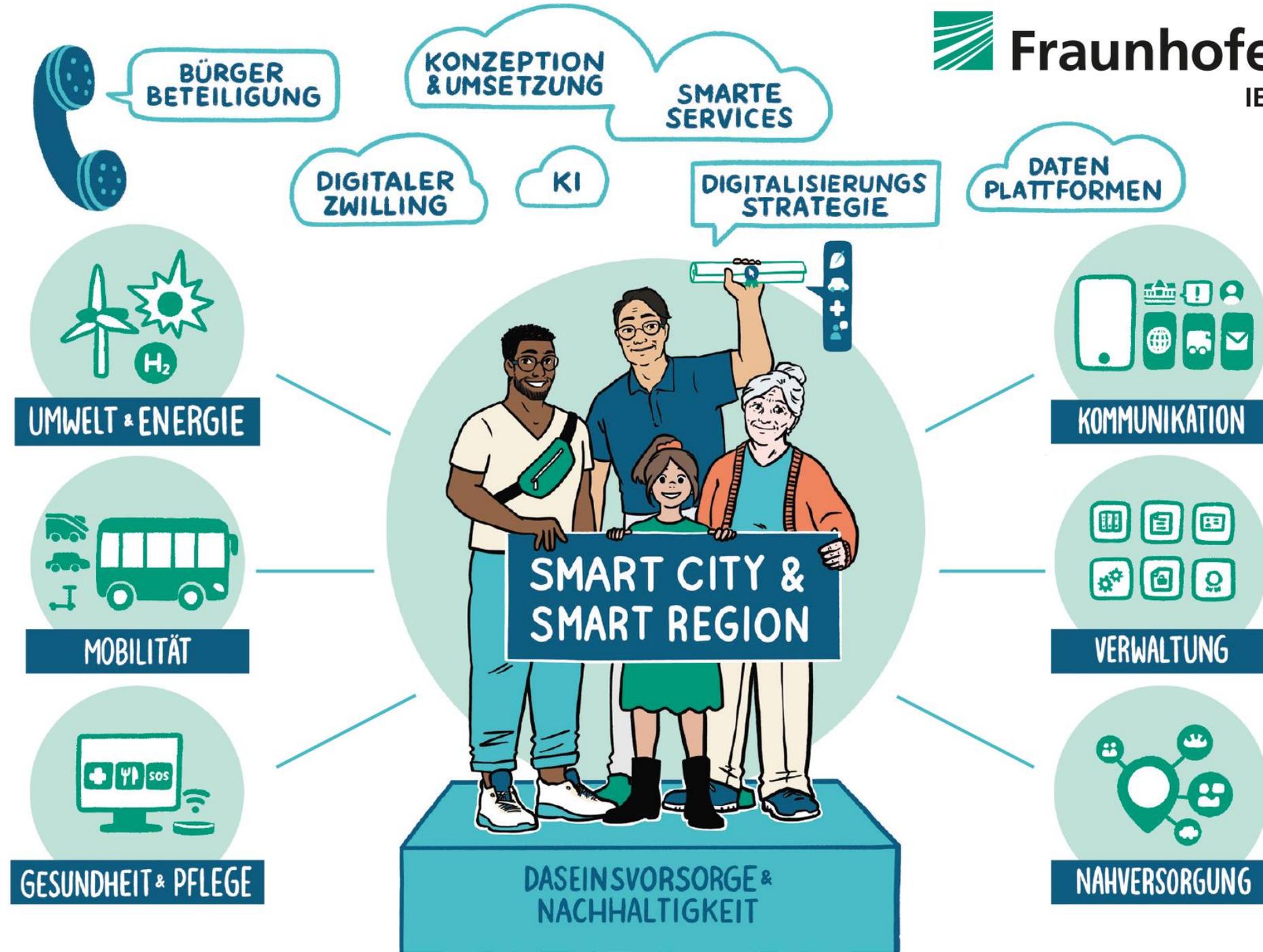


#### 4. BlauGrüner Dialog des UFZ

---

# Digitale Zwillinge – Potenziale in der Stadtentwicklung

Anne-Marie Kilpert



# Smart Cities made in Germany

- Förderprogramm des BMWSB
- Start 2019, mittlerweile drei Staffeln
- Laufzeit pro Projekt ist fünf Jahre
- Es werden insgesamt 73 Smart Cities und Regions gefördert
- Förderbudget im Programm liegt bei 820 Mio. €
- 130 Maßnahmen adressieren das Thema „Urbane Digitale Zwillinge“ (n = 639)



Quelle: BMWSB, Smart Cities made in Germany, 2021, Informationsflyer

# Digitale Transformation

## Hat zur Folge

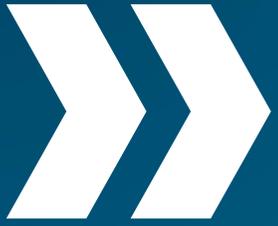
---

- Veränderung von Produkten und Dienstleistungen der Verwaltung
- Veränderung von Prozessen der Verwaltung
- Veränderung von Geschäftsmodellen der Verwaltung bzw. verwaltungsnahe Organisationen

## Hat zur Folge:

- Kulturveränderung in der Organisation
- Bedarf an Kommunikation und organisatorischer Veränderung
- Neue und sich ändernde Verantwortlichkeiten
- Kompetenzen und Rollenmodelle



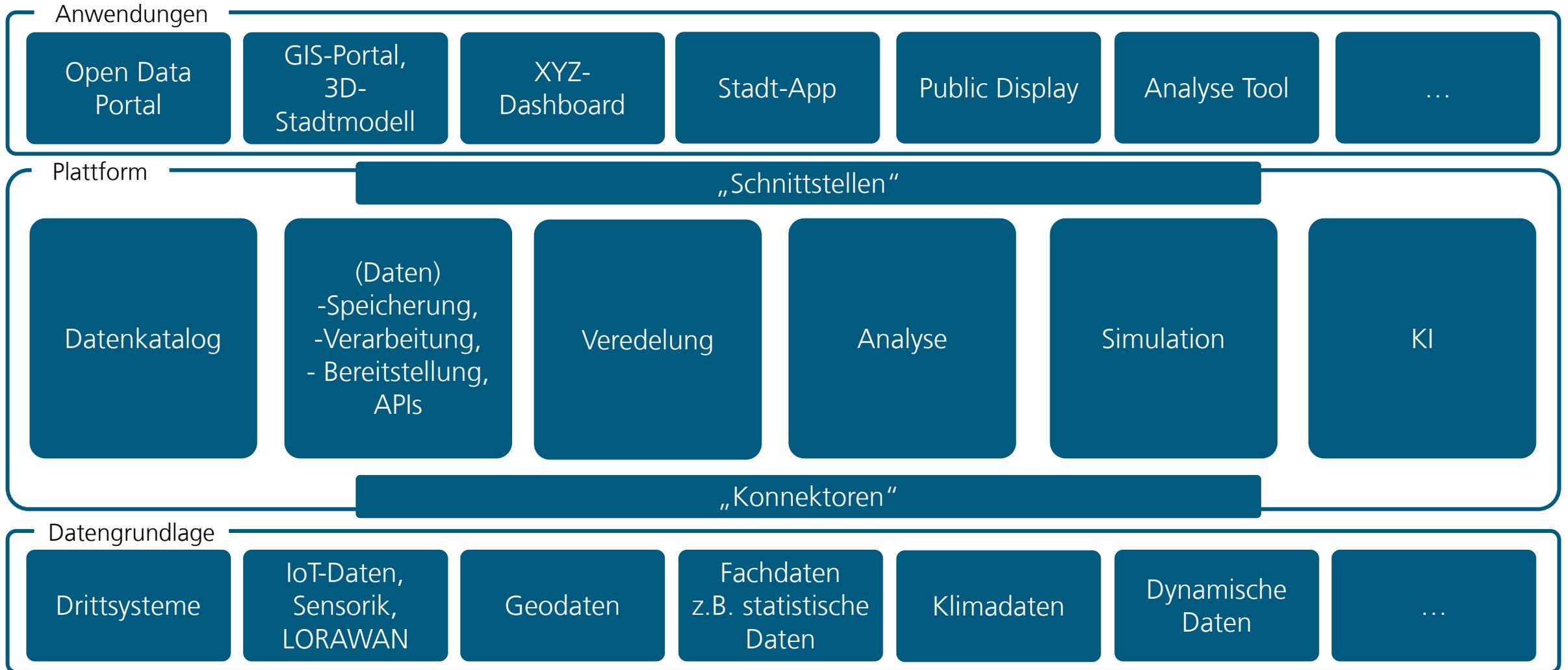


Ein Digitaler Zwilling einer Stadt ist ein **dynamisches digitales Abbild**, welches sich auf die Ganzheit oder einen anwendungsfallspezifischen Teil einer Stadt bezieht. Dazu gehören u.a. die physische Bausubstanz, Infrastrukturanlagen und -einrichtungen sowie städtische Prozesse, Systeme und Daten unter Einbeziehung von Geräten des Internets der Dinge (IoT) und Informationsfeedback der **Bürgerschaft**.

Quelle: Brandt, Hess et al.: Potentiale digitaler Zwillinge in der Stadtentwicklung, 2023

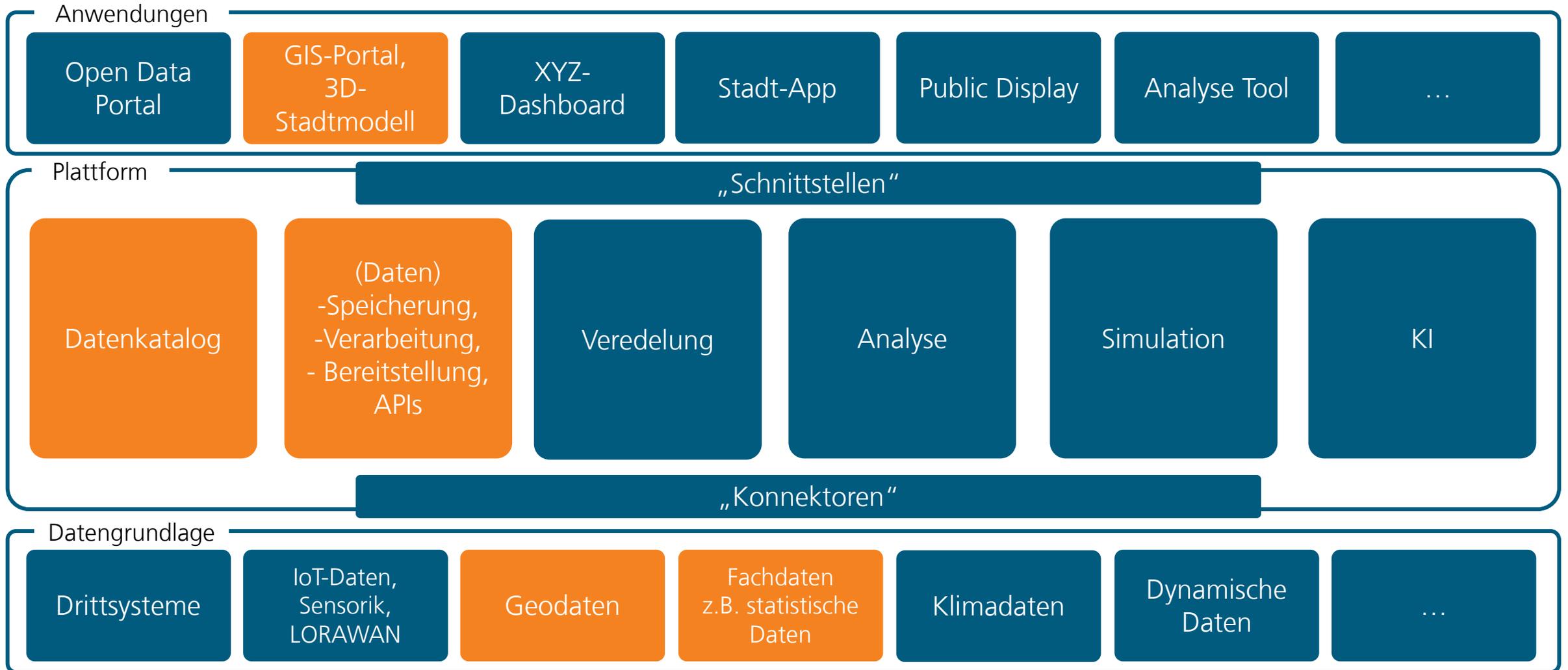
# Smart City

## Die Kommune als System der Systeme (Technologische Sicht)



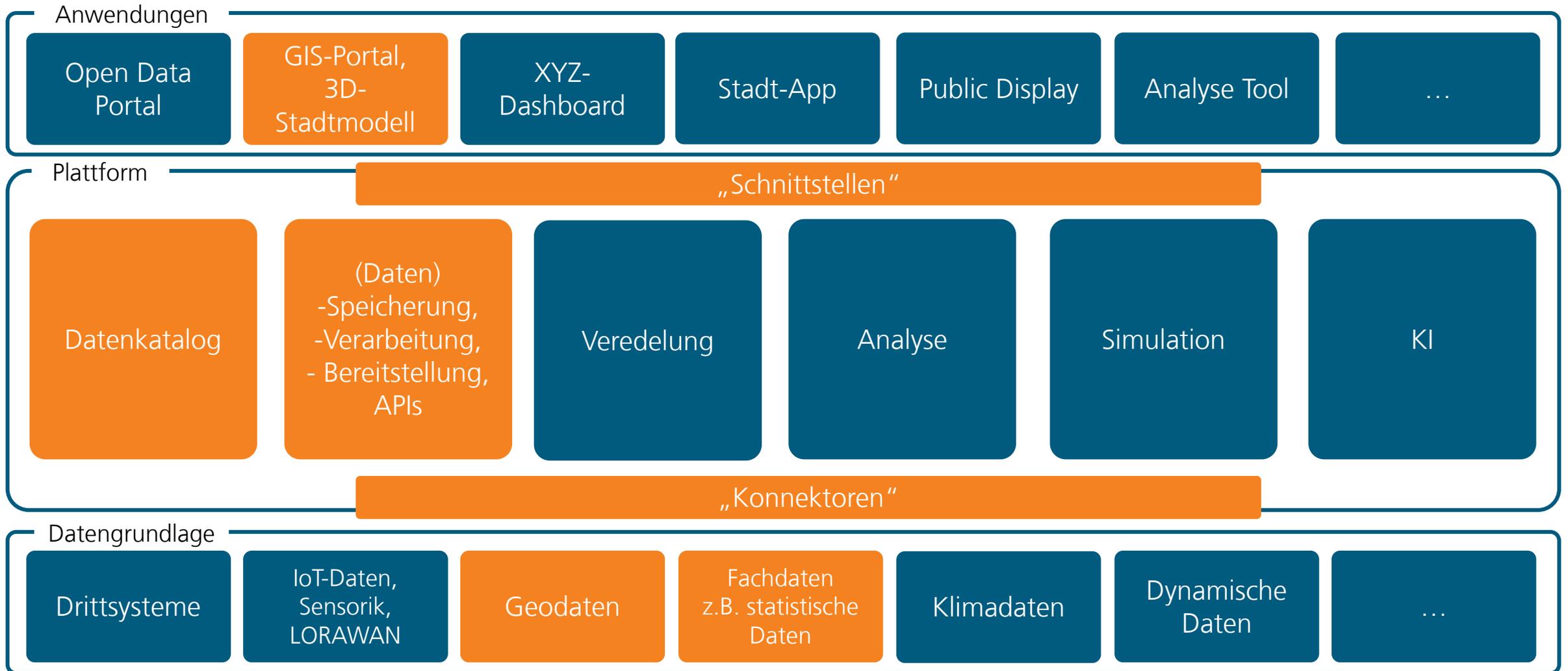
# Referenzmodell Smart City Ökosystem Fokus Stadtentwicklung

Die Kommune als System der Systeme (Technologische Sicht)



# Referenzmodell Smart City Ökosystem Fokus Stadtentwicklung

Die Kommune als System der Systeme (Technologische Sicht)





Gleichzeitig sind digitale Zwillinge nicht nur als Ergänzung zu bestehenden Instrumenten der Stadtplanung zu verstehen, sondern **verändern womöglich auch das Verständnis von Planung selbst.** Der Zeithorizont im Rahmen der Bauleitplanung, aber auch informeller städtebaulicher Konzepte ist mit 20 bis 30 Jahren langfristig ausgerichtet. Statische und dynamische Daten, die in digitale Zwillinge eingespeist und verarbeitet werden können, **bilden für Städte eine Brücke zwischen unterschiedlichen Zeitskalen.**

Quelle: Brandt, Hess et al.: Potentiale digitaler Zwillinge in der Stadtentwicklung, 2023

# Anwendungsfelder aus der Praxis

Herrenberg

---

## Verkehrsentwicklungsplan und Verkehrsentlastung

Nutzung von Echtzeit-Kameradaten, Tracking-Apps und KI  
Berechnung von Bewegungsmustern für Autos und Fußgänger  
**Ziel:** besseres **Verständnis des Verkehrsverhaltens** und Optimierung der Planungsprozesse

## Untersuchung der Qualität und Sicherheit im öffentlichen Raum

Entwicklung einer App zur georeferenzierten Erfassung von Gefühlen an bestimmten Orten  
**Ziel:** Identifizierung und **Reduzierung von Angsträumen** durch städtebauliche Maßnahmen

## Feinstaubsensorik: Vorhersage von Wetterereignissen

Windströmungssimulationen sowie allgemeine Wettersimulationen basierend auf Sensordaten  
Berechnung von Windströmen, Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftbelastung  
**Ziel:** Analyse der **räumlichen Verteilung verschiedener Wetterereignisse**

# Anwendungsfelder aus der Praxis

Kirchheim: 5 Meilensteine in der Entwicklung

---

**Ziel: Prüfung von Baugenehmigungen** und Unterstützung in der **Durchführung von Bauleitplanverfahren**

## 1. Integration und Erweiterung der Datenbasis zur Zusammenführung der Stadt als 3D-Modell

## 2. Simulationen auf der Datenbasis ermöglichen

## 3. Abgleich zwischen Bauantrag und Baurecht

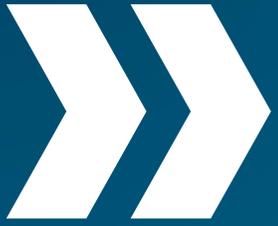
- Einspeisung eines digitalen Bauantrags in den digitalen Zwilling
- Simulation und virtuelle Prüfung des Gebäudes im Verhältnis zum Bebauungsplan und Baurecht

## 4. Umsetzung des Sonderfalls nicht beplanter Innenbereich (§ 34 Abs. 2 BauGB)

- Anwendung des § 34 BauGB bei fehlendem Bebauungsplan
- Erstellung einer baurechtlichen Prüfebene für die Bewertung des Einfügegebots zur Bewertungsgrundlage für die Prüfung durch Sachbearbeitende

## 5. Integration der Bauleitplanung

- Durchführung des gesamten Bauleitplanverfahrens mit Informationen aller Planungsbeteiligten
- Abbildung von Art und Maß der baulichen Nutzung, Verkehrsleitung und Stellplätzen

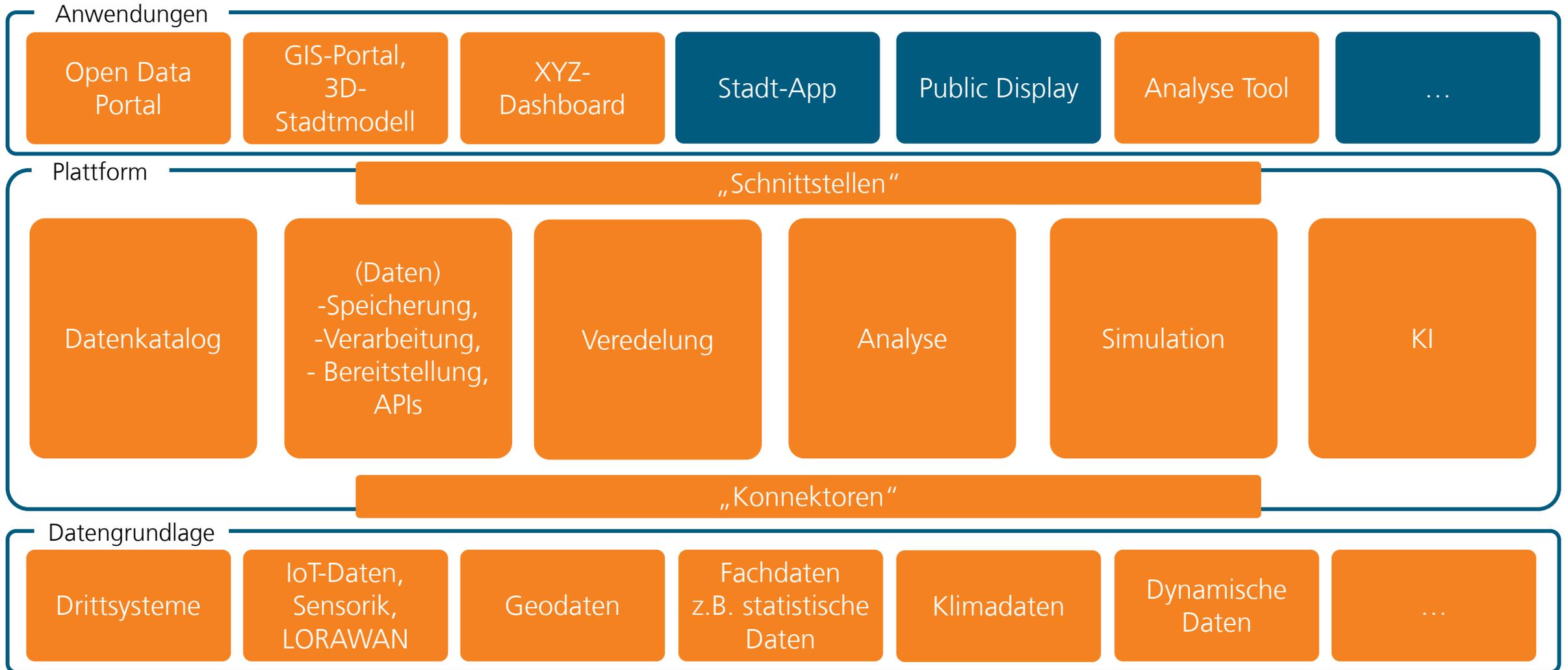


... Dynamische, digitale Stadt-Zwillinge integrieren **anwendungsfall-spezifische Digitale Zwillinge** der Stadt mit intelligenten Funktionen (z. B. KI, Maschinelles Lernen und Datenanalyse). Damit kann der Digitale Zwilling **digitale Simulationen** erstellen, aus **mehreren Quellen lernen** und den aktuellen und **zukünftigen Zustand** ihrer physischen Gegenstände darstellen und vorhersagen. Dabei findet ein **systematischer Abgleich zwischen der Realität und dem Abbild** statt.

Quelle: Brandt, Hess et al.: Potentiale digitaler Zwillinge in der Stadtentwicklung, 2023

# Referenzmodell Smart City Ökosystem

Die Kommune als System der Systeme (Technologische Sicht)

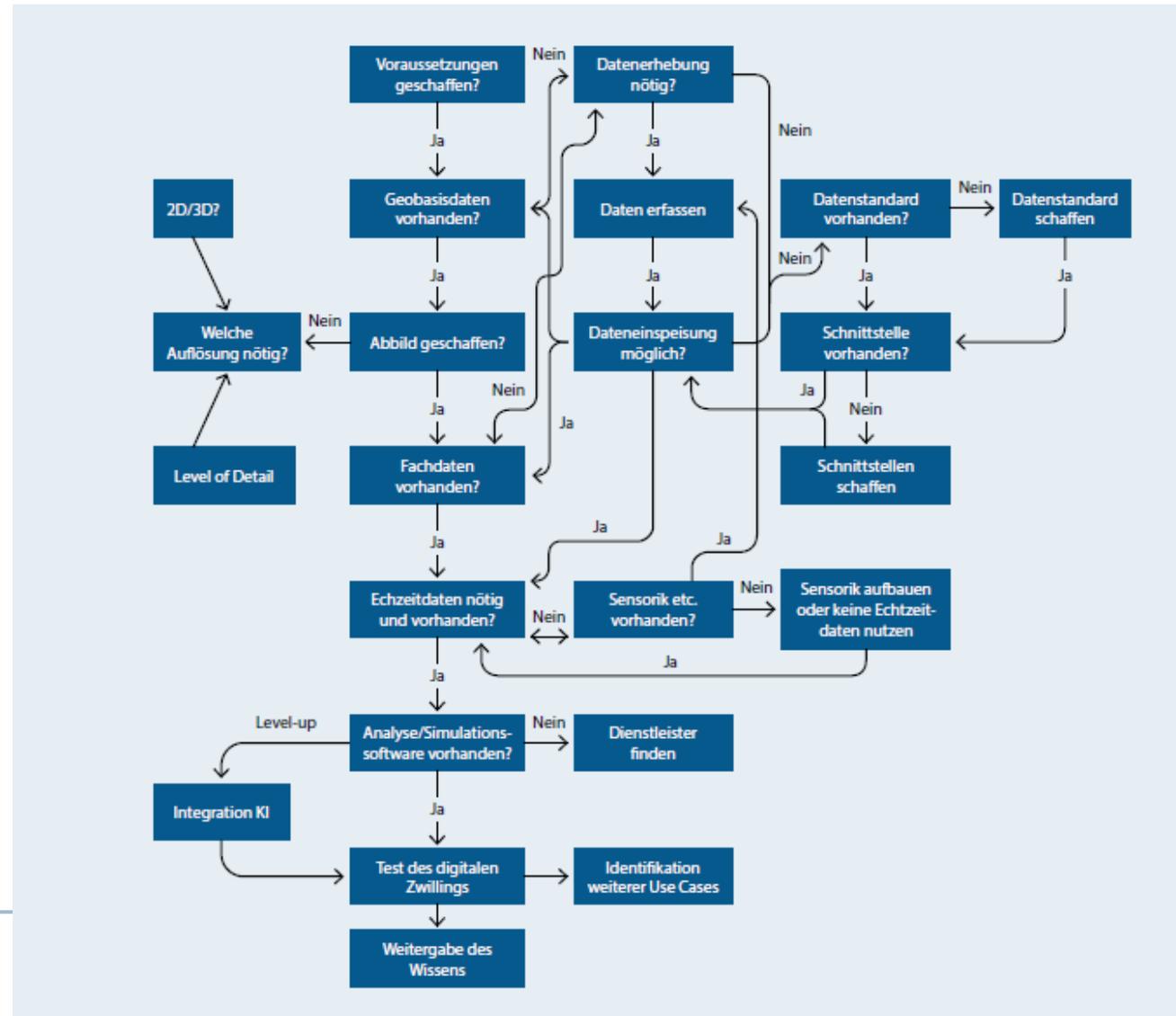


# Herausforderungen bei der Umsetzung Digitaler Zwillinge

---

- Integration in die kommunalen Verwaltungsstrukturen
  - Organisationsstrukturen schaffen
- Kommunikation und Zusammenarbeit
- Schaffung der technischen Voraussetzungen
  - Fachbereichsübergreifende Datenbasis
- Technische Herausforderungen für die Umsetzung
  - Leistungsverzeichnis & Ausschreibung
  - Standards & Interoperabilität

# Flussdiagramm auf dem Weg zum Urbanen Digitalen Zwilling



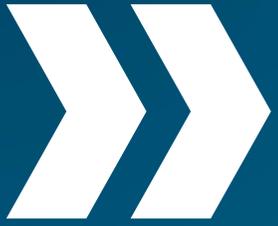
Quelle: Brandt, Hess et al.: Potentiale digitaler Zwillinge in der Stadtentwicklung, 2023

# Digitaler Zwillinge

## Potentiale in der Stadtentwicklung

---

- Der digitale Zwilling hat dort großes Potential, wo **viele Daten aus verschiedenen Quellen** (in kurzer Zeit) **bei der Entscheidungsfindung** berücksichtigt werden müssen.
- **Repetitive, klar definierbare Prozesse** eignen sich für die Umsetzung im digitalen Zwilling.
- Weitere Mehrwerte wie zum Beispiel eine **höhere Zufriedenheit der Stadtgesellschaft** durch **transparentere Prozesse** sind möglich.
- Die Umsetzung der digitalen Zwillinge in umfassendere Reifegrade und Anwendungsfälle wird **Zeit** in Anspruch nehmen.
- Auch sind die Grenzen des digitalen Zwillings heute noch nicht absehbar.



Die Grenzen digitaler Zwillinge werden schlussendlich maßgeblich von der **Leistungsfähigkeit** und **Datenkompetenz** der Kommunen beeinflusst.

Quelle: Brandt, Hess et al.: Potentiale digitaler Zwillinge in der Stadtentwicklung, 2023

## Digitale Zwillinge

Potenziale in der Stadtentwicklung

[smart-city-  
dialog.de/system/files/media/1247/  
1698743169/digitale-zwillinge-  
dl.pdf](https://smart-city-dialog.de/system/files/media/1247/1698743169/digitale-zwillinge-dl.pdf)





## Anne-Marie Kilpert

Department Head  
Smart City Design

Fraunhofer IESE, Kaiserslautern

[anne-marie.kilpert@iese.fraunhofer.de](mailto:anne-marie.kilpert@iese.fraunhofer.de)

Tel. +49 631 6800 2150

<https://www.iese.fraunhofer.de>

Smarte.Land.Regionen /  
Deutschland.Digital

Kommunalberatung

Modellprojekte Smart Cities /  
Smart Cities made in Germany



[www.linkedin.com/in/anne-marie.kilpert](https://www.linkedin.com/in/anne-marie.kilpert)