

Webinarreihe

mit der Digitalen Zukunftskommune ULM:

KI-Essentials für die kommunale Verwaltung

KI für Smart Cities

– Transformation urbaner Räume

13. Februar 2025



Bleiben Sie mit uns in Kontakt



Bleiben Sie mit uns in Kontakt!

Künstliche Intelligenz (KI) in der Stadtentwicklung

Webinar

KI für Smart Cities – Transformation urbaner Räume

Digitalakademie BW

am 13. Februar 2025

Dr. Jens Libbe

Agenda

1. Grundlagen
2. KI-Anwendungen in Kommunen
3. Chancen, Potenziale und Risiken
4. Hinweise und Empfehlungen



© Jens Libbe

Was ist KI?

- Keine einheitliche Definition des Begriffs
 - Teildisziplin der Informatik
 - „*Sammelbegriff für diejenigen Technologien und Anwendungen, die durch digitale Methoden auf Grundlage potenziell großer und heterogener Datensätze in einem komplexen und die menschliche Intelligenz gleichsam nachahmenden maschinellen Verarbeitungsprozess ein Ergebnis ermitteln, das ggf. automatisiert zur Anwendung gebracht wird.*“ (Datenethikkommission KI 2018)
- Unterscheidung zwischen
 - Schwache KI (Artificial Narrow Intelligence)*: Sammelbegriff für Technologien mit starkem Anwendungsbezug bzw. die zur Lösung konkreter Probleme eingesetzt werden.
 - Starke KI (Artificial General Intelligence)*: beschreibt das Ziel, die menschliche Intelligenz zu imitieren oder gar zu übertreffen.
 - generative KI*: erzeugt eigenständig neue Ergebnisse; Brücke vom maschinellen Lernen zur „starken KI“?

Was ist KI?

- EU AI Act differenziert
 - **KI-System:** „ein maschinengestütztes System, das **für einen in unterschiedlichem Grade autonomen Betrieb ausgelegt** ist und das nach seiner Betriebsaufnahme anpassungsfähig sein kann und das aus den erhaltenen Eingaben für explizite oder implizite Ziele ableitet, wie Ausgaben wie etwa Vorhersagen, Inhalte, Empfehlungen oder Entscheidungen erstellt werden, die physische oder virtuelle Umgebungen beeinflussen können.“
 - **KI-Modell mit allgemeinem Verwendungszweck“ (GPAI – General-purpose artificial intelligence):** „... ein KI-Modell – einschließlich der Fälle, in denen ein solches KI-Modell mit einer großen Datenmenge unter umfassender Selbstüberwachung trainiert wird –, **das eine erhebliche allgemeine Verwendbarkeit** aufweist und in der Lage ist, unabhängig von der Art und Weise seines Inverkehrbringens ein breites Spektrum unterschiedlicher Aufgaben kompetent zu erfüllen, und das in eine Vielzahl nachgelagerter Systeme oder Anwendungen integriert werden kann, ausgenommen KI-Modelle, die vor ihrem Inverkehrbringen für Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten oder die Konzipierung von Prototypen eingesetzt werden;“ definiert.“

2. KI-Anwendungen in Kommunen (Auswahl)

Verwaltung (Back Office)

Anwendungsfälle:

- Zuordnung von Schriftstücken nach Zuständigkeiten und in digitale Aktensysteme
- Fehlerdiagnose/Aufspüren von Unregelmäßigkeiten – Anomalie Detektion
- Suchen und Scannen von Schriftstücken für die Fallbearbeitung
- Übernahme von repetitiven Arbeiten und Routineaufgaben
- Verbesserung prognostischer Abschätzungen (Analyse von Daten, Dokumenten und Prozessen, Prädiktive Analytik -Predictive Analytics)
- ...

Beispiel: Stadtarchiv Heilbronn

- Ein KI-System versieht den digitalen Fotobestand mit aussagekräftigen Schlagworten.
- Fotos werden auf diese Weise besser recherchierbar
- *Stadt Heilbronn*
- *gefördert im Kontext der Digitalisierungsstrategie digital@bw durch das Ministerium für Inneres, Digitalisierung und Migration Baden-Württemberg*

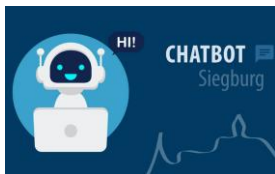


@Stadt Heilbronn

Bürgerdienste/Interaktion (Front Office)

Anwendungsfälle:

- Virtuelle Agenten und Avatare, intelligente Antragsassistenten, Serviceroboter und Chatbots
- Dialogassistenten/Dialogsysteme
- Ausfüllassistenten
- Digitale Behördenplattformen
- Online-Bürgerservices
- Bürgerportale
- Stadtdatenplattform
- Geodatenportal
- Community-Application (Smart City)
-



<https://mitmachen.siegburg.de/chatbot>

Beispiel: Chatbots

- Chatbot versteht Fragen aus dem Kontext heraus und geht individuell auf seine Nutzerinnen und Nutzer ein und versorgt sie mit Informationen
- ...



Grafik: Stadt Heidelberg

https://www.heidelberg.de/hd/HD/service/10_08_2022+virtuelle+ki-assistenz+der+stadt+heidelberg+hoert+kuenftig+auf+dem+namen+_lumi+_buergerinnen+und+buerger+haben+vielseitige+vorschlaege+eingereicht.html



<https://govii.de/>



Mitarbeiterin Ella - Foto: Stadtwerke Homburg

Kommunikation und Partizipation

Anwendungsfälle:

- E-Partizipation-Plattformen (Management des Bürgerfeedback)
- Community-Apps
- Augmented Reality (AR)
- Virtuell Reality
- ...

Beispiel: Digitales Partizipationssystem der Freien und Hansestadt Hamburg

- verbindet Hamburger Online-Beteiligungstool mit digitalen Planungstischen zu einem integrierten digitalen System zur Bürgerbeteiligung.
- Bürgerinnen und Bürger können von zu Hause aus mit dem Smartphone oder in Veranstaltungen mithilfe interaktiver Datentische digitale Karten, Luftbilder, 3D Modelle sowie weitere Geodaten abrufen und ein genau lokalisiertes Feedback zu Planungsvorhaben geben.
- DIPAS kann von sämtlichen Senatsbehörden, Bezirksämtern, öffentlichen Unternehmen und Anstalten öff. Rechts der FHH für ihre Beteiligungsverfahren genutzt werden.
- *Stadt **Hamburg***
- *Entwickelt von der Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen (BSW) mit dem Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung (LGV) und dem CityScienceLab der HCU.*
- *Software ist Open-Source und wurde unter GPL Lizenz im Februar 2021 anderen Städten, Institutionen und Forschungseinrichtungen zur Nachnutzung und Weiterentwicklung bereitgestellt.*



<https://dipas.org/>

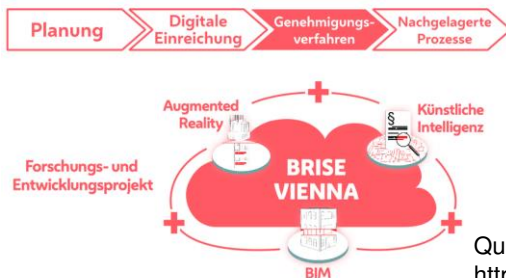
Städtebau und Stadtplanung

Anwendungsfälle:

- Durchsuchung und Analyse historischer Datensätze
- Verschneidung digitaler Datenbestände als Entscheidungsgrundlage
- Strukturierung großer Mengen von Stellungnahmen
- Digitale Zwillinge
- Automatisierung von Teilentscheidungen
- ...

Beispiel: Brise Vienna - Digitale Bauverfahren

- Verbindung von Building Information Modeling (BIM), KI und Augmented Reality (AR) zu einem umfassenden, durchgängig digitalen und automatisierten Genehmigungsverfahren.
 - Statt 2D-Papierplänen kommen gänzlich digitale 3D-Gebäudemodelle zum Einsatz.
 - Verwaltungsverfahren schneller, effizienter, transparenter und kostengünstiger.
 - Übertragung digitaler Abläufe auf weitere Verwaltungsbereiche
-
- Stadt **Wien** gemeinsam mit der TU Wien – Bauingenieurwesen und Informatik und weiteren Partnern
 - FuE-Projekt (bis 2023), gefördert von der EU-Initiative „Urban Innovative Actions“ in Höhe von 4,8 Mio €.



Quelle:
<https://digitales.wien.gv.at/projekt/brisevienna/>

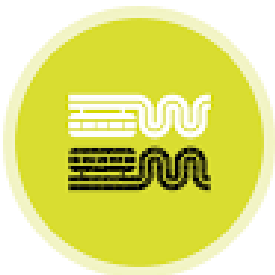
KI-Anwendungen im Bereich Klimaanpassung

Anwendungsfälle:

- KI-basiertes 3D-Stadtmodell inklusive Wetter- und Klimavorhersagen (Peedicitve Analytics, Deep Learning)
- Verknüpfung von Daten zu Pegelständen und Niederschlagsmessungen für Hochwasserwarnungen
- ...

Beispiel: Digitaler Zwilling und optimierte Daten

- Dreidimensional und aufbauend auf bestehender Geodateninfrastruktur
- Thematische Fachzwillinge integriert (Klimawandel und -anpassung, Stadtentwicklung, Mobilität, Parks und Grünanlagen, Resilienz)
- **KI-basierte** „Change Detektion“ realer Veränderungen in der Stadt
- **Stadt Wuppertal**
- *gefördert durch das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen im Rahmen der **Modellprojekte Smart Cities***



<https://smart.wuppertal.de/projekte/digital-zwilling/digitaler-zwilling.php>

KI-Anwendungen im Bereich technischer Infrastrukturen

Anwendungsfälle:

- Predictive Analytics und Maintenance (vorausschauende Wartung)
- Monitoring und Steuerung inkl. Speicherung
- Prognose und Simulation
- Digitale Zwillinge
- ...

Beispiel: InSchuKa 4.0: KI-basierte Kanalnetzbewirtschaftung

- Ausstattung des Hauptsammlers mit flexiblen Kanalklappen und Messtechnik
- Datenerfassung, -auswertung und -überwachung, um das vorhandene Kanalnetzvolumen bei Starkregen optimal zu nutzen und möglichen negativen Auswirkungen auch in Trockenperioden entgegenzuwirken
- KI-basierte Prognose der zukünftig nachgefragten Wassermengen
- *Jena-Wasser und weiteren Partnern*
- *Gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)*

Quelle:
<https://www.bmbf-wax.de/verbundvorhaben/inschuka4-0/>

KI-Anwendungen im Bereich Mobilität und Logistik

Anwendungsfälle:

- Automatisiertes Fahren
- On Demand-Verkehre/ Mobility as a Service (MaaS)
- Fahrtenbündelung
- Citizen-Sensing-Verkehrsmessungen
- Predictive Maintenance - Zustandsüberwachung (Straßen, Brücken) via Bilderkennung sowie stationärer und mobiler Sensorik
- Aktivitätsbasierte Verkehrsflussanalyse und -prognose, Verkehrsmanagement
- Steuerung von Signalanlagen
- Parkraumüberwachung und Prognose freier Parkplätze
- Integrierte Stadtentwicklung-, Mobilitäts- und Umweltwirkungsmodelle
- ...

Beispiel: Automatisiertes Ridepooling

- Plattformbasierte Mobilitätsdienstleistung
- On Demand-Bündelung mehrerer Fahrwünsche in Echtzeit
- App, Algorithmen und Fahrzeugflotten stammen aus einer Hand
- Integration automatisierter Fahrzeuge
- Teilintegration in den Hamburger Verkehrsverbund
- *Freie und Hansestadt **Hamburg**, Hamburger Hochbahn gemeinsam mit VW-Tochter MOIA*

Risikoklassen im EU Artificial Intelligence Act

Minimale bzw. geringe Risiken	Begrenzte Risiken	Hohe Risiken	Unannehmbare Risiken
Unkritische Anwendung unter Beachtung geltenden Rechts	Manipulationsgefahr	Risiko für Gesundheit & Sicherheit oder für die Grundrechte nat. Personen	KI als Bedrohung für Menschen
Betrifft einen Großteil der KI-Anwendungen Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> • KI in Computerspielen • KI-gestützte Spamfilter 	Generative KI wie Chat GPT	1. in Produkten, die unter die Produktsicherheitsvorschriften der EU fallen (Spielzeug, Luftfahrt, Fahrzeuge, medizinische Geräte, Aufzüge). 2. in spezifischen Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • biometrische Identifizierung • kritische Infrastrukturen • Berufliche Bildung • Beschäftigung & Personalmanagement • Zugang zu wesentlichen Diensten und Leistungen • Strafverfolgung/Recht • Migration/ Grenzkontrollen; • Auslegung/ Anwendung von Gesetzen. 	Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> • kognitive Verhaltensmanipulation von Personen oder bestimmten gefährdeten Gruppen • Soziales Scoring, Klassifizierung des Sozialverhaltens von Menschen; • biometrische Echtzeit-Fernidentifizierungssysteme
unterfallen nicht dem Anwendungsbereich der KI-Verordnung; keine Beschränkungen	Transparenzverpflichtungen <ul style="list-style-type: none"> • Offenlegung, dass Inhalt durch KI generiert wurde • Modellgestaltung so, dass es keine illegalen Inhalte erzeugt werden • Veröffentlichung von Zusammenfassungen urheberrechtlich geschützter Daten, die für Training verwendet wurden. 	Bewertung <ul style="list-style-type: none"> • vor Inverkehrbringen und • über den gesamten Lebenszyklus 	Verboten (Art. 5) mgl. Ausnahmen: System zur nachträglichen biometrischen Fernidentifizierung, mit erheblicher Verzögerung, etwa zur Verfolgung schwerer Straftaten und nur nach gerichtlicher Genehmigung

Quelle: eigene Darstellung nach EU-Kommission 2021

Hinweise für die Einführung von KI auf kommunaler Ebene

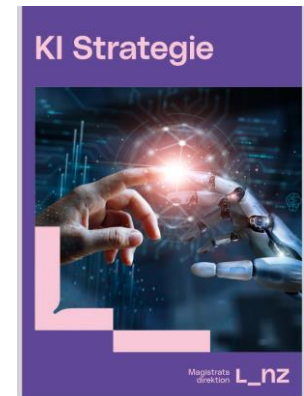
1. Mit den Grundlagen von KI auseinander setzen (Einsatzfelder, organisatorische Bedingungen etc.) und Strategie entwickeln
2. Prozesse gestalten
 - KI-Potenzial-Scanning, um Einsatzbereiche und erste Use Cases zu identifizieren
 - Datenanforderungen in Hinblick auf benötigte und vorhandene Datenquellen
 - Proof of Concept (Machbarkeitsnachweis), um KI an konkreten Problemstellungen zu erproben
 - Marktrecherche vorhandener Lösungen/Anbieter
 - Start/Test mittels kleinerer Projekte zu konkreten Problemstellungen; Entwicklung eines Minimum Viable Product; systemische Herangehensweise folgen lassen
 - Überwachung und Optimierung

Hinweise für die Einführung von KI auf kommunaler Ebene

3. Kompetenzen aufbauen

- Verantwortlichkeiten festlegen
- Frühzeitige Einbindung der Mitarbeitenden; Präsentation erster Ergebnisse gegenüber Gesamtbelegschaft
- Schulungen
- Interkommunaler Erfahrungsaustausch
- ...

Quelle: https://www.linz.at/images/files/ki-strategie_stadt_linz.pdf



Hinweise für die Einführung von KI auf kommunaler Ebene

4. Infrastrukturen bereitstellen
 - lokale Rechnerinfrastruktur notwendig, die den Einsatz von KI-Komponenten erlaubt
 - Öffnung von Datenbeständen in maschinenlesbaren Formaten und freigeben für KI-Anwendungen
 - Nutzung entsprechender (eigener) Datenbanken
 - ausreichend große Menge an Daten für den Anwendungskontext
 - Mechanismen für den Zugriff auf entsprechende Daten (unterschiedlicher Ressorts), interoperabel mit Standards und Schnittstellen
5. Übergeordnete Aspekte wie IT-Sicherheit, Datenschutz oder Umgang mit generativer KI zentral regeln (Fachbereiche davon entlasten)

Empfehlungen für kommunale KI-Regeln

- 1. Transparenz und Nachvollziehbarkeit:** KI muss transparent, nachvollziehbar und erklärbar sein. Informationen über
 - Trainingsdaten und deren datenschutzgerechte Verwendung,
 - Trainingsprozesse sowie die damit verbundene Datenverarbeitung,
 - Fähigkeiten und Grenzen eines KI-Systems in Hinblick auf die Prozesse und Ergebnisse einschließlich des Zustandekommens von Entscheidungen
- 2. Intervention und Anfechtbarkeit:** KI-basierte Entscheidungen entlasten Fachverantwortliche im Einzelfall nicht von deren Überprüfung.
 - Personenbezogene Analyse und automatisierte Entscheidungen sind nur eingeschränkt zulässig.
 - Entscheidungen mit rechtlicher Wirkung sind nicht alleine der Maschine zu überlassen.
 - Betroffenen ist das Recht zur Anfechtung und Darlegung ihres Standpunktes einzuräumen.
 - Handlungs- und Ermessensspielräume etwa in Hinblick auf die Auslegung von Rechtsnormen oder der Abwägung von Belangen bleiben in der Fachverantwortung der Verwaltung.

Empfehlungen für kommunale KI-Regeln

3. **Datenschutz und Privatsphäre:** Bei der Erfassung und Verarbeitung von Daten mit KI-Technologien müssen strenge Datenschutzrichtlinien eingehalten werden.
- Verarbeitung personenbezogener Daten ist auf das notwendige Maß zu beschränken und darf nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Betroffenen erfolgen.
 - Mechanismen zur Sicherstellung der Anonymität und zum Schutz der Privatsphäre.
 - Klar geregelter Umgang mit Daten in Hinblick auf Qualität und Integrität von Daten, des Zugangs zu Daten sowie der Verantwortlichkeit für einen sachgemäßen Umgang mit Daten. Der Rahmen sollte in kommunale Datenstrategien und in Leitlinien zur Daten-Governance festgelegt sein.

Empfehlungen für kommunale KI-Regeln

4. **Fairness und Nichtdiskriminierung:** KI-Systeme dürfen keine diskriminierenden oder unfairen Entscheidungen treffen.
 - Vor ihrem Einsatz und während ihrer Anwendung bedarf es einer entsprechenden Risikoüberwachung der KI.
 - Sicherzustellen, dass KI-Algorithmen keine bestehenden Vorurteile oder Ungleichheiten verstärken.
 - Mechanismen der Partizipation und Mitbestimmung sollten sicherstellen, dass unterschiedliche Perspektiven und Bedenken berücksichtigt werden.
 - Uneingeschränkter Zugang zu KI-Systemen unabhängig von körperlichen Einschränkungen.

5. **Zuverlässigkeit, Sicherheit und Robustheit:** KI-Systeme müssen sicher und technisch robust gegenüber Widersprüchlichkeiten und Fehlern sowie Angriffen und Störungen sein.
 - Sicherheitsstandards zu implementieren, die die Integrität und Verlässlichkeit von KI-Systemen gewährleisten und potenzielle Risiken minimieren.

Empfehlungen für kommunale KI-Regeln

6. **Überwachung, Evaluierung und Rechenschaftspflicht:** Es bedarf technischer wie organisatorischer Mechanismen zur Überwachung und Evaluierung von KI-Systemen.
- Jederzeit sicherstellen, dass die Systeme dem Datenschutz und anderen Standards entsprechen.
 - Wo immer erforderlich sollten Anpassungen vorgenommen werden, um potenzielle Risiken zu minimieren und die Leistungsfähigkeit der Systeme zu verbessern.
 - Über die Art und Weise der Nutzung von KI-Systemen ist regelmäßig Rechenschaft abzulegen

Hintergrund

- **Laufende Beobachtung der kommunalen KI-Anwendungen am Difu**
- **Produkte:**
 - Publikationen,
 - Seminare
 - Vorträge
 - nationaler und internationaler Erfahrungsaustausch
- **Projekt „Künstliche Intelligenz in der Smart City“**
Laufzeit: 04/2024 – 12/2024
gemeinsam mit Fraunhofer IESE und in Koop. mit dem BBSR
Produkte:
 - Projektbericht über das BBSR (1. Quartal 2025)
- **AK der ARL: „KI in der Raumentwicklung“**
Laufzeit: 10/2022 – 9/2025
Elf Mitglieder:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus J. Beckmann, Berlin (Co-Leitung des AKs); Dr. techn. Emilia M. Bruck, TU Wien; Prof. Dr. Dirk Engelke, Hochschule Rapperswil, Schweiz; Dr. Stefan Höffken, TXL Berlin; Prof. Dr. Florian Koch, HTW Berlin; Dr. Jens Libbe, Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin; Dr. Martin Memmel, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, Kaiserslautern; Prof. Dr. Frank Othengrafen, TU Dortmund; Eva Maria Reinecke, Stadt Dortmund (Geschäftsführung des AKs), Dr. Eva Schweitzer, BBSR

Produkte:
 - Sonderheft der Zeitschrift disP – The Planning Review: Fünf Beiträge: City Tour (grafisch), Editorial, Einsatzstufen, öffentlichen Verwaltung, Mobilität
 - Positionspapier der ARL
 - ...

Kontakt



Dr. Jens Libbe

Prokurist, Mitglied der Institutsleitung

Leiter Forschungsbereich Infrastruktur, Wirtschaft und Finanzen

Deutsches Institut für Urbanistik (Difu)

Zimmerstrasse 13-15

10969 Berlin

Tel. 030/39001-115

libbe@difu.de