role in urban planning: Since 2021, the city of Leipzig has been working on the integration of “urban digital twins” into urban development processes as part of a cross-city cooperation.

1 Einführung

Seit 2021 entwickeln die drei Partnerstädte Hamburg, Leipzig und München im Zuge des Projektes Connected Urban Twins (CUT) gemeinsam Urbane Digitale Zwillinge (UDZ) für die integrierte Stadtentwicklung. CUT ist eines von 73 Smart-Cities-Modellprojekten (MPSC), gefördert vom Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB), um Städte und Kommunen dabei zu unterstützen, die Chancen und Möglichkeiten der Digitalisierung im Sinne einer nachhaltigen Stadtentwicklung zu erkennen und umzusetzen. Mithilfe von verschiedenen Visualisierungs- und Simulationsmöglichkeiten können UDZ Was-wäre-wenn-Szenarien für die lebenswerte Stadt von morgen bildlich darstellen, um komplexe Zusammenhänge begreifbar zu machen.

Nach der kürzlich veröffentlichten DIN SPEC 91607 – Digitale Zwillinge für Städte und Kommunen ist der UDZ die „system- und nutzerübergreifende digitale Abbildung der kommunalen Realität mit systematischem Realitätsabgleich“², z. B. bezogen auf eine Stadt oder ein Quartier. Es handelt sich dabei um Modelle, die u. a. das Verhalten von Objekten oder Szenarios (z. B. die Müllentsorgung einer Stadt oder die umweltsensitive Verkehrssteuerung) simulieren können. Dabei kann für jedes Szenario ein darauf angepasster UDZ erstellt werden. Das verbindende Element zwischen unterschiedlichen UDZs ist der Geobasiszwilling einer Kommune. Dieser kann als Zusammenstellung aller kommunalen Geobasisinformationen verstanden werden und bildet die Grundlage eines jeden UDZ.³ Nach ersten Erfahrungen bergen UDZ ein enormes Potenzial, wenn es darum geht, Prozesse der integrierten Stadtentwicklung voranzutreiben und gleichzeitig die Beteiligung der Stadtgesellschaft – der Bürgerinnen und Bürger – auf ein neues Niveau zu heben.

2 UDZ in der Praxis

Um die Komplexität einer Stadt und ihrer Prozesse besser verstehen und abbilden zu können, wird eine Vielzahl unterschiedlicher Daten benötigt. Diese werden standardisiert und auf

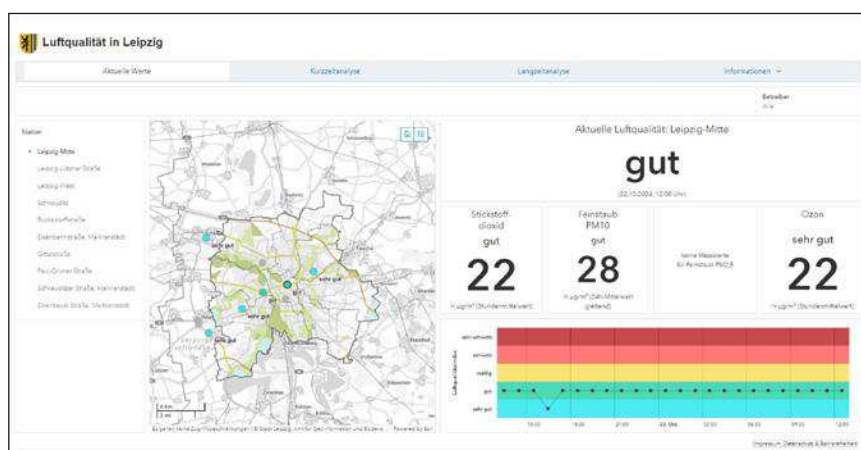


Abbildung 1: Beobachtung der Luftqualität in Leipzig mittels Sensorik als Grundlage für Urbane Digitale Zwillinge¹ (Quelle: Stadt Leipzig)

¹ Stadt Leipzig – Dashboard Luftqualität in Leipzig, letzter Aufruf: 22.10.2024

² DIN (2024): DIN SPEC 91607 – Digitale Zwillinge für Städte und Kommunen, <https://www.dinmedia.de/de/technische-regel/din-spec-91607/384414386>, letzter Aufruf: 22.10.2024.

³ Schubbe, N.; Boedecker, M.; Moshrefzadeh, M.; Dietrich, J.; Mohl, M.; Brink, M.; Reinecke, N.; Tegtmeyer, S.; Gras, P. (2023): Urbane Digitale Zwillinge als Baukastensystem: Ein Konzept aus dem Projekt Connected Urban Twins (CUT), zfv 1/2023. Verfügbar unter: https://geodaesie.info/imagess/zfv/148-jahrgang-2023/downloads/zfv_2023_1_Schubbe_et-al.pdf.



Abbildung 2: Vereinheitlichte 3D Visualisierung von Wettbewerbsentwürfen am Beispiel Matthäikirchhof in Leipzig (Quelle: Stadt Leipzig)

sogenannten Urbanen Datenplattformen (UDP) bzw. Geodateninfrastrukturen (GDI) zusammengeführt, die die Datengrundlage für die UDZ bilden. Die Daten werden mittels Sensoren ermittelt, die Zustände von kommunalen Objekten bzw. Phänomenen darstellen. Abbildung 1 veranschaulicht die sensorikgestützte Beobachtung der Luftqualität in Leipzig als Grundlage für UDZ. Daten über den physischen Zustand und die Aktivitäten im urbanen Raum werden in geeigneten Zeitintervallen in Echtzeit gesammelt, durch eine UDP bereitgestellt und können fortan analysiert, visualisiert und simuliert werden. Durch das möglichst realitätsnahe Nachbilden von Geschehnissen und deren Wirksamkeit können bevorstehende städtische Entwicklungsvorhaben und Planverfahren erheblich erleichtert werden und beantworten Fragen wie: Welche Auswirkungen hat ein flächendeckendes Tempo 30 in der Innenstadt auf die Verkehrslage und Luftqualität? Wo können Grünflächen das Stadtklima im Hochsommer verbessern? Wie wirken sich verschiedene Planungsentwürfe auf die Lärmentwicklung und Passantenströme in unserer Innenstadt aus? Damit tragen Urbane Digitale Zwillinge



Abbildung 4a + b: 3D-Stadtmodell und Integration in DIPAS, Online-Schauplatz Matthäikirchhof (Quelle: Stadt Leipzig)

zum besseren Verständnis von komplexen Abläufen und zu optimierten Entscheidungsprozessen in der Stadtentwicklung bei. UDZ entstehen immer dann, wenn es gelingt, Daten aus verschiedenen Bereichen so zusammenzuführen, dass sie ein Abbild bestimmter Ausschnitte der kommunalen Realität erzeugen. Indem UDZ heute unterschiedliche Darstellungsformen unterstützen und hoch immersive Visualisierungen (z. B. VR-Anwendungen) ermöglichen, wo wir es früher ausschließlich mit langen, beschreibenden

Texten zu tun hatten, fördern sie Transparenz und Vernetzung in der Stadtentwicklung in erheblichem Maße. Den verschiedenen Akteur/-innen und Entscheidungsträger/-innen innerhalb des Entwicklungsprozesses erleichtern sie ihre Aufgabe, indem sie eine vielschichtige datengestützte Herangehensweise an ihre Projekte möglich machen. UDZ fundieren damit nicht nur Planungen, sie machen diese für unterschiedliche Zielgruppen auch besser nachvollziehbar.

Darüber hinaus erleichtern sie dem interessierten Laien den Zugang zu den geplanten Maßnahmen und sind schnell über interaktive Plattformen verfügbar (Abbildung 2). Diese Form der digitalen Partizipation ermöglicht es Bürgerinnen und Bürgern, ihre Meinungen und Vorschläge zu der geplanten Maßnahme, basierend auf visualisierten und verständlichen Darstellungen, einzubringen: Jedes Jahr verlegt z. B. der Leipziger Oberbürger-

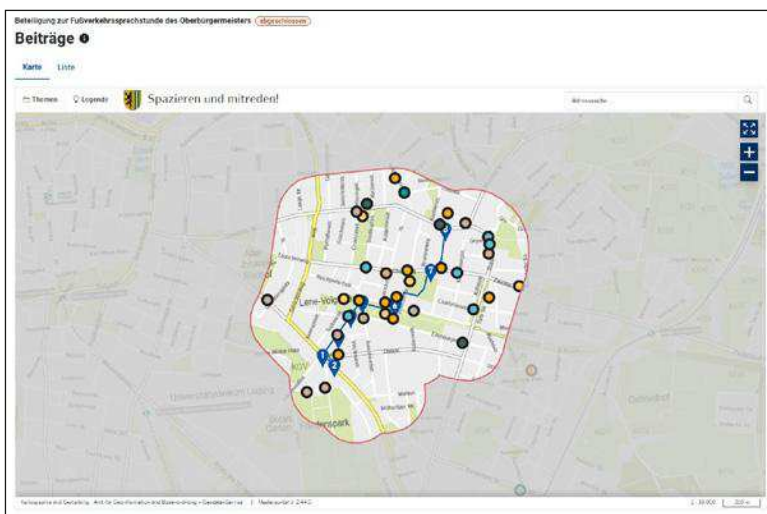


Abbildung 3: DIPAS Beitragskarte, Fußverkehrssprechstunde des Oberbürgermeisters (Quelle: Stadt Leipzig)



Abbildung 5: Digitaler Planungstisch im Einsatz, Modellquartier Dünkerviertel (Quelle: Stadt Leipzig)

meister Burkhard Jung eine Bürgersprechstunde auf Leipzigs Fußwege und lässt sich von Bürgerinnen und Bürgern sowie Verbänden vor Ort erläutern, was gut läuft und wo es noch Potential für den Fußverkehr in der Stadt gibt. Mithilfe des Digitalen Partizipationssystems DIPAS konnten Teilnehmende in diesem Jahr auch im Nachgang der Sprechstunde Kommentare erstellen und diese räumlich verorten (Abbildung 3).

Durch die Einbindung von 3D-Daten werden Entwicklungsvorhaben nicht nur visualisiert, sie werden begreif- und erlebbar (Abbildung 4a + b). Bürgerinnen und Bürger können z. B. zwischen verschiedenen Perspektiven hin- und herwechseln sowie mögliche Szenarien durchspielen. Den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Stadtverwaltung wird durch die Nutzung von 3D-Daten ermöglicht, die Entscheidungen, die in einer Stadt getroffen werden, zu verbildlichen – innerhalb der Stadtverwaltung, aber auch im Dialog mit den Bürgerinnen und Bürgern. Urbane Digitale Zwillinge dienen der Stadtgesellschaft und der Planung gleichermaßen, um die Stadt und ihre Prozesse leichter zu verstehen und zu verbessern.

3 DIPAS – das Tool für Transparenz und Teilhabe

Die Freie und Hansestadt Hamburg hat in den letzten Jahren gemeinsam mit dem CityScienceLab der HafenCity Universität sehr erfolgreich eine Software zur digitalen Bürgerbeteiligung entwickelt: Das Digitale Partizipationssystem DIPAS. Die Software bringt – ebenfalls dort entwickelte – digitale Planungstische (CityScopes) und ein Online-Beteiligungssystem zusammen. Digitale Planungstische kombinieren eine digitale Darstellungsmöglichkeit mit einer Bedienoberfläche (Multi-Touch-Funktion). Mithilfe einer speziell für diese

Planungstische entwickelten Kartenanwendung können städtische Geodaten, 3D-Modelle und Simulationen nicht mehr nur online, sondern auch vor Ort visualisiert werden, z. B. während einer Veranstaltung mit Bürgerinnen und Bürgern und Planungsbüros (Abbildung 5). Mit dieser Kombination ist die Anwendung bundesweit Vorreiter. Inzwischen nutzen bereits mehrere deutsche Städte DIPAS, um Bürgerinnen und Bürger online und vor Ort an Entwicklungsvorhaben aktiv zu beteiligen.

Damit Bürgerinnen und Bürger sich aktiv in Entwicklungsvorhaben einbringen und diese online kommentieren können, stellt DIPAS u. a. digitale Karten, Luftbilder, Pläne, 3D-Modelle und Geodaten bereit. Es handelt sich dabei um eine geodatenbasierte „Open Source“-Anwendung, so dass jede Kommune die Software frei nachnutzen kann. Neben Hamburg nutzen derzeit auch die Städte Leipzig und München DIPAS im Rahmen des Smart City Modellprojekts CUT und stellen ihre Erkenntnisse anderen Städten zur Verfügung. Dies entspricht der Zielstellung des Projektes, das die Nutzbarmachung neuer Technologien über Stadtgrenzen hinaus verfolgt.

DIPAS bietet eine Plattform, auf der Bürgerinnen und Bürger ihre Stadt aktiv mitgestalten können. Die Nutzer haben Zugang zu detaillierten Informationen über geplante Maßnahmen und können direkt auf städtebauliche Fragen reagieren, indem sie Kommentare und Vorschläge einreichen. Diese Partizipationsplattform stärkt den Dialog zwischen Stadtverwaltung und Stadtgesellschaft und fördert eine partizipative Demokratie, in der die Meinungen und Ideen der Bürgerinnen und Bürger ernst genommen und in die Entwicklung ihrer Stadt integriert werden.

DIPAS kann von zu Hause aus, auf mobilen Geräten oder in Veranstaltungen genutzt werden. Besonders interessant ist DIPAS im Zusammenhang mit visuellen Planungsentwürfen, die in ei-

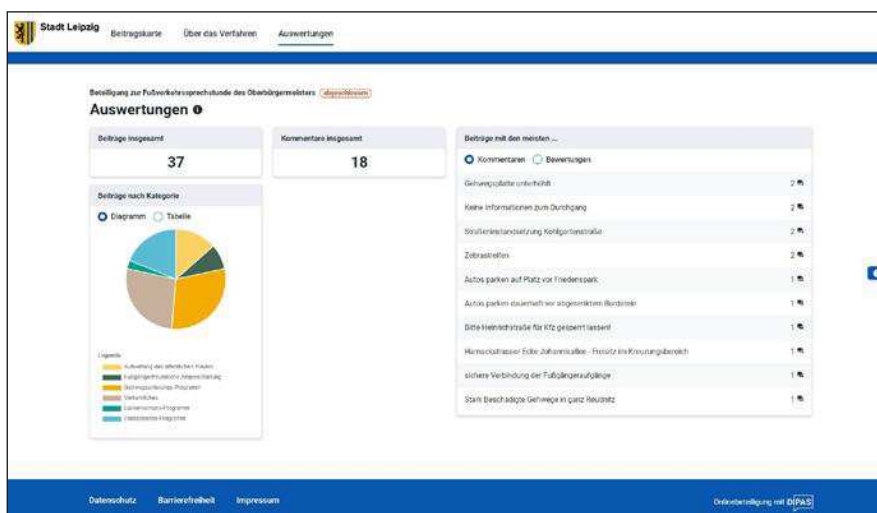


Abbildung 6: Live-Auswertung in DIPAS, Fußverkehrssprechstunde des Oberbürgermeisters (Quelle: Stadt Leipzig)

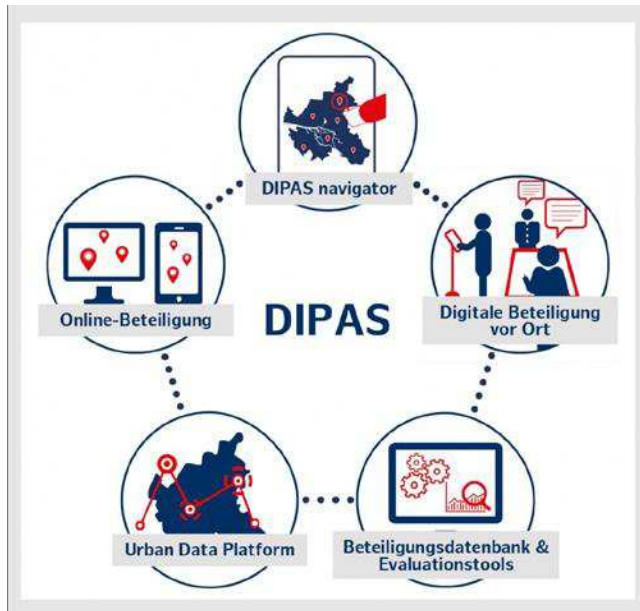


Abbildung 7: Das Konzept von DIPAS (Quelle: Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen, Freie und Hansestadt Hamburg)

ner interaktiven (3D-)Umgebung angesehen, kommentiert und bewertet werden können. Für die Gesamtheit aller eingereichten Beiträge und Kommentare sorgt eine reduzierte, quantitative Live-Auswertung auf der Verfahrensseite für Transparenz (Abbildung 6). So werden erste Stimmungsbilder und Spannungsfelder für die Nutzenden erkennbar. Das gesammelte Feedback der Bürgerinnen und Bürger kann im Anschluss an die Beteiligungsphase von den Verantwortlichen ausgewertet werden und in die weitere Planung einfließen.

DIPAS (Abbildung 7) kann als Paradebeispiel für die Nutzung eines digitalen Zwillings im Sinne einer inklusiven und partizipativen Stadtentwicklung gelten, denn die Mitwirkung der Bürgerinnen und Bürger ist – abgesehen vom Zeitraum des Planungsverfahrens – nicht an feste Veranstaltungsorte oder -zeiten gebunden. So kann diese Form der Bürgerbeteiligung dabei helfen, Konflikte frühzeitig zu erkennen und Lösungen zu finden, die den Bedürfnissen der verschiedenen Interessengruppen gerecht werden.

DIPAS entwickelt sich stetig weiter. Seit Ende 2022 ist es dank der Weiterentwicklung im CUT-Pro-

jekt möglich, alle DIPAS-Verfahren einer Stadt auf einer Übersichtsseite anzuzeigen, dem sogenannten DIPAS_navigator. 2023 wurde DIPAS um eine weitere Komponente (DIPAS_stories) erweitert, die es erlaubt, mithilfe von Scrollytelling Geschichten durch Karten und Daten zu erzählen, denn beim Scrollytelling werden Text-, Bild- und Tonmaterial zu einer interaktiven Geschichte verwoben. Der Lesende scrollt und klickt sich in seinem eigenen Tempo durch – oftmals hochkomplexe – Inhalte und profitiert von der intuitiven und anschaulichen Präsentation, die den Gestaltenden ein hohes Maß an Flexibilität und Kreativität ermöglicht. Indem Texte, Bilder und Videos kombiniert werden, können Informationen durch Scrollytelling effektiver vermittelt werden. Seit 2024 tritt DIPAS außerdem in neuem Gewand auf, nachdem die Benutzeroberfläche neugestaltet wurde. Auch zukünftig soll die Plattform im Rahmen der neu gegründeten DIPAS Anwender Community weiter verbessert werden. Sie ist ein Zusammenschluss von Städten, Kommunen und Institutionen, die die DIPAS-Software für Beteiligungsverfahren an Planungs-, Gestaltungs- und Entwicklungsprozessen einsetzen, und offen für alle DIPAS-Nutzenden. Initiiert wurde die toolbezogene Entwicklungs- und Anwendergemeinschaft von der Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen (BSW) gemeinsam mit dem Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung (LGV). Unterstützt werden sie dabei von Dataport, dem Informations- und Kommunikationsdienstleister der öffentlichen Verwaltungen im Norden Deutschlands. Die Gemeinschaft (Community) ist dem Ziel verpflichtet, die Software gemeinsam weiterzuentwickeln und sich über die Erfahrungen bei der Nutzung und Anwendung von DIPAS auszutauschen. Bereits für die von Hamburg entwickelte Masterportal-Software hatte sich eine Partnerschaft zwischen verschiedenen Städten zur Implementierung der Software als erfolgreich erwiesen. Diesem Modell folgt die DIPAS Anwender Community.

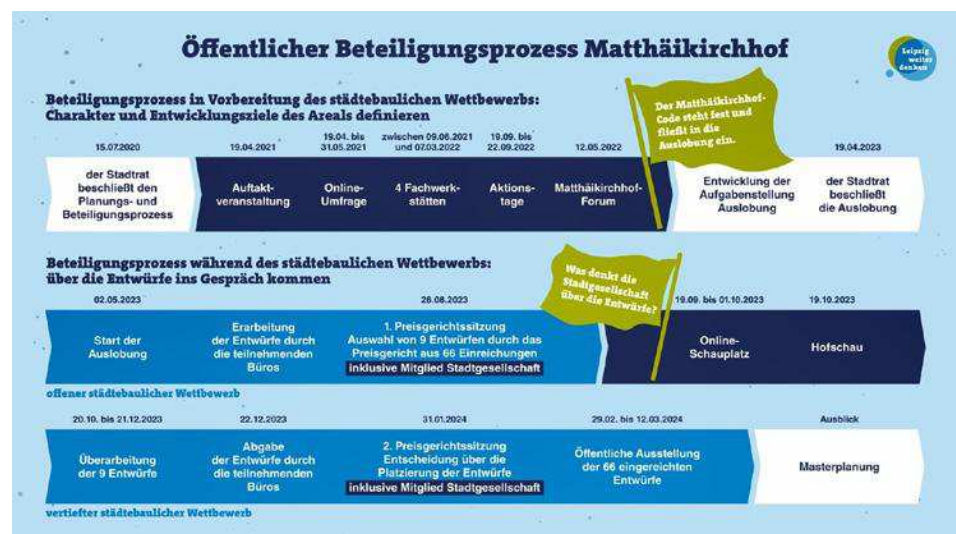


Abbildung 8: Öffentlicher Beteiligungsprozess Matthäikirchhof Leipzig (Quelle: Stadt Leipzig)

4 Leipzigs Matthäikirchhof – Stadtentwicklung mit Bürgerbeteiligung

Die zentrale Rolle von digitalen Zwillingen in der Stadtentwicklung zeigt sich vor allem bei Projekten, die eine hohe Komplexität aufweisen und zahlreiche Akteur/-innen sowie Interessenslagen miteinander vereinen müssen. Die digitale Abbildung eines urbanen Raums schafft die Voraussetzung für eine integrierte, auf Partizipation basierende Entwicklung.

In der Praxis kam DIPAS seit Herbst 2023 beim Stadtentwicklungsvorhaben „Matthäikirchhof“ in Leipzig zur Anwendung. Das etwa 2 ha große, weitgehend ungenutzte Areal des Matthäikirchhofs soll städtebaulich und inhaltlich zu einem nutzungsgemischten, urbanen Quartier entwickelt werden, das über eine besondere öffentliche Funktion verfügt. Der Matthäikirchhof repräsentiert die Geschichte der Stadt Leipzig von ihrer Gründung (die hier befindliche ehemalige Burganlage gilt als Keimzelle der Stadt) bis in die Zeit der DDR, denn hier befand sich die ehemalige „Stasi-Zentrale“ Leipzig. Ausgehend von der Entscheidung des Bundes, ein zentrales Archiv für die sächsischen Stasi-Unterlagen zu schaffen, entstand die Idee, ein „Forum für Freiheit und Bürgerrechte/Demokratiecampus“ (Arbeitstitel) auf dem Areal des Matthäikirchhofs zu errichten.

Bei der Neuplanung kamen seit April 2021 verschiedene öffentliche Beteiligungsformate zum Einsatz, in welchen die Leipziger Stadtgesellschaft ihre Vorstellungen und Ansprüche zum Ausdruck bringen konnten, indem sie beispielsweise in Fachwerkstätten den Charakter und die Entwicklungsziele für das Areal erkundeten (Abbildung 8). Die Ergebnisse wurden im sogenannten „Matthäikirchhof-Code“ festgehalten und bildeten die Grundlage für den städtebaulichen Wettbewerb.

Die öffentliche Diskussion fokussierte sich während des städtebaulichen Wettbewerbs auf die Frage, wie mit dem Baubestand aus den 1980er-Jahren umgegangen werden sollte. Vor der Auslobung war keine einheitliche Meinung über diese Fragestellung herbeizuführen – weder in der verwaltungsinternen Diskussion, noch in der politischen Entscheidung, der Fachdiskussion oder in der öffentlichen Beteiligung. Die Vielfalt der Meinungen spiegelt sich in den 66 eingereichten Entwürfen der ersten Phase des städtebaulichen Wettbewerbs wider.

Städtebauliche Wettbewerbs-Entwürfe zeigen, wo auf einem Gelände gebaut werden soll, welche Nutzungen dort angesiedelt werden, wo sich Eingänge und Wege befinden, wie der Außenraum gestaltet sein soll und vieles mehr. Ziel ist es, die künftigen Nutzungen auf der Fläche eines Areals räumlich zu verorten und städtebauliche Ideen für die Gestaltung zu entwickeln. Am Matthäikirchhof beschäftigt sich der städtebauliche Entwurf speziell mit der Frage, welche bestehenden Gebäude erhalten und welche abgerissen werden können. Die Auslobung selbst hatte zu diesem Thema sehr klar formuliert, dass die Planungsbüros sich intensiv mit dieser Frage befassen müssten. Vorgaben sei-

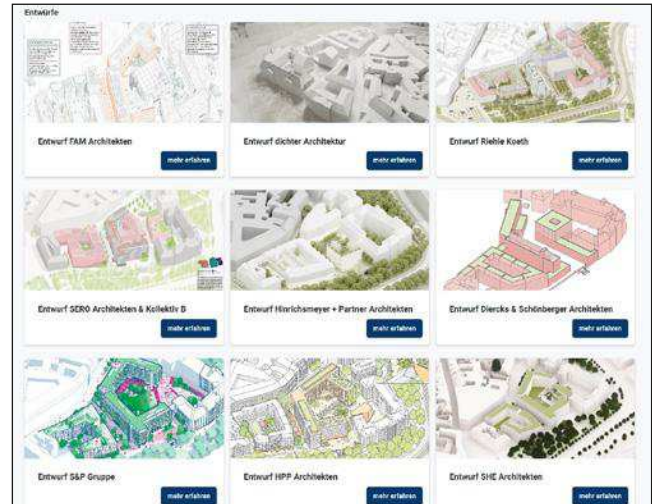


Abbildung 9: Entwürfe vergleichen in DIPAS, Online-Schauplatz Matthäikirchhof (Quelle: Stadt Leipzig)

tens der Stadt bezüglich des Erhalts oder Abriss dieser Bausubstanz gab es nicht.

Das Projekt Matthäikirchhof stellt nicht nur eine rein bauliche Entwicklung dar, sondern soll auch soziale, kulturelle und ökologische Aspekte der Stadtentwicklung berücksichtigen. Auch die neun Entwürfe, die in der zweiten Phase des Wettbewerbs vertiefend dargestellt wurden, bieten unterschiedliche Ansätze zum Umgang mit dem Baubestand (Abbildung 9). Durch die Einbindung von DIPAS sollte die Leipziger Bevölkerung noch einmal aktiv in den Planungsprozess einbezogen werden.

Ein Urbaner Digitaler Zwilling des Areals, der eine interaktive 3D-Darstellung des Matthäikirchhofs bietet, kam hier zum Einsatz. Bürgerinnen und Bürger konnten sich über geplante Maßnahmen und den gesamten Beteiligungsprozess informieren, alternative Gestaltungsmöglichkeiten vergleichen und ihre eigenen Ideen in den Diskurs einbringen. Eine solch transparente und offene Herangehensweise stärkt das Vertrauen der Bevölkerung in den Planungsprozess und ermöglicht eine ganzheitliche Stadtentwicklung, die den Bedürfnissen der Menschen vor Ort gerecht wird.

5 Städtebaulicher Wettbewerb – Entwürfe in 3D erleben

Die neun durch das Preisgericht ausgewählten Entwürfe wurden im Herbst 2023 der Öffentlichkeit im Online-Schauplatz sowie einer Präsenzveranstaltung, der Hofschau, präsentiert. Der Online-Schauplatz bot den Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit, die Vorauswahl im 3D-Modell anzusehen, die Entwürfe zu vergleichen, Feedback zu geben und sich mit anderen darüber auszutauschen. Während der Hofschau hatten Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit, sich alle eingereichten Entwürfe der

ersten und zweiten Wettbewerbsphase – also nach der ersten Preisgerichtssitzung – vor Ort in 2D sowie im 3D-Stadtmodell anzuschauen. Im Austausch mit den Planungsbüros und Verantwortlichen aus der Stadtverwaltung konnte erneut Feedback geteilt werden.

Im vertiefenden Wettbewerbsteil im November und Dezember 2023 konnten die Planungsbüros ihre Entwürfe noch einmal überarbeiten und dabei auch die Rückmeldungen der Öffentlichkeit berücksichtigen. Im Januar 2024 fand die zweite Preisgerichtssitzung statt, in der die Entscheidung über den Siegerentwurf des Wettbewerbs getroffen wurde. Gewonnen hat das Stuttgarter Büro Riehle Koeth GmbH & Co. KG in Zusammenarbeit mit Levin Mosigny Landschaftsarchitekten aus Berlin.

Der Online-Schauplatz zum Projekt Matthäikirchhof wurde durch die Integration einer hochentwickelten 3D-Visualisierung des Areals in DIPAS entscheidend unterstützt. Der digitale Zwilling des Areals ermöglichte eine intuitive und interaktive Navigation durch das Modell: Durch die 3D-Integration werden Planungsdetails anschaulich dargestellt, die in traditionellen (2D-)Karten oder Plänen nicht so leicht verständlich wären. Nutzerinnen und Nutzer können Gebäude und Straßen aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten, Maßstabssimulationen durchführen und die Auswirkungen der geplanten Maßnahmen auf den Stadtraum realitätsnah nachvollziehen. Dies erleichtert eine fundierte Meinungsbildung und fördert konstruktive Rückmeldungen.

Besonders innovativ ist die Möglichkeit, die geplanten Baumaßnahmen im direkten Vergleich zu bestehenden städtischen Strukturen zu erleben. Dies hilft, die Implikationen der Stadtentwicklung für das tägliche Leben besser zu verstehen und somit fundierte Entscheidungen zu treffen.

Der Beteiligungsprozess zur Entwicklung des Matthäikirchhofs zeigt, wie eine mehrstufige Einbeziehung der Stadtgesellschaft unter Zuhilfenahme digitaler Zwillinge bei der Neugestaltung innerstädtischer Quartiere gelingen kann. Hier konnten sich die Bürgerinnen und Bürger zeit- und ortsunabhängig in die konkrete Umsetzung ihrer zuvor formulier-



Abbildung 10: VR-Anwendung, Entwicklungsvorhaben Matthäikirchhof (Quelle: Stadt Leipzig)

ten Ideen und Wünsche einbringen und somit die Zukunft ihrer Stadt mitgestalten.

Urbane Digitale Zwillinge mit verschiedenen Visualisierungs- und Simulationsmöglichkeiten stellen eines der vielversprechendsten Tools dar, wenn es darum geht, Smart Cities zu konzipieren und umzusetzen.

6 Siegerentwurf in Virtual Reality

Virtual Reality wird in der Stadtentwicklung bevorzugt eingesetzt, um ein Bauvorhaben zu visualisieren, und so wurde der Siegerentwurf des städtebaulichen Wettbewerbs zum Matthäikirchhof



Abbildung 11a+b: VR-Anwendung im Einsatz, Entwicklungsvorhaben Matthäikirchhof (Quelle: Stadt Leipzig)

2024 im Rahmen des CUT-Projektes in ein 3D-Modell übersetzt, das in einer VR-Anwendung erlebt werden kann.

Für dieses immersive Erlebnis wurde 2021 ein VR-Prototyp entwickelt, der von anderen Kommunen nachgenutzt werden kann. Bereits ein Jahr nach Projektstart konnte diese Entwicklung erfolgreich umgesetzt werden und stand nun auch Leipzigs Projekt „Matthäikirchhof“ zur Verfügung.

Für die Umsetzung arbeiteten die Projektteams und Fachämter städteübergreifend und interdisziplinär zusammen: Aus Leipzig das Amt für Geoinformation und Bodenordnung, die Koordinierungsstelle „Leipzig weiter denken“, das Referat Digitale Stadt, das Stadtplanungsamt, das Planungsbüro sowie die Hamburg Port Authority, welche vor allem mit ihrer Expertise zur Seite stand.

Das Projekt wurde genutzt, um den Wissenstransfer zur Erstellung einer VR-Anwendung voranzutreiben. In Absprache mit dem Planungsbüro Riehle Koeth GmbH & Co. KG wurde der Entwurf mit zielgerichteten Details in das 3D-Stadtmodell integriert. Dafür stellte das Büro neben den Gebäuden ein Modell zur Freitreppe am Wagner-Denkmal, wie auch modellierte Sonnensegel zur Verfügung. Um den Fokus auf das Architekturmodell zu setzen, wurde das städtische 3D-Stadtmodell untexturiert und ohne weitere Stadtmöblierung einbezogen. Eine höchst realistische Wahrnehmung erreichte die Anwendung durch die Integration von Bäumen, Gras- und animierten Wasserflächen. Durch die in Unreal Engine verfügbaren so genannten „Assets“ konnten Spielplätze und Sitzbereiche schnell und ansprechend gestaltet werden. Durch den Einsatz der VR-Brille und der entsprechenden Software zeigte sich eine besonders realistische Raumwirkung des Areals (Abbildung 10).

Die Anwendung wurde der Öffentlichkeit im Rahmen der Ausstellungseröffnung im Leipziger Stadtbüro vorgestellt und konnte von Besucher/-innen zwei Wochen lang an ausgewählten Tagen getestet werden (Abbildung 11 a + b). Dabei bestand für die Nutzenden die Möglichkeit, zwischen zwei verschiedenen Steuerungsmodi zu wählen: Entweder wechselt der Standpunkt zwischen verschiedenen voreingestellten Blickachsen oder die Person bewegt sich frei via Flugmodus durch Joysticks. So konnten sich Erfahrene, aber auch Erst-Nutzende leicht durch die virtuelle Welt bewegen.

Mithilfe von VR-Brillen konnten also Bürgerinnen und Bürger sowie Interessierte in Leipzig den Siegerentwurf begehen und in eine realitätsnahe Simulation des zukünftigen Matthäikirchhofs eintauchen. Diese immersive Visualisierung bot eine noch detailliertere und emotionalere Erfahrung als herkömmliche 3D-Modelle und ermöglichte es den Nutzenden, sich ein klares Bild der zukünftigen Gestaltung des Quartiers zu machen. Dabei wurde nicht nur das geplante Stadtbild simuliert, sondern auch die Interaktion der Menschen mit dem Raum und die Atmosphäre eines urbanen Alltagslebens visualisiert.



Abbildung 12: COUP-Tisch im Einsatz, Digital City Science

(Quelle: HafenCity Universität Hamburg)

Der Einsatz von Virtual Reality stärkte das Verständnis der Bürgerinnen und Bürger für den endgültigen Entwurf des städtebaulichen Wettbewerbs und ermöglichte eine greifbare Vorschau auf eine mögliche zukünftige Entwicklung. Diese innovative Technik zeigt eindrucksvoll, wie digitale Zwillinge und immersive Technologien die Bürgerbeteiligung und Stadtentwicklung weiter miteinander verschmelzen können.

7 Simulation und weiterführende Ideen

In einem weiteren Schritt beabsichtigt die Stadt Leipzig, für ihr Stadtentwicklungsvorhaben „Matthäikirchhof Leipzig“ das von der HafenCity Universität Hamburg am Lehrstuhl Digital City Science entwickelte Planungsunterstützungswerkzeug COUP („Cockpit for Collaborative Urban Planning“) einzusetzen (Abbildung 12). COUP ist ein digitales Werkzeug für städtische Anwendungsfälle, das diese nahezu in Echtzeit simuliert und so zuverlässige Analysen und Prognosen ermöglicht. Das Tool kann sowohl über einen interaktiven Modelltisch als auch über eine Webanwendung genutzt werden. Damit ist COUP hervorragend für Gruppenarbeiten und Präsentationen geeignet, da man am Modelltisch in die Planungsentwürfe physisch eingreifen kann und ein direktes Feedback erhält, wie sich die Änderungen auswirken. Wird COUP als Webanwendung genutzt, kann damit die Begutachtung eines Entwurfsprozesses durch tiefgreifende Analysen entscheidend erleichtert werden. Das Werkzeug ermöglicht die schnelle und interaktive Analyse sowie die Visualisierung und Optimierung von Planungsparametern (z. B. Verkehrslärmausbreitung, Fußgängermobilität).

Mit dem Leipziger COUP-Prototyp soll gezeigt werden, wie Leipzigs Stadtentwicklungsprojekte in der Zukunft mit neuen datenbasierten Planungs- und Analysewerkzeugen unterstützt werden können. Vielversprechende Anwendungsfälle ergeben sich z. B. für die qualitative Überprüfung von Entwurfsprojekten, für

die partizipative Projektdiskussion mit der Öffentlichkeit oder für die Projektkommunikation und repräsentative Außendarstellung. Mit der Beauftragung soll der Stadt Leipzig ein COUP-Prototyp geliefert werden, welches das Projekt Matthäikirchhof visualisiert und dessen Funktionen an die Bedarfe der Stadt angepasst wurden. Der Prototyp entsteht, neben weiteren, im Smart City Lab Leipzig.

Der Grundstein für das Smart City Lab wurde mit der Ausstellung im Neuen Rathaus zur Digitalen Agenda der Stadt Leipzig im Sommer 2023 gelegt. Dort wurden der Öffentlichkeit erstmals Demonstratoren aus Digitalisierungsprojekten des Referats Digitale Stadt gezeigt. Seit Mai 2024 sind nun Kolleginnen und Kollegen der Stadtverwaltung, die Leipziger Stadtgesellschaft und alle weiteren Interessierten herzlich eingeladen, aktuelle Projekte der digitalen Stadt im Smart City Lab kennenzulernen. Die interaktive Ausstellung ist seit dem 7. Mai 2024 immer Dienstag bis Donnerstag von 13–17 Uhr für Besucherinnen und Besucher in der Magazingasse 3 geöffnet.

Darüber hinaus entwickelt sich auch DIPAS fortlaufend weiter: Anfang 2023 startete das Projekt „DIPAS analytics“, in dem die Stadtwerkstatt der Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen (BSW) gemeinsam mit dem Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung (LGV) und dem City Science Lab (CSL) der Hafen-City Universität Hamburg einen Werkzeugkasten entwickelt. Dieser basiert auf Natural Language Processing (NLP) und soll die Fachämter bei der Auswertung von DIPAS-Verfahren während und nach der Beteiligungsphase unterstützen. Der Werkzeugkasten soll die erfassten Beiträge und Kommentare effizient clustern, sortieren und visualisieren. Dadurch erfahren die Informationen eine Vorstrukturierung.

8 Fazit und Ausblick

Die vielfältigen Erfahrungen aus der Leipziger Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern bestätigen, wie bedeutsam die Visualisierung in 3D ist. Vor allem für die jüngere Bevölkerung dürften digitale Beteiligungsverfahren, die zusätzlich zu den analogen angeboten werden, als ein Muss gelten. 3D-Modelle und Virtual Reality ermöglichen es den Bürgerinnen und Bürgern, sich detaillierter zu äußern, auch wenn sie nicht über die Expertise verfügen, Architekturpläne zu lesen.

Neben den vielen Vorteilen von digitalen Zwillingen in der Stadtentwicklung stehen der Nutzung aktuell auch noch Hindernisse im Weg. Der Einsatz von digitalen Werkzeugen in der Stadtverwaltung, insbesondere zur Bürgerbeteiligung, steht noch am Anfang. Hierfür benötigt man u.a. eine umfangreiche technische Ausstattung: von Bildschirmen, Datentischen und VR-Brillen bis hin zu leistungsstarken Rechnern, mit denen Simulationen durchgeführt werden können. Darüber hinaus müssen bei städtischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Ressourcen und

Kompetenzen in allen relevanten Bereichen aufgebaut und weiterentwickelt werden.

In Leipzig können derartige digitale und digital gestützte Pilotprojekte mithilfe der Fördergelder aus dem Projekt Connected Urban Twins realisiert werden. Wie dies in Zukunft möglich sein wird, bleibt gegenwärtig offen. Aktuell stehen diverse Regularien einer reibungsfreien Nutzung im Weg, was den Einsatz von digitaler Beteiligung erschwert. Für eine etablierte Nutzung in der Stadtverwaltung sind jedoch ein Umdenken in der Stadtverwaltung sowie Anpassungen hinsichtlich der Informations- und Kommunikationstechnologien (ITK) notwendig. Durch die Etablierung und Weiterentwicklung routinierter Prozesse und Strukturen innerhalb der Stadtverwaltung können sich Aufwand und Nutzen beim Einsatz digitaler Werkzeuge zukünftig zunehmend die Waage halten.

In kommunalen Verwaltungen herrscht Fachkräftemangel. Damit neue Technologien verstetigt und auch zukünftig zum Einsatz kommen können, braucht es entsprechendes Personal. Es muss nach wie vor Überzeugungsarbeit geleistet werden, wenn es darum geht, dass Menschen sich an die neuen Technologien herantrauen. Dies gilt für Bürgerinnen und Bürger gleichermaßen wie für Kolleginnen und Kollegen in der Stadtverwaltung. Eine Praxis, die sich hierbei etabliert hat, ist die sinnvolle Ergänzung analoger Formate um digitale Komponenten.

Alles in allem sind die zahlreichen positiven Erfahrungen mit dem Projekt Matthäikirchhof für die Stadt Leipzig und ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter allerdings Bestätigung und Motor zugleich auf ihrem Weg zu noch mehr Bürgerbeteiligung, Transparenz und Inklusion.

Anschrift der Verfasser/in:

Heike Gebhardt, Mathias Boedecker
Martin-Luther-Ring 4–6
04109 Leipzig