

Gemeinsam die digitale Stadt entwickeln

Pilotprojekte der Entwicklungspartnerschaft

Auf dem Gelände des früheren Flughafens Berlin-Tegel entsteht eines der ambitioniertesten Smart City-Projekte Europas. Mithilfe innovativer und vernetzter digitaler Infrastrukturen werden im neuen Stadtteil Berlin TXL innovative Formen der Steuerung von Stadt, der Mobilität, des Arbeitens und des Alltagslebens ermöglicht.

Im ersten Jahr wurden die konzeptionellen Fundamente für den FUTR HUB gelegt. Die ersten Entwicklungspartner*innen haben darüber hinaus gemeinsam Pilotprojekte entwickelt, anhand derer die Datenplattform getestet wird und die zeigen, welche Potenziale in der Nutzung urbaner Daten stecken.

Gemeinsam werden Infrastrukturlösungen und Services entwickelt, mit denen die Potenziale digitaler Vernetzung im neuen Quartier maximal ausgenutzt werden. Dazu gilt es, konkrete Projekte zu definieren, die jeweils von mehreren Entwicklungspartnerinnen und -partnern gemeinsam umgesetzt werden.

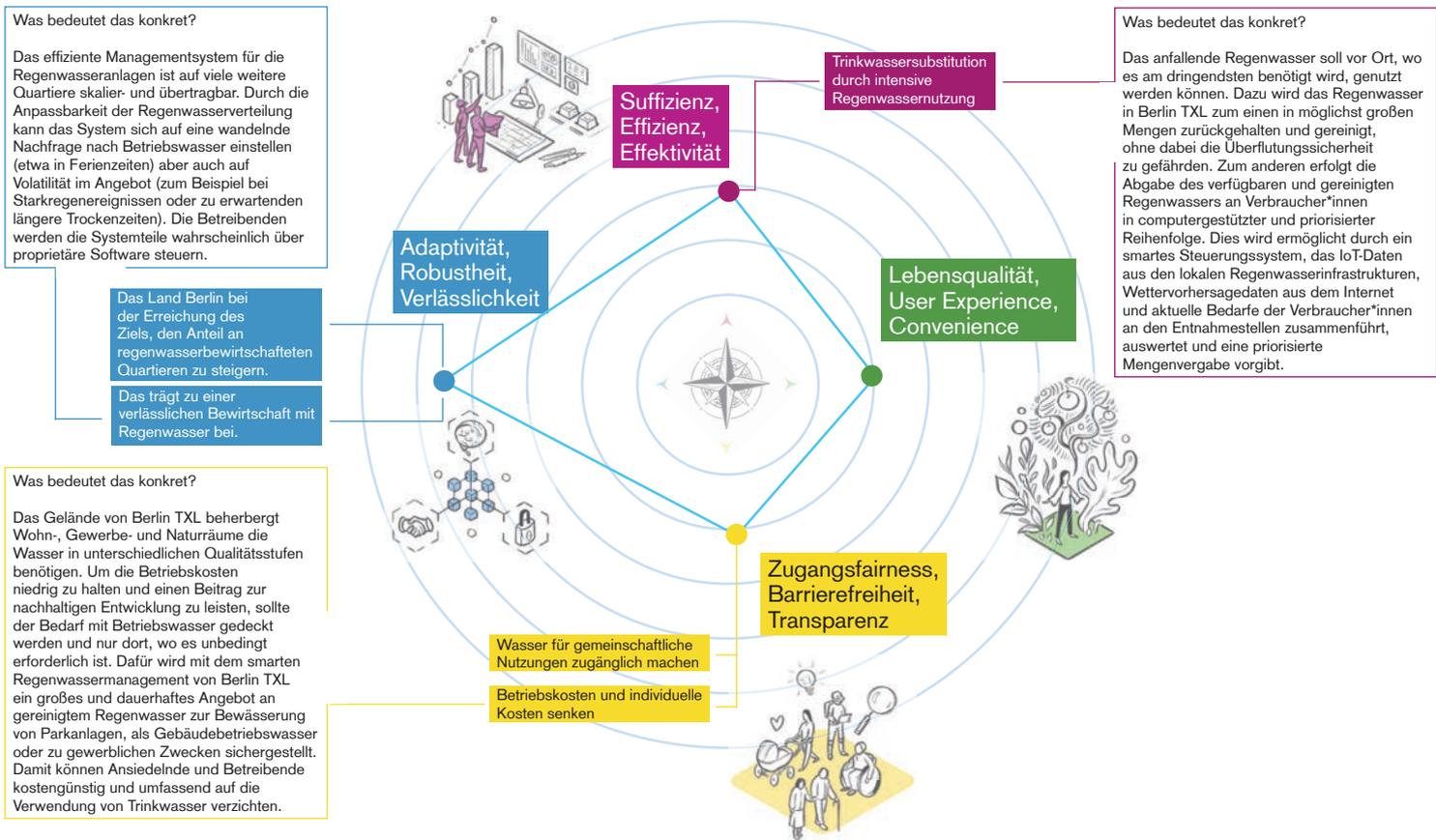
Erste Ansätze liegen bereits vor: Im ersten Jahr der Entwicklungspartnerschaft wurden sechs Pilotprojekte definiert, die sich auf die in der Frühphase wichtige technische Infrastruktur konzentrieren. Sie werden im vorliegenden Dokument vorgestellt und sollen nach Möglichkeit kurzfristig umgesetzt werden.

Die Pilotprojekte sind nur ein erster Anstoß: In den nächsten Jahren gilt es, gemeinsam viele weitere Projekte zu entwickeln, die Berlin TXL zu Europas smartestem Stück Stadt machen.

Nachhaltige Regenwassernutzung für Quartiere

Wasser ist eines der zentralen Elemente für das Leben und Arbeiten. Wasser aufzubereiten und es an die Orte zu leiten, an denen es benötigt wird, bindet viele Ressourcen. In Berlin TXL soll Regenwasser direkt vor Ort gesammelt, aufbereitet und zum Beispiel für die Reinigung von Fahrzeugen oder Spülung von Toiletten genutzt werden. Dazu wird ein intelligentes, offenes, robustes und effizientes Managementsystem für die Regenwasseranlagen im Quartier entwickelt und das Wasser direkt vor Ort im Quartier für die Betreibenden, die Bewohner*innen und die Gewerbetreibenden nutzbar gemacht.

Die Ziele und Ambitionen des Projekts – Einordnung in den Zielkompass des FUTR HUB



Beteiligte Akteurinnen und Akteure in der Initialisierungsphase*

Anteil der Kernpartner*innen der Entwicklungspartnerschaft an der Initialisierung des Pilotprojekts



Anteil der Impuls- und Rahmengerber*innen (Friends) der Entwicklungspartnerschaft an der Initialisierung des Pilotprojekts



* Näheres in „Gemeinsam die digitale Stadt entwickeln: Das Leitbild des FUTR HUB Berlin TXL“, speziell Seite 10: „Die Entwicklungspartnerschaft“.

Für die Umsetzung des Projekts erforderliche Ressourcen

Software

- Datenplattform, die die Kommunikation von Angebot und Nachfrage für gereinigtes Regenwasser auf dem Gelände von Berlin TXL sicherstellt
- System, das Regenwasser-IoT und Internetdienste anschließt
- Priorisierungslogiken für die Verteilung von Regenwasser
- Fachsoftware zur Simulation und Verteilung von Regenwasser sowie Schnittstellen zur Anbindung an Datenplattform und Asset Management

Externe Hardware

- Gegebenenfalls separates Rohrsystem für Gebäudebetriebswasser

Interne Hardware Berlin TXL

- Sensoren in den Regenwasseranlagen, die den Wasserpegel, die Qualität des zurückgehaltenen Regenwassers und den Zustand der Anlagen überwachen
- Informations- und Kommunikationssysteme, die die Datenübertragung gewährleisten

Erforderliche personelle Ressourcen bei der Planung

- Fachplaner*in für Regenwasseranlagen
- Betreiber*in von Regenwasseranlagen
- Fachleute für Regenwasser-Use Cases

Erforderliche personelle Ressourcen im Betrieb

- Betreiber*in des smarten Regenwassermanagements
- Betreiber*in der Regenwasseranlagen

Erforderliche Klärungen auf der Governanceebene

- Datenhoheit der kritischen Infrastruktur
- Gewährleistung einer Mensch-Maschine-Schnittstelle
- Zusammenführung von Daten aus Gebäudebetrieb und Geländeinfrastrukturen (Regenwasseranlagen, Entnahmestellen)
- Abrechnungsdaten von Betriebswasser

Der Weg zum smarten Regenwassermanagement

1. Umsetzungsschritt

- Implementierung der notwendigen (digitalen) Infrastruktur (Ausführungsplanung, Ausschreibungsverfahren...)

Planungsphase

- Anforderungen der Nutzenden klären (durch Befragungen zu Anforderungen an Wasserqualität, Barrierefreiheit des Systems...)
- Anforderungen an die physische Infrastruktur klären (an Sensoren und/oder weitere verbaute Technik...)
- Anforderungen an die digitale Infrastruktur klären (an Systeme untereinander (Kommunikation)...)

2. Umsetzungsschritt

- Inbetriebnahme der Systeme (Aufbau der Datenverbindungen zwischen den Systemen...)
- Inbetriebnahme der Systeme und Realisierung weiterer Anwendungen (Datenverbindung zwischen den Systemen, Freischaltung für Verbrauchende an Regenwasserentnahmestellen)

3. Umsetzungsschritt

- Überprüfung auf Übertragbarkeit und Ausweitung auf andere Anwendungen (im Quartier und darüber hinaus)

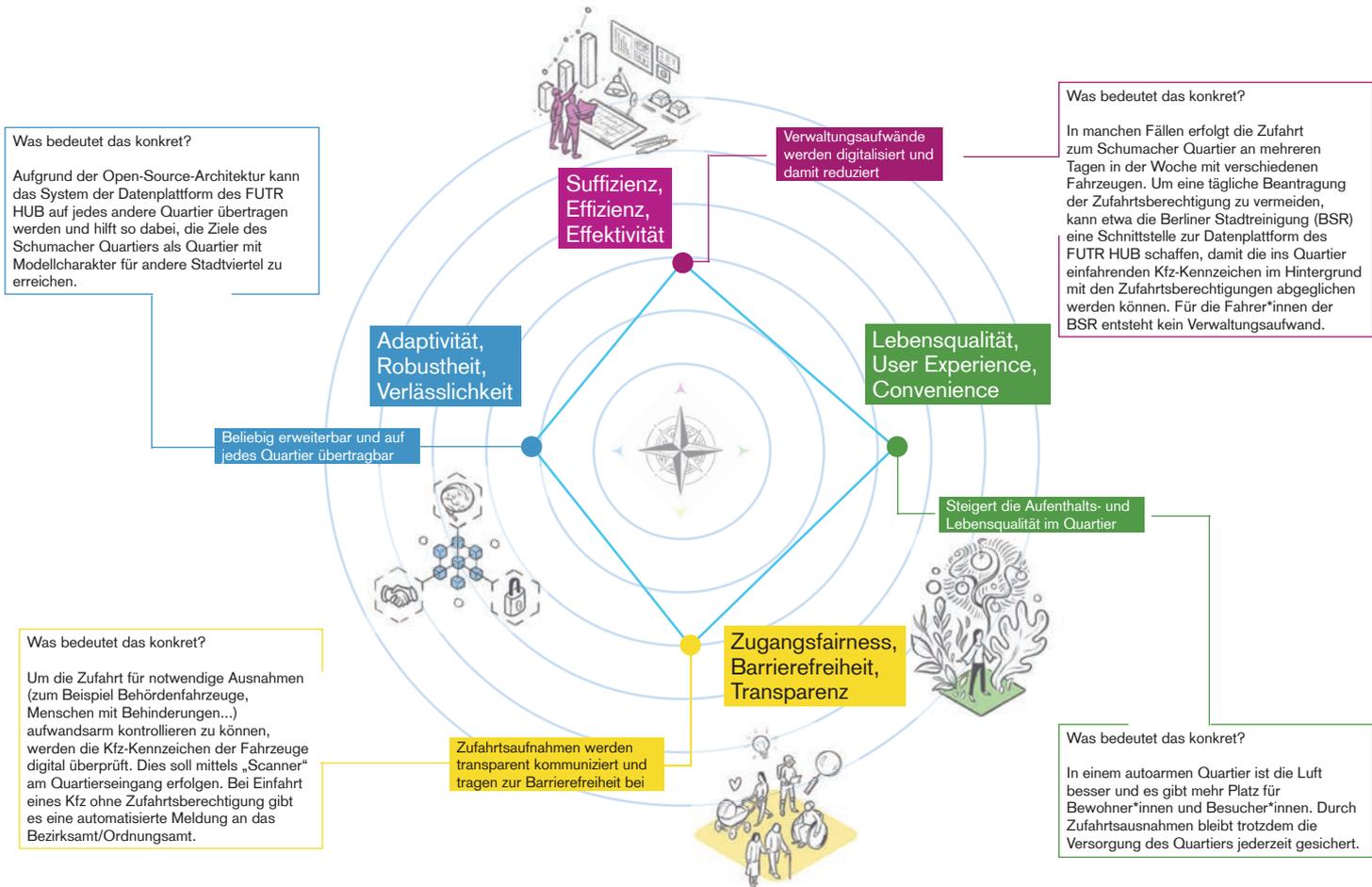
Verknüpfungen mit weiteren Projekten

- **Smart Nature:** Regenwasser zur Park-Bewässerung, Wegereinigung
- **Wärme-Kälte-Netz:** Loop-See als Wärme-Kälte-Speicher als Teil der Regenwasseranlagen
- **Plattform für die Quartiersbetreibenden:** Cockpit für das Thema Regenwasserbewirtschaftung mit Anzeige von Pegelständen, Verbrauchsstatistiken und Warnung vor Engpässen (zum Beispiel in Trockenperioden)
- **Marktplatz für die Regenwasserverwendung:** Datenmarktplatz auf Plattform

Digitale Zufahrtskontrolle ins Schumacher Quartier

Das Schumacher Quartier ist als autoarmes Quartier konzipiert. Mithilfe vorgelagerter Quartiersgaragen, eingebunden in sogenannte Mobilitäts-Hubs, könnte der Verkehr aus dem Quartier herausgehalten werden. Die Mobilität der Bewohner*innen und Besucher*innen des Quartiers wird dennoch gewährleistet – durch Sharingangebote in den Mobilitäts-Hubs und einer guten ÖPNV-Anbindung. Um die Pkw-Zufahrten für notwendige Ausnahmen ins Quartier auf Zulässigkeit kontrollieren zu können, könnte eine digitale (schrakenlose) Zufahrtskontrolle über die Datenplattform entwickelt werden.

Die Ziele und Ambitionen des Projekts – Einordnung in den Zielkompass des FUTR HUB



Beteiligte Akteurinnen und Akteure in der Initialisierungsphase*

Anteil der Kernpartner*innen der Entwicklungspartnerschaft an der Initialisierung des Pilotprojekts



Anteil der Impuls- und Rahmengeber*innen (Friends) der Entwicklungspartnerschaft an der Initialisierung des Pilotprojekts



* Näheres in „Gemeinsam die digitale Stadt entwickeln: Das Leitbild des FUTR HUB Berlin TXL“, speziell Seite 10: „Die Entwicklungspartnerschaft“.

Für die Umsetzung des Projekts erforderliche Ressourcen

Software

- Software, die
 - Kfz-Kennzeichen und Zufahrtsberechtigungen abgleichen kann
 - eine Schnittstelle der Datenplattform zu externen Datenbanken (Kfz-Kennzeichen) ermöglicht
 - Fehlermeldungen automatisch an das Ordnungsamt weiterleitet
 - eine Anbindung zum Computer-aided Facility Management zulässt

Externe Hardware

- Physische Komponenten wie Sensoren oder Masten
- Scanner

Interne Hardware Berlin TXL

- Informations- und Kommunikationssysteme, die für die Datenübertragung sorgen und Schnittstellen mit Datenbanken (zum Beispiel mit Listen der Kfz-Kennzeichen für die Zufahrten) zulassen

Erforderliche personelle Ressourcen bei der Planung

- Bezirk (Ordnungsamt) oder Quartiersbetreibende als Ansprechpartner*innen für Interessierte
- Programmierer*innen zur Umsetzung der Zufahrtsapp (Buchung und Nutzung)

Erforderliche personelle Ressourcen im Betrieb

- Keine (Erläuterung zur Nutzung der digitalen Zufahrt würde bei Umsetzung über die Bauherr*innen und Wohnungsbau-gesellschaften in die Mietverträge der Anwohnenden aufgenommen)

Erforderliche Klärungen auf der Governance-ebene

- Vor Übergabe des Systems an Straßenbulasträger prüfen, ob Betrieb der Infrastruktur gewollt wird
- Schnittstelle zum Ordnungsamt
- Schnittstelle zu externen Datenbanken

Der Weg zur smarten Zufahrtskontrolle



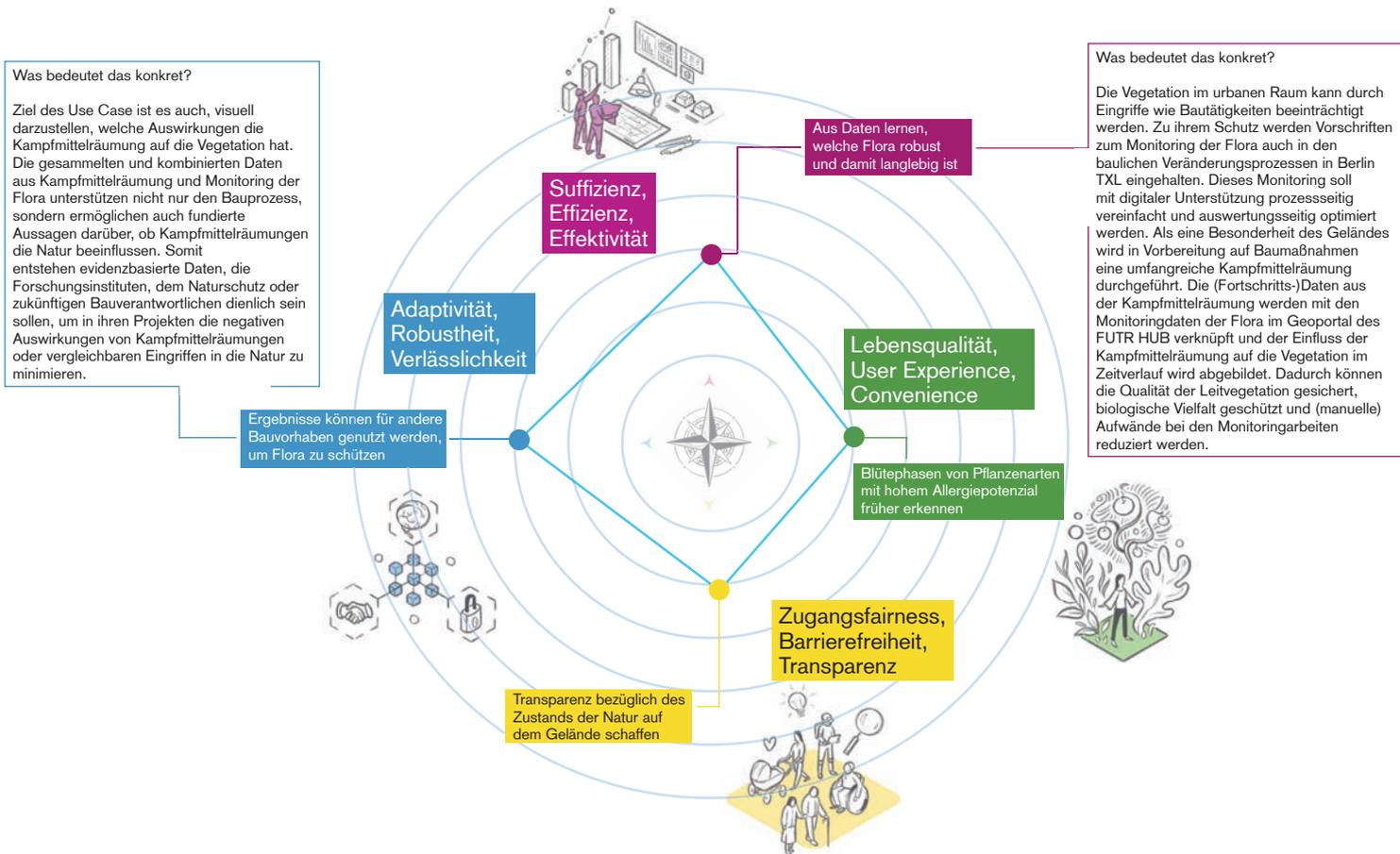
Verknüpfungen mit weiteren Projekten

- **Plattform für die, das das Quartier betreiben:** personalisiertes Cockpit zur digitalen Zufahrt mit Anzeige von Zufahrtsgenehmigungen

Drohnenunterstütztes Monitoring der Natur

Die Natur im urbanen Raum sowie ihr Schutz sind immer wichtigere Bestandteile von Entwicklungsstrategien resilienter Städte. Um die Einflussfaktoren auf die Natur noch besser verfolgen zu können, wird der Landschaftsraum von Berlin TXL während der Baumaßnahmen auf dem Gelände durch Drohnenbilder zusätzlich gemonitort. Damit sollen Auswirkungen von Kampfmittelräumungen und anderen Bauaktivitäten auf die Natur sowie die entsprechenden Wiederherstellungsmaßnahmen der Naturräume durch digitale Kombination von Bild-, Projekt- und Untersuchungsdaten aus Probeflächen aufwandsarm bewertet werden können.

Die Ziele und Ambitionen des Projekts – Einordnung in den Zielkompass des FUTR HUB



Beteiligte Akteurinnen und Akteure in der Initialisierungsphase*

Anteil der Kernpartner*innen der Entwicklungspartnerschaft an der Initialisierung des Pilotprojekts

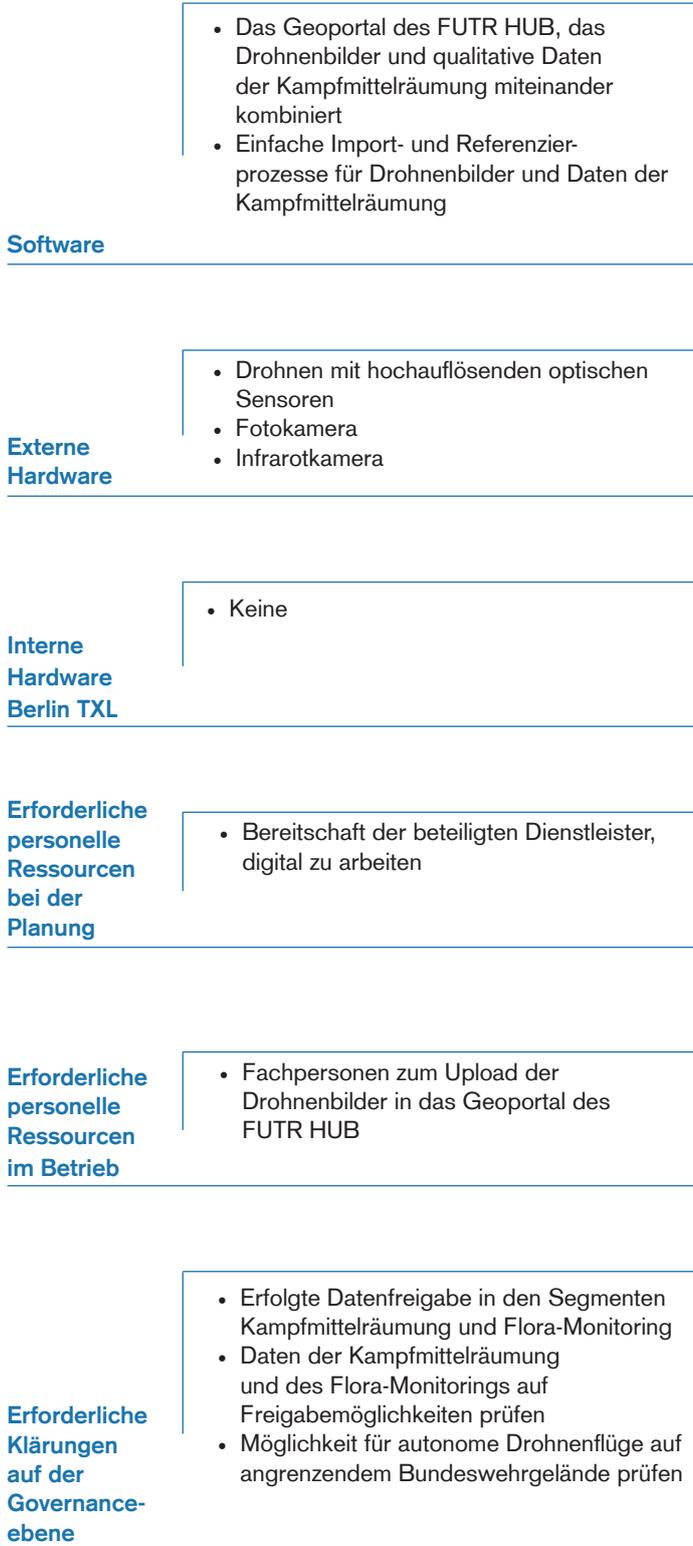


Anteil der Impuls- und Rahmengerber*innen (Friends) der Entwicklungspartnerschaft an der Initialisierung des Pilotprojekts

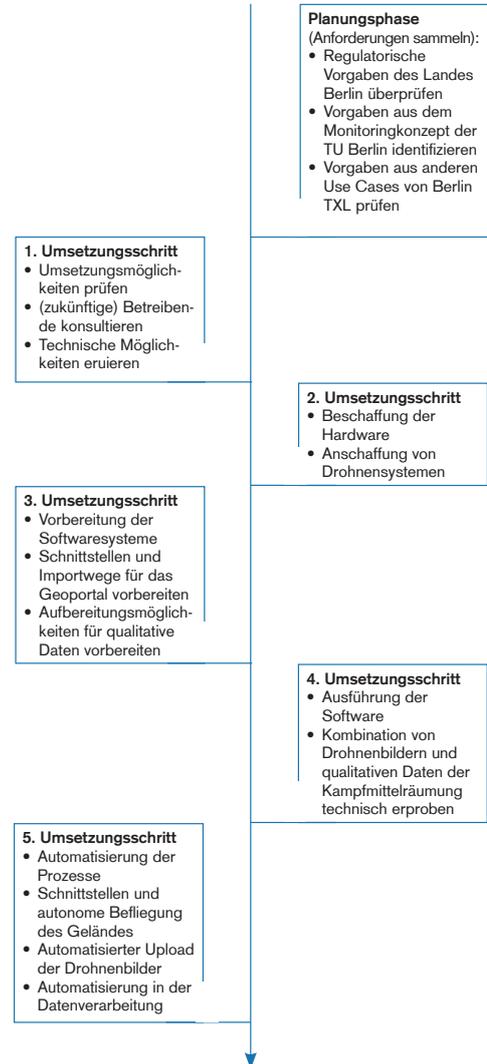


* Näheres in „Gemeinsam die digitale Stadt entwickeln: Das Leitbild des FUTR HUB Berlin TXL“, speziell Seite 10: „Die Entwicklungspartnerschaft“.

Für die Umsetzung des Projekts erforderliche Ressourcen



Der Weg zum Flora-Monitoring



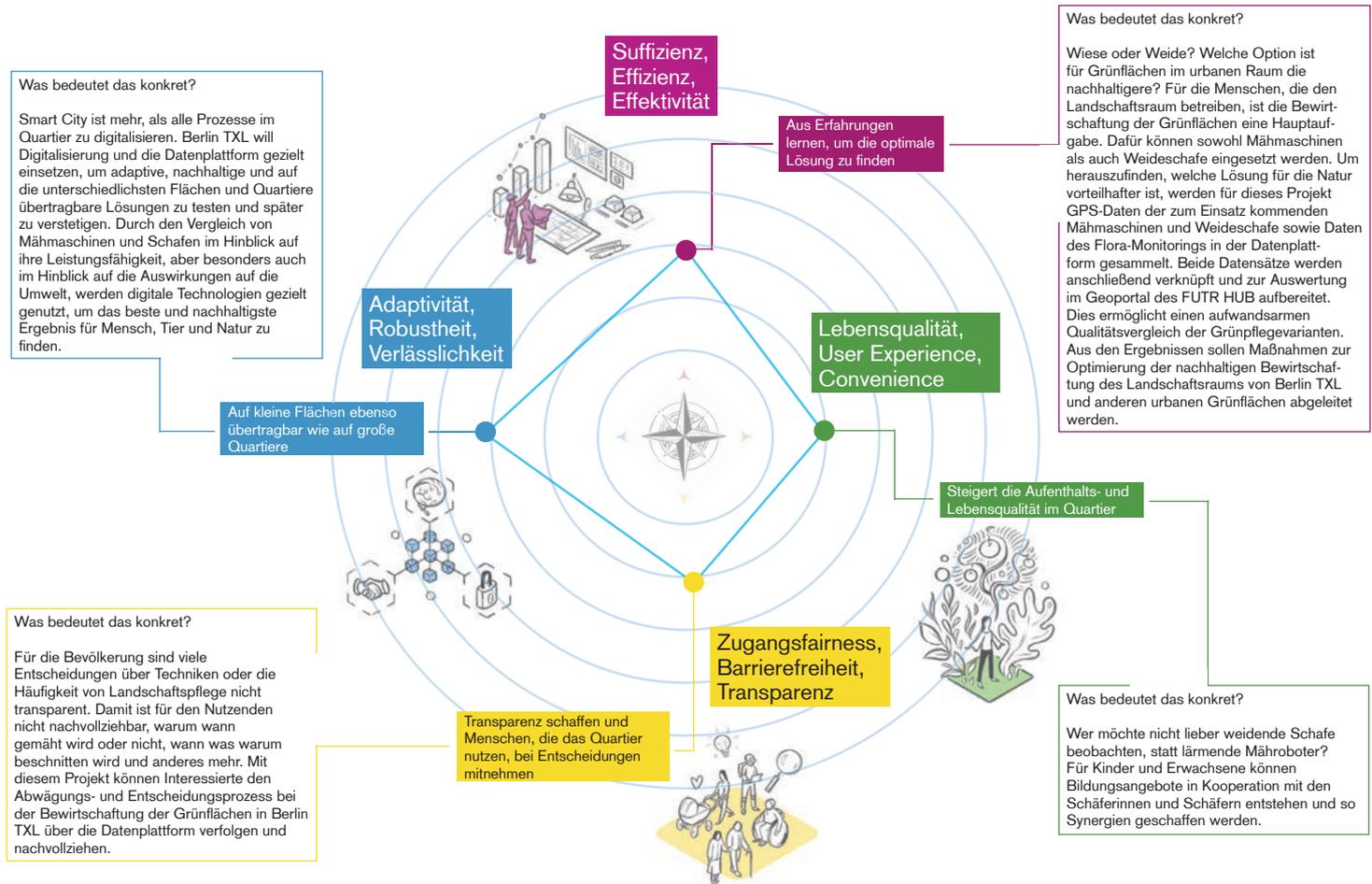
Verknüpfungen mit weiteren Projekten

- **Daten der Wetterstationen:** Integration von Wetterdaten in die Zeitreihendaten des Flora-Monitorings, um Einflüsse von Hitze und Niederschlägen in die Auswertungen mit einzubeziehen
- **Drohnen-Traffic-Management:** Initiierung eines „UVA Traffic Management“ für das Gelände von Berlin TXL

Schafe statt Maschinen

Um die Bewirtschaftung von Grünflächen in Berlin TXL so nachhaltig wie möglich zu gestalten, soll in diesem Projekt geprüft werden, ob die Pflege von Rasenflächen im Landschaftsraum durch Beweidung mit Schafen oder Mahd durch Maschinen die bessere Lösung für die Natur darstellt. Dazu wird der Einsatz von Maschinen und von Schafen über GPS-Daten verfolgt und die Qualität der Grünpflege über das Flora-Monitoring (siehe Projektsteckbrief „Flora-Monitoring im Landschaftsraum – Drohnenunterstütztes Monitoring der Natur“) und laufend digital bewertet.

Die Ziele und Ambitionen des Projekts – Einordnung in den Zielkompass des FUTR HUB



Beteiligte Akteurinnen und Akteure in der Initialisierungsphase*

Anteil der Kernpartner*innen der Entwicklungspartnerschaft an der Initialisierung des Pilotprojekts



Anteil der Impuls- und Rahmengeber*innen (Friends) der Entwicklungspartnerschaft an der Initialisierung des Pilotprojekts



* Näheres in „Gemeinsam die digitale Stadt entwickeln: Das Leitbild des FUTR HUB Berlin TXL“, speziell Seite 10: „Die Entwicklungspartnerschaft“.

Für die Umsetzung des Projekts erforderliche Ressourcen

Software

- Das Geoportal des FUTR HUB, das Drohnenbilder und GPS-Daten von Mähmaschinen und Schafen sowie Qualitätsdaten der Flora georeferenziert darstellen kann
- Einfache Import- und Referenzierprozesse für Drohnenbilder, GPS und Qualitätsdaten der Flora

Externe Hardware

- GPS-Tracker für Mähmaschinen

Interne Hardware Berlin TXL

- Drohnen mit hochauflösenden optischen Sensoren (Fotokamera)
- GPS-Tracker für Schafe

Erforderliche personelle Ressourcen bei der Planung

- Fachleute für die Beweidung von urbanen Grünflächen

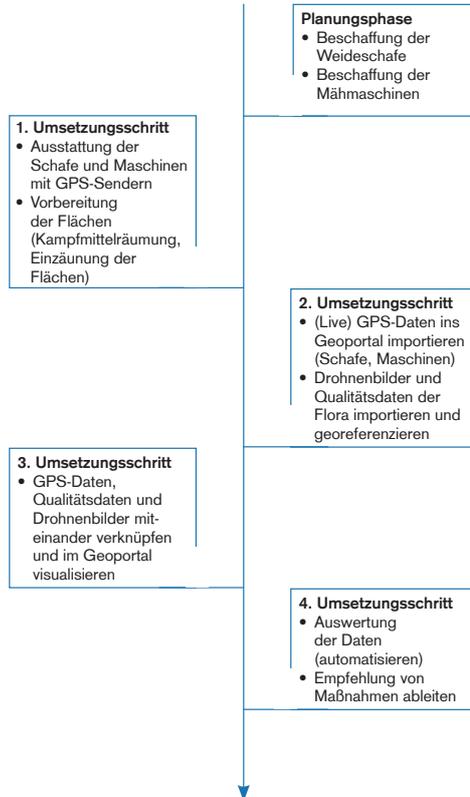
Erforderliche personelle Ressourcen im Betrieb

- Halter*innen der Schafe
- Fachleute für Luftauswertung
- Fachkräfte für Analyse und Pflege der Daten

Erforderliche Klärungen auf der Governance- ebene

- Tracking von Mähmaschinen
- Arbeitsrecht (DSGVO)

Der Weg zum Vergleich der Instrumente zur Landschafts- pflege



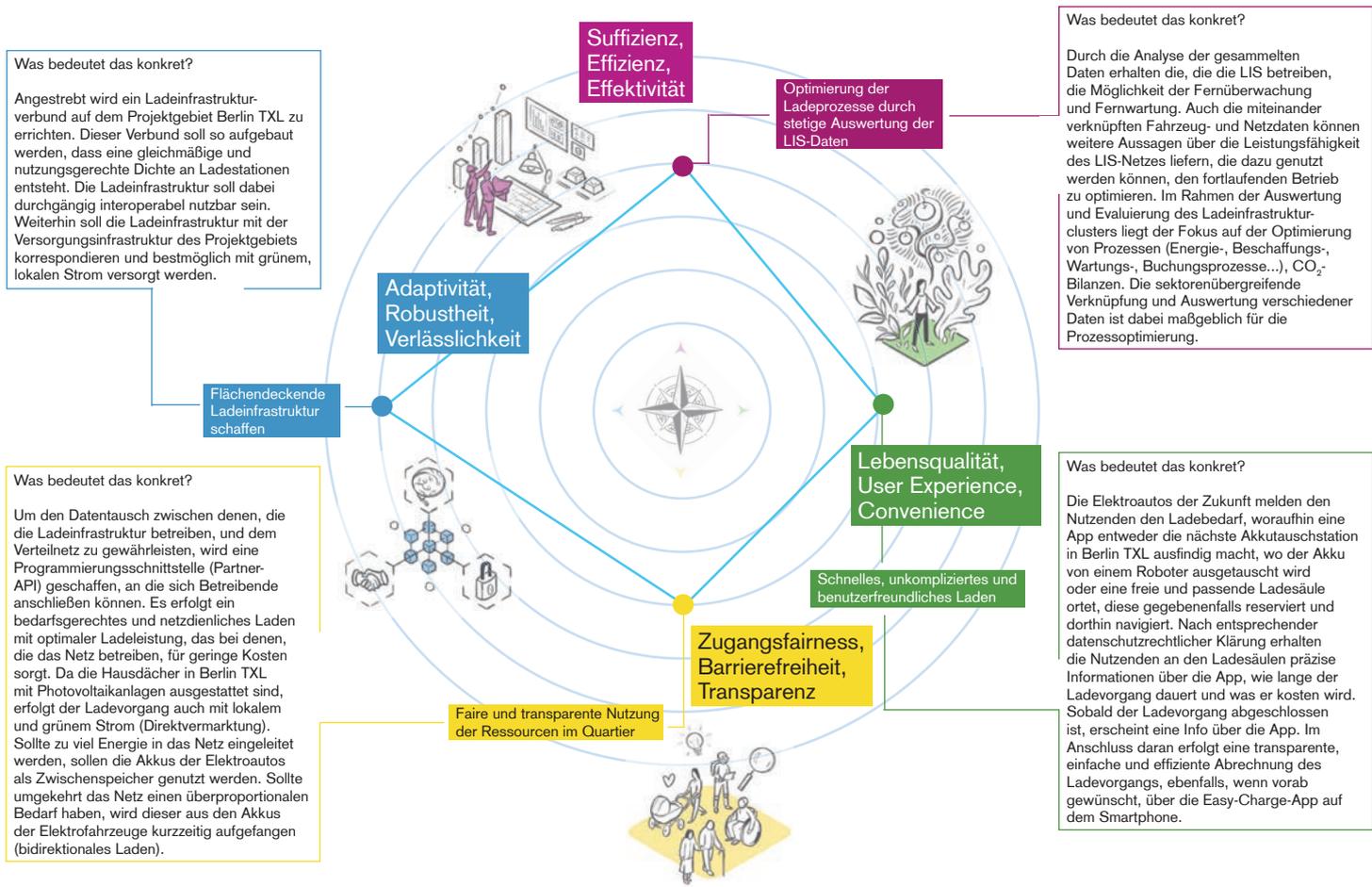
Verknüpfungen mit weiteren Projekten

- **Flora-Monitoring im Landschaftsraum** (siehe Steckbrief)
- **Daten der Wetterstationen:** Integration von Wetterdaten in die Zeitreihendaten des (Flora-)Monitorings, um Einflüsse von Hitze/Niederschlägen in die Auswertungen mit einzubeziehen
- **Drohnen-Traffic-Management:** Initiierung eines „UVA Traffic Management“ für das Gelände von Berlin TXL

Ladeinfrastruktur (LIS)

In Berlin TXL soll eine Ladeinfrastruktur entstehen, die zukunftsweisend für andere Quartiere und Städte sein wird. Die Ladeinfrastruktur wird zum Beispiel in Multifunktionsmasten (MuFuMa) an den Straßen integriert. Im Rahmen der Entwicklungspartnerschaft werden Kriterien und Prozesse definiert, die es möglich machen, die Performance der Ladeinfrastruktur zu vergleichen. Dafür heranzuziehenden Faktoren dabei sind: Planung, Bau, Betrieb, Versorgung und Nutzung. Perspektivisch werden in der Urban Tech Republic fünf öffentliche Mobility Hubs unterschiedlicher Größe errichtet. Im autoarmen Schumacher Quartier werden die Hubs in Form von Quartiersgaragen betrieben, in denen die smarte Ladeinfrastruktur genutzt wird.

Die Ziele und Ambitionen des Projekts – Einordnung in den Zielkompass des FUTR HUB



Beteiligte Akteurinnen und Akteure in der Initialisierungsphase*

Anteil der Kernpartner*innen der Entwicklungspartnerschaft an der Initialisierung des Pilotprojekts



Anteil der Impuls- und Rahmengeber*innen (Friends) der Entwicklungspartnerschaft an der Initialisierung des Pilotprojekts



* Näheres in „Gemeinsam die digitale Stadt entwickeln: Das Leitbild des FUTR HUB Berlin TXL“, speziell Seite 10: „Die Entwicklungspartnerschaft“.

Für die Umsetzung des Projekts erforderliche Ressourcen

Software

- Mode-3-Laden
- OCPP 1.6 und OCPI für Abrechnung und Backendkommunikation
- ISO 15118 als führender Standard für Plug and Charge
- Ladesäulen sollen über Cluster oder Master-Slave im Verbund managebar sein
- Applikationen für die Nutzung von Ladesäulen
- API-Schnittstelle zur Anbindung von Dritten

Externe Hardware

- Ladesäulen

Interne Hardware Berlin TXL

- Ladesäulen für AC-Laden mit Typ-2-Stecker
- Ladesäulen für DC-Laden mit CCS-Stecker

Erforderliche personelle Ressourcen bei der Planung

- Betreiber*innen von LIS-Clustern
- Hersteller*innen der Technologie

Erforderliche personelle Ressourcen im Betrieb

- Prüfer*in für regelmäßige Wartung der Ladeeinrichtung
- Mitarbeitende für die Umsetzung der Datensicherheit und den Schutz der persönlichen Daten
- Ermöglichen eines spontanen und systemoffenen Ladens einschließlich entsprechender Zahlungsmöglichkeit direkt an der Ladestation durch zuverlässige und sichere Authentifizierung etwa über Telefonhotline, Barzahlung, Geld- oder RFID-Karte, NFC-Gerät (nach VDE-AR-E 2532-100), Handy-SMS, Smartphoneapp, Internet, Plug and Charge (nach ISO 15118)
- Mitarbeitende für die Abrechnung der Ladevorgänge
- Fachleute, die geeigneten Schnittstellen zwischen den Ladestationen und dem Backend pflegen

Erforderliche Klärungen auf der Governanceebene

- Datenschutzregelungen für den Einkauf (CPO), die Betreiber*innen der Ladesäulen und die Besitzer*innen der Fahrzeuge (Austausch von Daten)

Der Weg zur smarten Ladeinfrastruktur

Pilot-LIS am Multifunktionsmast

- Festlegung eines geeigneten Modells für den Betrieb
- Technologieentwicklung Hardware/Software
- Erprobung von Steuerungssystemen für den Cluster im Pilotzustand

2. Umsetzungsschritt

- Erster Bauabschnitt Urban Tech Republic: Mobility Hub 1 und Multifunktionsmasten
- Erster Bauabschnitt Schumacher Quartier: Mobility Hub 1
- Erweiterung der Steuerungsfunktionen, etwa mit Prognosefunktionen

Planungsphase

- bis Mitte 2023 Pilot-LIS für Sicherheitsdienst entwickeln
- Klärung von Datenschutzbestimmungen
- Erster Austausch der Daten von Ladesäulen und Fahrzeugen

1. Umsetzungsschritt

- Bauphase im Projekt bis 2026
- Erste Anwendung bei Baustellenverkehr
- Überführung des Steuerungspiloten in ein Produktivsystem

3. Umsetzungsschritt

- Zweiter Bauabschnitt Urban Tech Republic: Mobility Hub 2, 3, 4
- Zweiter Bauabschnitt Schumacher Quartier: Mobility Hub 2, 3
- Einbeziehung weiterer Cluster (außer Berlin TXL) auf der digitalen Ebene

Verknüpfungen mit weiteren Projekten

- **Energiezentrale:** Wasserstoffwirtschaft, Stromnetzbetrieb
- **Mobility Hubs:** Carsharingdienste, Flottenverwaltungen großer Ansiedler
- **Digitales Quartiersmanagement:** Digitale Services (virtueller Ladeassistent, um das Nutzererlebnis zu verbessern)

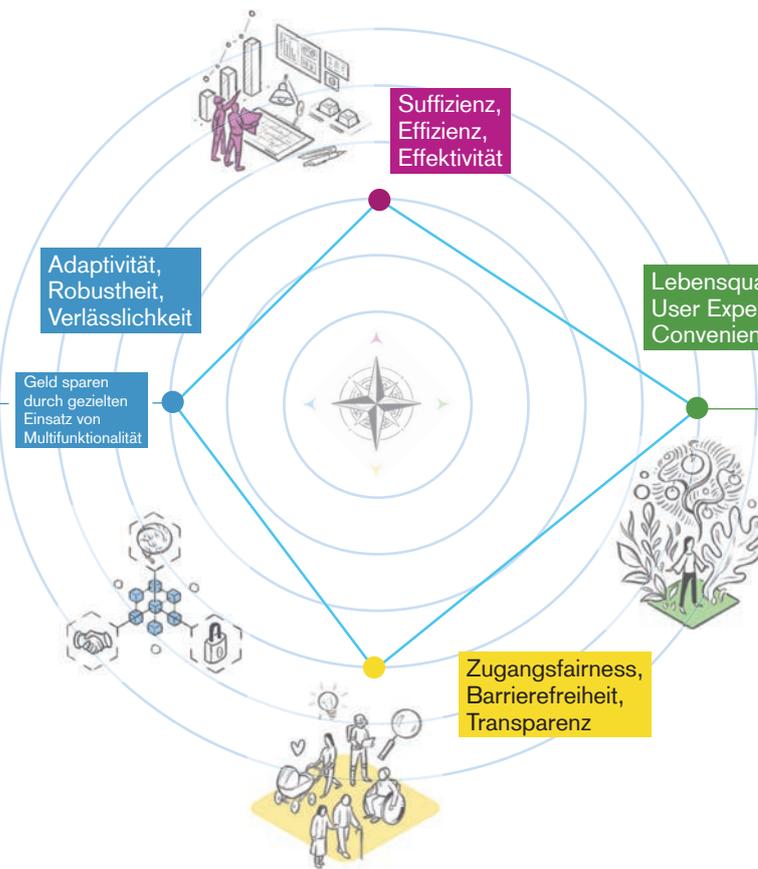
Multifunktionsmast (MuFuMa)

In Berlin TXL werden perspektivisch mehrere Hundert smarte Straßenlaternen, sogenannte Multifunktionsmasten (MuFuMas), mit verschiedenen Zusatzfunktionen errichtet. Im Unterschied zu einer klassischen Laterne übernehmen solche Masten eine Reihe zusätzlicher Funktionen. Sie gewährleisten also nicht nur die Beleuchtung des öffentlichen Raums mittels LED-Leuchten, sondern implementieren auch eine flächendeckende Ladeinfrastruktur (pro Mast mindestens 2 x 22 Kilowatt). Sie fungieren zusätzlich als öffentlich erreichbare Notrufsprechstellen und bieten ein flächendeckendes WLAN entlang der Hauptbewegungsräume. Sie bauen darüber hinaus ein Small-Cell-Netz für 5G auf, ermöglichen eine moderne Parkraumbewirtschaftung und stellen Sensorik zur Erfassung unterschiedlicher Umgebungsdaten bereit, darunter Umweltinformationen oder die Zahl der passierenden Autos.

Die Ziele und Ambitionen des Projekts – Einordnung in den Zielkompass des FUTR HUB

Was bedeutet das konkret?

Durch den Einsatz von Sensorik und die Verwendung von Daten zur intelligenten Steuerung von Infrastrukturen kann ein urbaner Raum zur Smart City entwickelt werden. Die Lokalisierung der eingesetzten Komponenten im städtebaulichen Bild soll dezent und effizient geschehen, sodass Technologien nicht unangenehm ins Auge fallen, Infrastrukturen aber flächendeckend den Nutzenden von Städten zur Verfügung stehen. Der Einsatz von Multifunktionsmasten bietet Städten und denen, die die Quartiere betreiben, die Chance, die für eine Smart City notwendigen Technologien platzsparend miteinander zu verbinden und im Straßenbild elegant einzugliedern. Dabei werden sowieso benötigte Lichtmasten mit Zusatzkomponenten ausgestattet, die gemeinsam und damit kostensparend betrieben und gewartet werden können. Ebenso ist eine Steuerung mehrerer Komponenten an einem Lichtmast effizienter als das Anbringen von Einzelkomponenten im urbanen Raum. Ein Betrieb aus einer Hand ermöglicht zudem Synergieeffekte und schont somit zeitliche, personelle und finanzielle Ressourcen.



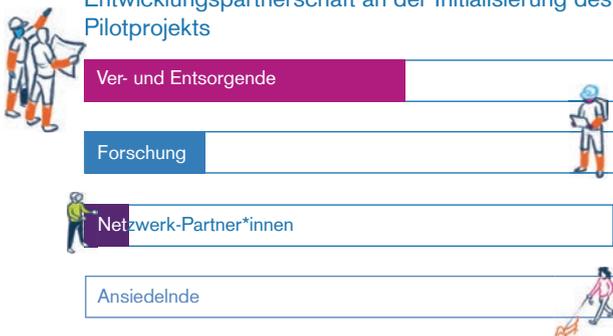
Notwendige Infrastrukturen für alle Nutzenden zukunftsfähig machen

Was bedeutet das konkret?

Smarte Infrastrukturen sollen in den Zukunftsquartieren von Berlin TXL einen verbesserten Zugang zu Infrastrukturen und damit eine Verbesserung der Aufenthaltsqualität für die bieten, die die Quartiere nutzen. Dazu gehört auch eine flächendeckende, für die Endnutzenden kostenlose Versorgung mit schnellem Internet als Teil der Daseinsvorsorge.

Beteiligte Akteurinnen und Akteure in der Initialisierungsphase*

Anteil der Kernpartner*innen der Entwicklungspartnerschaft an der Initialisierung des Pilotprojekts



Anteil der Impuls- und Rahmengeber*innen (Friends) der Entwicklungspartnerschaft an der Initialisierung des Pilotprojekts



* Näheres in „Gemeinsam die digitale Stadt entwickeln: Das Leitbild des FUTR HUB Berlin TXL“, speziell Seite 10: „Die Entwicklungspartnerschaft“.

Für die Umsetzung des Projekts erforderliche Ressourcen

Software

- Embedded Software für die Bilddatenkonvertierung
- Datenschnittstellen (APIs) zur Datenplattform
- Visualisierung der Daten via Dashboards
- Geoportal
- Steuerungskomponenten für den MuFuMa-Betrieb

Externe Hardware

- Stelen und Leuchtmittel für Serienmasten
- 5-G-Small-Cell-Technologie
- Ladeinfrastruktur

Interne Hardware Berlin TXL

- Physische Komponenten des Internet of Things (IoT) wie etwa LED-Lichttechnik, Umweltsensoren, Kameras zur Parkplatzüberwachung, Kommunikationsmodule und WLAN-Access-Point
- Breitbandanbindung

Erforderliche personelle Ressourcen bei der Planung

- Lichtplaner*innen
- Stahlbauer*innen
- Spezialist*innen für IoT-Komponenten
- Ingenieurinnen und Ingenieure für Embedded Software

Erforderliche personelle Ressourcen im Betrieb

- Drittanbieter*innen, etwa Berliner Stadtwerke

Erforderliche Klärungen auf der Governanceebene

- DSGVO-konformes Bilddatenmanagement

Der Weg zum Multifunktionsmast

1. Umsetzungsschritt

- Herstellung der Lichtstele
- Beschaffung der Komponenten

3. Umsetzungsschritt

- Einbau der Komponenten in die Lichtstele
- Prototypische Aufstellung und Anschluss des Multifunktionsmasts (Strom und Breitband)
- Inbetriebnahme des Multifunktionsmasts

5. Umsetzungsschritt

- Evaluation der Testphase und Optimierung für die Serienproduktion und den Produktivbetrieb

Planungsphase

- Anforderungen an den Multifunktionsmast aus Quartiersbedürfnissen ableiten
- Design der Lichtstele
- Auswahl der Komponenten am Mast
- Abschluss der Werksplanung für den Mast

2. Umsetzungsschritt

- Entwicklung der notwendigen Software für die Komponenten auf dem Mast
- Erprobung der Software im Laborbetrieb

4. Umsetzungsschritt

- Start des Testbetriebs
- Anschluss der Multifunktionsmasten an die Datenplattform
- Visualisierung und Auswertungen der Daten

Impressum

Herausgeberin

im Auftrag des Landes Berlin:
Tegel Projekt GmbH
Urban Tech Republic, Gebäude V
Flughafen Tegel 1
13405 Berlin
Telefon: +49 30 577 140 10
E-Mail: info@berlintxl.de
www.tegelprojekt.de

Ansprechpartner*innen

Gudrun Sack
Dr. Stefan Höffken

Erarbeitung

urbanista GmbH & Co KG
Springeltwiete 4
20095 Hamburg
Telefon: +49 40 571 995 0
E-Mail: office@urbanista.de
www.urbanista.de

Ansprechpartner*innen

Dr. Julian Petrin
Constanze Ackermann

Illustration:

Ramon Springer – Concept Art & Illustration
www.ramonspringer.de

Stand: September 2022