

Baseline Assessment Urban Data Platform Freie und Hansestadt Hamburg (FHH)

Version 1.1

Erstellung: 21.10.2022

Partnerstädte:



Gefördert durch:



Version	Datum	Änderung	Autor
1.0	01.12.2021	Ersterstellung	Andreas Meier, Maja Richter, Nicole Schubbe, Christopher Voss, Michael Fischer, Sebastian Schmitz, Mathias Lücker
1.1	21.10.2022	Neues Layout, Aktualisierung IT-Architekturskizze und einiger URLs, Ergänzung „Urban Data Platform“ im Titel	Maja Richter, Nicole Schubbe

Inhalt

1	Zielstellung und Aufbau des Dokuments	1
2	Capability Map.....	2
3	Grundlagen und strategische Zielstellung der Urban Data Platform Hamburg	4
3.1	Strategischer Rahmen und Zielstellung	4
3.2	Übersicht Datenlage und Datenquellen.....	6
3.3	Wege der Datenrecherche	9
3.4	Angebundene Fachsysteme.....	10
4	Datengovernance: Best Practice (Fokus UDP_HH)	12
4.1	Rollen und Strukturen	12
4.2	Nutzung und Lizenzen.....	17
4.3	Metadaten und Datenqualität.....	20
4.4	Zugriff und Sicherheit	23
4.5	Offene Daten & Rechtliche Aspekte.....	23
4.6	Kontrolle und Erfolgsbestimmung	25
5	Übergeordnete Architektur.....	27
5.1	Architekturskizze	27
5.2	Ergänzende Informationen zur Architektur	27
5.3	Zentrale Komponenten.....	30
5.4	Aktuelle Herausforderungen	31
6	Technologie-Stack & Open Source	33
6.1	Auflistung genutzte Software.....	33
6.2	Erläuterung zu Open Source.....	34
6.3	Einsatz von Data Cubes / Data Lakes / Linked Data.....	35
7	Interoperabilität.....	37
7.1	Datenintegration (Inbound).....	37
7.2	Datenbereitstellung (Outbound).....	38
8	Abkürzungsverzeichnis.....	41
	Anlagen	44
	Anlage 1: Capabilities (zu Kapitel 2)	45
	Anlage 2: Datenlage (zu Kapitel 2).....	59
	Anlage 3: Status Quo der Architektur der Urban Data Platform Hamburg (zu Kapitel 5)	61
	Anlage 4: Detaillierte Architekturskizze der Urban Data Platform Hamburg (zu Kapitel 5) .	62

1 Zielstellung und Aufbau des Dokuments

Das Baseline Assessment hat das **Ziel**:

- den Stand der Geodateninfrastruktur (GDI)/Urban Data Platform (UDP)/Digitaler Zwilling (DZ)¹ zu Projektbeginn dokumentieren
- zusammen mit dem Endline Assessment den Projektfortschritt aufzeigen zu können
- eine Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Städten zu gewährleisten sowie
- Kooperations- und Replikationspotential aufzudecken.

Das Baseline Assessment orientiert sich in Kapitel 2 an der erweiterten Referenzarchitekturmodell Offene Urbane Plattform (DIN SPEC 91357) der EIP SCC (European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities) und bildet im Ergebnis die sogenannte Capability Map ab. In den folgenden Kapiteln werden ausgewählte Themen konkretisiert und technische Details sowie Rahmenbedingungen abgefragt. Das Baseline Assessment dient somit vorwiegend zur Dokumentation der technischen Komponenten der GDI/UDP. Konkret werden hier die grundlegenden Informationen für die Erstellung einer generischen Architektur für UDP und DZ dokumentiert. Ein besonderer Fokus liegt hierbei auf der Architektur der UDP und ihrer Softwarebausteine, aber auch der Bereich Datengovernance soll dokumentiert werden.

Die Stadtplanung und ihre Use Cases werden im Zuge des Baseline Assessments nicht betrachtet. Auch die Anwendungsschicht und mögliche Anwendungsfälle sind nur begrenzt Teil dieser Dokumentation, es sollen nur die relevantesten Anwendungen aufgenommen werden.

¹ Abgrenzung der Begrifflichkeiten steht noch aus.

2 Capability Map

Ergänzend zum Baseline Assessment zeigt die Capability Map einen allgemeineren, breiter gefächerten Status quo der UDP – mit Fokus auf IoT-Plattformen – auf. Das Grundkonzept der Capability Map wurde im EIP SCC Work Stream 2 des Espresso Projekts² entwickelt und später in der in der DIN SPEC 91357:2017-12: Referenzarchitekturmodell Offene Urbane Plattform (OUP)³ standardisiert. Das Ziel der DIN SPEC ist es, einen Leitfaden für die Umsetzung einer Smart City & Community zu bieten und so eine interoperable, standardbasierte Architektur und eine auf individuelle Stadtbedürfnisse angepasste Implementierung zu ermöglichen. Die Capability Map bietet eine Struktur für eine Vereinheitlichung der Plattformen und unterstützt die Verwendung von gemeinsamen Standards, Spezifikationen und Mustern.

Die Befüllung der Capability Map erfolgte nach einer gemeinsamen Interpretation der Capability-Kategorien mit allen beteiligten Städten. Die Interpretationen der Kategorien sind im Dokument in der Spalte „Interpretation“ festgehalten (vgl. Anlage 1). Die Spalte „Begründung“ gibt mehr Informationen zu den dazugehörigen Inhalten der jeweiligen UDP (vgl. Abbildung 1). Die Kategorien 0-2 der Capability Map wurden bei der Befüllung exkludiert, da die von ihnen aufgeführten Inhalte extern und **nicht in der UDP_HH** behandelt werden. Analog dazu wurde die Kategorie 6 nicht befüllt, da diese Aufgaben umfasst, die von Fachsystemen erfüllt werden. Sichtbar wird in der ausgefüllten Capability Map (vgl. Abbildung 2) nun, dass sich ihr Fokus auf die IoT-Plattform nicht mit dem Fokus der UDP Hamburg deckt.

Category	No.	Capability	Description (aus DIN SPEC 91357:2017-12)	Status 2021	Begründung	Interpretation
3	3.1	Data Ingestion	Retrieve/receive and transfer data from data sources for further processing, possibly with intermediate data storage or staging. Data sources may be highly diverse in terms of locations, formats, interfaces, protocols, standards etc.	existing function	FME, ETL, Containisierung, Python Skripte	
	3.2	Data Virtualization	Making data available for data processing in a system, without the need of actually storing that data in the same system. Rather, the data is stored in another system that is enabled for virtual data access.	not in UDP/GDI	Funktion in UDP nicht vorhanden. In COSI mit personenbezogenen Daten ange-dacht, spielt aber im Kontext UDP keine Rolle.	Weitere Diskussion mit den Städten notwendig
	3.3	Non-time series Data Integration & Transformation	Integrate and – if needed – transform and harmonize data from one or more non-time series data sources (e.g. administrative/transactional, document, image, video, social media, geographical, master & reference data). Often in batches with e.g. daily frequency.	existing function	ETL (FME)	
	3.4	Time-series Data Integration & Transformation	Integrate and –if needed- transform, harmonize and time- synchronize data from one or more time series data sources or 'streaming data sources', typically device, sensor and (raw) event data about infrastructure, weather, traffic etc. Often continuous, in (near) real-time.	existing function	STA, Echtzeitdateninfrastruktur	
	3.5	Data Fusion	Using (time-series or non-time series) data integration to combine data from different data sources, representing the same object or actor, thus enabling more complete views and insights.	existing function	Realisierung in FME Prozessen; Geoportal (Kombination von Layern)	
	3.6	Data Aggregation	Summarizing data by grouping data entities in higher order categories, and/or by calculating sums, averages, maximal value, minimal value, or other numerical aggregates.	existing function	Echtzeitdaten (AVME, HaRaZÄN)	
	3.7	(Complex) Event Processing	Filtering, matching, analyzing of (real-time, time-series) data, in order to identify events. Events may be simple or complex (in the sense that underlying data may be from multiple locations and/or may apply to longer time intervals, or that events are derived from other events). Identified events are stored and published for further processing and action.	in roadmap CUT	Derzeit keine Anwendung.	

Abbildung 1: Auszug der Begründungen für den Status der Capabilities FHH (Capabilites aus DIN SPEC 91357:2017-12)³, vollständige Ansicht in Anlage 1

² <https://espresso.espresso-project.eu/> [Zugriff: 01.12.2021].

³ DIN SPEC 91357:2017-12: Referenzarchitekturmodell Offene Urbane Plattform (OUP), Beuth Verlag, <https://dx.doi.org/10.31030/2780217> [Zugriff: 05.08.2021].

7 Stakeholder Engagement and Collaboration capabilities							
7.1 Strategic Stakeholder Engagement	7.2 User Experience Management	7.3 Citizen Focus	7.4 Public – Private Collaboration	7.5 Strategic Goals Management			
6 Specific City and Community capabilities							
Sustainable Urban Mobility							
6.1 Charge point management	6.2 Tariff management	6.3 Location management	6.4 Settlement	6.5 Etc.			
Sustainable District and Built Environment							
6.6 Planning	6.7 Design	6.8 Transactive Energy Management	6.9 Etc.				8.6 Personal Data Protection
Integrated Infrastructure & Processes							
6.10 Intelligent Lighting Management	6.11 Multi modal Transportation Management	6.12 City Information Management	6.13 Etc.				9.6 Third-Party Interaction
5 Generic City and Community capabilities							
5.1 Business Models, Procurement & Funding	5.2 Standards	5.3 Open Data	5.4 Metrics & Indicators (Performance Management)	5.5 Knowledge Sharing	5.6 Integrated Planning		8.5 Cryptography
5.7 Policy & Regulation Management							9.5 Market Interaction
4 Integration, Choreography and Orchestration capabilities							
4.1 Data Exchange	4.2 Messaging	4.3 Load Balancing	4.4 (Open) API Management	4.5 Rules Management	4.6 Event Management		8.4 Auditing
4.7 Transaction Management	4.8 Process, Choreography, Orchestration and Monitoring	4.9 (API) Service Management	4.10 Publish, Subscription and Notification Management	4.11 Collaboration, Communication and (Social) Media	4.12 Personalization		9.4 Human Computer Interaction
4.13 Ecosystem Market Place							9.3 Channel Management
3 Data Management and Analytics capabilities							
3.1 Data Ingestion	3.2 Data Virtualization	3.3 Non-time series Data Integration & Transformation	3.4 Time-series Data Integration & Transformation	3.5 Data Fusion	3.6 Data Aggregation		8.3 Privacy & Security Risk Management
3.7 (Complex) Event Processing	3.8 Data Logistics	3.9 Data Privacy Protection	3.10 Data Security Management	3.11 Data Assurance Management	3.12 Data Modelling		9.2 Service Management
3.13 Data Discovery	3.14 (Open) Data Publication	3.15 Metadata Management	3.16 Master and Reference Data Management	3.17 Analytics	3.18 Reporting and Dashboarding		9.1 Operations Center
3.19 (Geo)Visualization	3.20 Semi-Structured Data Management	3.21 Integral Search & Navigation	3.22 Data Recording				8.2 Access Control
2 Device Asset Management and Operational Services capabilities							
2.1 Device Registration and Configuration	2.2 Operational Status Monitoring	2.3 Error & Alarms Diagnostics	2.4 Device Service Level Management & Reporting	2.5 Device Data Unification & Validation	2.6 Message & Command Handling		8.1 Security Governance
1 Communications, Network and Transport capabilities							
1.1 Network Node Asset Management	1.2 Telecommunications Network Node Configuration	1.3 Local Network Management	1.4 Telecommunications Network Management	1.5 Network Security	1.6 Data Communication Management		9.0 Services capabilities
1.7 Device Provisioning	1.8 Device Connection Management	1.9 Device and Event Data (Edge) Processing	1.10 Device Data and Event Storage and Distribution	1.11 Configuration Synchronization	1.12 Message and Command Synchronization		
1.13 Data Communication, Protection & Security	1.14 Positioning Synchronization						
0 Field Equipment/Device capabilities							
0.1 Sensing & Measuring	0.2 Data Capturing and Recording	0.3 Event Generation and Recording	0.4 Remote Accessibility	0.5 Local Accessibility	0.6 Local Integration		
0.7 Customer Messaging	0.8 Local Control	0.9 Device Configuration	0.10 Security Support	0.11 Time Keeping			
Legend							
existing function							
under development							
in roadmap CUT							
future interest							
in other project							
not in UDP/GDI							

Abbildung 2: Capability Map FHH (Vorlage mit Erweiterungen aus DIN SPEC 91357:2017-12)³

3 Grundlagen und strategische Zielstellung der Urban Data Platform Hamburg

3.1 Strategischer Rahmen und Zielstellung

Die Digitalstrategie der Freien und Hansestadt Hamburg umfasst neben Strategien und Inhalten einer Digitalen Stadt auch Informationen bezüglich Digitaler Infrastrukturen und Plattformen: „Daten sind ein strategisches Thema der Digitalen Stadt und um dieses zu verfolgen, setzt Hamburg auf eine Plattformlösung: Die Urban Data Platform Hamburg (UDP_HH). Die Hamburger Verwaltung verfügt über eine leistungsfähige Geodateninfrastruktur sowie über vielfältige weitere Daten, die in verschiedenen fachbezogenen IT-Verfahren erhoben und vorgehalten wurden. Im Kontext des stark wachsenden Internet of Things (IoT) gewinnen außerdem städtische Sensordaten zunehmend an Bedeutung. Häufig liegen diese Daten jedoch in technischen Silos vor und können nur selten systematisch vernetzt werden.

Hamburg baut auf Basis der etablierten Geodateninfrastruktur des Landesbetriebs für Geoinformation und Vermessung (LGV) in Kooperation mit Dataport bereits seit 2017 die UDP_HH aus. Sie ist als gesamtstädtische urbane Datenplattform die technologische „Datendreh-scheibe“ der Stadt. Sie verfolgt dabei ausdrücklich einen dezentralen Ansatz: Ziel ist kein einheitlicher zentraler Datenbestand, sondern die standardisierte technische Verknüpfung der vielfältigen dezentralen Systeme und Datenbanken der Stadt („System der Systeme“). Die UDP_HH spricht als Nutzende daher auch nicht allein die öffentliche Verwaltung und die mit ihr verbundenen Einrichtungen an (z. B. Landesbetriebe, städtische Unternehmen), sondern auch Zivilgesellschaft, Wissenschaft und Wirtschaft. Auf Grundlage der schon heute vielfältigen Daten aus allen Bereichen der Stadtgesellschaft (vgl. Kapitel 3.2) laufen bereits diverse praktische Anwendungen (z. B. Verfügbarkeit von E-Ladesäulen in Echtzeit).“ Digitalstrategie für Hamburg 2020⁴

Auch die Themen Daten und Datengovernance (vgl. Kapitel 4) sind in der Digitalstrategie der Stadt Hamburg verankert: „Wichtige Voraussetzungen für die Gestaltung der Digitalen Stadt und ihrer Digitalen Räume sind der Bestand, die Bereitstellung, der Austausch und die Vernetzung digitaler Daten, die interoperabel und über transparente, sichere Zugangswege Informationen über die Digitalen Räume und ihre verschiedenen Handlungsfelder enthalten. Solche Qualitätsdaten mit einheitlichen Standards und Prozessschnittstellen (wie z. B. XBau,

⁴ Digitalstrategie für Hamburg 2020 <https://www.hamburg.de/content-blob/13508768/703cff94b7cc86a2a12815e52835accf/data/download-digitalstrategie-2020.pdf>

Zugriff [02.12.2021]

XPlanung, XBauleitplanung) ermöglichen bedarfsgenaue, nachhaltige Entscheidungen und maßgeschneiderte Services. Die Urban Data Platform (UDP_HH) bildet die technologische Grundlage und ist ermöglichendes Element für den strategischen Entwicklungsbereich Daten.“ Digitalstrategie für Hamburg 2020⁴

Die derzeitige Datengovernance der Stadt basiert auf den Anforderungen des Datenschutzes, der Informationssicherheit und den Best-Practice Ansätzen der Beteiligten des Datenökosystems, und soll in den kommenden Jahren weiterentwickelt werden: „Hamburg wird gemeinsam mit seinen städtischen Partnern innerhalb und außerhalb der Verwaltung die Inhalte seiner Datengovernance schrittweise ausformulieren und verbindliche Leitlinien und Standards in der Stadt etablieren. Zu einem solchen ganzheitlichen Ansatz gehören neben dem hohen Niveau bei Datenschutz und Informationssicherheit auch Qualitätsstandards für Daten und verbindliche Regeln beim Datenzugang und -austausch. So müssen zum Beispiel Datenmodelle (weiter-)entwickelt, Metadaten verlässlich zur Verfügung gestellt und Pflegekonzepte vereinbart werden, um Datenqualität dauerhaft zu sichern. Für alle Akteure des Datenökosystems muss klar und nachvollziehbar sein, wer die Verantwortung für die Qualität und Aktualität der Daten trägt, wer zur Nutzung berechtigt ist und in welchen technischen Formaten ein Austausch stattfindet. In enger Abstimmung mit den nationalen und regionalen Partnern Hamburgs soll die Hamburger Datengovernance so ausgestaltet werden, dass sie mit nationalen Daten-Ökosystemen sowie internationalen Standards und Schnittstellen harmonisiert. Hamburg wirkt so daran mit, dass Deutschland und Europa sich zu einem einheitlichen und kompatiblen Datenumfeld entwickeln.“ Digitalstrategie für Hamburg 2020⁵

Die Leitprinzipien der Urban Data Platform Hamburg sind der Abbildung 3 zu entnehmen.



Abbildung 3: Leitprinzipien der Urban Data Platform Hamburg

⁵ Digitalstrategie für Hamburg 2020 <https://www.hamburg.de/content-blob/13508768/703cff94b7cc86a2a12815e52835accf/data/download-digitalstrategie-2020.pdf>

Zugriff [02.12.2021]

3.2 Übersicht Datenlage und Datenquellen

Der Kern der Urban Data Platform Hamburg ist die Geodateninfrastruktur, die z.B. um eine Sensordateninfrastruktur und externe Daten (Bsp. Clubkataster) ergänzt wurde.

Das Urban Data Platform Cockpit⁶ (UDP-Cockpit) der Stadt Hamburg zeigt die Datensätze und Datenquellen übersichtlich in einem Dashboard. Hier können die Datenlage und ihre Quellen nach Themen und Organisationen sortiert eingesehen werden. Abbildung 4 zeigt einen Ausschnitt aus dem UDP-Cockpit, hier werden die

Definition Datensatz im UDP-Cockpit

Ein Datensatz ist eine, vom Dateneigentümer definierte, inhaltlich und/oder räumlich zusammengehörige Gruppe von Daten in einer Datei bezogen auf ein definiertes Zeitintervall.

Datensätze in Themengebiete zusammengefasst. Der Abbildung ist zu entnehmen, dass die Datensätze vorrangig vier Themengebieten entstammen: Umwelt und Klima; Transport und Verkehr; Geographie, Geologie und Geobasisdaten und Infrastruktur, Bauen und Wohnen.



Abbildung 4: Anzahl Datensätze nach Themen (genaue Zahlen vgl. Anlage 2))⁶

Dieser Fokus korreliert stark mit den Organisationen, die Daten bereitstellen, neben „Sonstigen“ sind dies vor allem der Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung (LGV), die Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft (BUKEA), die Bezirksämter, die Behörde für Verkehr und Mobilitätswende (BVM) und die Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen (BSW) (vgl. Abbildung 5).

⁶ UDP-Cockpit, <https://geoportal-hamburg.de/udp-cockpit/#/> [Zugriff: 03.11.2021]

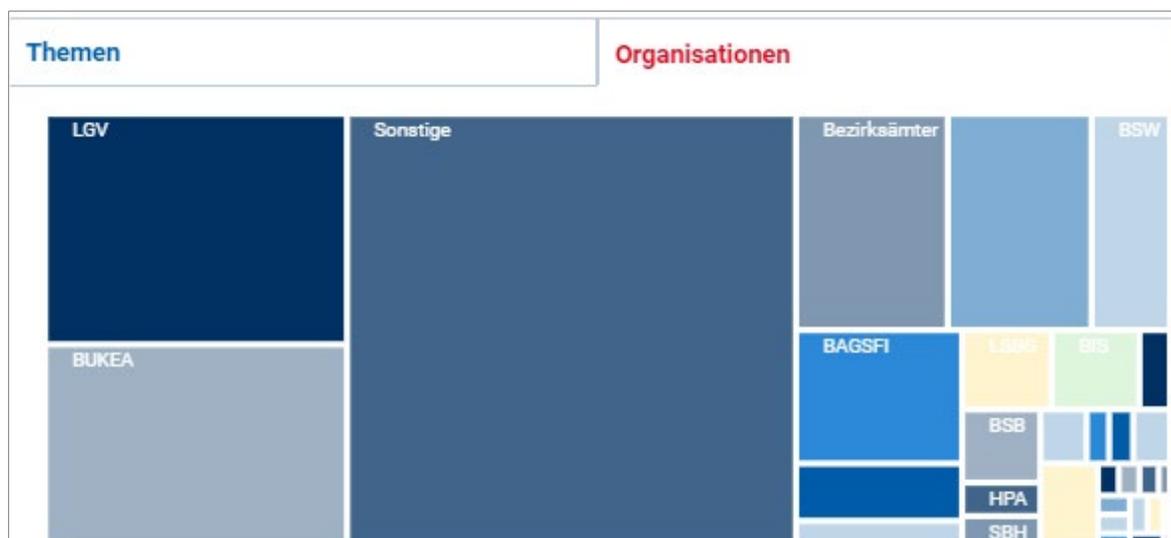


Abbildung 5: Anzahl Datensätze nach Organisationen (genaue Zahlen vgl. Anlage 2))⁷

Zusätzlich zu der Einteilung der Datensätze in Kategorien lassen sich weitere Inhalte der UDP_HH gliedern und quantifizieren.

UDP_HH	Anzahl
Datensätze (inkl. Bebauungsplänen u.a.)	488 (3612)
Dienste	1017
Sensoren	5445
Sensordatensätze	10
Anwendungen	109

Tabelle 1: Übersicht der UDP_HH; UDP-Cockpit⁷ und Dienstemanager⁸

Tabelle 1 zeigt einen klaren (bisherigen) Fokus der UDP_HH auf „klassische“ Datensätze, während Sensordatensätze erst in den letzten Jahren mehr in den Fokus gerückt sind, stetig ausgebaut und erweitert werden. Des Weiteren steht eine Vielzahl von Anwendungen und insbesondere Diensten in der UDP_HH zur Verfügung.

⁷ UDP-Cockpit, <https://geoportal-hamburg.de/udp-cockpit/#/> [Zugriff: 03.11.2021]

⁸ Dienstemanager: Web-Interface, auf dem Dienste, Datensätze und Portale verwaltet werden können. Hier werden zudem Statistiken über Dienste und verwendete Software erstellt. Siehe hierzu <https://www.hamburg.de/geowerkstatt/8856398/dienstemanager/> [Zugriff 19.11.2021]

Zugriff nur im Intranet: <https://geofos.fhhnet.stadt.hamburg.de/dienstemanager/>, [Zugriff 19.11.2021]

Nähere Informationen zu den Diensten enthält Tabelle 2, hier werden sie in Diensttypen, eingesetzte Software und Layer/Feature Types untergliedert. Eine graphische Repräsentation befindet sich in Abbildung 16. Aus der Tabelle ist ein klarer Schwerpunkt der UDP_HH auf die OGC-konformen Dienste WMS und WFS zu erkennen, sie sind sowohl in den Diensttypen als auch den Layern vorherrschend. Diese werden überwiegend mit der Software Deegree Enterprise Edition erstellt, daraus resultiert die hohe Nutzung dieser Software. Sensordaten werden durch die SensorThings API repräsentiert, diese wird mit dem FROST Server umgesetzt. (vgl. auch Kapitel 7.2)

Dienste (produktiv)	Anzahl	Dienste (produktiv)	Anzahl
Diensttypen	1017	Layer/FeatureTypes	6229
ATOM	10	GeoJSON	4
Custom	2	Oblique	2
GeoJSON	1	SensorThings API	33
Oblique	2	Terrain3D	2
SensorThings API	1	TileSet3D	8
Terrain3D	2	WFS	2678
TileSet3D	8	WMS	3502
WFS	444		
WMS	546		
WPS	1		
Eingesetzte Software	1017		
3dcitydb	4		
Deegree Enterprise Edition	870		
ESRI	24		
Extern	55		
FME	2		
FROST	1		
GeoWebCache	6		
GeoJSON via HTTP	1		
InGrid®	10		
MapServer	22		
Proxy	14		
ReverseProxy	8		

Tabelle 2: Verteilung Dienste nach Typ, Software und Layer; Dienstemanager⁹

⁹ Dienstemanager: Web-Interface, auf dem Dienste, Datensätze und Portale verwaltet werden können. Hier werden zudem Statistiken über Dienste und verwendete Software erstellt. Siehe hierzu

3.3 Wege der Datenrecherche

Der Zugriff auf die Urban Data Platform kann auf verschiedene Weise erfolgen. In Tabelle 3 werden die wesentlichen Wege zu den Daten im Internet aufgezeigt.

Name	Beschreibung	URL
Urban Data Platform Hamburg	Unter dem Reiter „Daten finden“ wird per Download eine Excel bereitgestellt. Hier sind alle vorhandenen Datensätze aufgeführt.	http://www.urbandataplattform.hamburg/ Direktlink zur Tabelle: http://geoportal-hamburg.de/urbandataplattform/datasets.xlsx
Transparenzportal	Bündelung aller offenen Daten (v.a. Nicht-Geodaten).	https://transparenz.hamburg.de/
MetaVer	Metadatenkatalog: im Verbund mit Brandenburg, Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Saarland, Sachsen & Sachsen-Anhalt	https://metaver.de/portal/
Hamburger Metadatenkatalog (HMDK)	Metadatenkatalog, nur intern für die Hamburger Verwaltung zugänglich.	http://hmdk.metaver.de/ [Intranet]
GeoOnline – Suchleiste und Themenbaum	Im Themenbaum sowie über die Suchleiste sind die entsprechenden Datensätze zu finden (vgl. Abb. 5).	https://geoportal-hamburg.de/geo-online/
FHH-Atlas – Suchleiste und Themenbaum	Im Themenbaum sowie über die Suchleiste sind die entsprechenden Datensätze zu finden. Der FHH-Atlas ist das Intranet-Pendant zu GeoOnline.	https://geofos.fhhnet.stadt.hamburg.de/FHH-Atlas/

Tabelle 3: URLs für die Datenrecherche

Auf der Webseite der Urban Data Platform Hamburg gibt es eine tagesaktuelle Tabelle mit einer Auflistung der integrierten Datensätze im Internet und Intranet (vgl. Tabelle 3). Im Transparenzportal und in MetaVer kann man die Metadaten der Datensätze anhand von Stichworten recherchieren und bekommt einen direkten Zugang zu den Schnittstellen. Über den Themenbaum oder den Suchschlitz in GeoOnline können die Daten direkt angezeigt werden (vgl. Abbildung 6).

<https://www.hamburg.de/geowerkstatt/8856398/dienstemanager/> [Zugriff 19.11.2021]

Zugriff nur im Intranet: <https://geofos.fhhnet.stadt.hamburg.de/dienstemanager/>, [Zugriff 19.11.2021]

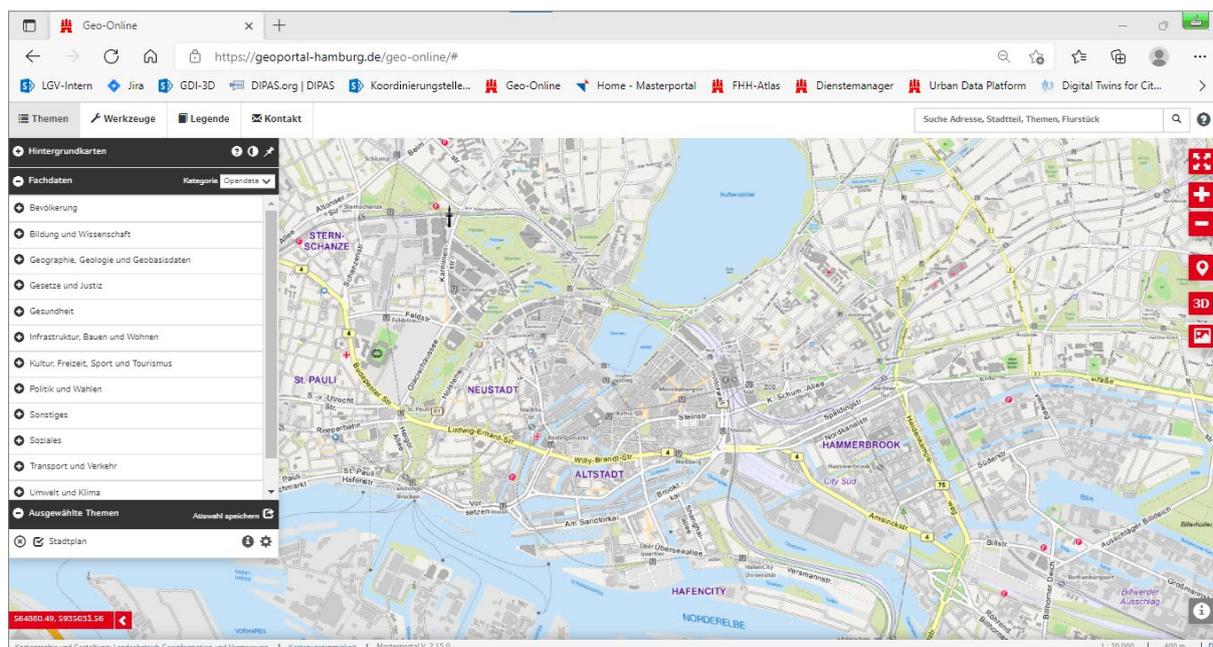


Abbildung 6: GeoOnline (Screenshot)¹⁰

3.4 Angebundene Fachsysteme

Fachsysteme werden in der UDP_HH bedarfsgetrieben angebunden. Tabelle 4 zeigt die angebundenen Fachsysteme aus dem Jahr 2018. Eine Aktualisierung der Tabelle wurde seit 2018 nicht vorgenommen. Es ist zu beachten, dass vor allem IoT-Plattformen, die in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen haben, in dieser Aufzählung nicht ausreichend repräsentiert werden. Eine Aktualisierung der Tabelle ist als zukünftiges Projektziel festzuhalten. Zudem soll die Übersicht neu strukturiert und gegebenenfalls visualisiert werden.

	Angebundene Fachsysteme
1	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) (LGV)
2	Zentraler Geodatenserver der BUE/BSW (ArcSDE/Oracle)
3	Labordatenverarbeitungssystem Umweltuntersuchungen (BGV/Verbraucherschutz)
4	Hamburger Gewässerinformationssystem (Geronimus, BUE/U)
5	IT-System kurzfristige Baustellenkoordinierung BKWIN (BWVI/KOST)
6	Planungsinformationssystem (PLIS)(BSW)
7	Hamburger Straßeninformationsbank (HH-SIB)(BWVI)

¹⁰ GeoOnline <https://geoportal-hamburg.de/geo-online/> [Zugriff: 09.11.2021]

8	DenkmalGIS (Helms-Museum)
9	Automatisierte Kaufpreissammlung (AKS)(LGV)
10	Zentraler Geodatenserver der BUE/BSW (ArcSDE/Oracle) / BOVIS (dynamisch in gfi-Antwort angebunden)
11	Straßeninformationsbank-Bauwerke (SIB-Bauwerke)(LSBG)
12	Denkmalinformationssystem Hamburg (KB)
13	extern: IT-System der Firma swarco (BWVI)
14	IT-System Elektro-Ladestandorte (Stromnetz Hamburg)
15	Eventlotse (Hamburg Convention Bureau Hamburg)
16	Datenhaltung Flüchtlingsunterbringung (BASFI/ZKF)
17	extern: Reisezeitendienst (BWVI)
18	Hamburger Luftmessnetz (HaLm)(BGV)
19	Hamburger Trinkwasserdatenbank (ZTEIS) (BGV)
20	extern: Dienste des HVV
21	Amtliches Festpunkteinformationssystem (AFIS)(LGV)
22	Kita-Datenbank Hamburg (BASFI)
23	EUSKA (BIS/Polizei)
24	Landesgrundbesitzverzeichnis Hamburg (LIG)
25	Elektronische Bearbeitung von Leitungsanfragen (ELBE+)(LGV)
26	extern: Parkleitsystem
27	Potenzialflächendatenbank PAUL (BSW)
28	Radverkehrssäulen (BWVI)
29	SKUBIS
30	Data Warehouse MaDaME (BSB)
31	extern: StadtRAD (Deutsche Bahn)
32	Verkehrskameras der Hamburger Verkehrsleitzentrale (BIS/Polizei)
33	Topographisches Informationsmanagement (TIM)(LGV)
34	Automatisierte Kaufpreissammlung Hamburg (AKS)(LGV)

Tabelle 4: An die UDP_HH angebundene externe Fachsysteme (Stand 2018)

4 Datengovernance: Best Practice (Fokus UDP_HH)

Datengovernance ist ein umfassendes Thema. Der Schwerpunkt des Kapitels liegt auf der Urban Data Platform Hamburg und zeigt den Status quo im Bereich Datengovernance auf.

4.1 Rollen und Strukturen

Neben den Organisationsstrukturen wird auch der zentrale Datengovernance-Ansatz der Freien und Hansestadt Hamburg dargestellt.

Organisationsstruktur der Urban Data Platform

Der Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung (LGV) ist Dienstleister für IT-basierte urbane (Geo-)Anwendungen, 3D-Darstellungen, vermessungsrelevante Grundstücksangelegenheiten sowie Immobilienbewertungen. In vier Geschäftsbereichen kümmern sich ca. 380 Beschäftigte um die Anforderungen seitens der Bürgerinnen und Bürger, Verwaltungen und Unternehmen (vgl. Abbildung 7). Der LGV unterstützt dabei die privaten und öffentlichen Auftraggeber bei der Umsetzung der Strategie „Digitale Stadt“. LGV Geschäftsbericht 2020¹¹

Der LGV verantwortet maßgeblich die Urban Data Platform Hamburg. Grundsätzlich ist dies Teil der hoheitlichen und ministeriellen Aufgaben, welche für die Freie und Hansestadt Hamburg im Auftrag der Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen (BSW) erfüllt werden. Die Finanzierung wird zum einen über jährliche Zielvereinbarungen zwischen der BSW und dem LGV mittels Entgelte vereinbart. Zum anderen werden Erträge in diesem Zusammenhang auch über zweckgebundene Zuschüsse gesichert.

Die Kernaufgaben der Urban Data Platform liegen im Geschäftsbereich Geokompetenzzentrum. Abbildung 8 zeigt die Fachbereiche und Teams im Geokompetenzzentrum des LGV. Insgesamt arbeiten im Geokompetenzbereich 100 Kolleginnen und Kollegen (Stand: 01.11.2021).

¹¹ LGV Geschäftsbericht 2020 <https://www.hamburg.de/bsw/geschaeftsberichte/> [Zugriff 22.09.2021]

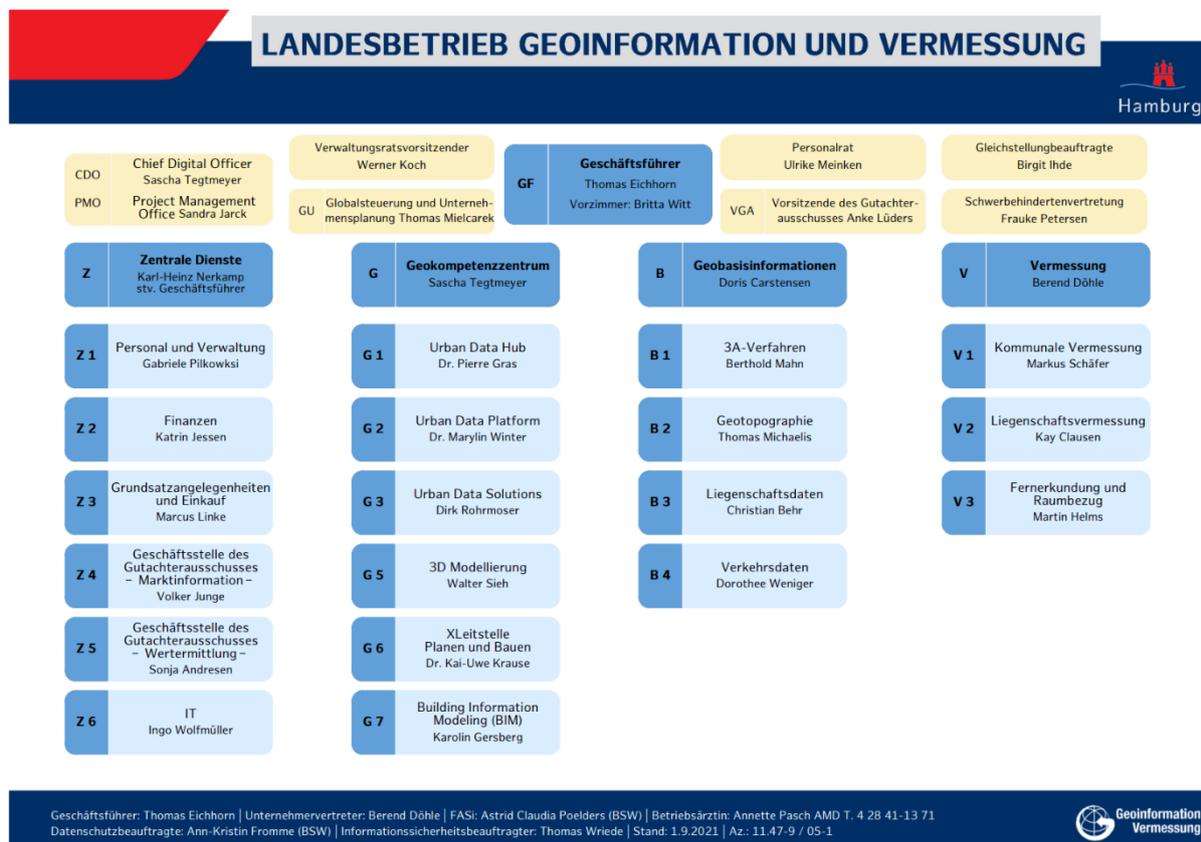


Abbildung 7: Organigramm Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung¹² (Stand: 01.11.2021)

Im Fachbereich Urban Data Hub (G1, 21 Personen) wird die Urban Data Platform technisch weiterentwickelt (G11 und G13). G12 bearbeitet GDI-Themen, koordiniert die Datenintegrationsprozesse und treibt damit den inhaltlichen Ausbau der UDP_HH voran. Der Fachbereich Urban Data Platform (G2, 18 Personen) betreibt die Infrastruktur (G21) der UDP_HH und die technische Umsetzung der Datenintegration und Datenbereitstellung über Dienste (G22). Der Fachbereich arbeitet eng mit dem IT-Dienstleister Dataport zusammen.

Die Arbeitsschritte von G1 (Datenmanagement) und G2 (Datenintegration und Bereitstellung) werden in einem Jira Workflow dokumentiert und team- und fachbereichsübergreifend bearbeitet (vgl. Abbildung 9). Jeder Datensatz ist dabei ein Ticket, welches einen standardisierten Prozess durchläuft. Auch die Zusammenarbeit mit dem IT-Dienstleister Dataport wird zukünftig über Jira in einem gemeinsamen Board koordiniert.

¹² Organigramm LGV, <https://www.hamburg.de/bsw/lgv-organigramm/> [Zugriff 22.09.2021]

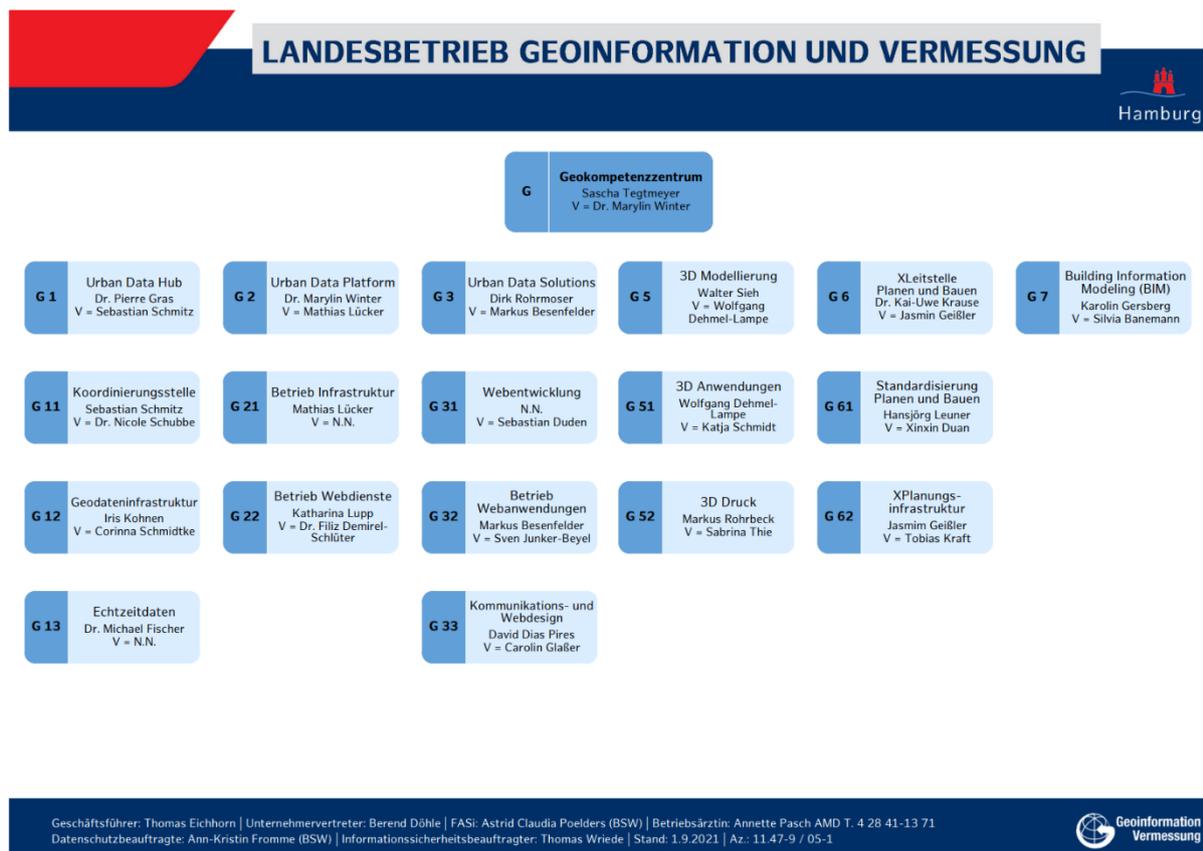


Abbildung 8: Organigramm Fachbereich Geokompetenzzentrum¹³ (Stand: 01.11.2021)

Die bereitgestellten Daten werden bei G3 (29 Personen) im Fachbereich Urban Data Solutions in Webanwendungen präsentiert. Die Webanwendungen werden nach Kundenbedarfen weiterentwickelt (z.B. Masterportal). Bei G33 werden u.a. Logos, Webseiten und Flyer gestaltet. Im Fachbereich 3D Modellierung (G5, 13 Personen) werden digitale und analoge 3D-Modelle erstellt, gepflegt und in Mixed-Reality-Anwendungen kombiniert (G51, G52). Mit Standardisierungsthemen rund um das Thema Planung und Bauen befasst sich die XLeitstelle Planen und Bauen (G6, 12 Personen) mit ihren Teams G61, G62. Der Fachbereich Building Information Modelling (G7, 7 Personen) ist Teil von BIM Hamburg.

Neben den Akteuren im LGV sind im Kontext der Urban Data Plattform die Dateneigentümer wichtige Partner, durch die die Öffnung von Datensilos erst ermöglicht wird. Darüber hinaus wurde der produktive Betrieb der UDP 2021 an den IT-Dienstleister Dataport abgegeben.

¹³ Organigramm LGV, <https://www.hamburg.de/bsw/lgv-organigramm/> [Zugriff 22.09.2021]

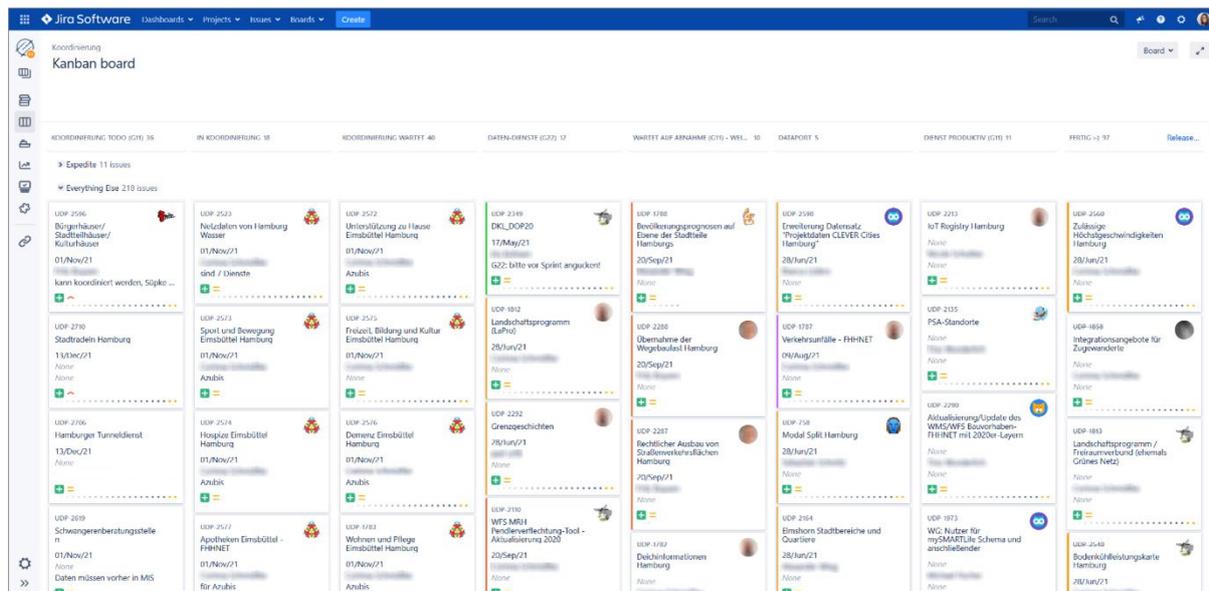


Abbildung 9: Workflow Neue Daten in Jira (Screenshot, Stand 30.09.2021)

Der Arbeitskreis Urban Data Platform ist ein Austauschformat für Dienststellen der Kernverwaltung der FHH (Bezirke, Behörden, Landesbetriebe) und Hamburgs städtische Betriebe (u.a. Hochschulen, Ver- und Entsorgungsunternehmen). Die Mitgliederliste umfasst derzeit 75 Personen aus 21 externen und 16 internen Organisationen (ohne LGV). Geleitet wird der Arbeitskreis von der Leitung des Fachbereichs Urban Data Hub (G1). Das Sitzungsintervall ist halbjährig.

In der Veranstaltung gibt es regelmäßig Informationen zu folgenden Themen:

Thema	Erläuterung
Fachliche Leitstelle CAD/GIS	Neuigkeiten im Kontext von CAD- und GIS-Software
Masterportal	Update zu Weiterentwicklungen und zur Implementierungspartnerschaft
GDI-News/INSPIRE	Neuigkeiten aus dem GDI-/INSPIRE-Umfeld
Technologische Erweiterungen	Technologische Weiterentwicklungen (z.B.: OGC API Features)
Neue Daten(-sätze)	Welche neuen Datensätze gibt es in der UDP
Echtzeitdatenanalyse/KI	Neuigkeiten zu Projekten

Tabelle 5: Übersicht der regelmäßigen Themen des AK Urban Data Platform

Darüber hinaus gibt es Themen, die bei Bedarf eingebracht werden. Dies waren in der Vergangenheit z.B.:

- Neuerungen zum Hamburger Transparenzgesetz (HmbTG)
- UDP-Change Projekt (FHH)
- Building Information Modelling (BIM)

- Digitales Partizipationssystem (DIPAS)
- Hamburger Metadatenkatalog (HMDK)
- Orthophotos/Bildflüge

Die Urban Data Platform Hamburg ist Teil der Digitalstrategie für Hamburg 2020¹⁴ und verfolgt den konzeptionellen Ansatz der European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities (EIP SCC).

Datengovernance in der FHH

Der Digitalstrategie Hamburg ist das Ziel der schrittweisen Ausformulierung und Weiterentwicklung des gesamtstädtischen Datenmanagements zu entnehmen. Themen, die in diesem Zusammenhang aufgezählt werden, sind:

- Verbindliche Leitlinien und Standards
- Datenschutz und Informationssicherheit
- Qualitätsstandards für Daten
- verbindliche Regeln beim Datenzugang und -austausch
- Entwicklung von Datenmodellen
- Metadaten
- Pflegekonzepte für Datenqualität & Aktualität
- Berechtigung für Nutzung
- Technische Formate für Austausch

In der FHH ist in diesem Kontext vor allem die Organisationseinheit ITD4 (Amt für IT und Digitalisierung, Urban Data Governance und Projektunterstützung) zu nennen, welche der Senatskanzlei zuzuordnen ist. Hier findet eine gesamtstädtische Betrachtung des Themas Datengovernance statt. Für die Data Governance der FHH wurden verschiedene Handlungsfelder definiert (vgl. Abbildung 10), die beim Auf- und Ausbau der Data Governance zu berücksichtigen sind (weiche Faktoren, technische Aspekte und Querschnittsthemen). Wichtig ist dabei, dass die Data Governance für die Stadt mit den beteiligten Akteuren ausgebaut und gestaltet wird.

Die beteiligten Akteure sind die Kernverwaltung der Stadt als auch beteiligte Unternehmen, die Zivilgesellschaft sowie Wissenschaft und Wirtschaft. Für das Vorgehen wurde ein

¹⁴ Digitalstrategie für Hamburg 2020 <https://www.hamburg.de/content-blob/13508768/703cff94b7cc86a2a12815e52835accf/data/download-digitalstrategie-2020.pdf>

Zugriff [02.12.2021]

step by step/ Ansatz gewählt. Dabei arbeitet das Team Urban Data Governance mit konkreten Anwendungsfällen mit den bereits genannten beteiligten Akteuren, die hier als Governance Sektionen¹⁵ benannt werden. damit wird eine offene und flexible Herangehensweise gewährleistet, damit wir auf sich verändernde Rahmenbedingungen in diesem dynamischen Themenfeld eingehen können.



Abbildung 10: Handlungsfelder der Data Governance, ITD4 FHH 2021

4.2 Nutzung und Lizenzen

Rollenverständnis im LGV (wird für die gesamte Stadt überarbeitet)

Dateneigentümer/ Dateneigentümerin: Ist diejenige Behörde/Organisationseinheit bzw. Dienststelle, die fachlich für die Daten verantwortlich ist

Datenhaltende Stelle: Ist diejenige Dienststelle, die die Daten erhebt und pflegt. In der Regel ist diese identisch mit der Dateneigentümerin/dem Dateneigentümer.

Datenmanager/Datenmanagerin: Ist die Person, die im LGV den Datenintegrationsprozess koordiniert und der Single Point of Contact für den Kunden/die Kundin.

Data Engineer: Ist die Stelle beim LGV, die die Datenintegration technisch umsetzt.

Data Steward: Ist eine Person in einer Dienststelle, die das Datenmanagement auf Seiten der Datenhaltenden Stelle unterstützt. Sie hat den Gesamtüberblick über die Daten einer Dienststelle und ist Multiplikator von Informationen zu wiederkehrenden und grundsätzlichen übergeordneten Themen (z.B. Freigabe, Metadaten, Austauschlaufwerk).

Nutzungsbedingungen und Lizenzen werden für (Geo-)Datensätze vom Dateneigentümer vergeben. Rechtliche Grundlage bildet in Hamburg das Hamburger Transparenzgesetz (vgl.

¹⁵ Der Begriff Governance Sektion wurde bewusst gewählt, um deutlich zu machen, dass hier nach keiner bestimmten (agilen, Wasserfall-) Methode des PM vorgegangen wird.

Kapitel 4.5). Die Informationen zu den Nutzungsbedingungen und Lizenzen sind in den Metadaten zum Datensatz zu finden (vgl. Kapitel 4.2).

Jeder Dateneigentümer erstellt eine Freigabeerklärung, in der er dem LGV erlaubt, die Daten zu veröffentlichen. Die Vordrucke dafür sind online verfügbar (verwaltungsintern¹⁶ und extern¹⁷). Mit der Freigabe benennt die datenhaltende Stelle eine Ansprechperson und prüft, ob die Daten nach dem Hamburger Transparenzgesetz (HmbTG, vgl. Kapitel 4.5) für alle, nur FHH intern oder für einen bestimmten Nutzerkreis bereitgestellt werden. Der Standardfall ist die Bereitstellung nach HmbTG also frei zugänglich für alle.

Zudem erklärt die datenhaltende Stelle, dass sie der Verpflichtung Metadaten für den Datensatz zu erstellen, nachgekommen ist und erklärt, dass die Daten gemäß den Bestimmungen des Hamburgischen Datenschutzgesetzes (HmbDSG) sowie den ggf. geltenden datenschutzrechtlichen Bestimmungen in anderen Rechtsgrundlagen entspricht. Die Freigabe wird über einen digitalen HIM-Workflow¹⁸ erteilt (FHH intern) oder unterschrieben (extern) und ist bis auf Widerruf gültig.

Aktuell sind im Hamburger Metadatenkatalog (HMDK)¹⁹ zwei Lizenzen sowie die Nutzungsbedingungen des LGV zu finden (vgl. Tabelle 6). Außerdem werden in 40 Fällen sonstige Angaben gemacht, die für den Nutzer nicht immer hilfreich sind. Die 45 Angaben "Es gelten keine Bedingungen" sind fragwürdig, insbesondere wenn die Daten nicht frei verfügbar sind, sondern bspw. nur für das Intranet verfügbar sind. Die Angaben für die Datensätze werden vom jeweiligen Dateneigentümer gemacht und von den Datenmanagern beim erstmaligen Anlegen auf offensichtliche Unstimmigkeiten geprüft.

¹⁶ Freigabe verwaltungsintern http://geoportal-hamburg.de/urbandataplattform/Freigabeerklärung_FHH.pdf [Zugriff 01.11.2021]

¹⁷ Freigabe extern http://geoportal-hamburg.de/urbandataplattform/Freigabeerklärung_Extern.pdf [Zugriff 01.11.2021]

¹⁸ Das Hamburger Informationsmanagement (HIM) ist die moderne Version der Gittermappe, mit dem ein elektronischer Entscheidungsvorgang aufgesetzt werden kann.

¹⁹ Der Hamburger Metadatenkatalog ist eine Intranet-Anwendung. Das Pendant im Internet ist MetaVer <https://metaver.de/portal> [Zugriff 02.12.2021]

Lizenz/Nutzungsbedingungen	Beschreibung	Datensätze im HMDK
Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0	verpflichtet den Datennutzer zur Nennung des jeweiligen Datenbereitstellers; www.govdata.de/dl-de/by-2-0	3455
Open Data Commons Open Database License (ODbL)	Namensnennung und Share-Alike; https://opendatacommons.org/licenses/odbl/	1
Nutzungsbedingungen für Lieferungen und Leistungen des Landesbetriebs Geoinformation und Vermessung	https://www.hamburg.de/content-blob/6759970/0d2017e3a82656bdf87a3aa389ed2a78/d-ata/d-nutzungsbedingungen.pdf	75
Sonstige Angaben	z.B.: Nutzung nur nach Rücksprache mit dem Dateneigentümer, eingeschränkte Geolizenz, andere geschlossene Lizenz, Nutzung nur im Intranet der FHH	40
Es gelten keine Bedingungen	Tw. in den Zugriffsbeschränkungen widersprüchliche Angaben.	45

Tabelle 6: Lizenzen und Nutzungsbedingungen für Datensätze im HMDK

Zusätzlich zu den Nutzungsbedingungen können auch Angaben zu Zugriffbeschränkungen gemacht werden. Auch hier zeigt die Aufstellung in Tabelle 7, dass es Unsicherheiten bei der Befüllung der Felder in der Metadatenerfassungskomponente gibt. So gibt es die Angabe "Nutzung nur im Intranet" bspw. sowohl in den Nutzungsbedingungen als auch in den Zugriffsbeschränkungen. Und auch in den Nutzungsbedingungen finden sich widersprüchliche Angaben wie z.B. Lizenz "Datenlizenz Deutschland Namensnennung 2.0" und Zugriffsbeschränkung "aufgrund der Vertraulichkeit personenbezogener Daten" oder nicht relevante Hinweise z.B. auf das Urheberrecht.

Zugriffsbeschränkungen (unique values bereinigt)	Anzahl
Es gelten keine Zugriffsbeschränkungen	3459
aufgrund der Rechte des geistigen Eigentums	136
aufgrund der Vertraulichkeit von Geschäfts- oder Betriebsinformationen	44
aufgrund der Vertraulichkeit personenbezogener Daten	25
aufgrund der Vertraulichkeit der Verfahren von Behörden	19
Bedingungen unbekannt	9
aufgrund des Schutzes von Umweltbereichen	5
Nur für das FHHNET freigegeben	5
Urheberrecht	3
Die Daten werden über die Nutzer in ELBE+ erfasst. Die Daten sind über ELBE+ nur für den Zweck der Leitungsanfrage (Weiterleitung an Leitungsbetreiber) und für sämtliche Verwaltungsverfahren der FHH freigegeben.	1
siehe Metadaten der Länderdatensätze	1
Im FHH-Intranet an berechnigte Organisationseinheiten	1

Tabelle 7: Zugriffsbeschränkungen für Datensätze im HMDK²⁰

Oben genannte Unstimmigkeiten gilt es aufzulösen, künftig korrekt anzulegen und für die Nutzenden richtig und in sich schlüssige Informationen bereitzustellen. Hierfür muss ein Wissenstransfer sichergestellt werden. Einen wertvollen Beitrag dazu könnten die sogenannten Data Stewards leisten. Die Rolle der Data Stewards ist neu. Die Idee ist es, in jeder Dienststelle eine zentrale Ansprechperson zu haben, die auch Multiplikator von relevanten Informationen ist. Neben Unterstützung zu den Freigaben und Metadaten allgemein könnten die Data Stewards auch Auskunft über Lizenzen und Zugriffbeschränkungen geben.

4.3 Metadaten und Datenqualität

Metadaten sind strukturierte Informationen, die Eigenschaften von Datensätzen, deren Struktur und inhaltliche Zusammenhänge beschreiben.²¹ „Die Metadaten sollen dabei für Experten und Laien gleichermaßen aussagekräftig sein und die wichtigsten Informationen über die eigentlichen Daten enthalten, so etwa Objekt, Adresse, Erhebungsdatum, Aktualität, Maßstab, Nutzungsbedingungen, Ansprechpartner und technische Details.“²²

Metadaten

²⁰ Auswertung Hamburger Metadatenkatalog (HMDK), Stand 01.10.2021

²¹ <http://giswiki.org/wiki/Metadaten> [Zugriff 02.12.2021]

²² <https://metaver.de/hintergrundinformationen> [Zugriff 02.12.2021]

Jeder Datensatz in der Urban Data Platform Hamburg wird von der datenverantwortlichen Stelle mit Metadaten beschrieben. So wird sichergestellt, dass er gefunden werden kann und eine Beschreibung, Ansprechpartner, Lizenz etc. dokumentiert sind (MetaVer²³).

Grundlage dafür bildet der durch den Staatsrätebeschluss im Mai 2000 eingeführte Hamburger Metadatenkatalog (HMDK). Die Daten einzutragen beruhte vorerst auf Freiwilligkeit, bis im Juli 2005 die Behörden durch das Petitum des Senats verpflichtet wurden, Datenbestände in den HMDK einzustellen. Für den Betrieb des HMDK ist der Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung zuständig. Für den Inhalt und die Aktualität der Metadaten ist die jeweilige Behörde verantwortlich, die Daten einstellt. Ende 2014 haben sich verschiedene Bundesländer zusammengeschlossen und betreiben seitdem den Metadatenverbundkatalog (MetaVer) im Internet.

Technische Grundlage der Metadatenkataloge ist die modular aufgebaute Software InGrid®. Die Software wurde für den Betrieb des zentralen Umweltportals der Umweltverwaltung von Bund und Ländern in Deutschland (PortalU®) entwickelt und ist so konzipiert, dass sie auch auf anderen Ebenen und in unterschiedlichen Einsatzbereichen genutzt werden kann.²⁴ Die Erfassung und Aktualisierung der Metadaten erfolgt hierbei mit dem InGrid® Editor²⁵. Der Editor ist eine webbasierte Oberfläche, die eine dezentrale Metadatenpflege über Standard-Browsertechnologie via Internet ermöglicht.

Der [Handzettel Metadatensatz erfassen](#)²⁶ soll den Dateneigentümern helfen, die Metadaten für "Geodatensätze" zu erfassen und stellt eine Zusammenfassung der umfangreichen Anleitung dar. Eine Person aus Team Geodateninfrastruktur steht dem Dateneigentümer für den gesamten Prozess unterstützend zur Seite und prüft die Metadaten formal. Die Verantwortung zu den Angaben obliegt der datenhaltenden Stelle. Eine inhaltliche Qualitätskontrolle durch eine außenstehende Instanz erfolgt nicht.

Der Metadatensatz für die Objektklasse "Geodatendienst" wird vom LGV erstellt und mit den Metadaten des Geodatensatzes sowie den dazugehörigen Diensten gekoppelt. Vor der Produktivschaltung eines Dienstes erfolgt eine Abnahme durch den Dateneigentümer und den Datenmanager.

²³ MetaVer <https://metaver.de/startseite> [Zugriff 02.12.2021]

²⁴ InGrid <https://www.ingrid-oss.eu/latest/> [Zugriff: 02.12.2021]

²⁵ Ingrid® Editor <https://www.ingrid-oss.eu/latest/components/ige.html> [Zugriff 02.12.2021]

²⁶ Handzettel Metadaten erfassen https://geoportal-hamburg.de/urbandataplattform/Handzettel_Metadaten-satz_erfassen.pdf [Zugriff 02.12.2021]

Die Urban Data Platform wächst bedarfsgetrieben. Das heißt, neue Datensätze werden veröffentlicht, wenn eine Dienststelle ihre Daten teilen möchte oder jemand Daten von einer anderen Dienststelle benötigt. Die Verantwortlichkeit für die Datenqualität obliegt den Dateneigentümern. Durch den obligatorischen Eintrag der verantwortlichen Stelle in den Metadaten können Datenfehler direkt adressiert werden. Bei jedem neuen Datensatz wird mit den Dateneigentümern auch ein Aktualisierungszyklus abgestimmt und in den Metadaten hinterlegt. Bekannte Verbesserungspotenziale gibt es bei der Erläuterung von Fachdaten (inkl. Legende), Erläuterungen zu Kennzahlen, fehlenden Erfassungsmethoden und unzureichenden Metadaten (vgl. Kapitel 4.2).

Datenqualität

Vorgaben hinsichtlich Datenqualität ergeben sich aus anderen Verordnungen wie z.B. Verordnung (EG) Nr. 976/2009 zu INSPIRE, Anhang 1²⁷. Hier werden als Kriterien zur Dienstqualität Leistung, Kapazität und Verfügbarkeit benannt, die folgendes erfüllen sollen:

- Die Antwortzeit für das Senden eines ersten Ergebnisses auf eine Suchdienstanfrage beträgt in einer normalen Situation höchstens 3 Sekunden.
- Pro Sekunde können gemäß der Leistungsqualität des Dienstes mindestens 30 Anfragen an einen Suchdienst gleichzeitig bearbeitet werden.
- Ein Netzdienst soll 99 % der Zeit verfügbar sein

Neben diesen übergeordneten Themen, die sich auf die zuverlässige Bereitstellung beziehen, ist die Qualität der Daten selbst entscheidend, wenn städtische Fragestellungen beantwortet werden sollen.

Im Team Geodateninfrastruktur wird geprüft, ob es einen Datensatz bereits gibt, um Redundanzen zu vermeiden und es wird beraten, wenn es darum geht, wie die Daten veröffentlicht werden (ein Dienst oder mehrere Dienste, wie viele Layer, welche Visualisierung, Benennung von Fachattributen etc.).

Eine allgemeingültige Anforderung an die Datenqualität, welche die Urban Data Platform allen Akteuren vorgibt, ist jedoch derzeit nicht verankert. Auch automatisierte Methoden z.B. zur Ermittlung von Qualitätsstandards von Datensätzen werden derzeit nicht eingesetzt.

Die Senatskanzlei erprobt im Rahmen der Data Governance Reifegradmodelle, die auch für den Bereich des Datenqualitätsmanagements eingesetzt werden können. Diese Reifegradmodelle können auch im Kontext der UDP_HH erprobt und eingesetzt werden.

²⁷ Verordnung (EG) Nr. 976/2009 zu INSPIRE <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:274:0009:0018:DE:PDF> [Zugriff 02.12.2021]

4.4 Zugriff und Sicherheit

Der Zugriff auf die Daten der Urban Data Platform ist in den meisten Fällen frei und bedarf keiner technischen Zugriffsbeschränkungen.

Die UDP_HH unterliegt einem Sicherheitskonzept und einem Identitäts- und Zugriffsmanagement (Security, Identity and Access Management & Usage Control). Die Zugriffskontrolle erfolgt nach einem Rollenkonzept, in dem verschiedene Gruppen innerhalb der FHH unterschiedliche Berechtigungen besitzen.

Für die Fälle, in denen Informationen nur innerhalb der FHH zugreifbar sein sollen, kann dies über den Zugriffsweg (Internet/Intranet) gesteuert werden. Weitere Absicherungsmöglichkeiten ergeben sich aus dem ActiveDirectory Single-Sign-On (AD SSO) sowie über die Nutzung von HTTP Basic Authentication. Letztere Möglichkeit gilt es im Hinblick auf Sicherheitsrisiken ggf. erneut zu bewerten.

4.5 Offene Daten & Rechtliche Aspekte

“Das Hamburgische Transparenzgesetz [HmbTG] ersetzt das 2006 verabschiedete und 2009 novellierte Hamburgische Informationsfreiheitsgesetz (HmbIFG), das bereits den Zugang zu amtlichen Informationen – allerdings nur auf Antrag hin – ermöglichte. Das Transparenzgesetz geht mit seiner aktiven Veröffentlichungspflicht deutlich weiter: Der Weg führt weg vom Amtsgeheimnis hin zu größtmöglicher Offenheit.”²⁸

Das HmbTG ist Ergebnis einer Volksinitiative „Transparenz schafft Vertrauen“ und wurde im Juni 2012 verabschiedet. Im Dezember 2019 wurde das Hamburgische Transparenzgesetz reformiert und bezieht künftig die mittelbare Staatsverwaltung mit ein²⁹.

“Mit der Umsetzung des Hamburgischen Transparenzgesetzes und dem Aufbau eines Informationsregisters ist das Open Data Portal Hamburg zum 6. Oktober 2014 im neuen Transparenzportal Hamburg aufgegangen.”³⁰ Das Transparenzportal³¹ umfasst also neben den gesetzlich vorgeschriebenen Informationen auch Informationen, die als Open Data ohne gesetzliche Grundlage veröffentlicht werden.³⁰

In Tabelle 8 sind die vom HmbTG betroffenen Informationsgegenstände aufgelistet. Nummer 9 bis Nummer 13 betreffen Geodaten.

²⁸ <https://transparenz.hamburg.de/entstehung-des-gesetzes/> [Zugriff 01.10.2021]

²⁹ <https://transparenz.hamburg.de/13435532/reform-hmbtg/> [Zugriff 01.10.2021]

³⁰ <https://transparenz.hamburg.de/opendata-und-hmbtg/> [Zugriff 01.10.2021]

³¹ <https://transparenz.hamburg.de/suche/> [Zugriff 1.10.2021]

Nr.	Informationsgegenstand nach § 3 HmbTG
Abs. 1 Nr. 1	<u>Vorblatt und Entscheidungssatz von beschlossenen Senatsdrucksachen,</u>
Abs. 1 Nr. 2	<u>Mitteilungen des Senats an die Bürgerschaft,</u>
Abs. 1 Nr. 3	<u>in öffentlicher Sitzung gefasste Beschlüsse nebst den zugehörigen Protokollen und Anlagen,</u>
Abs. 1 Nr. 4	<u>Verträge der Daseinsvorsorge,</u>
Abs. 1 Nr. 5	<u>Haushalts-, Stellen-, Wirtschafts-, Organisations-, Geschäftsverteilungs- und Aktenpläne,</u>
Abs. 1 Nr. 6	<u>Verwaltungsvorschriften,</u>
Abs. 1 Nr. 7	<u>Ergebnisse der Landesstatistik und Tätigkeitsberichte,</u>
Abs. 1 Nr. 8	<u>Gutachten und Studien, soweit sie von Behörden in Auftrag gegeben wurden; § 6 Absatz 1 gilt entsprechend.</u>
Abs. 1 Nr. 9	<u>Geodaten,</u>
Abs. 1 Nr. 10	<u>Ergebnisse von Messungen, Beobachtungen und sonstigen Erhebungen über schädliche Umwelteinwirkungen, Umweltgefährdungen sowie über den Zustand der Umwelt, die von einer Behörde außerhalb einer im Einzelfall erfolgenden Überwachungstätigkeit durchgeführt werden,</u>
Abs. 1 Nr. 11	<u>das Baumkataster,</u>
Abs. 1 Nr. 12	<u>öffentliche Pläne, insbesondere Bauleitpläne und das Landschaftsprogramm,</u>
Abs. 1 Nr. 13	<u>die wesentlichen Regelungen erteilter Baugenehmigungen und -vorbescheide,</u>
Abs. 1 Nr. 14	<u>Subventions- und Zuwendungsvergaben,</u>
Abs. 1 Nr. 15	<u>die wesentlichen Unternehmensdaten städtischer Beteiligungen einschließlich einer Darstellung der jährlichen Vergütungen und Nebenleistungen für die Leitungsebene.</u>
Abs. 2	<u>Verträge, an deren Veröffentlichung ein öffentliches Interesse besteht, soweit dadurch nicht wirtschaftliche Interessen der Freien und Hansestadt Hamburg oder der veröffentlichungspflichtigen Stellen selbst erheblich beeinträchtigt werden,</u>
Abs. 2	<u>alle weiteren, den in Nummer 1 und Absatz 1 genannten Gegenständen vergleichbaren Informationen von öffentlichem Interesse.</u>

Tabelle 8: Informationsgegenstand nach § 3 HmbTG³²

Gründe, die einer Veröffentlichung von Informationen nach HmbTG im Wege stehen, sind: der Schutz personenbezogener Daten, der Schutz öffentlicher Belange, Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse und der Schutz geistigen Eigentums, die jeweils im Gesetzestext näher erläutert werden.³³

³² <https://transparenz.hamburg.de/die-informationsgegenstaende/> [Zugriff 01.10.2021]

³³ <https://transparenz.hamburg.de/das-hmbtg/> [Zugriff 01.10.2021]

Im Jahre 2017 wurden das Transparenzportal Hamburg und das zugrunde liegende Hamburgische Transparenzgesetz im Auftrag der Justizbehörde evaluiert. "Die Gutachter bewerten die technische Umsetzung des Transparenzportals überwiegend positiv. Dennoch besteht Potential zur Verbesserung, z.B. bei der Suche und der Übersichtlichkeit. Die Fachliche Leitstelle Transparenzportal wird die im Gutachten benannten Punkte prüfen und schnellstmöglich optimieren."³⁴

Im Transparenzranking 2021³⁵ liegt Hamburg wie auch schon 2017³⁶ und 2019³⁷ in der Gesamtwertung bundesweit auf Platz 1 (vgl. Abbildung 11).

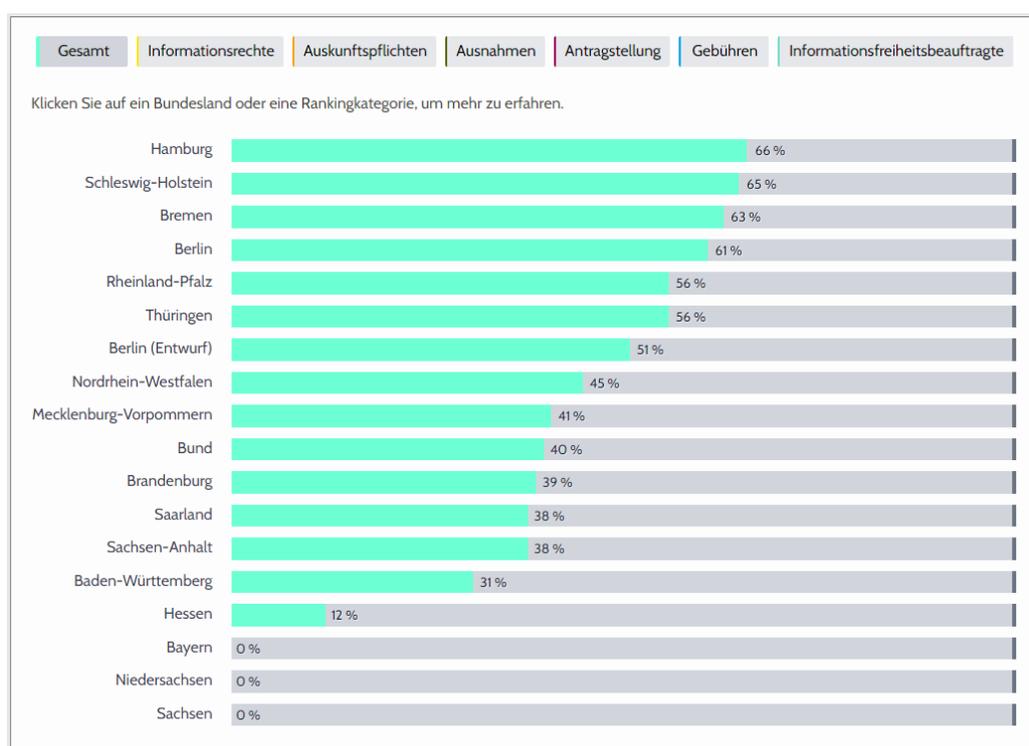


Abbildung 11: Transparenzranking Deutschland 2021³⁵

4.6 Kontrolle und Erfolgsbestimmung

Im Internet stellt der LGV mit dem Urban Data Platform Cockpit (vgl. Abbildung 12) ausgewählte Informationen zu den in der UDP_HH befindlichen Datensätzen bereit. Hier sind zum

³⁴ <https://transparenz.hamburg.de/9268828/evaluation/> [Zugriff 01.10.2021]

³⁵ <https://transparenzranking.de/> [Zugriff 01.10.2021]

³⁶ https://www.mehr-demokratie.de/fileadmin/pdf/2017-03-02_Transparenzranking.pdf [Zugriff 01.10.2021]

³⁷ <https://www.hamburg.de/pressearchiv-fhh/13359478/2019-12-18-jb-hamburgs-verwaltung-wird-noch-transparenz/> [Zugriff 01.10.2021]

Beispiel die Anzahl der Zugriffe auf einzelne Datensätze und die beliebtesten Datensätze im [Urban Data Platform Cockpit](#)³⁸ (vgl. Kapitel 3.2) zu finden.

Eine zentrale Instanz, welche die Einhaltung der Data-Governance Vorgaben auf UDP_HH/LGV-Ebene überwacht und durchsetzt ist nicht installiert. Dies erfolgt nach Maßgabe der jeweiligen Prozessverantwortlichen.

So findet beispielsweise keine Prüfung statt, ob alles veröffentlicht wird, was nach HmbTG veröffentlicht werden muss. Hier könnten die Data Stewards (vgl. Kapitel 4.2) in Zukunft eine wichtige Rolle spielen.

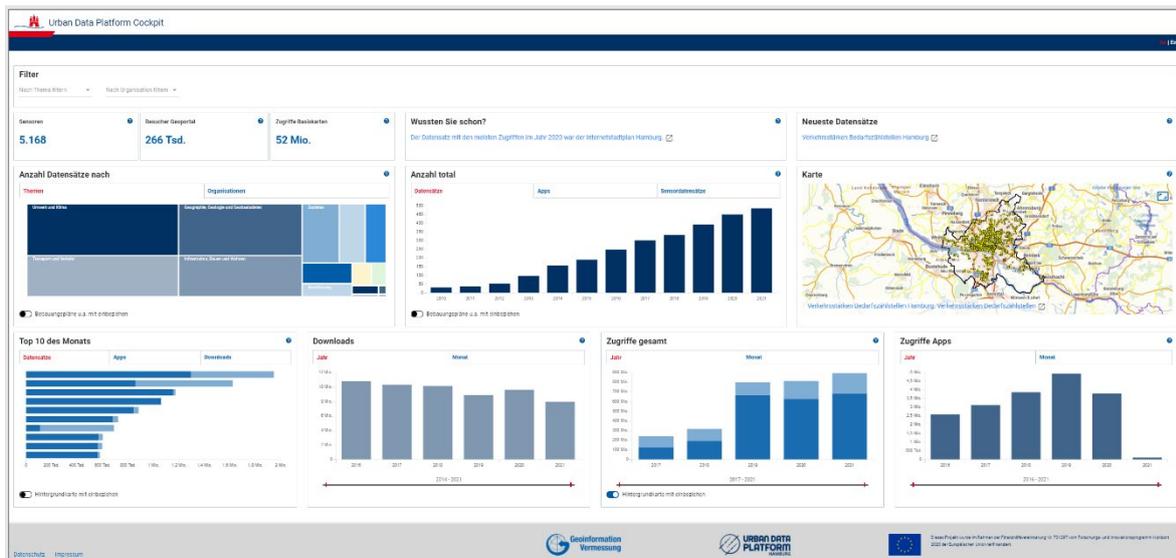


Abbildung 12: Auswertungen der Datensätze der UDP_HH und ihrer Nutzung im Urban Data Platform Cockpit (Screenshot, Stand 11.10.2021)³⁹

Hinsichtlich Zielvorgaben und Erfolgsmessung steht in Hamburg u.a. die Bewältigung von einer großen Menge an Datenbedarfen im Fokus.

³⁸ Urban Data Platform Cockpit <https://geoportal-hamburg.de/udp-cockpit/#/> [Zugriff 01.10.2021]

³⁹ Urban Data Platform Cockpit <https://geoportal-hamburg.de/udp-cockpit/#/> [Zugriff 01.10.2021]

5 Übergeordnete Architektur

In diesem Kapitel wird eine Übersicht über die zentralen Komponenten der UDP_HH gegeben.

5.1 Architekturskizze

Um eine Vergleichbarkeit zwischen den drei CUT-Städten zu gewährleisten, wurde eine gemeinsame Struktur für eine Architekturskizze bestimmt. Abbildung 13 zeigt den im LGV abgestimmten Status quo der UDP_HH zu Projektbeginn.

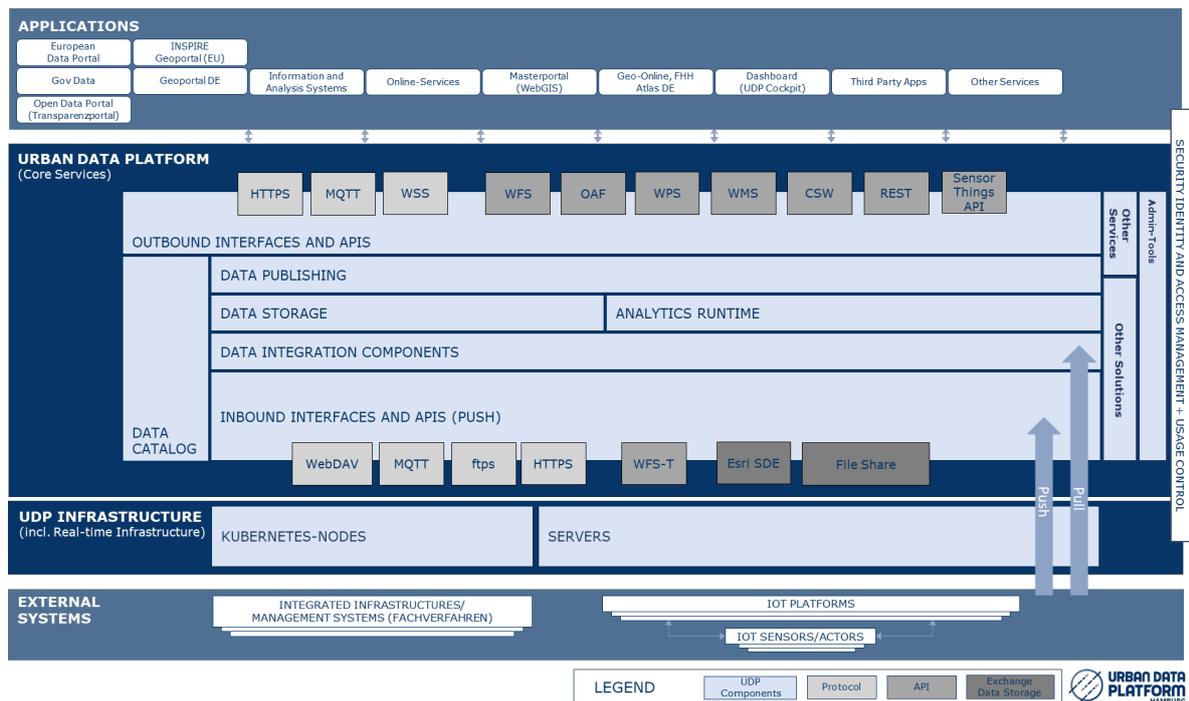


Abbildung 13: Status Quo der Architektur der Urban Data Platform Hamburg (Stand 11/2021) (vergrößerte Ansicht in Anlage 3)

Die Urban Data Platform Hamburg (UDP_HH) ist die zentrale Datendrehscheibe Hamburgs und wird als System der Systeme bezeichnet. Sie ermöglicht es, heterogene Systeme und Plattformen mit ihr zu verknüpfen und gewährleistet die Mehrfachnutzung von offenen und nicht offenen urbanen Daten verschiedener Behörden und Dritter.

5.2 Ergänzende Informationen zur Architektur

Die Architektur der UDP_HH lässt sich in vier Layer gliedern. Der unterste Layer ist jedoch nicht direkt Teil der UDP_HH, sondern umfasst die externen Systeme. Diese Systeme, die aus Fachsystemen (vgl. Kapitel 3.4) und IoT-Plattformen bestehen, enthalten die Daten, die in die UDP_HH integriert werden.

Betrachtet man nun die drei übrigen Layer, bildet der Infrastruktur-Layer die Basis der UDP_HH. Dieser inkludiert auch die Echtzeitdateninfrastruktur, die hier durch Micro-Services und die Containerorchestrierung Kubernetes repräsentiert wird. Die Micro-Services-Architektur ermöglicht es, komplexe Anwendungen in einzelne Dienste zu teilen und diese separat auszuführen. Die Dienste werden in Container gekapselt und können in Clustern von Virtuellen Maschinen (VMs) (Nodes) ausgeführt werden. Eine automatisierte Verteilung der Container auf die Nodes wird durch das Open-Source Programm Kubernetes übernommen. Micro-Services laufen auf Nodes, die derzeit über den Azure Kubernetes Service (AKS) innerhalb von Microsoft Azure orchestriert werden.

Einen weiteren Bestandteil des Infrastruktur-Layers bilden die Server, die durch Infrastructure as a Service (IaaS) in Microsoft Azure und die Server des IT-Dienstleister Dataport realisiert werden.

Den umfangreichsten Layer der UDP_HH bildet die Plattform an sich mit ihren Kernservices zur Datenintegration, -verarbeitung und -veröffentlichung. Der erste Prozess, die Datenintegration, wird im Folgenden sowohl für statische Daten als auch Echtzeitdaten skizziert.

Die statischen Daten können über die Inbound Interfaces und vom externen datenhaltenden System ausgehend in die UDP_HH integriert werden (Push). Zur Integration werden verschiedene Protokolle wie z.B. HTTPS eingesetzt. Ein Austauschspeicher (z.B. das Austauschlaufwerk) und eine API (WFS-T) werden angeboten. Zudem besteht eine direkte Anbindung an eine Esri Spatial Database Engine (SDE), in der die Fachdaten vieler Behörden gespeichert sind. In vielen Fällen geht die Datenintegration technisch von den Komponenten der UDP_HH aus - die Daten werden von den externen Systemen abgeholt (Pull). Hierbei wird eine Vielzahl an Schnittstellen, Formaten und Datenquellen unterstützt (z.B. Datenbankzugriff oder REST APIs), die aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht in der Abbildung enthalten sind. Die Datenintegration erfolgt mithilfe der Data Integration Components (bspw. FME und Python). Aufgrund der Komplexität und der zeitnahen Bereitstellung erfolgt die Integration der Echtzeitdaten aus IoT-Plattformen auf einem von der regulären Dateneinbindung differierenden Weg. Die Grundlage für die Echtzeitdatenbereitstellung bildet eine Microservice-Architektur. Diese ist in Fischer et al., 2021⁴⁰ detailliert beschrieben. Die Verortung der Echtzeitdaten-Infrastruktur in die UDP_HH kann Kapitel 5.1 entnommen werden. Die Integration der

⁴⁰ FISCHER M., GRAS P., LÖWA S., SCHUHART S. (2021): Urban Data Platform Hamburg: Integration von Echtzeit IoT-Daten mittels SensorThings API. In: zfv 146 Jg., 47-56. DOI 10.12902/zfv-0330-2020. <https://geodaesie.info/zfv/heftbeitrag/8651#> [Zugriff 02.12.2021]

Echtzeitdaten erfolgt mithilfe zweierlei ETL-Tools: Zum einen werden FME-Workbenches verwendet, zum anderen werden Daten durch containerisierte Python-Skripte eingebunden. Anschließend werden die Daten in den FROST-Server übertragen. Die Identitäts- und Zugriffsverwaltung erfolgt über Keycloak. Werden nun Daten durch einen Client in das FROST-System übertragen, nimmt das HTTP-Modul diese entgegen und sie werden mithilfe einiger Zwischenschritte verarbeitet. Schlussendlich kann die REST-API im Browser aufgerufen oder sich mit einem MQTT-Client am MQTT-Broker abonniert werden. Auf diese Weise können mit dem Masterportal Echtzeitdatendienste der UDP_HH als Layer eingebunden werden. Dieses lädt historische und statische Daten über die REST-API (iot.hamburg.de), während dynamische Daten über MQTT bezogen werden (Fischer et al., 2021)⁴⁰.

Anschließend an die Datenintegration erfolgt die Speicherung im Data Storage, wo Tools wie PostgreSQL, Elastic Search und der File Storage zum Einsatz kommen. Zudem erhalten alle in die UDP_HH eingebundenen Daten einen Eintrag im Data Catalog (HMDK), der mit InGrid[®] erstellt wird und eine Suchfunktion für die Auffindung der Datensätze beinhaltet.

Eine mögliche Analyse der Daten wird in Abbildung 13 durch das Element Analytics Runtime repräsentiert. Dieses umfasst Analysen, die zur Laufzeit angefragt werden, diese werden in der UDP_HH durch Tools wie PostgreSQL, FME oder Node JS abgedeckt. Die Analyseprozesse können mittels WPS angestoßen werden.

Die Veröffentlichung der Daten (Data Publishing) erfolgt mit Hilfe von Tools wie dem FROST Server (Echtzeitdaten, s.o.), der Deegree Enterprise Edition, Mapserver und GeoWebCache über standardisierte Outbound Interfaces (APIs) wie z.B. WFS, WMS, SensorThings API unter der Nutzung von Netzwerkprotokollen wie HTTPS (request/response model) oder MQTT (publish/subscribe model) (Echtzeitdaten, s.o.). Somit werden die Daten für Anwendungen einfach verfügbar.

Die UDP_HH unterliegt einem Sicherheitskonzept und einem Identitäts- und Zugriffsmanagement (vgl. Kapitel 4.4). Zudem sind für die Komponenten der Plattform Admin-Tools verfügbar, wie der Dienstemanager⁴¹, der Dienste verwaltet, und ein Endpointer, in dem Dienstkonfigurationen teilautomatisiert über eine GUI erstellt und verwaltet werden können.

⁴¹ Dienstemanager: Web-Interface, auf dem Dienste, Datensätze und Portale verwaltet werden können. Hier werden zudem Statistiken über Dienste und verwendete Software erstellt. Siehe hierzu <https://www.hamburg.de/geowerkstatt/8856398/dienstmanager/> [Zugriff 19.11.2021]

Zugriff nur im Intranet: <https://geofos.fhhnet.stadt.hamburg.de/dienstmanager/>, [Zugriff 19.11.2021]

Die Anwendungen stellen die vierte Schicht der Architektur der UDP_HH dar. Hier werden die Daten aus der UDP_HH entweder in hauseigenen Anwendungen (UDP-Cockpit, Masterportal⁴², FHH Atlas, etc.) oder in Fremdsystemen verwendet.

5.3 Zentrale Komponenten

Die zentrale Aufgabe der Urban Data Platform Hamburg ist es, als Datendrehscheibe zu fungieren. Daher bilden die Kernservices (vgl. Abbildung 14, „Core Services“) den wichtigsten Teil einer UDP. Hier werden die Daten integriert, analysiert, gespeichert und veröffentlicht.

In der UDP_HH werden für diese Aufgaben unterschiedlichste Tools, Softwares und APIs verwendet, in diesem Unterkapitel sollen die **wichtigsten** und in der UDP_HH **überwiegend verwendeten** Komponenten herausgestellt werden.

Die Dateneinspeisung kann auf mehreren Wegen erfolgen. Hier werden WFS-T, ein Austauschlaufwerk (file share) und die ESRI SDE gleichermaßen verwendet.

Die anschließende Datenintegration wird zum Großteil durch das Tool FME verwirklicht, in einigen wenigen Fällen, insbesondere im Fall der Echtzeitdaten, kommt auch Python zum Einsatz. Um die Daten zu speichern, setzt die UDP_HH vor allem auf die Open-Source Datenbank PostgreSQL, das den größten Anteil der Daten verwaltet. Zudem ist der File Storage und das neu eingeführte Tool Elastic Search für die UDP_HH obligatorisch. Die Analyse der Daten entfaltet zum derzeitigen Zeitpunkt noch nicht sein volles Potenzial, Standardanalysen werden in PostgreSQL, Elastic Search, oder NodeJS durchgeführt.

⁴² Das Masterportal ist ein OpenSource Geoportal, das initiativ von Hamburg entwickelt wurde und inzwischen gemeinsam von 32 Implementierungspartnern weiterentwickelt wird. <https://masterportal.org> [Zugriff 02.12.2021]

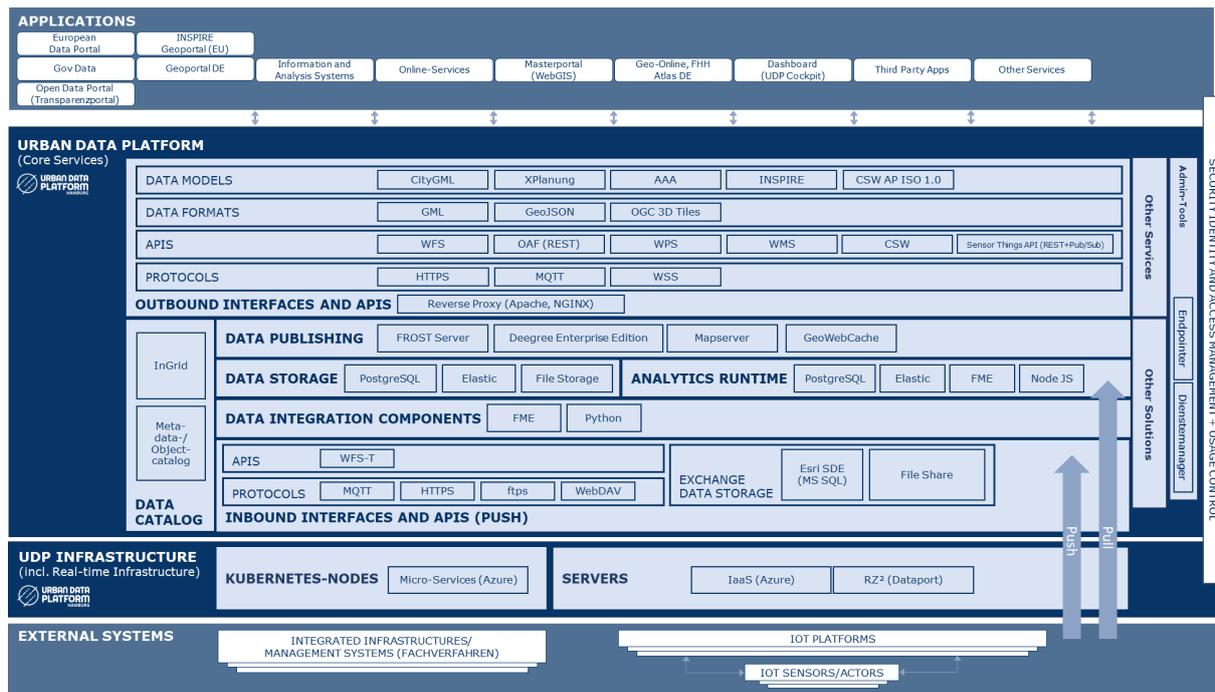


Abbildung 14: Detaillierte Architekturskizze der Urban Data Platform Hamburg (vergrößerte Ansicht in Anlage 4)

Das Data Publishing erfolgt durch die Deegree Enterprise Edition, Mapserver und GeoWebCache, durch sie werden u.a. die OGC-Dienste wie WMS und WFS bereitgestellt. Mithilfe des FROST Servers werden die Echtzeitdaten durch die SensorThings API zur Verfügung gestellt. Der Datenkatalog wird mit InGrid® erstellt.

Im Falle der Outbound Interfaces and APIs spielt der Reverse Proxy eine zentrale Rolle. Apache wird hier für die UDP_HH-Daten vom IT-Dienstleister Dataport verwendet, während NGINX für die Echtzeitdaten eingesetzt wird. Frequent genutzte Schnittstellen sind WFS und WMS, WPS hingegen kommt hingegen nur selten zum Einsatz. In Zukunft wird ein klarer Anstieg der Nutzung von OAF und weiteren OGC-konformen Schnittstellen erwartet.

5.4 Aktuelle Herausforderungen

Da die Urban Data Platform Hamburg als Datendrehscheibe für ganz Hamburg fungiert, stellt die Datenintegration ein ganz klares Bottleneck dar. Sowohl auf der Seite der Datenbedarfe als auch in Bezug auf Datenangebote, die in die UDP_HH eingebunden werden sollen, kommt es derzeit zu einem großen Workload, der oft nur zeitverzögert bedient werden kann. Hier wird eine Automatisierung angestrebt, um den Workload zu minimieren und die Daten zeitgerecht bereitstellen zu können. Vor allem die Datenintegration zeigt die Anforderung an die Implementierung und Standardisierung der Geschäftsprozesse vor allem auf nicht-technischer Seite, die oft übersehen wird. Eine weitere Automatisierung soll im Bereich Deployment neuer Software/Konfigurationen erfolgen, um diese effizienter zu gestalten.

Eine weitere Problemstellung ist eine fehlende transaktionale API für den Data Catalog. Die bisherige Umsetzung in InGrid® ist problematisch, da CSW-T und InGrid® nicht vollständig kompatibel sind. Wünschenswert wäre hier eine automatisierte Lösung.

Die Auffindbarkeit der Daten in der UDP_HH stellt ein weiteres Problem dar. Die Suche über den Metadatenkatalog ist nicht trivial und besonders für fachfremde Interessierte nicht selbsterklärend. Zudem ist die Auffindbarkeit der Daten über eine Google-Suchanfrage oft nicht gegeben.

Auch die Weiterentwicklung der Gesamtinfrastruktur birgt Herausforderungen, die im Folgenden adressiert werden müssen. Aufgrund nicht voraussehbarer Anfragenzahlen auf die Infrastruktur muss eine dynamische Skalierbarkeit gewährleistet werden, um eine zuverlässige Verfügbarkeit des Systems auch bei hoher Last zu ermöglichen.

Die persistente Adressierbarkeit von Datensätzen und einzelnen (Geo-)Objekten stellt eine wichtige Voraussetzung zur Verknüpfung von Daten und deren Integration in Geschäftsprozesse dar. Diese ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht gegeben und erfordert Eingriffe an verschiedenen Stellen des bestehenden Geschäftsprozess zur Datenintegration und -bereitstellung.

Die Bereitstellung der Daten über zeitgemäße, weit verbreitete und zugleich standardisierte APIs und Formate stellt eine wichtige Aufgabe der UDP_HH dar. Insbesondere die grundlegende Überarbeitung der Standard-Landschaft des OGC (OGC API) erfordert eine Anpassung der Datenbereitstellung der UDP_HH.

6 Technologie-Stack & Open Source

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über die eingesetzte Software in den Kernkomponenten der Urban Data Platform Hamburg, eine bildliche Darstellung der Software in Form der Architekturskizze befindet sich in Abbildung 14. Zudem wird die generelle Haltung der Stadt zum Einsatz von freier und quelloffener Software dargestellt. Am Ende dieses Kapitels wird der Einsatz von Konzepten zur Datenhaltung diskutiert.

6.1 Auflistung genutzte Software

In Tabelle 9 wird die im Einsatz befindliche Software dargestellt. Zur Einordnung in die allgemeine Architektur vergleiche Kapitel 5. Die Spalte „FOSS?“ gibt an, ob es sich um Freie Open Source Software (FOSS) handelt.

Layer / Schicht	Komponente	Umsetzung	FOSS?	Kommentar
External Systems			+ / -	irrelevant
UDP_HH Infra-structure (inkl. Real-time Infra-structure)	Kubernetes-Nodes	Micro-Services (Azure)	+	
	IaaS	Azure	-	
	RZ² (Dataport)	Windows Server	-	
Urban Data Platform (Core Services)	Data Catalogue	InGrid®	+	
	Inbound Interfaces & APIs	dEE (WFS-T)	+	
		Austausch-Laufwerk	-	
		ESRI-SDE	-	Vor allem Routine in Fachverfahren geschuldet.
	Data Integration Components	FME	-	
		Python	+	
	Admin-Tools	Dienstmanager	+	
		Endpointer	-	
	Security Identity and Access Management & Usage Control	MS Active Directory	-	Nur im Intranet
		Keycloak	+	Nur IOT

Fortsetzung Urban Data Plat- form (Core Ser- vices)		Deegree Enterprise Edition	-		
	Data Storage		PostgreSQL/Post-GIS	+	
			Elastic	+	
			File Storage	+/-	Nein, weil MS-Windows OS, könnte durch FOSS ersetzt werden.
	Analytics Run- time		PostgreSQL/Post-GIS	+	
			Elastic	+	
			FME	-	
			Node JS	+	
	Data Publishing		FROST Server	+	
			Deegree Enterprise Edition		Community Edition ist FOSS.
			Mapserver	+	
			GeoWebCache	+	
	Outbound Inter- faces & APIs		Apache	+	
			NGINX	+	

Tabelle 9: Aufzählung der eingesetzten Software nach Layern der UDP_HH

6.2 Erläuterung zu Open Source

Beim Betrieb der Urban Data Platform Hamburg wird im Allgemeinen versucht, auf Open Source Software Lösungen zu setzen. Da die UDP_HH jedoch Teil der IT-Infrastruktur Hamburgs ist, können nicht alle Komponenten frei gewählt werden. So basiert z.B. das Authentifizierungs- und Rechtesystem auf Microsoft Active Directory, welches für alle IT-Arbeitsplätze der Stadt Anwendung findet.

Mit Ausnahme von FME, könnte jeglicher Zweck von eingesetzter Software grundsätzlich durch eine FOSS-Alternative bedient werden. FME stellt hier eine Ausnahme dar, weil der Aufwand zum Entwickeln und Betreiben einer Software mit vergleichbarem Funktionsumfang sehr aufwändig wäre.

Die Freie und Hansestadt Hamburg hat keine explizite Strategie zur Verwendung von Open Source Software veröffentlicht. Die Haltung der Stadt lässt sich jedoch aus dem aktuellen Koalitionsvertrag⁴³, sowie einer kleinen Anfrage⁴⁴ an den Hamburgischen Senat ableiten.

“Der Senat strebt in seiner IT-Politik eine angemessene Balance aus der Nutzung marktgängiger Software- und Service-Angebote und kompetentem eigenem Personal zur Steuerung der Entwicklung eigener Software für die Hamburger Verwaltung an, um so die bestmögliche IT-Unterstützung für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Hamburger Verwaltung zu wirtschaftlich vertretbaren Kosten zu erhalten. Zugleich wird eine unangemessene Abhängigkeit von einzelnen Lieferanten vermieden und die Einhaltung des Datenschutzes sichergestellt. Um einem möglichst großen Kreis von Unternehmen Angebote zu ermöglichen, bezieht der Senat sowohl Open-Source-basierte wie lizenzbasierte Angebote in die Auswahl mit ein.”⁴⁴

Demnach setzt der Hamburger Senat auf eine Mischung aus allen verfügbaren Angeboten und verfolgt vorrangig das Ziel, eine übermäßige Marktmacht einzelner Anbieter im Sinne der eigenen Souveränität zu vermeiden.

6.3 Einsatz von Data Cubes / Data Lakes / Linked Data

Data Cubes eignen sich für Datenätze, welche durch ein konstantes reguläres Gitter (Grid) beschrieben werden können. Der Einsatz wäre denkbar für Rasterdaten, wird momentan jedoch nicht genutzt. Im Gegensatz zum Data Warehouse (vordefinierte Datenbank, Schema-on-write), besteht ein Data Lake aus einer Sammlung von (Roh)-Datensätzen, welche erst beim Einlesen in ein passendes Schema gebracht werden (Schema-on-read). Die UDP_HH basiert bei Vektordaten auf einer zentralen Datenhaltung in einer PostGIS-Datenbank und entspricht damit prinzipiell dem Konzept eines Data Warehouse. Bei vielen (historischen) Datensätzen sind die Datentypen jedoch unzureichend spezifiziert, z.B. Zahlen als Strings in der Datenbank abgelegt. Dadurch liegen die Datensätze z.T. in unstrukturierter Form vor, und entsprechen nicht einer strikten Definition eines Data Warehouse.

Linked Data bezeichnet strukturierte Daten, die mit anderen Daten verknüpft sind, so dass semantische Abfragen ermöglicht werden. Linked Data wird derzeit nicht im Sinne des Semantic Web verwendet (vgl. Tabelle 10).

⁴³ <https://www.hamburg.de/senatsthemen/koalitionsvertrag/digitale-stadt-hamburg/> [Zugriff 01.12.2021]

⁴⁴ https://www.buergerschaft-hh.de/parldok/dokument/70795/modernisierung_der_verwaltung_wie_schnell_ist_ein_wechsel_auf_open_source_produkte_ueberhaupt_moeglich.pdf [Zugriff 01.12.2021]

	Verfügbarkeit (Ja/Nein)	Anwendungsbereich
Data Cubes	nein	Einsatz denkbar für Datensätze mit gleichen Dimensionen (x,y,z,t, oder Spektralkanäle)
Data Lakes	nein	
Linked Data	nein	

Tabelle 10: Übersicht Verwendung Data Cubes / Data Lakes / Linked Data

7 Interoperabilität

Gemäß den Leitlinien der Urban Data Platform Hamburg wird die Interoperabilität wie folgt definiert: "Daten, Dienste und Anwendungen sind so in der UDP_HH zu beschreiben und zu veröffentlichen, dass sie ohne Anpassung in andere interne und externe Systeme integriert werden können."⁴⁵ (vgl. Kapitel 3.4).

7.1 Datenintegration (Inbound)

Vor dem Einspeisen der Daten in die UDP_HH liegen die Daten in heterogenen und für die Datenurheber gebräuchlichen Formaten vor. Um den Prozess der Datenintegration zu vereinfachen wurde ein Handzettel⁴⁶ zum Einreichen von Daten, sowie ein technisches Regelwerk zu Schnittstellen⁴⁷ erstellt, in dem die zu verwendenden Austauschformate beschrieben sind. Diese umfassen gängige Dateiformate für tabellarische Daten, aber auch häufig im Geo-Kontext genutzte Dateiformate. Eine Übersicht findet sich in Tabelle 11.

Weg der Datenintegration	Beschreibung der Umsetzung (Protokolle, Standards, Formate)
Webbasierte Schnittstellen (APIs)	<ul style="list-style-type: none"> • WFS-T (WFS 2.0) • Sonstige APIs (entsprechend der ETL-Tool unterstützenden APIs, s.a. FME) • REST Endpoint (Verwendung Python Skript) • ...
Direkte Datenanbindung	Extraktion aus externen Systemen via ETL-Tool z.B. auf Datenbankenebene oder SharePoint-Tabellen Formate: <ul style="list-style-type: none"> • ESRI-SDE • Postgres/PostGIS • Oracle • SQL • MS-SQL
Datei-Ablage von Fremdsystemen über Austausch-Server	Regelmäßige Ablage auf Austausch-Server z.B. FTP-Server. Anschließende Integration via ETL-Tool. Formate: <ul style="list-style-type: none"> • Excel • CSV (comma separated values)

⁴⁵ <https://geoportal-hamburg.de/urbandataplattform/UDP-Leitlinien.pdf> [Zugriff 02.12.2021]

⁴⁶ https://geoportal-hamburg.de/urbandataplattform/Handzettel_Datenintegration.pdf [Zugriff 02.12.2021]

⁴⁷ https://geoportal-hamburg.de/urbandataplattform/UDP_HH-Schnittstellen.pdf [Zugriff 02.12.2021]

	<ul style="list-style-type: none"> • TSV (tab separated values) • MXD (ESRI Projektdatei) • GDB (ESRI Geodatabase) • SHP (Shape-File) • Rasterdaten – jeweils mit World-File: <ul style="list-style-type: none"> ○ TIFF/TFW ○ PNG/PGW ○ JPEG/JGW
Echtzeitdatenbindung	Eventbasiert oder über regelmäßige Intervalle möglich über ETL-Tool. Eventbasiert u.a.: abonnieren von MQTT Broker
Fortführung von Geodaten im zentralen Geodatenspeicher	Zugang zu ESRI-Fachdatenserver (ESRI-SDE) bzw. eigenem Bereich. Daten werden in den Auskunftsbereich der UDP_HH übertragen. Ausschließlich für Geoinformationssysteme geeignet.
Datei-Aktualisierung auf Zuruf	„manuelle“/händische Übermittlung der Daten (z.B. per E-Mail).

Tabelle 11: Wege der Datenintegration

7.2 Datenbereitstellung (Outbound)

Interoperabilität wird durch die Vermeidung von proprietären Datenformaten den konsequenten Einsatz von standardisierten Formaten (OGC) für die Outbound Interfaces erreicht. Dies vereinfacht die Entwicklung von Anwendungen, da die aus heterogenen Quellen stammenden Daten nach der Integration in die UDP_HH über offene, gut dokumentierte Schnittstellen bereitgestellt werden. Durch die Abstraktion der Datenformate in der Datenintegrationsschicht ist es möglich, die in der UDP_HH vorgehaltenen Datensätze in verschiedenen Anwendungen mit wenig Aufwand zu nutzen. Eine Übersicht der bereitgestellten Datenformate findet sich in Tabelle 12.

Standards und Formate	Version und zusätzliche Informationen
API	
WFS	WFS 2.0
WPS	1.0.0
WMS	1.1.1, 1.3.0
CSW	CSW 2.0.2
STA (REST + Pub/Sub)	STA 1.1
Datenmodell	
CityGML - Module - LoD	CityGML 2.0 • Gebäude • Standardmäßig LoD1 & LoD2, LoD3 auf Anfrage
STA	STA 1.1
XPlanung	Ersterfassung in XPlanung 4.1, Updates erfolgen mit neuester, von Software unterstützter Version
AFIS	
ALKIS	NAS 5.1
ATKIS	NAS 5.1.1
INSPIRE	
CSW AP ISO 1.0	Datenmodell für Metadaten; Vorgabe der GDI-DE
Datenformat	
GeoJSON	GeoJSON Koordinaten in EPSG:4326 und EPSG:25832
GML	GML 3.2.1
OGC 3D Tiles	OGC 3D Tiles 1.0

Tabelle 12: Datenbereitstellung

Die Nutzung der Datensätze wird in Logfiles dokumentiert und kann im Dienstemanager⁴⁸ eingesehen werden. Abbildung 15 zeigt eine interne Ansicht mit drei Tortendiagrammen, welche die Dienstypen, eingesetzte Software, und die Formate der angebotenen Layers illustrieren. Daraus ist ersichtlich, dass die überwiegende Anzahl an Datensätzen mittels WFS und WMS bereitgestellt werden, und dass deegree die mit Abstand meistgenutzte Software zur Bereitstellung dieser Dienste ist (vgl. auch Kapitel 3.2).

⁴⁸ Dienstemanager <https://www.hamburg.de/geowerkstatt/8856398/dienstemanager/> [Zugriff 01.10.2021]

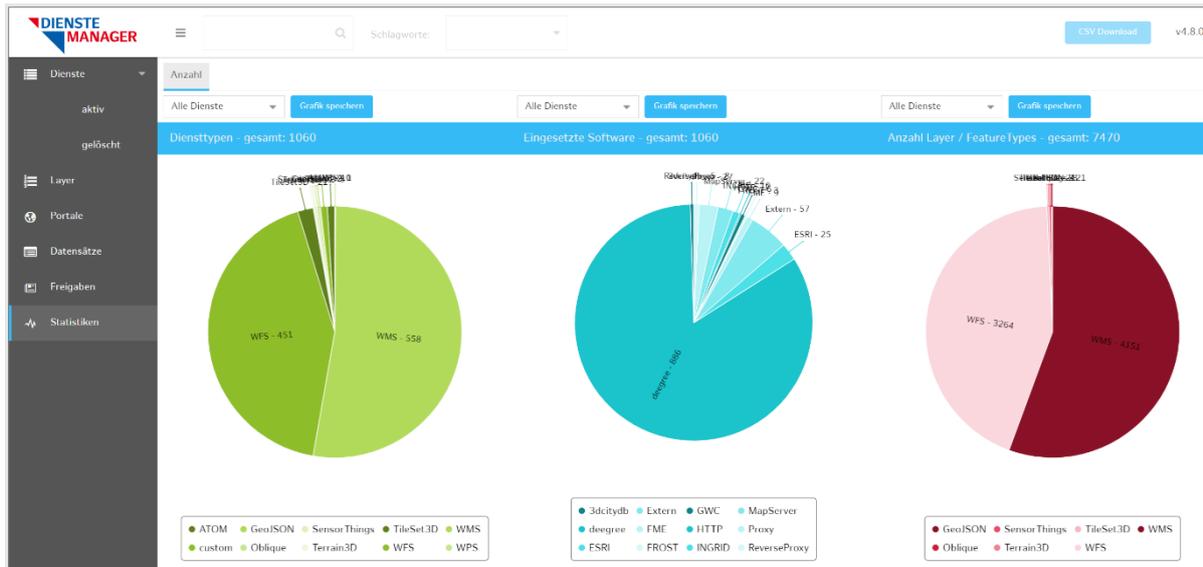


Abbildung 15: Statistiken im Dienstmanager (Screenshot, Stand: 11.10.2021)

8 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
3D	3-dimensional
AD SSO	ActiveDirectory Single-Sign-On
AFIS	Amtliches Festpunktinformationssystem
AKS	Azure Kubernetes Service
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
API	Application Programming Interface
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
BASFI	Behörde für Arbeit, Soziales, Familie und Integration, Hamburg
BGV	Behörde für Gesundheit und Verbraucherschutz, Hamburg
BIM	Building Information Modelling
BIS	Behörde für Inneres und Sport, Hamburg
BSB	Behörde für Schule und Berufsbildung, Hamburg
BSW	Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen, Hamburg
BUE	Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft, Hamburg
BWVI	Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation, Hamburg
CAD	Computer-Aided-Design (rechnergestütztes Konstruieren)
CSW	Catalogue Service for the Web
CSW-T	Catalogue Service for the Web -Transactional
dEE	deegree Enterprise Edition
DIN SPEC	DIN (Deutsches Institut für Normung) Specification
DIPAS	Digitales Partizipationssystem
DZ	Digitaler Zwilling
ELBE+	Elektronische Bearbeitung von Leitungsanfragen für Hamburg und Umgebung
EIP SCC	European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities
ESRI	Environmental Systems Research Institute
ETL	Extract, Transform, Load
FME	Feature Manipulation Engine
FOSS	Freie Open Source Software

FROST	Fraunhofer Open Source SensorThings API Server
GDI	Geodateninfrastruktur
GIS	Geographisches Informationssystem
FHH	Freie und Hansestadt Hamburg
FHHNET	Intranet der Freien und Hansestadt Hamburg
ftps	File Transfer Protocol over SSL
GUI	Graphical User Interface
UDP_HH	Urban Data Platform Hamburg
HIM	Hamburger Informationsmanagement
HmbDSG	Hamburgisches Datenschutzgesetz
HmbIFG	Hamburgisches Informationsfreiheitsgesetz
HmbTG	Hamburgisches Transparenzgesetz
HMDK	Hamburger Metadatenkatalog
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
HVV	Hamburger Verkehrsverbund
IaaS	Infrastructure as a Service
INGRID® Editor	Informationsgrid Editor
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in the European Community
IoT	Internet of Things
ITD	Amt für IT und Digitalisierung, Senatskanzlei, Hamburg
JSON	JavaScript Object Notation
KI	Künstliche Intelligenz
LGV	Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung, Hamburg
LIG	Landesbetrieb Immobilienmanagement und Grundvermögen
MetaVer	MetadatenVerbund
MS	Microsoft
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport
PortalU®	Umweltportals der Umweltverwaltung von Bund und Ländern in Deutschland
REST	Representational State Transfer
ODbL	Open Data Commons Open Database License
OGC	Open Geospatial Consortium

OUP	Offene Urbane Plattform
SDE	Spatial Database Engine
STA	SensorThings API
UDP	Urbane Datenplattform
VM	Virtual Machine
WebDAV	Web-based Distributed and Versioning
WFS	Web Feature Service
WFS-T	Web Feature Service - Transactional
WMS	Web Map Service
WPS	Web Processing Service
WSS	Web Socket over SSL
ZKF	Zentraler Koordinierungsstab Flüchtlinge, Hamburg

Anlagen

Anlage 1: Capabilities (zu Kapitel 2)

Anlage 2: Datenlage (zu Kapitel 2)

Anlage 3: Architekturskizze der Urban Data Platform Hamburg (zu Kapitel 5)

Anlage 4: Detaillierte Architekturskizze der Urban Data Platform Hamburg (zu Kapitel 5)

Anlage 1: Capabilities (zu Kapitel 2)

Ca-te-gory	No.	Capability	Description (aus DIN SPEC 91357:2017-12)	Status 2021	Begründung
0	0.1	Sensing & Measuring	Senses changes in consumption or production of a commodity, instrumentation and environmental factors and records these as instantaneous values	not in UDP/GDI	Extern
	0.2	Data Capturing and Recording	Storing of the values, measured by the sensors in the device, in registers and other non-volatile memory structures	not in UDP/GDI	Extern
	0.3	Event Generation and Recording	Sensed changes are directly captured as event data or values/data are translated to events based on rules (e.g. thresholds)	not in UDP/GDI	Extern
	0.4	Remote Accessibility	Communication channels are opened, maintained and closed, over various communication media, to devices which are remote from the current device either on the communications network or on the HAN	not in UDP/GDI	Extern
	0.5	Local Accessibility	Access is provided locally to data stored on the device either via the local display on the device or through local serial or optical ports on the device which allow a local communications session to be established	not in UDP/GDI	Extern
	0.6	Local Integration	Describes how other devices (In-Home Devices, sub-meters, Home Management Systems, Controllable Devices etc.) are updated, read, controlled, upgraded etc.	not in UDP/GDI	Extern
	0.7	Customer Messaging	Describes how text, tariff, price and control messages are delivered by the device to other devices within the home or displayed locally on the device	not in UDP/GDI	Extern
	0.8	Local Control	An actuator (controller) is able to change things in the environment, e.g. connect/disconnect power on the connection, load limit at a connection, control smart devices within the home and its direct environment etc.	not in UDP/GDI	Extern
	0.9	Device Configuration	Capabilities required to maintain the device in a desired state (firmware upgrade, re-configuration, clock synchronization etc.)	not in UDP/GDI	Extern
	0.10	Security Support	Local device capabilities required to support implementation of a secure end-to-end infrastructure — the physical device shall provide security services which are used to implement secure communications with other devices and secure local storage of data	not in UDP/GDI	Extern

	0.11	Time Keeping	Device capabilities required to ensure that accurate local time is maintained (critical for time-stamping of events and data)	not in UDP/GDI	Extern
1	1.1	Network Node Asset Management	Management of the full life cycle of card/chip where communications technology is deployed in the device. This includes the logistic support of knowing the device mapping with the card/chip. provisioning of the card/chip, switching the state of the card/chip and maintain its profile throughout its life in the device	not in UDP/GDI	Extern
	1.2	Telecommunications Network Node Configuration	The design and configuration of the structure of a telecommunication network so that data can be exchanged between the local communication network and the industry's communication network. It includes the ability to optimize the design over time when the network is in operation to meet the necessary performance and resilience targets	not in UDP/GDI	Extern
	1.3	Local Network Management	The network control, operation and monitoring of devices in the customer home or other related premises so that these devices can communicate securely with one another locally within the premises. Typically, this will involve a common communication protocols at physical, network and application layers operating in specialized communication devices such as communication hub, bridging device, gateway, repeaters as well as the devices	not in UDP/GDI	Extern
	1.4	Telecommunications Network Management	The provisioning of connectivity between the devices and the industry's terminal systems. The capability will allow telecommunication network to be monitored in flight, ensure desired network performance is achieved and that all incidents are handled in a timely manner. It will also include scheduling of messaging in view of priority by message type	not in UDP/GDI	Extern
	1.5	Network Security	The network will be secured at transport protocol level and at the operation of the network administration level to ensure that connectivity is maintained securely at all time	not in UDP/GDI	Extern
	1.6	Data Communication Management	Enables a (two-way) data communication between applications and devices via data communications protocols	not in UDP/GDI	Extern
	1.7	Device Provisioning	Provisioning of the device while active on the network	not in UDP/GDI	Extern
	1.8	Device Connection Management	Connecting devices to the network	not in UDP/GDI	Extern

	1.9	Device and Event Data (Edge) Processing	Collect data from devices, time-synchronize data between sensors/devices, transfer data to data management layer and/or (pre-process) data at or near device (also known as 'edge' processing), e.g. to filter, aggregate or identify (simple) events locally, before transfer.	not in UDP/GDI	Extern
	1.10	Device Data and Event Storage and Distribution	Temporarily storing (raw) device and event data pre and post processing (staging area before synchronization with upper layer)	not in UDP/GDI	Extern
	1.11	Configuration Synchronization	Getting the needed master data for the device Integration from the upper layer(s) and possibly from the lower layer(s), including the infrastructure itself	not in UDP/GDI	Extern
	1.12	Message and Command Synchronization	Accepting and forwarding the command from the upper layers, managing the command status including queuing	not in UDP/GDI	Extern
	1.13	Data Communication, Protection & Security	Secures the data communication over the network (e.g. via encryption)	not in UDP/GDI	Extern
	1.14	Positioning Synchronization	Active synchronization of the position of a certain device and the manner it can be communicated with	not in UDP/GDI	Extern
2	2.1	Device Registration and Configuration	Registration of the static properties of the assets in the device Infrastructure and the ability to properly configure them for usage	not in UDP/GDI	Extern
	2.2	Operational Status Monitoring	Registration of the dynamic properties of the assets in the device Infrastructure	not in UDP/GDI	Extern
	2.3	Error & Alarms Diagnostics	Handling error messages, incidents, complaints and outage related cases	not in UDP/GDI	Extern
	2.4	Device Service Level Management & Reporting	Monitoring and reporting on device related service levels	not in UDP/GDI	Extern
	2.5	Device Data Unification & Validation	Unification and validation of data from single or multiple sensors from one or multiple devices , or 'sensor fusion', before further data processing in upper layers. This includes validation, uncertainty reduction and (re)calibration of sensor readings and actuator precision and accuracy.	not in UDP/GDI	Extern
	2.6	Message & Command Handling	Defining and monitoring the messages and commands, including command like connect/disconnect, power limiting/modulation, dynamic tariff/ToU programming and other control events	not in UDP/GDI	Extern

3	3.1	Data Ingestion	Retrieve/receive and transfer data from data sources for further processing, possibly with intermediate data storage or staging. Data sources may be highly diverse in terms of locations, formats, interfaces, protocols, standards etc.	existing function	FME, ETL, Containisierung, Python Skripte
	3.2	Data Virtualization	Making data available for data processing in a system, without the need of actually storing that data in the same system. Rather, the data is stored in another system that is enabled for virtual data access.	not in UDP/GDI	Funktion in UDP nicht vorhanden.
	3.3	Non-time series Data Integration & Transformation	Integrate and — if needed — transform and harmonize data from one or more non-time series data sources (e.g. administrative/transactional, document, image, video, social media, geographical, master & reference data). Often in batches with e.g. daily frequency.	existing function	ETL (FME)
	3.4	Time-series Data Integration & Transformation	Integrate and –if needed- transform, harmonize and time- synchronize data from one or more time series data sources or ‘streaming data sources’, typically device, sensor and (raw) event data about infrastructure, weather, traffic etc. Often continuous, in (near) real-time.	existing function	STA, Echtzeitdateninfrastruktur
	3.5	Data Fusion	Using (time-series or non-time series) data integration to combine data from different data sources, representing the same object or actor, thus enabling more complete views and insights.	existing function	Realisierung in FME Prozessen, Geoportal (Kombination von Layern)
	3.6	Data Aggregation	Summarizing data by grouping data entities in higher order categories, and/or by calculating sums, averages, maximal value, minimal value, or other numerical aggregates.	existing function	Echtzeitdaten (AVME, HaRaZäN)
	3.7	(Complex) Event Processing	Filtering, matching, analyzing of (real-time, time-series) data, in order to identify events. Events may be simple or complex (in the sense that underlying data may be from multiple locations and/or may apply to longer time intervals, or that events are derived from other events). Identified events are stored and published for further processing and action.	in roadmap CUT	Derzeit keine Anwendung.
	3.8	Data Logistics	Data storage on and data retrieval from (digital) media in one or multiple (distributed) systems, back-up/restore, life cycle management and archiving, physical transfer of data between systems through communication networks.	under development	Life Cycle: Echtzeitdaten; einige Daten werden nach bestimmter Zeit gelöscht Langzeitspeicherung
	3.9	Data Privacy Protection	Protecting privacy of citizens (and other stakeholders) by preventing unethical, unlawful, unregulatory, unauthorized or	existing function	Freigabeerklärung, AD-Schutz, IP-

			unwanted access to and use of data, both by government, NGO, commercial or other organizations and individuals. This involves policies, processes, people and technology like encryption, anonymization, pseudonymization and data usage monitoring. Refer to EU Data Protection Act and other relevant EU member state or local legislation for full coverage of requirements for this capability.		basierte Nutzer Beschränkung
	3.10	Data Security Management	Managing confidentiality, integrity and availability of data, by means of security policies, processes, people and technologies for user authentication, authorization (functional and data perspective), security zoning, intruder detection etc.: see also security related in the ‘common services capabilities’ layer.	under development	Geschützte Dienste: Basic auth, AD-Schutz
	3.11	Data Assurance Management	Monitor, validate and — if needed and possible — improve data quality, in aspects like completeness, validity, consistency, timeliness, accuracy, compliance (with respect to regulations or standards), during data recording/entry and/or during further data processing.	in roadmap CUT	Masterportal, Sharing Desktop, 3D Bereich ausbaufähig, HCU Analyse für Dashboard Thematik.
	3.12	Data Modelling	Structuring of data in terms of identifying data entities or classes, their attributes or properties and relationships or associations between them. Often in representing logical or technical data structures in entity-relation or object oriented class diagrams.	under development	STA
	3.13	Data Discovery	Discovering the existence of certain data or datasets and/or exploring data in order to understand data structures and characteristics, e.g. like certain patterns to identify correlations or to make predictions. Exploration may be visually for human processing and/or automated by applying machine learning/data mining algorithms.	in roadmap CUT	
	3.14	(Open) Data Publication	Making data available to “data consumers” to either a restricted set of actors (people or systems) or open to any actor. Data publication may occur in several data formats (preferably standards based), in real-time or batch oriented, and through several communication channels and protocols.	existing function	Transparenz, Metaver, Geoportal, Govdata
	3.15	Metadata Management	Managing “data about data”, including data semantics (meaning, definitions, concepts and relations), data ownership, data privacy and data confidentiality classification, data quality indicators, data lineage (origin of data and how data is derived	existing function	Ausbaufähig: z.B. Semantik ist nicht hinreichend hinterlegt (Linked-Data, RDF)

			from other data), data usage statistics, and so on.		
	3.16	Master and Reference Data Management	Managing “slowly changing”, non-transactional and non-time series data, typically about actors and objects and their core attributes. Reference data is mostly data to categorize, group or aggregate other data. Typically master and reference data are used in many systems and contexts, and should preferably be kept consistent and synchronized.	existing function	Fachdatenserver
	3.17	Analytics	The process of analyzing data for descriptive (what happens), predictive (what will happen) or prescriptive (what is best to happen) purposes. May involve visualization, statistical, geospatial, machine learning and other techniques.	existing function	Immobilienmarkt, Analytics, wird ausgebaut mit ML / KI
	3.18	Reporting and Dashboarding	Publishing the results of (descriptive) analytics, often based on (key) performance indicators with their actual, predicted, benchmarked, planned/budgeted or expected measures, and contextualized with location, time, group or other category data. Possibly formally validated or certified by (3rd party) audit/control functions.	under development	UDP Cockpit (Open Source), CoSI, Analytic Einheiten, Mobility und Sharing Dashboard
	3.19	(Geo)Visualization	Visualizing data or (analytics) insights derived from data, in graphical, info graphical, geographical or other formats on small (mobile) to very large (public communication) 2D-screens, or in 3D virtual or augmented reality. Preferably in a dynamical way with actor interaction support (zoom, pan, filter, layering, ...).	existing function	Grundsätzlich gibt es Tools dafür in Hamburg, die aber derzeit nicht direkt zur UDP gezählt werden (z.B. Masterportal).
	3.20	Semi-/Unstructured Data Management	Additional data management capabilities that are specific to semi-structured or unstructured data, like text, sound, images, videos or other. This may include the use of unstructured data analysis (e.g. text mining) that may be applied for automated metadata classification or other purposes.	under development	NLP
	3.21	Integral Search & Navigation	Enhancing the findability and accessibility of both structured and unstructured data by offering the possibility of searching (by keywords) and/or navigating (by browsing through categories), preferably across different data sources from possibly multiple urban actors and organizations.	under development	Elastic Search, großes Thema bzw. Interesse
	3.22	Data Recording	Facilitating “systems of engagement” like mobile apps or web sites to record data in a safe, secure and privacy abiding way, that was created by their users/visitors. This facilitates an easier and more speedily innovation processes for new	not in UDP/GDI	Datenrück-schreibung existiert nicht Fachsysteme machen Data-Recording

			(lightweight, start-up created) urban applications, that otherwise would require their own “data recording back-site”. This also includes “data write back” services for intelligence or analytical applications, for instance to record data about what if scenarios, budgets or prognosis.		UDP stellt Daten über Standard APIs zur Verfügung
4	4.1	Data Exchange	Exchanging data between systems, typically from multiple public and private organizations, in a certain (standard) format, using one or more protocols. May require transformation of data between sender and receiver.	existing function	Club-Kataster
	4.2	Messaging	The process of communication between systems by sending and receiving messages, representing requests or responses that can be processed automatically. This includes message queuing, brokering, and publish/subscribe services.	under development	Echtzeitdateninfrastruktur Apache Kafka / Queuing im Aufbau Entwicklung in Traffic Light Forecast
	4.3	Load Balancing	Distribute the “load” on required resources for processing in an evenly manner, based on the actual availability of (system) resources, assuming that there are alternatives to choose from.	existing function	GeoProxy, Kubernetes
	4.4	(Open) API Management	Management of application program interfaces (APIs), including registration, publication, usage policies, access control, usage statistics. APIs provide automated access from one system to functionality or data in other systems. Such access may be restricted to e.g. internal actors or open to broader groups of actors.	future interest	
	4.5	Rules Management	Managing rules for automated processing, that represent business logic. Such rules may be about validation of data entry, process order and exceptions, authorization policies or other “logic”.	under development	Status: Definition von Vorgaben und Standardisierung von Workflows
	4.6	Event Management	Manage events that were identified by (complex) event processing (see category 3) or events from other sources, like events derived from administrative transactions, triggered by (business) rules or events received from external sources. Any such events may require the invocation of a process to deal with the event, an alert sent to human beings or systems, or other responses.	in roadmap CUT	Noch im Einsatz
	4.7	Transaction Management	Managing transactions within and between organizations according to applicable legislation, contracts and/or other rules. Typically this requires the consistent and complete recording of transactions in one or more systems, maintaining	not in UDP/GDI	Nicht im Einsatz

			synchronicity and consistency between multiple systems or ledgers and associated balances and aggregates.		
	4.8	Process, Choreography, Orchestration and Monitoring	Automated monitoring and execution of (business) processes, based on process flow models and rules. Often involving interaction with multiple actors (systems and/or people).	under development	Change Projekt, Monitoring (Dienste, URLs...)
	4.9	(API) Service Management	Managing services (e.g. APIs, open data publications, data exchanges, transaction management support or other more higher level services) by keeping a service "catalog", service provisioning, service life cycle management (versioning, upgrades, termination), service contract management and monitoring, service subscription management, and so on.	under development	Nur im geringen Maße über den Metadatenkatalog, die meisten Funktionen stehen derzeit nicht auf der Roadmap
	4.10	Publish, Subscription and Notification Management	Based on events or publications by private or public urban actors, other human or system actors may receive notifications of the occurrence of such events or publications, possibly depending on certain criteria or rules, and through a diversity of communication channels (messaging, events, e-mail, SMS, etc).	future interest	
	4.11	Collaboration, Communication and (Social) Media	Provisioning of (digital) facilities and services for the purpose of collaboration between private and public actors, including explicitly facilities for citizen participation. These facilities may range from communication through several, including social media to (digital) spaces that allow actors from different organizations and groups to work closely together, possibly in the context of SCC projects.	existing function	DIPAS
	4.12	Personalization	Offering of services (including data, functionality, and HCI configurations) that are targeted and tailored toward individual or groups of actors, explicitly respecting all privacy, security and other relevant legislation, policies and rules.	not in UDP/GDI	Bisher in keiner Roadmap und auch kein Bedarf.
	4.13	Ecosystem Market Place	Platform and processes to facilitate the publication of apps/applications, (open) datasets or other services by private or public urban actors, and their usage/consumption, including contracting, licensing, authorization, transaction processing etc. May also include some form of quality monitoring and/or promotion, by applying standards, design criteria/guidelines etc.	future interest	
5	5.1	Business Models, Procurement & Funding	Integrating local solutions in an EU and global market. Create new "business models" and promote successful "business models", especially those in line with the general policies and goals of a particular city or community, leveraging the	future interest	Benefit Cases (sustainable Goals ...) nicht monetäre Ziele

			opportunities in improved communication, collaboration and coordination, offered by SCC projects and processes and the supporting open urban platform. These opportunities may include e.g. joint procurement and funding, or knowledge sharing thereof.		
	5.2	Standards	Providing the framework for consistency, commonality and repeatability, without stifling innovation. Reduce friction and improve speed and accuracy in communication and collaboration between both humans and systems. This entails active promotion of the use of standards (global, EU, national or sectoral) or coordination of standardization efforts across sectors, organizations, departments and other actors in the city and community ecosystem.	under development	Domänenübergreifende Zusammenarbeit mit Playern
	5.3	Open Data	Understand the growing pools of data; making it accessible — yet respecting privacy. Support and operationalize collaboration, transparency and create cross-fertilization innovation opportunities between city and community actors by publication of own data as open data, using open data from others. Open data is preferably formatted and defined by applying relevant standards, including standards for linked data/semantic web. Use feedback from open data publications for data quality improvement. Facilitate and propel innovation, based on open data, e.g. by organizing open data application contests or hackathons’.	existing function	FHH: Transparenzgesetz
	5.4	Metrics & Indicators (Performance Management)	Enabling cities to demonstrate performance gains in a comparable manner, based on well defined (benchmark) metrics and indicators. Typically these include EU climate goals related metrics and indicators, like CO2 footprint.	future interest	
	5.5	Knowledge Sharing	Accelerate the quality of sharing of experience to build capacity to innovate and deliver. Supporting knowledge sharing in e.g. projects for innovation or shared delivery operations, between actors and organizations in a city’s ecosystem, both public and private, both citizens and experts or other knowledge “producers” or “consumers”. This entails (social) facilitation of knowledge sharing between people, proactive and adaptive communication, and information sharing, both ad hoc and in structural and automated ways.	existing function	Klub Kataster, Silos der Stadt aufbrechen
	5.6	Integrated Planning	Work across sector and administrative boundaries, and manage temporal goals. Optimization of processes to e.g. reduce	under development	DIPAS, ROADS LSBG, Traffic

			costs, social impact or environmental impact, by improving planning or (and scheduling) across (administrative) disciplines and sectors that are involved in city/community activities. May range from long term planning, based on integrated predictions (e.g. better coordination of district building, utility infrastructure, public transportation and roadwork construction) to operational scheduling and real-time situational awareness (e.g. quicken dispatch of emergency services by dynamic traffic management/traffic light adaptation).		Management, CoSi
	5.7	Policy & Regulation Management	Create the enabling environment to accelerate improvement. E.g. by reducing administrative burdens for innovation, or by improving integral accessibility, by reducing the number or by removing inconsistencies between rules and regulations from different policy perspectives (building, environment, safety, etc.). Another example here is the automated exposure (through API management) of applicable rules and regulations, to be used by commercial parties like e.g. car sharing or house/room sharing platform providers, that possibly operate in multiple countries and/or cities, and have to deal with multiple rules that may differ per city or district.	future interest	Abstimmung mit SK in Hamburg
		Sustainable Urban Mobility	Improving both urban mobility and sustainability. This may entail cross-modal planning (air, road, rail, water) of infrastructure and transportation capacity and operational optimization of actual transport of people and goods. It is also about innovations like e.g. electric transportation and car sharing.	not in UDP/GDI	
6	6.1	Charge point management		not in UDP/GDI	
	6.2	Tariff management		not in UDP/GDI	
	6.3	Location management		not in UDP/GDI	
	6.4	Settlement		not in UDP/GDI	
	6.5	Etc.		not in UDP/GDI	
		Sustainable District and Built Environment	The built environment can become more sustainable in many ways. These include smart homes and smart buildings for energy usage and emission reduction.	not in UDP/GDI	
	6.6	Planning		not in UDP/GDI	

	6.7	Design		not in UDP/GDI	
	6.8	Transactive Energy Management		not in UDP/GDI	
	6.9	Etc.		not in UDP/GDI	
		Integrated Infrastructure & Processes	Improving efficiency, effectiveness, safety and reducing social, environmental or other impact of the installation, inspection, maintenance, removal and operations of infrastructure and city/community assets in general, across sectors and domains (e.g. water, energy, gas, public transportation, road traffic, etc.). E.g. by coordinated planning (location and time) of activities in order to reduce impact of activities, by combining condition data to optimize failure prediction, or other cross-sector cross- asset optimizations.	not in UDP/GDI	
	6.10	Intelligent Lighting Management		not in UDP/GDI	
	6.11	Multi modal Transportation Management		not in UDP/GDI	
	6.12	City Information Management		not in UDP/GDI	
	6.13	Etc.		not in UDP/GDI	
7	7.1	Strategic Stakeholder Engagement	The ability to engage with relevant stakeholders to specifically define the legitimacy, influence and urgency of stakeholders, to prioritize the various interests, and to jointly define the roadmap and intended system outcomes.	existing function	Etabliertes Datenbedarfsmanagement, etablierte Arbeitskreise und Netzwerke, kann ggf. ausgebaut werden
	7.2	User Experience Management	Design of the way user navigate through an application, including ergonomics of how information is presented and visualized to humans on any device.	in roadmap CUT	Gehört eigentlich zu den Oberflächen, die Daten aus der UDP visualisieren und auswerten.
	7.3	Citizen Focus	Include citizens into the process as an integral actor for transformation. This entails several aspects, including personalized omni-channel interaction, with multiple city departments and other organizations. Cities may keep track of preferences, profiles and other not-only-administrative characteristics of citizens and	future interest	Steht im CUT so nicht im Fokus.

			<p>other actors in ‘urban actor management’, provided that the privacy and possible sharing of actor-specific data is in full control of data owners; each and every individual actor, and of course is in compliance with privacy laws and regulations. Actors should be able to have control in which specific public or private organizations may have access to their personal or profile data, balancing their privacy with other personal goals (e.g. economic benefits that may arise if someone decides to share data with commercial parties).</p>		
	7.4	Public – Private Collaboration	<p>The ability to define and encourage the development of public- private partnerships that can support specific of generic initiatives within the scope of the Urban Platform. The ability to manage the co-operative arrangements between one or more public and private partners, typically of a long term nature.</p>	in roadmap CUT	Kooperationen mit öffentlichen Unternehmen und der Privatwirtschaft, Datengovernance
	7.5	Strategic Goals Management	<p>The ability to define long, mid and short term goals for achieving smart cities and societies via the deployment of an open urban platform, including metrics and a process that helps a city move toward its stated goals by keeping existing initiatives satisfied, and recruiting new initiatives necessary, in a responsible and ethical way.</p>	existing function	Abgleich mit der Digitalstrategie und Einbinden in Digitalisierungsprojekte der Stadt findet in Hamburg statt. Das CUT-Projekt ist ein gutes Beispiel!
8	8.1	Security Governance	<p>The capability of establishing and maintaining a framework and supporting management structure and processes to provide assurance that information security strategies are aligned with and support business objectives, are consistent with applicable laws and regulations through adherence to policies and internal controls, and provide assignment of responsibility, all in an effort to manage risk.</p>	existing function	Ist gegeben durch die IT-Infrastruktur von Dataport.
	8.2	Access Control	<p>The capability to manage general system access control that includes authorization, authentication, access approval and audit.</p>	existing function	Geschützte Dienste, Intranet/Internet (single sign on), geoproxy
	8.3	Privacy & Security Risk Management	<p>The capability to identify, assess and prioritize privacy & security related risks, followed by a coordinated and economical application of resources to minimize, monitor and control the probability and/or impact of unforeseen events.</p>	existing function	Ist gegeben durch die IT-Infrastruktur von Dataport.

	8.4	Auditing	The capability to monitor and record selected operational actions from both application and administrative users. You can audit various kinds of actions related to data access and updates, configuration changes, administrative actions, code execution, and changes to access control. You can audit both successful and failed activities.	under development	UDP Monitor, Dienstemanager, Kundenportal
	8.5	Cryptography	The capability to have an indispensable measure for protecting information in computer systems. Cryptography is a method of storing and transmitting data in a particular form so that only those for whom it is intended can read and process it.	in other project	Anwendungsfallabhängig, meist Open Data, daher nur ein Thema, wenn es darum geht, dass Daten auf dem Weg in die UDP nicht manipuliert werden (Sensordaten)
	8.6	Personal Data Protection	All capabilities to protect the individual against unauthorized collection, storage, usage and disclosure of his/her personal data in an urban digital environment (private organizations and public authorities). Establish communication measures on customer facing websites and apps to raise awareness for data privacy and accept privacy statements. Developing and executing end-to-end data protection audits. Provide transparency where personal data are used. Establish mechanisms to de-activate and delete data records with personal data after expiration. Inform individuals about data theft and misuse of personal data.	in other project	Keine Personendaten in UDP, spezielle Datensätze (z.B. hochaufgelöste Orthophotos) nur intern über geschützte Dienste oder in speziellen geschützten Anwendungen eingebunden.
9	9.1	Operations Center	Facilities for integral monitoring and/or control of processes and their associated actors and objects, bringing together many other capabilities (including data fusion, (complex) event processing, analytics, visualizations, collaboration, communication & (social) media and process orchestration & monitoring) for a broad variety of applications.	not in UDP/GDI	Kein zentrales Operations Center für die UDP geplant, verschiedene vernetzte Zentren nutzen die UDP (z.B. Leitstellen Feuerwehr und Polizei, Verkehrsleitzentrale)
	9.2	Service Management	The capability of performing a set of activities — directed by policies, organized and structured in processes and supporting procedures — that are performed by an organization to plan, design, deliver,	in other project	In der FHH ist das die Online Service Infrastruktur (OSI), die die SK

			operate and control information technology (IT) services offered to customers.		durch Dataport entwickeln und betreiben lässt.
	9.3	Channel Management	The capability to perform various techniques and strategies to reach the widest possible customer base with the effective use of contact channels. The channels are nothing but ways or outlets to market and sell products. The ultimate aim is to develop a better relationship between the customer and the product or service.	under development	Einfacher Weg die Daten nutzbar zu machen und transparente Zugänge zu bieten (Transparenzportal, UDP-Website, Excel-Tabelle usw.). Produkt verkaufen steht für uns allerdings nicht im Fokus, deshalb stimmt das für uns nur teilweise!
	9.4	Human Computer Interaction	Defines the way humans interact with different devices in different places, times and contexts.	in other project	Kein direktes Projekt der UDP, sondern mittelbar in den Anwendungen, die die UDP nutzen.
	9.5	Market Interaction	The capability of interacting with the market in a more or less standardized manner based on open standards.	in roadmap CUT	Offene Standards sind wichtig, die Einbindung in Gaia-X muss mitgedacht werden im CUT-Projekt und zielt auch auf diesen Punkt.
	9.6	Third-Party Interaction	The capability of interacting with partners in an ecosystem in a more or less standardized manner based on open standards.	in roadmap CUT	FHHNET oder öffentliche Unternehmen als eigene Daten-ökosystem

Anlage 2: Datenlage (zu Kapitel 2)

Einteilung Datensätze nach Organisation (Stand 31.03.2021)⁴⁹

Organisation	Anzahl Datensätze
Archäologisches Museum Hamburg	1
Behörde für Arbeit, Gesundheit, Soziales, Familie und Integration	32
Behörde für Inneres und Sport	11
Behörde für Justiz und Verbraucherschutz (BJV)	1
Behörde für Schule und Berufsbildung	1
Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen (BSW)	29
Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft (BUKEA)	105
Behörde für Verkehr und Mobilitätswende (BVM)	48
Behörde für Wirtschaft und Innovation (BWI)	14
Bezirksämter	52
Gemeindeverwaltung Scharbeutz	1
Hamburg Convention Bureau GmbH	1
HAMBURG ENERGIE	1
Hamburg Port Authority	4
Hamburg Tourismus GmbH - Veranstaltungsdatenbank	1
HAMBURG WASSER	3
Hamburger Hochbahn AG	1
Hamburger Verkehrsverbund GmbH	1
Kulturbehörde	5
Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung	105
Landesbetrieb Immobilienmanagement und Grundvermögen	2
Landesbetrieb Schulbau	4
Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer	10
Landesbetrieb Verkehr (LBV)	2
Senatskanzlei	1
Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg	1

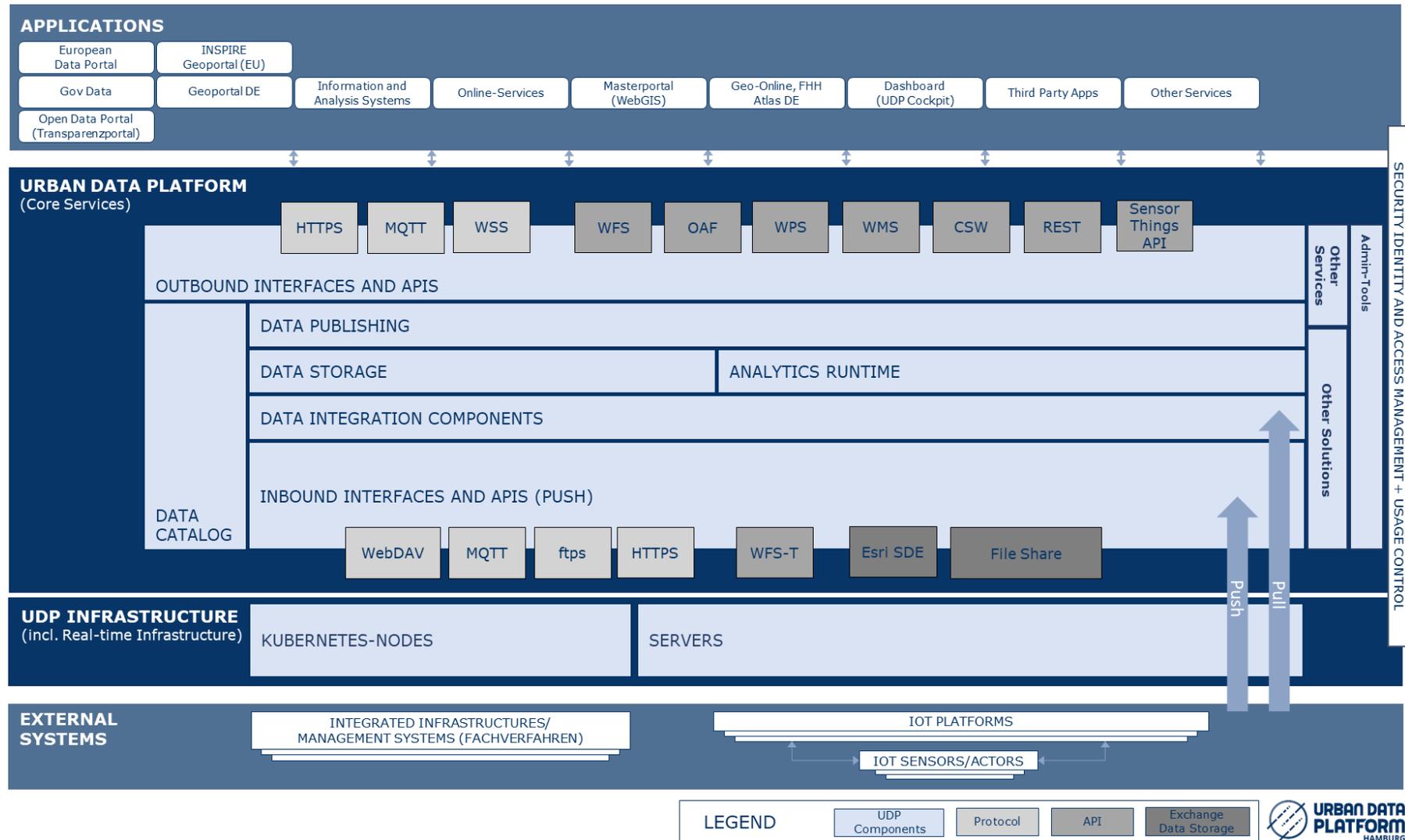
⁴⁹ Urban Data Platform Cockpit <https://geoportal-hamburg.de/udp-cockpit/> [Zugriff 31.03.2021]

Stadtreinigung Hamburg	1
Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein	14
Stiftung Hamburger Öffentliche Bücherhallen	1
Zentrum für nachhaltiges Forschungsdatenmanagement	1

Einteilung Datensätze nach Thematik (Stand 31.03.2021)⁴⁹

Thema	Anzahl Datensätze
Bevölkerung	9
Bildung und Wissenschaft	9
Geographie, Geologie und Geobasisdaten	83
Gesetze und Justiz	1
Gesundheit	4
Infrastruktur, Bauen und Wohnen	77
Kultur, Freizeit, Sport und Tourismus	21
Öffentliche Verwaltung, Haushalt und Steuern	18
Politik und Wahlen	3
Sonstiges	6
Soziales	28
Transport und Verkehr	92
Umwelt und Klima	106
Wirtschaft und Arbeit	3

Anlage 3: Status Quo der Architektur der Urban Data Platform Hamburg (zu Kapitel 5)



Anlage 4: Detaillierte Architekturskizze der Urban Data Platform Hamburg (zu Kapitel 5)

