

Behörde / Institution
University of Potsdam
Projektname
Berlin Mobility Digital Twin
Verwaltungsebene
Bildungseinrichtung
Website / URL
Keine
Einreichungskategorie
Künstliche Intelligenz
Möchten Sie das Projekt noch in einer zweiten Kategorie einreichen?
Interne Verwaltungsanwendungen
Projektbeschreibung
Der Berlin Mobility Digital Twin ist ein quelloffenes, ethisch fundiertes Unterstützungssystem für die Mobilitätsplanung in Berlin. Über eine natürlichsprachliche Schnittstelle können Planerinnen und Planer Fragen zu Mobilitätszugang, Verkehr, Unfällen, Gerechtigkeit und möglichen Maßnahmen für die 542 LOR-Planungsräume stellen. Die Antworten basieren nicht auf einem Sprachmodell allein, sondern werden durch nachvollziehbare Datenquellen abgesichert. Das System verbindet drei Wissensbereiche: offene Mobilitäts- und Sozialdaten (z. B. Verkehrsnetze, ÖPNV-Daten, Unfälle, soziale Lage), gesetzliche Grundlagen und Strategien sowie eine aus Bürgerbeteiligungen abgeleitete Sammlung von Mobilitätsprinzipien. Diese „Beteiligungsverfassung“ überführt Beiträge aus dem Portal mein.berlin.de in strukturierte, zitierbare Werte und Bedürfnisse der Bevölkerung. Auf dieser Grundlage berechnet der Digital Twin transparente Kennzahlen wie Erreichbarkeit, Bedarf und eine Equity-Lücke für einzelne Planungsräume. Die verwendeten Indikatoren und Gewichtungen bleiben offen nachvollziehbar, sodass Ergebnisse überprüft und an lokale Gegebenheiten angepasst werden können. Technisch basiert das System auf einer Retrieval-Augmented-Generation-Architektur (RAG) mit offenen Sprach- und Analysekomponenten sowie PostgreSQL/PostGIS und pgvector. Ein Audit-Log dokumentiert verwendete Quellen, Analysen und Ergebnisse, sodass jede Empfehlung nachvollziehbar bleibt. Ein zentraler Bestandteil ist der Ansatz Ethics-by-Design: Daten werden hinsichtlich Herkunft, Aussagekraft und Grenzen bewertet. Das System macht Datenlücken sichtbar, vermeidet Scheingenauigkeit und berücksichtigt soziale Unterschiede bei der Interpretation von Mobilitätsdaten. Der Berlin Mobility Digital Twin setzt konsequent auf offene Technologien, Transparenz und menschliche Kontrolle. Er trifft keine Entscheidungen selbst, sondern unterstützt Fachleute mit nachvollziehbaren Analysen und Empfehlungen. Damit entsteht eine offene, überprüfbare Grundlage für eine gerechtere und datenbasierte Mobilitätsplanung.
Beschreiben Sie den technischen Innovationsgrad des Projektes und den Beitrag zur Verwaltungsmodernisierung.
Der technische Innovationsgrad liegt in der Integration dreier abrufbarer Wissenskanäle, nämlich räumlicher Daten, rechtlicher Dokumente und einer aus Bürgerbeteiligung abgeleiteten Prinzipienverfassung, in einem einzigen, RAG-basierten Planungsassistenten. Neuartig ist insbesondere, öffentliche Beteiligung in eine abrufbare normative Ressource zu überführen und diese strukturell von Fakten zu trennen, sodass abgerufener Gesetzestext nicht als Handlungsanweisung missverstanden werden kann. Numerische Aussagen werden über typisierte PostGIS-Werkzeugaufrufe erzeugt und nicht frei vom Sprachmodell generiert; ein Audit-Log macht den gesamten Schluss nachvollziehbar. Zur Verwaltungsmodernisierung trägt das Projekt bei, indem es Recht, offene Daten und Bürgerwerte erstmals gemeinsam und in Alltagssprache nutzbar macht. Planerinnen und Planer

müssen weder Datenbanken abfragen noch Dokumente manuell durchsuchen, sondern erhalten begründete, zitierbare Hinweise, die sie prüfen, hinterfragen und überstimmen können. So unterstützt das System eine transparente, evidenzbasierte und partizipativ fundierte Entscheidungsfindung und senkt zugleich die technische Zugangshürde zu komplexen städtischen Daten.

Welchen ökonomischen Nutzen hat das Projekt?

Der ökonomische Nutzen ergibt sich aus mehreren Faktoren. Das System ist vollständig auf offenen Daten und quelloffenen, permissiv lizenzierten Modellen aufgebaut und kann selbst gehostet werden. Dadurch entfallen Lizenzgebühren und Kosten für proprietäre Cloud-Dienste, und ein Anbieter-Lock-in wird vermieden. Es nutzt Daten, die die Verwaltung ohnehin bereits erhebt, etwa offene Geodaten und Bürgerbeteiligung über mein.berlin.de, sodass keine teure zusätzliche Datenerhebung erforderlich ist.

Zugleich spart das System Arbeitszeit: Analysen, die sonst das manuelle Zusammenführen von Gesetzen, Geodaten und Beteiligungsergebnissen erfordern würden, liefert das System in Minuten und mit nachvollziehbaren Quellen. Weil Empfehlungen in Daten, Recht und einer Bedarfs- und Gerechtigkeitsanalyse verankert sind, sinkt das Risiko teurer, fehlgeleiteter oder schlecht priorisierter Maßnahmen.

Beschreiben Sie die Nachhaltigkeit der Lösung.

Die Lösung ist in dreifacher Hinsicht nachhaltig. Technisch sorgt der konsequente Einsatz offener Standards (WFS, GTFS, GeoJSON), eines quelloffenen Technologie-Stacks (PostgreSQL/PostGIS, pgvector, Python) und austauschbarer, offen lizenzierter Modelle für langfristige Wartbarkeit und Unabhängigkeit von einzelnen Anbietern.

Sozial nachhaltig ist die Lösung, weil sie Gerechtigkeit, Beteiligung und Transparenz ins Zentrum stellt: Sie macht benachteiligte Gebiete sichtbar, bezieht die Werte der Bevölkerung strukturell ein und bleibt durch das Audit-Log überprüf- und rechenschaftsfähig.

Ökologisch unterstützt das System eine nachhaltige Mobilität im Sinne der Verkehrswende. Ein zentraler Baustein ist die Erreichbarkeitsanalyse: Der Accessibility-Index misst, wie gut Alltagsziele wie Kitas, Nahversorgung und Gesundheitseinrichtungen zu Fuß, mit dem Rad oder dem ÖPNV erreichbar sind. Gut erreichbare Quartiere im Sinne der 15-Minuten-Stadt verringern die Notwendigkeit von Autofahrten und damit Emissionen und Flächenverbrauch. Zugleich unterstützt das System die im Berliner Mobilitätsgesetz und im StEP MoVe 2030 verankerte Priorisierung des Umweltverbunds: Es identifiziert Gebiete, in denen der Kfz-Verkehr zugunsten von Fuß- und Radverkehr zurückgedrängt werden kann, etwa durch Tempo-30-Zonen, Kiezblocks oder autofreie Kieze, und stützt sich dabei sowohl auf die rechtlichen Vorgaben als auch auf die aus der Beteiligung abgeleiteten Prinzipien zur Bevorzugung des Umweltverbunds. Damit Maßnahmen sozialverträglich bleiben, weist das System zugleich Gebiete mit hoher Autoabhängigkeit aus, in denen eine Verkehrsberuhigung erst nach dem Ausbau von Alternativen sinnvoll ist. So verbindet die Lösung ökologische Ziele mit sozialer Gerechtigkeit und unterstützt die Klimaziele der Stadt.

Wie trägt das Projekt zur Stärkung der Digitalen Souveränität bei?

Das Projekt stärkt die digitale Souveränität auf mehreren Ebenen. Der Berlin Mobility Digital Twin ist vollständig auf offenen Bausteinen aufgebaut: Alle Geodaten stammen aus offen lizenzierten Quellen (u. a. Datenlizenz Deutschland) und werden über offene Standards wie WFS, GTFS und GeoJSON eingebunden. Auch die eingesetzten KI-Modelle sind quelloffen und permissiv lizenziert (Generierung: Qwen3-32B, Apache-2.0; Embeddings: BGE-M3, MIT; Reranking: BGE-reranker-v2-m3, Apache-2.0), und der gesamte Technologie-Stack (PostgreSQL/PostGIS, pgvector, Python) ist Open Source.

Dadurch lässt sich das System vollständig selbst betreiben, etwa lokal über Ollama, ohne Abhängigkeit von proprietären Cloud-Diensten. Öffentliche Stellen können es auf eigener Infrastruktur ausführen und behalten die Kontrolle über sensible Verwaltungs- und Beteiligungsdaten. So verringert das Projekt die Abhängigkeit von proprietären KI-Anbietern und stärkt die technologische Selbstbestimmung der öffentlichen Verwaltung.

Ein zentrales Gestaltungsprinzip ist Nachvollziehbarkeit: Jede Empfehlung lässt sich auf eine konkrete Datenquelle, einen dokumentierten Analyseschritt oder ein aus der Bürgerbeteiligung abgeleitetes Prinzip zurückführen, und jede Anfrage wird in einem Audit-Log protokolliert. Damit bleibt das System auch bei Fehlern des Sprachmodells überprüfbar, transparent und rechenschaftsfähig. Offenheit ist hier zugleich eine ethische Anforderung, denn ein auf geschlossenen Modellen beruhendes System könnte von der Öffentlichkeit weder geprüft noch verbessert werden.

Zudem ist das System modular erweiterbar: Weitere Datensätze und Dokumente lassen sich über neu entwickelte RAG-Werkzeuge einbinden. Schließlich ist das Projekt reproduzierbar und übertragbar: Quellcode, Datendokumentation (nach dem Ansatz Datasheets for Data-sets) und Methodik werden offen bereitgestellt, sodass andere Kommunen die Lösung nachnutzen und weiterentwickeln können.

Projektwebsite

<https://github.com/laraschertel/mobilityDigitalTwin>

Umsetzungspartner

Umsetzung durch Lara Neubauer da Costa Schertel (University of Potsdam), mit wissenschaftlicher Betreuung durch Prof. Dr. Sukanya Bhowmik (University of Potsdam) und Prof. Dr. Brandon Fain (Duke University).

Zusätzliche Dokumente

[MobilityDigitalTwin_SmartCity.pdf](#)