

Urban Digitainability Lab

Künstliche Intelligenz für nachhaltige Stadtentwicklung

Der Praxisleitfaden zum Canvas



TUM THINK TANK

Inhaltsverzeichnis

02	Eine Orientierungshilfe
03	Navigation durch das Canvas
05	Hinweise für Moderierende
05	Planung & Vorbereitung
06	Durchführung & Moderation
07	Ergebnisse in Aktion
09	Schritt-für Schritt durch das Canvas
09	(1) Formulieren der Zielorientierung
11	(2) Prüfung der Zweckmäßigkeit
14	(3) Prüfung der Machbarkeit
15	(4) Abschlussbewertung
17	Zum Weiterlesen
17	Relevanz von KI in der nachhaltigen Stadtentwicklung
19	Definition Nachhaltigkeit (mit Bezug zu Digitalisierung & Stadtentwicklung)
20	Definition KI (mit Bezug zu Stadtentwicklung)
21	Nachhaltigkeit & KI
25	Potenziale von KI für nachhaltige Stadtentwicklung
28	Fazit
29	Literatur

Eine Orientierungshilfe

Warum braucht es dieses Canvas?

Für eine zukunftsfähige Stadtentwicklung müssen Digitalisierung und Nachhaltigkeit gemeinsam umgesetzt werden (Beer et al., 2022). Künstliche Intelligenz (KI) spielt dabei eine Schlüsselrolle. Allerdings fehlen umfassende Erkenntnisse über die konkreten Anwendungsfelder und Nachhaltigkeitswirkungen in Städten.

Das Canvas unterstützt Städte dabei, strategisch über **Nachhaltigkeitsziele, Herausforderungen und den Einsatz von KI** nachzudenken und die lokalen Voraussetzungen dafür zu evaluieren. Dabei dient es als Entscheidungshilfe, um konkrete Anwendungsfelder zu identifizieren und zu prüfen und nicht als Leitfaden zur Entwicklung und Implementierung von KI-Lösungen.

Wer sollte das Canvas nutzen?

Das Canvas ist für alle Personen geeignet, die sich mit **KI an der Schnittstelle von Nachhaltigkeit und Stadtentwicklung** beschäftigen. Als Entscheidungshilfe ist das Canvas insbesondere für Stadtverwaltungen relevant. Auch Akteure aus der Wissenschaft, Zivilgesellschaft oder dem jeweiligen lokalen Tech-Ökosystem können in die Bearbeitung eingebunden werden.

Wie ist das Canvas zu nutzen?

Die Bearbeitung des Canvas ist im **Workshop-Format** angelegt. Dabei sollen tiefgreifende Fragen zur lokalen nachhaltig-digitalen Transformation diskutiert werden, die nicht immer schnell beantwortet werden können. Es geht darum, einen **strategischen Entscheidungsprozess** anhand eines Gerüsts zu erproben. Sollten Informationen fehlen oder Felder frei bleiben, zögern Sie nicht, einfach weiterzugehen, Expertise und Unterstützung einzuholen und an entsprechenden Stellen ggf. Informationen nachzutragen.

Und nun?

Es kann losgehen. In dieser Handreichung finden Sie eine detaillierte **Gebrauchsanweisung zur Bearbeitung** des Canvas im Rahmen eines Workshops sowie eine Übersicht über die wichtigsten **Begriffe, Konzepte und Forschungserkenntnisse** zu KI und Nachhaltigkeit im urbanen Kontext.

Navigation durch das Canvas

Ziel

Mithilfe eines strukturierten Canvas werden **Anwendungsfälle für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) im Bereich der nachhaltigen Stadtentwicklung entwickelt** und kritisch bewertet. Ziel ist es, über den Einsatz von KI-Technologien nachzudenken, Potenziale zu erkennen und sinnvolle, nachhaltige Lösungen zu diskutieren. KI-Anwendungsfelder werden dabei durchdacht und miteinander diskutiert. Es besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit, da hier Lösungen nicht technisch ausgearbeitet werden.

Geplante Resultate

Die Nutzung des Canvas hilft, eine Übersicht von möglichen KI-Lösungen in ausgewählten Anwendungsbereichen der kommunalen Daseinsvorsorge zu entwickeln. Dabei ist dieser als **erster Impuls für die Entwicklung von konkreten KI-Projekten** geeignet. Inwiefern diese KI-Anwendungen umsetzbar und zweckmäßig sind, wird dabei strategisch bewertet. Erste konkrete Ideen möglicher KI-Anwendungen bei den Teilnehmenden sind dafür hilfreich.

Wertversprechen für Teilnehmende

Entwickeln Sie gemeinsam neue Ansätze für den Einsatz von KI in Ihrer Kommune, indem Sie Fachbereiche zusammenbringen, um **KI-Expertise aufzubauen** und nachhaltige Lösungen zu erarbeiten. Die Anbindung an konkrete Nachhaltigkeitsziele hält den Austausch **nah an den aktuellen Herausforderungen Ihrer Kommune**. Dabei werden Verwaltungsprozesse mitgedacht, die Wirkung für Nachhaltigkeitsziele reflektiert und alternative Lösungswege geprüft. Am Ende des Canvas sollen **praxisnahe Anwendungsfälle entstehen**, die anschließend weiterentwickelt werden können.

Format

Am besten wird das Canvas im **Workshop-Format (3-4 Stunden)** bearbeitet. Wählen Sie Schlüsselakteure wie **Mitarbeitende aus Fachabteilungen** aus, die bereits an den Themen **Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Stadtentwicklung** arbeiten. Am besten Sie erstellen vorher eine kleine Übersicht wichtiger Akteure. Durch ein kurzes Vorgespräch können Sie feststellen, ob die Person bereits Berührungspunkte mit der Thematik hat und Fachwissen einbringen kann. Idealerweise bringen die Beteiligten bereits **Erfahrungen aus Anwendungsfällen** mit. Gut geeignet sind zudem Mitarbeitende aus Fachbereichen der Verwaltung wie Mobilität, Wohnen oder Gesundheit.

Tipp: Alternativ kann das Canvas auch als **Orientierung für einen umfangreichen Strategieprozess** genutzt werden. Hierfür ist ein **mehrtägiger Prozess oder ein langfristiger und kontinuierlicher Austausch** empfehlenswert.

Ablauf

Das Canvas ist in vier Arbeitsphasen gegliedert. Die **Zielorientierung des Einsatzes von KI** für nachhaltige Stadtentwicklung ist Ihr erster Schritt. Hier soll zunächst der derzeitige Fortschritt der **Nachhaltigkeitsstrategie** in der Stadt besprochen werden. Dabei wird auch das zu analysierende Nachhaltigkeitsziel ermittelt und benannt, welche Herausforderungen diesbezüglich in der Kommune bestehen. Schließlich wird in diesem Teil ein möglicher Anwendungsfall für KI in der nachhaltigen Stadtentwicklung skizziert.

Im zweiten Teil des Canvas wird die **Zweckmäßigkeit** des Anwendungsfalls genauer unter die Lupe genommen. Denn ob KI eine entscheidende Hilfe darstellen kann, hängt von der Komplexität des Problems ab. Dazu werden KI-Fähigkeiten, die bei der **Problemlösung** helfen können, besprochen und mit alternativen Lösungsansätze verglichen.

Die **Machbarkeit der KI-Anwendung in Ihrer Organisation** wird im dritten Teil des Canvas erörtert. Die tatsächliche Umsetzung hängt von den Voraussetzungen Ihrer Organisation ab - sowohl technisch als auch personell, finanziell und rechtlich. Aus diesem Grund werden hier erste Schritte der Umsetzungsplanung gemacht und nach bereits vorhandenen Anwendungsbeispielen gesucht.

In der **Abschlussbewertung** werden die erarbeiteten Schritte reflektiert und bewertet. Zudem gibt es die Möglichkeit, den Blick nach vorne zu richten und **nächste Schritte** zu skizzieren.

Hinweise für Moderierende

Planung & Vorbereitung

Austausch durch gezielte Gruppenstrukturen

Bilden Sie vielseitige Teams für kreative Lösungen. Gruppen von 3-6 Personen, deren Teilnehmende **unterschiedliche Erfahrungen und Perspektiven** zu den Themen **Digitalisierung und nachhaltiger Stadtentwicklung** mitbringen, sind das Ziel. So entstehen neue Ideen, innovative Lösungsansätze und ein wertvoller Austausch zwischen Fachbereichen.

Externe Informationen gezielt nutzen

Sammeln und bereiten Sie relevante Informationen so vor, dass sie für alle Beteiligten verständlich und nutzbar sind. Fundierte Entscheidungen basieren auf belastbaren Daten und Fakten.

Tipp: Gerade für das mehrstündige **Workshopformat** kann es hilfreich sein, die Nachhaltigkeitsziele Ihrer Kommune vorab zu recherchieren und schnell zur Hand zu haben. Bei der Bearbeitung als **Strategieprozess** ist ausreichend Zeit, um konkrete Informationen zu recherchieren.

Anwendungsfelder und Herausforderungen

Informieren Sie sich vorab über die **Potenziale von KI für Kommunen** (S. 23) und möglicherweise **relevante Praxisbeispiele** sowie Erfahrungswerte. So können Sie den Gruppen wertvolle Orientierung bieten, gezielte Impulse setzen und den Austausch mit konkreten Ansätzen bereichern.

Effektives Zeitmanagement

Legen Sie einen klaren Zeitrahmen fest. Dieser orientiert sich an dem von Ihnen gewählten Format der Canvas-Bearbeitung (S. 3). Planen Sie dabei ausreichend Zeit für die Bearbeitung der einzelnen Canvas-Teile ein und berücksichtigen Sie dabei unterschiedliche Arbeitsgeschwindigkeiten der Gruppen. Achten Sie auf die **Zeitvorgaben** und erinnern Sie die Gruppen gegebenenfalls an den Zeitplan.

Tipp: Strukturieren Sie den Workshop so, dass am Ende genügend Zeit für die **Präsentation der Gruppenergebnisse** und eine gemeinsame **Diskussion** bleibt. Dies fördert den Austausch und ermöglicht eine fundierte Reflexion der erarbeiteten Inhalte.

Arbeitsmaterialien vorbereiten

Bereiten Sie alle benötigten Materialien vor - von Arbeitsblättern über Präsentationen bis hin zu digitalen Tools. So können sich die Teilnehmenden voll auf die Inhalte konzentrieren.

Gebraucht werden:

- Ausgedruckte Versionen des Canvas (1x pro Gruppe) in A0
- Stifte
- Klebezettel
- Weitere Schreibmaterialien wie Flipchart oder Whiteboard

Durchführung & Moderation

Unterstützung anbieten

Gehen Sie aktiv auf die Gruppen zu und geben Sie methodische Unterstützung bei der Bearbeitung des Canvas. Gezielt können Sie dabei sowohl die von Ihnen vorbereiteten Informationen aus Ihrer Kommune als auch die Informationen aus der Hilfestellung dafür einbringen.

Ergebnisse dokumentieren

Halten Sie die Gruppenergebnisse fest, um diese für die Projektplanung weiterzunutzen oder als Denkipuls mit anderen zu teilen.

Workshop strukturieren

Eine **kurze Einführung der Moderierenden ist der Startpunkt aller vier Arbeitsphasen** des Canvas. Die Moderierende führt durch die Fragen, unterstützt bei Unklarheiten und gibt bei Bedarf methodische Hinweise. Sollte eine Gruppe auf eine Frage keine Antwort wissen, kann sie einfach zum nächsten Feld weitergehen.

Je nach Gruppengröße und Zusammensetzung arbeiten entweder **alle Teilnehmenden gemeinsam an einem Anwendungsfall** oder parallel in kleineren Gruppen an **unterschiedlichen Anwendungsfällen**.

Präsentation & Diskussion

Nach der Bearbeitung des Canvas stellt jede Gruppe ihre Ergebnisse vor. Anschließend werden die Erkenntnisse gemeinsam reflektiert, diskutiert und bei Bedarf weiterentwickelt.

Evaluation & Feedback sammeln

Nutzen Sie eine Feedback-Runde, um Rückmeldungen zum Workshop und zur Arbeit mit dem Canvas einzuholen.

Ergebnisse in Aktion

Diskutieren und teilen Sie die Erkenntnisse und Handlungsoptionen aus dem Canvas mit anderen. So können die im Canvas entwickelten Ideen zur Umsetzung gebracht werden. Dafür sind folgende Schritte denkbar:

1. Präsentationen der Ergebnisse auf Führungsebene

Die Führungsebene frühzeitig zu involvieren ist entscheidend für den Erfolg des Vorhabens. Eine Präsentation der Ergebnisse hilft sicherzustellen, dass die gewonnenen Erkenntnisse nachvollzogen und schließlich unterstützt werden. Durch eine **gezielte Einbindung der Entscheidungstragenden** können die nächsten Schritte strategisch vorbereitet werden.

2. Fachbereichsübergreifenden Dialog anstoßen

Teilen Sie die Ergebnisse, damit auch andere Fachbereiche davon profitieren können. Sowohl **Nachhaltigkeit als auch Digitalisierung funktionieren am besten, wenn sie als Querschnittsthemen bearbeitet werden**. Der Austausch kann Denkanstöße liefern und dazu beitragen, dass relevante Schnittstellen und Synergien zwischen Fachbereichen erkannt werden.

3. Zusätzliches Fachwissen und externe Perspektiven einholen

Externe Expertise oder weitere relevante Akteure einzubinden, kann neben der internen Vernetzung sinnvoll sein. Bestimmt fallen Ihnen noch weitere Kollegen oder externe Expertinnen oder Netzwerke ein, die wertvollen Input liefern können? **Neue Perspektiven helfen blinde Flecken zu vermeiden** und neue Lösungsansätze zu erschließen.

4. Teilen des Wissens über die Kommune hinaus

Teilen Sie Ihre Ergebnisse und Ansätze mit anderen Kommunen und Netzwerken, um den Wissensaustausch zu fördern. Besonders im Rahmen **lokaler oder regionaler Nachhaltigkeits- und Digitalisierungsstrategien** kann Austausch über Erfahrungen, Ergebnisse und Best Practices konkrete Lösungen voranbringen.

5. Innovationsprozesse anstoßen

Nutzen Sie die **Canvas-Ergebnisse als Ausgangspunkt für Innovationen**. Identifizieren Sie offene Herausforderungen und suchen Sie gezielt nach Partnerschaften oder Kooperationen, die Ihnen bei der Problemlösung weiterhelfen und so Innovation vorantreiben.

Schritt-für-Schritt durch das Canvas

Hier finden Sie **alle Fragen, die auch auf dem Canvas stehen**, ergänzt durch **weiterführende Hinweise** zur Orientierung. Bei der Moderation des Canvas können Sie die zusätzlichen Fragen und Inhalte nutzen, um Diskussionen zu vertiefen und neue Perspektiven aufzuzeigen. Begleiten Sie die Gruppen durch das Canvas und geben Sie methodische Impulse und klären offene Punkte.

Fragen, die bereits in dieser Form auf dem Canvas zu finden sind, sind farblich von **ergänzenden Fragen** abgehoben.

Tipp: Für die Nutzung des Canvas als langfristige und strategische Entscheidungshilfe von Stadtverwaltungen ist eine genaue Lektüre dieses Teils empfehlenswert. Hierfür kann es zudem hilfreich sein, die einzelnen Schritte durch Fachexpertise aus relevanten Fachbereichen zu ergänzen.

(1) Formulieren der Zielorientierung

Bestandsaufnahme

Beschreiben Sie den aktuellen Stand der **Nachhaltigkeitsstrategien in Ihrer Stadt** und benennen Sie übergeordnete Nachhaltigkeitsziele. Um gezielt KI für nachhaltige Stadtentwicklung einzusetzen, hilft es den aktuellen Stand Ihrer Nachhaltigkeitsarbeit und den bisherigen KI-Einsatz zu kennen. Wenn klar ist, wo Ihre Stadt heute bei Nachhaltigkeit und KI steht, können Sie die nächsten Schritte bewusst gestalten. Sammeln Sie daher auch Ideen und Projekte, die beide Aspekte zusammendenken.

- Existiert in Ihrer Stadt bereits eine Nachhaltigkeitsstrategie?
Welche Rahmenwerke oder Standards (z.B. SDGs, Integriertes Stadtentwicklungskonzept, etc.) nutzt Ihre Stadtverwaltung dabei?
- Welche Rolle spielt KI bisher in der Strategie?
- Wie wird die Strategie innerhalb der Verwaltung umgesetzt?
- Welche digitalen und nachhaltigen Strategien, Projekte und Programme existieren?*
- Welche Abteilungen tragen Verantwortung?*

Zielsetzung

Ein klar benanntes Ziel setzt den Rahmen: Es zeigt, worauf Sie Ihre Energie und Ideen lenken wollen und woran Sie später Erfolg messen können. Wählen Sie dazu ein **Handlungsfeld** aus und ordnen Sie damit verbundene konkrete **Nachhaltigkeitsziele** zu. Halten Sie **Projekte und Maßnahmen** aus Ihrer Verwaltung fest, die dieses Ziel bereits unterstützen, egal ob abgeschlossen, laufend oder geplant. Überlegen Sie zudem, welche Wirkung diese erzielen bzw. realistisch erzielen können.

- Welches konkrete Nachhaltigkeitsziel soll adressiert werden?
- Welche entsprechenden Maßnahmen werden bereits geplant oder umgesetzt?
- Welche Wirkung erhoffen Sie sich von einer erfolgreichen Maßnahme?
- Gibt es Synergien oder Kooperationsmöglichkeiten mit bestehenden Projekten?

Herausforderungen

Herausforderungen machen sichtbar, wo es noch hakt und wo neue Ideen und Lösungen ansetzen können. Daher sind Sie der Startpunkt für Innovation. Sammeln Sie **offene Fragestellungen rund um Ihr ausgewähltes Nachhaltigkeitsziel**. Formulieren Sie daraus konkrete Herausforderungen, die das Erreichen dieses Ziels erschweren. Falls Sie feststecken: Schauen Sie, welche Lösungen andere Städte oder Organisationen schon ausprobiert haben. Oft gibt es wertvolle Anknüpfungspunkte.

Tipp: Je klarer die Herausforderung beschreiben ist, desto leichter wird später die Suche nach passenden KI-Ansätzen.

- Welche Herausforderungen bestehen hinsichtlich der Erreichung der ausgewählten Nachhaltigkeitsziele in Ihrer Kommune?
- An welchen Stellen erleben Sie in diesem Handlungsfeld Unsicherheiten oder Widerstände?

KI-spezifischer Anwendungsfall

Um KI gezielt einzusetzen, muss klar sein, welche Herausforderung sie lösen soll. Wählen Sie eine konkrete Herausforderung, die Sie adressieren möchten. **Entwickeln Sie erste Lösungsansätze** für diese Herausforderungen und beschreiben Sie, wie KI dabei unterstützend wirken kann.

- Für welche konkreten Herausforderungen könnte KI ein geeigneter Lösungsansatz sein?
- Formulieren Sie ein präzises Problem-Statement und nutzen Sie dazu folgende Formel: "Durch den Einsatz von [KI-Lösung] soll ein [relevanter Beitrag] zur Bewältigung der [Herausforderung] und zur Erreichung von [Nachhaltigkeitsziel]."

(2) Prüfung der Zweckmäßigkeit

Komplexität der Aufgabe

Ob der Einsatz von KI sinnvoll ist, hängt von der Komplexität der Aufgabe ab. Überlegen Sie hier, ob die Herausforderung so anspruchsvoll ist, dass herkömmliche Lösungen nicht ausreichen und KI einen echten Mehrwert bieten kann. Bewerten Sie die Aufgabe anhand der vorgeschlagenen Antworten oder ergänzen Sie weitere Sätze. Arbeiten Sie hier die Gründe, ob und warum KI für die Lösung ihrer Herausforderung notwendig ist, heraus.

- Ist das Problem ausreichend komplex, um den Einsatz von KI zu rechtfertigen?
- Warum stellt KI ein gutes Lösungspotential für dieses Problem dar?

Art der Aufgabe

Verschiedene KI-Fähigkeiten bieten unterschiedliche Mehrwerte. **Wählen Sie die KI-Fähigkeiten aus, die am besten zu Ihrer Herausforderung passen**, um die bestmögliche Lösung zu finden. Nutzen Sie die Tabelle, um die KI-Optionen mit Ihrer Aufgabe abzugleichen und die richtige Wahl zu treffen.

Liste von beispielhaften KI-Fähigkeiten

Prognose	Vorhersagen zukünftiger Trends oder Verhaltensweisen
Entdecken	Erkennen von Mustern und Zusammenhängen in großen Datenmengen
Planen	Automatisierung von Entscheidungsprozessen und Optimierung von Ressourcen
Inhaltserstellung	Generieren von Texten oder Bildern zur Unterstützung der Entscheidungsfindung
Bildverarbeitung	Analyse und Interpretation von visuellen Daten
Audioverarbeitung	Verarbeitung und Analyse von Audiodaten
Textverständnis	Verarbeitung von Texten zur Informationsgewinnung
Robotik	Automatisierung physischer Aufgaben
Weitere Fähigkeiten	...

Welche KI-Fähigkeiten könnten helfen, das Problem zu lösen?

Nachhaltigkeitsbewertung

Der Einsatz von KI bietet sowohl Chancen als auch Risiken, besonders im Hinblick auf die Nachhaltigkeit. Bewerten Sie die potenziellen **Auswirkungen auf ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeit**. Nutzen Sie die Hintergrundinformationen in dieser Handreichung (ab Seite 15), um diese Aspekte gründlich zu reflektieren. Nach der Sammlung von Chancen und Risiken führen Sie eine abschließende Bewertung durch.

	Ökologie	Soziales	Wirtschaft
Chancen			
Risiken			

- Was sind die zu erwartenden Chancen und Risiken von KI für die ökologischen, sozialen und ökonomischen Aspekte städtischer Nachhaltigkeit?
- In welchem Verhältnis stehen die Vor- und Nachteile?
- Füllen Sie die entsprechende Tabelle auf dem Canvas aus.

Alternative Lösungsansätze

KI ist nicht immer die beste Lösung, insbesondere aufgrund des hohen Energieverbrauchs und anderer potenzieller Nachteile. Überlegen Sie, ob andere technische oder nicht-technische Lösungen das Problem ebenfalls oder sogar besser lösen könnten.

- Gibt es alternative technische oder nicht-technische Lösungswege?
- Wenn ja, wie schneiden diese Alternativen im Vergleich zu KI hinsichtlich der Ergebnisqualität ab?

Wertversprechen

Ein klares Wertversprechen **macht den Nutzen der KI-Anwendung greifbar** und verdeutlicht, warum diese Lösung den anderen Alternativen überlegen ist. Daher hilft es, die Entscheidung für KI zu stützen und den Mehrwert für die Stadt und die Gesellschaft klar darzustellen. Fassen Sie den spezifischen Mehrwert der KI-Anwendung in einem überzeugenden Satz zusammen.

- Unter Betrachtung aller Aspekte: Welcher Mehrwert kann durch den Einsatz von KI geschaffen werden?
- Wie könnte der Erfolg des KI-Projekts gemessen werden?
- Nutzen Sie dazu die folgende Formel: „Durch den Einsatz von [KI-Lösung] können wir [Herausforderung] adressieren und [Nachhaltigkeitsziel] erreichen, was zu [messbarer Nutzen oder Effekt] führt. Im Vergleich zu herkömmlichen Lösungswegen bringt die [KI-Lösung] [messbaren Mehrwert], was zu [langfristigen Vorteilen für die Stadt] beiträgt.“

(3) Prüfung der Machbarkeit

Prüfung der Voraussetzungen

Bevor eine KI-Lösung in der Verwaltung eingeführt wird, müssen zentrale Voraussetzungen stimmen. Prüfen Sie, ob **organisatorische, technische und finanzielle Faktoren** passen. Dazu gehören **klare Verantwortlichkeiten, Strategien und Fachwissen**. Achten Sie darauf, ob bestehende Systeme kompatibel sind und ob Mittel für Entwicklung, Implementierung und Wartung der KI-Lösungen bereitstehen. Bewerten Sie außerdem, ob Datenschutz, Fairness und Gemeinwohlorientierung bei der geplanten KI-Anwendung gewahrt bleiben.

- Welche organisatorischen, personellen, technischen oder finanziellen Faktoren sind für die Implementierung erforderlich?
- Gibt es rechtliche und ethische Herausforderungen, insbesondere in Hinblick auf die Verarbeitung personenbezogener Daten?
- Füllen Sie dazu die entsprechende Tabelle auf dem Canvas aus.

Stand der KI-Bereitschaft

Nutzen Sie diesen Schritt, um zu bewerten, wie gut Ihre Organisation auf den Einsatz von KI vorbereitet ist. Diese Einschätzung gibt Ihnen einen Überblick darüber, **inwiefern die zentralen Voraussetzungen bereits erfüllt sind** und wo noch Handlungsbedarf besteht.

Tipp: Für den Prozess als langfristige Strategieplanung können Sie diesen Schritt zudem nutzen, um eine Bewertung der konkreten Beispiele aus den sechs Faktoren vorzunehmen. Ergänzen Sie Ihre Analyse auch durch den Vergleich mit bestehenden Referenzbeispielen, z.B. aus dem Marktplatz Deutschland.Digital. Daraus können Sie ableiten, ob eine neue Lösung für Ihre Kommune entwickelt werden muss, oder eine vorhandene adaptiert werden kann.

- Bewerten Sie die einzelnen Faktoren aus "Prüfung der Voraussetzungen" von 1 (trifft nicht zu) bis 5 (trifft sehr zu).
- Ist bereits eine Lösung vorhanden, die sich adaptieren lässt?

Umsetzungsplanung

Eine **vorausschauende Umsetzungsplanung ist entscheidend für den Erfolg**. Skizzieren Sie, wie das KI-Vorhaben konkret umgesetzt werden könnte. Planen Sie Verantwortlichkeiten, Ressourcen und die Beteiligung von internen wie externen Partnern frühzeitig ein. Besonders Faktoren mit niedriger Bewertung aus dem Stand der KI-Bereitschaft sollten aktiv in die Planung einfließen.

- Wer setzt das KI-Vorhaben um?
- Wie wird das KI-Vorhaben geplant umgesetzt?
- Welche Strukturen, Prozesse und Ressourcen werden gebraucht?
- Welche Kooperationen innerhalb der Verwaltung sind notwendig?
- Welche externen Partner mit KI-Expertise können unterstützen?
- Können Sie aus der vorangegangenen Bewertung notwendige Ressourcen, die für die Umsetzung der KI-Lösung erforderlich sind, identifizieren?
- Wie wird das Projekt nachhaltig und dauerhaft betrieben?
- Wie werden ethische und rechtliche Aspekte berücksichtigt?

(4) Abschlussbewertung

Reflektieren Sie, ob das Vorhaben stimmig ist und bewerten Sie den Einsatz von KI zur Unterstützung Ihrer Stadtentwicklungsziele. Beziehen Sie auch Machbarkeit, Zweckmäßigkeit und Akzeptanz.

- Fazit:** Erscheint die Entwicklung und Implementierung der beschriebenen KI-Lösung als sinnvoll?
- Zielorientierung: Werden durch den KI-Einsatz konkrete Verbesserungen im Rahmen der Nachhaltigkeitsziele der Kommune erreicht?
- Zweckmäßigkeit: Ist der erwartete Nutzen durch den Einsatz von KI im Verhältnis zum notwendigen Aufwand gerechtfertigt?

- Machbarkeit: Sind die entsprechenden Voraussetzungen für die erfolgreiche Implementierung gegeben?
- Akzeptanz: Wird die KI-Lösungen von Mitarbeitenden und Stadtbevölkerung angenommen oder gibt es Bedenken und Widerstände?

Nächste Schritte

Sollte die Abschlussbewertung den Einsatz von KI positiv bewerten, können Sie nun nächste Schritte festlegen. Behalten Sie dabei auch die Nachhaltigkeitsaspekte zum Einsatz von KI (S. 20) im Kopf. Dies kann u.a. folgende Punkte beinhalten:

- Entwicklung eines **Projektplans mit Meilensteinen**
- **Anpassung von Infrastruktur und Technik**
- **Schulung oder Rekrutierung von Personal**
- Sicherstellung der **Finanzierung** (z.B. Fördermittel)

- Was sind die nächsten Schritte, die Sie in Ihrer Verwaltung anstoßen können, um den Einsatz von KI für nachhaltige Stadtentwicklung zu prüfen?
- Formulieren Sie drei bis fünf konkrete Maßnahmen.

Kontext: Begriffe, Konzepte & Rahmenbedingungen

Nun verfügen Sie über alle relevanten Informationen zur Bearbeitung des Canvas. Der folgende Abschnitt bietet eine fundierte **Grundlage zu den Chancen und Risiken von KI in der nachhaltigen Stadtentwicklung** und erläutert zentrale Konzepte. Dieses Wissen hilft, den Einsatz von KI strategisch einzuordnen und fundierte Entscheidungen zu treffen. Nutzen Sie die Inhalte gezielt, um Diskussionen anzuregen und die Kommunikation mit verschiedenen Fachbereichen oder der Führungsebene zu unterstützen.

Relevanz von KI in der nachhaltigen Stadtentwicklung

KI als Schlüsseltechnologie für nachhaltige Städte

KI gewinnt in der nachhaltig-digitalen Kommunalentwicklung zunehmend an Bedeutung. Als Schlüsseltechnologie bietet sie erhebliche Potenziale: KI-Anwendungen ermöglichen es, große Datenmengen schnell und effizient zu erfassen, zu verarbeiten und zu analysieren. Dadurch können weite Teile der Daseinsvorsorge algorithmisch gesteuert werden. Die Einbindung von KI verspricht somit, die **Instrumente und Gestaltungsoptionen der kommunalen Leistungserbringung zu erweitern und zu verbessern** (Güleş und Schweitzer, 2021).

Handlungsfelder für KI in Städten

Von **Verkehrssteuerung** über **intelligentes Energie- und Abfallmanagement** bis hin zu innovativen **Steuerungs- und Prognosesystemen für klimaresiliente Infrastrukturen** kann KI helfen, Städte nachhaltiger und effizienter zu gestalten. Obwohl KI in der Stadtentwicklung zunehmend an Bedeutung gewinnt, fehlt bislang ein umfassender Überblick über die konkreten Anwendungsfelder und deren tatsächliche Nachhaltigkeitswirkungen. Der Einsatz von KI-Systemen in den verschiedenen Aufgabenfeldern der integrierten Stadtentwicklung steht noch am Anfang.

KI, Nachhaltigkeit und Digitalisierung zusammen denken

Eine nachhaltige Stadtentwicklung erfordert die enge und konsequente Verzahnung von Digitalisierung und Nachhaltigkeit, um eine zukunftsfähige Stadtentwicklung zu gewährleisten (Beer et al., 2022). KI bietet das Potenzial, **kommunale Dienstleistungen effizienter und ressourcenschonender** zu gestalten. Die Kommunen sind daher gefragt, eine integrierte Strategie für die nachhaltig-digitale Transformation der örtlichen Infrastrukturen und Dienstleistungen zu entwickeln und umzusetzen. Auf nationaler Ebene bietet hierfür die **Smart City Charta** einen Orientierungsrahmen für Bund, Länder und Kommunen (BBSR & BMI, 2021a).

Zielgerichtet KI nutzen

Nun verfügen Sie über alle relevanten Informationen zur Bearbeitung des Canvas. Der folgende Abschnitt bietet eine fundierte **Grundlage zu den Chancen und Risiken von KI in der nachhaltigen Stadtentwicklung** und erläutert zentrale Konzepte. Dieses Wissen hilft, den Einsatz von KI strategisch einzuordnen und fundierte Entscheidungen zu treffen. Nutzen Sie die Inhalte gezielt, um Diskussionen anzuregen und die Kommunikation mit verschiedenen Fachbereichen oder der Führungsebene zu unterstützen.

Es hängt von der richtigen Gestaltung von KI-Systemen ab, ob die Digitalisierung zum Brandbeschleuniger oder Treiber für eine nachhaltige Stadtentwicklung wird. In den aktuellen Leitlinien, wie der **Neuen Leipzig-Charta**, der **Smart City Charta** und den von der Nationalen Dialogplattform Smart Cities erarbeiteten „**Datenstrategien für eine gemeinwohlorientierte Stadtentwicklung**“, wird daher gefordert:

- Algorithmen sollen [keine demokratisch gewählte Gremien noch die Verantwortlichkeit natürlicher oder juristischer Personen ersetzen](#).
- Die Kriterien automatisierter Verwaltungsentscheidungen müssen [transparent und nachvollziehbar](#) sein.
- Automatisierte Entscheidungssysteme in digitalen Verwaltungsdienstleistungen sollten [öffentlich dokumentiert und mitsamt einer Beschreibung der verwendeten Daten erläutert](#) werden (BBSR, 2021; BBSR & BMI, 2021a; BBSR & BMI, 2021b).

Definition Nachhaltigkeit (mit Bezug zu Digitalisierung & Stadtentwicklung)

Die Agenda 2030 der Vereinten Nationen mit ihren 17 **Sustainable Development Goals (SDGs)** bietet einen normativen Rahmen für eine nachhaltige Stadtentwicklung. Gemeinsam mit der **Neuen Urbanen Agenda** und der **Neuen Leipzig-Charta** liefern die SDGs ein integratives Framework, in dem der kommunale Auftrag neu interpretiert, **Digitalisierungs- und Nachhaltigkeitsstrategien synergetisch verknüpft** und quantifizierbare Indikatoren zur Umsetzung entwickelt werden können (UN, 2016; BBSR, 2021). Alle Digitalisierungsprozesse – einschließlich des Einsatzes von KI – müssen systematisch in diesen normativen Orientierungsrahmen der kommunalen Daseinsvorsorge eingebettet werden.

Politische Handlungsansätze von KI für die Nachhaltigkeit

Die Relevanz von Digitalisierung und KI für eine nachhaltige Entwicklung wird bereits politisch adressiert (BMW, 2021; Renn et al. 2020; WBGU, 2019). Dies findet Ausdruck in der **KI-Strategie der Bundesregierung**, der Umweltpolitischen Digitalagenda oder im Fünf-Punkte-Programm „Künstliche Intelligenz für Umwelt und Klima“ (BMU, 2020; BMU, 2021; Bundesregierung, 2020). In der Fortschreibung der KI-Strategie tritt die Bundesregierung dafür ein, dass **Entwicklung und Nutzung von KI an den Zielen der nachhaltigen Entwicklung ausgerichtet** werden (BMW, 2021).

Definition KI (mit Bezug zu Stadtentwicklung)

Begriffsklärung

KI gilt zunehmend als Schlüsseltechnologie zur Ermöglichung nachhaltig-digitaler Lebensverhältnisse. Allerdings ist der Begriff „Künstliche Intelligenz“ bisher nicht einheitlich definiert, insbesondere im kommunalen Kontext. Dies führt zu Missverständnissen. Aufgrund der aktuellen technologischen Fortschritte im Teilbereich des Machine Learning wird der Begriff „KI“ oft fälschlich als Synonym für Machine Learning verwendet.

Was umfasst KI?

Diese Handreichung orientiert sich an der Definition der KI-Strategie der Bundesregierung (2020). Demnach versteht man unter KI die maschinelle Nachbildung kognitiver menschlicher Fähigkeiten, indem menschliche Entscheidungsprozesse durch selbstlernende Algorithmen nachempfunden werden.

KI-Anwendungen sind **alle IT-Systeme, die in der Lage sind, intelligentes Verhalten und Denken nachzubilden**. Hierzu zählen etwa:

- Objekterkennung
- Logisches Schlussfolgern
- Lernen
- Planen
- Gedächtnisfunktionen
- Entscheidungsfindung oder Kreativität.

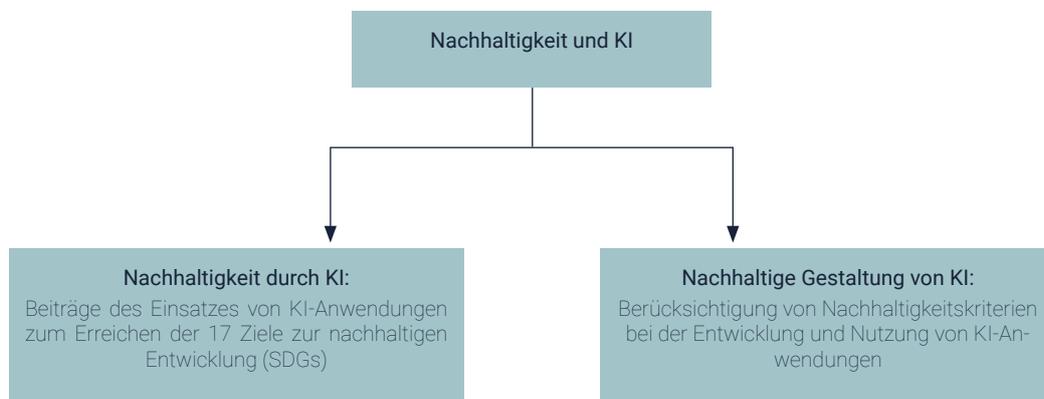
Es wird zwischen „schwacher“ und „starker“ KI unterschieden:

- **Schwache KI** bezieht sich auf die **algorithmische Bearbeitung konkreter, eng umrissener Probleme**. Sie ist in der Lage, spezifische Aufgaben zu erfüllen, wie etwa Objekterkennung, logisches Schlussfolgern, Lernen, Planen oder Entscheiden.
- **Starke KI** versucht, eine umfassende **Nachbildung menschlicher oder gar übermenschlicher Intelligenz** zu erreichen. Mit den derzeitigen technologischen Möglichkeiten ist starke KI jedoch nicht realisierbar.

Der **Fokus des KI-Canvas liegt auf schwachen KI-Systemen**, die das Potenzial haben, konkrete Umsetzungsprobleme in der nachhaltig-digitalen Transformation der Daseinsvorsorge zu lösen.

Nachhaltigkeit & KI

Die Rolle von KI für die nachhaltige Entwicklung kann entlang zwei Begriffsverständnissen erläutert werden. Auf der einen Seite stehen die Beiträge durch den KI-Einsatz zu Nachhaltigkeit, auf der anderen Seite steht der Einfluss von Nachhaltigkeitskriterien auf die Gestaltung von KI - von technischen Komponenten im Betrieb bis hin zu Teilen des Codes.



1. Nachhaltigkeit durch KI

Der gezielte Einsatz von KI kann zum Erreichen der Zielvorgaben der 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung maßgeblich beitragen (Regona et al., 2024). Durch die Verarbeitung wachsender Datenmengen ermöglichen KI-Systeme neue Erkenntnisse zu gewinnen und **innovativer nachhaltiger Lösungen** besonders in folgenden Bereichen zu entwickeln:

- Vorhersage von **Energie- und Transportsystemen**
- **Vorausschauenden** Wartung von **Infrastrukturen**
- Beschleunigen von Erkenntnisgewinn in **Materialforschung**
- Kontrolle von **Transportsystemen und Lieferketten** (Rolnick et al., 2022).

Städte können so ihre Infrastrukturen, Dienstleistungen und Verwaltungen ökologischer, sozialer und wirtschaftlicher gestalten (Boll et al., 2022; Seifert et al., 2018; van Wynsberge, 2021).

Klimawandelanpassung durch KI

Darüber hinaus leisten diese Systeme einen wichtigen Beitrag zur schnellen Umsetzung wirksamer Maßnahmen zur Bewältigung der Folgen des Klimawandels. Im Bereich des **Katastrophenrisikomanagements** unterstützt KI die Entwicklung und Implementierung von Frühwarnsystemen, indem Wettertrends überwacht, Muster analysiert und Abweichungen frühzeitig erkannt werden.

Effizienzsteigerung mit Nebenwirkungen?

Doch KI kann auch das Erreichen von Nachhaltigkeitsziele hemmen und Umwelt- und Sozialprobleme verschärfen: Intelligente Gebäudesteuerung oder Verkehrsflussoptimierung kann **Nutzungserwartungen intensivieren und nach Effizienzsteigerung zu einem erhöhten Ressourcenverbrauch führen (Rebound-Effekt)**. Besonders der Effekt von KI auf die Reduzierung von Armut sowie gesellschaftliche Ungleichheiten durch die Veränderung von Arbeitsmarktstrukturen ist ambivalent.

Neue Steuerungsansätze kommunaler Infrastrukturen

Als **Sektorenkopplung** wird die **Verknüpfung unterschiedlicher Bereiche wie Energie, Wasser, Mobilität und Abfallwirtschaft bezeichnet**, die der Nutzung von Synergien und Maximierung von Effizienzpotenzialen dient. Durch ein intelligentes Energiemanagementsystem können Energiebedarf aus verschiedenen Systemen und die Produktion von erneuerbaren Energien miteinander abgestimmt werden. Der Einsatz algorithmischer Systeme kann dazu beitragen, sektorale Zusammenhänge integriert zu betrachten und so die verschiedenen kommunalen Versorgungsstrukturen als Gesamtsystem steuerbar machen. Für die kommunale Hand eröffnen sich dadurch zahlreiche neue Steuerungsmechanismen und damit Handlungsoptionen für eine wirksame Mobilisierung von Effizienz-, Konsistenz-, und Suffizienzstrategien. Eine **KI-gestützte Stadtplanung** kann somit potenziell **als Treiber einer klimagerechten und digitalen Transformation der Kommunen und ihrer Versorgungssysteme** wirken.

2. Nachhaltige Gestaltung von KI

KI-Systeme sind über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg mit inhärenten sozialen, ökologischen und ökonomischen Wirkungen verbunden. Da KI in Arbeitsprozessen in Bereichen wie der Justiz, Kreditvergabe oder dem Gesundheitswesen hinzugezogen wird, kann die Anwendung einen großen Einfluss auf den Lebensalltag von Menschen haben. Auswirkungen sollten in der Entwicklung und Anwendung berücksichtigt werden, um unfaire oder ungerechte Entscheidungen zu vermeiden. Der hohe Energieverbrauch von KI-gestützten Systemen kann den ökologischen Fußabdruck urbaner Infrastrukturen erheblich vergrößern.

ßern. Das Training großer KI-Modelle erfordert erhebliche Mengen an Energie. Stammt diese Energie nicht aus erneuerbaren Quellen, führt dies zu CO₂-Emissionen und belastet das Klima (Rohde et al., 2021).

Verantwortung in der KI-Entwicklung

Im Hinblick auf die Nachhaltigkeitsbewertung von KI-Anwendungen ist ein alleiniger Fokus auf die Hebung von einzelnen Nachhaltigkeitspotenzialen in bestimmten kommunalen Aufgabenbereichen (z.B. Mobilität, Energie oder Katastrophenschutz) unzureichend. Vielmehr müssen **Nachhaltigkeitswirkungen einer KI-gestützten Stadtentwicklung** entlang des gesamten Lebenszyklus – also **von Entwicklung über Einsatz bis hin zur Nutzung und Entsorgung der unterschiedlichen algorithmischen Systeme** – analysiert werden (Abt et al., 2024).

Bei der Gestaltung von KI-Anwendungen sollten daher verschiedene Aspekte berücksichtigt werden, um die Produkte und Dienste selbst nachhaltig zu gestalten.

Soziale Aspekte für die nachhaltige Gestaltung von KI

Soziale Verantwortung

Nichtdiskriminierung durch KI-Entscheidungen	Durch voreingenommene Trainingsdaten können Verzerrungen entstehen. KI-gestützte Entscheidungen, z.B. bei Sozialleistungen oder Personalprozessen, dürfen keine Benachteiligung aufgrund von Geschlecht, Herkunft oder anderen Merkmalen verursachen.
Transparenz und Erklärbarkeit der KI-Systeme	Entscheidungen müssen nachvollziehbar und überprüfbar sein, um Vertrauen zu schaffen. Offene Algorithmen und Erklärbarkeit sind hier wichtig.
Verantwortungsvolle Innovation von KI	KI soll Menschen und Umwelt nützen, nicht schaden. Daher sollten ethische Leitlinien definiert und Nachhaltigkeitskriterien in Ausschreibungen verankert werden.

Ökologische Aspekte für die nachhaltige Gestaltung von KI

Ökologische Verantwortung

Energieverbrauch minimieren

KI-gestützte System benötigen eine große Datenmenge und eine hohe Rechenleistung, insbesondere bei Echtzeitanalysen. Energieeffiziente Algorithmen vermindern den Stromverbrauch.

Nachhaltigkeit der eingesetzten Infrastrukturen

Nachhaltige Rechenzentren setzen auf erneuerbare Energien, innovative Kühlsysteme und energieeffiziente Server. Denn auch die verwendete Hardware beeinflusst den Energieverbrauch.

Messbarkeit des **CO₂-Fußabdrucks**

Verwaltungen sollten Umweltstandards für IT-Beschaffung wie z.B. die Messbarkeit der CO₂-Emissionen von KI-Infrastrukturen festlegen und klimafreundliche Technologien bevorzugen.

Wiederverwendbarkeit der Modelle

Statt neue Modelle zu entwickeln, können oft bestehende Lösungen angepasst werden. Open-Source-Modelle und Kooperationen mit anderen Kommunen helfen, Ressourcen zu sparen.

Rebound-Effekte

Effizienzgewinne durch den Einsatz von KI können zu unerwarteten Mehrverbrauch führen, z.B. wenn Verkehrsoptimierung mehr Autonutzung begünstigt. Daher sollten langfristige Auswirkungen berücksichtigt werden.

Potenziale von KI für nachhaltige Stadtentwicklung

KI als Katalysator für nachhaltige Städte

Der Einsatz von KI kann bedeutende Impulse für die erfolgreiche Gestaltung nachhaltiger Städte schaffen. KI-gestützte Systeme ermöglichen eine umfassende Analyse von Umweltdaten wie Temperatur, Luftqualität und CO₂-Emissionen. Auf Basis dieser Erkenntnisse können gezielte Maßnahmen ergriffen werden, um den ökologischen Fußabdruck von Städten im Kontext des Klimawandels zu minimieren.

Wie kann KI zu nachhaltigen Städten beitragen?

Auch wenn die Entwicklung noch am Anfang steht, zeichnen sich diese Transformationspotenziale bereits in vielfältigen kommunalen Anwendungsfeldern ab. Dazu gehören unter anderem:

- **Mobilität** (z.B. durch die Optimierung von Verkehrsflüssen)
- **Energie** (z.B. durch intelligente Steuerung von Smart Grids)
- **Katastrophenschutz** (z.B. intelligente Wettervorhersage) (Berg und Schonowski, 2021).

Intelligente Infrastrukturen für klimaresiliente Städte

Durch die **Verknüpfung von KI mit Internet of Things (IoT)-Sensoren**, die laufend Umweltdaten aufnehmen, lassen sich städtische Systeme mit intelligenten Lösungen optimieren. Dazu gehören u.a.:

- **Steuerung des Energieverbrauchs** in Gebäuden und Quartieren
- Datenbasiertes **Management von Luft- und Wasserqualität**
- Effizientere **Steuerung der Abfallentsorgung** (Ullah et al., 2024).

In vielen Ländern entstehen im Rahmen von Modellprojekten und umfassenden **Smart-City-Strategien neue Lösungsansätze**. Damit KI ihr Potenzial entfalten kann braucht es die Zusammenarbeit zwischen zentralen Akteuren wie Verwaltung, Forschung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft sowie die Nutzung großer, vernetzter Datenmengen und die Einbettung in Wissen und Erfahrungen von Fachleuten aus der Stadtplanung und deren Entscheidungskompetenzen (Son et al., 2023). Denn **KI wird da wirksam, wo sie durch Erfahrung und Urteil von Planenden und lokalen Akteuren ergänzt wird**. So entstehen praxistaugliche Lösungen mit unmittelbarem Nutzen für Städte. Die Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten birgt das Potenzial, die Lebensqualität zu verbessern, Innovationen voranzutreiben und die wirtschaftliche Entwicklung zu fördern.

Anwendungsbereiche in der nachhaltigen Stadtentwicklung

Neue Möglichkeiten durch digitalen Wandel

KI-Systeme können helfen die Nachhaltigkeit und Effizienz **sektorenspezifischen Versorgungssysteme**, wie z.B. Mobilität, Energie- und Wasserversorgung, oder Abfallentsorgung zu verbessern. Zudem lässt sich die übergreifende Steuerung der Stadtgestaltung von Verwaltungsabläufen, Betriebsmodellen bis hin zur Sektorenkopplung effizienter, suffizienter, oder konsistenter gestalten. Trotz des erheblichen Potenzials von **KI als Schlüsseltechnologie für eine nachhaltigere Stadtentwicklung** fehlt bislang ein umfassender Überblick über die konkreten Anwendungsfelder und deren tatsächliche Nachhaltigkeitswirkungen. Oft stehen Effizienzsteigerung und Kosteneinsparungen im Vordergrund, Nachhaltigkeits-effekte werden nur sekundär berücksichtigt.

Technologische Potenziale zielorientiert nutzen

Es ist daher entscheidend, den Einsatz von KI-Systemen strategisch und zielgerichtet an den Zielen der nachhaltigen, integrierten Stadtentwicklung auszurichten. Die frühzeitige **Einbindung von KI in die kommunale Daseinsvorsorge** bietet die Chance, Städte zukunftsfähig und lebenswert zu gestalten.

Einsatzfelder von KI in der nachhaltigen Stadtverwaltung (nach Güleş und Schweitzer, 2021; Rolnick et al., 2022; Ullah et al., 2024).

Beispiel	Beschreibung
Intelligente Verkehrssteuerung	KI wird eingesetzt, um Verkehrsmuster zu analysieren und Verkehrslichter sowie Ampelsysteme intelligent zu steuern, um Staus zu reduzieren und so den Energieverbrauch und die Luftverschmutzung zu verringern.
Energieeffizienz	KI-basierte Systeme können den Energieverbrauch in Gebäuden und öffentlichen Einrichtungen überwachen und steuern, um Emissionen zu senken und Energiekosten zu reduzieren.
Smarte Abfallwirtschaft	Durch die Integration von Sensoren und KI können Abfallbehälter intelligent überwacht werden, um durch optimale Abholrouten den CO ₂ -Ausstoß zu senken.

Adaptive Beleuchtungssysteme	KI-gesteuerte Beleuchtungssysteme passen sich automatisch an Umweltbedingungen und die Anwesenheit von Personen an, um Energie zu sparen und die Sicherheit in öffentlichen Bereichen zu verbessern.
Intelligente Wasserverwaltung	Durch die Überwachung von Wasserverbrauch und -qualität können KI-Systeme dabei helfen, Leckagen frühzeitig zu erkennen, um durch reduzierte Wasserverschwendung eine nachhaltigere Ressourcennutzung zu bewirken.
Prädiktive Wartung von Infrastruktur	KI analysiert kontinuierlich Daten aus dem städtischen Infrastruktursystem, um potenzielle Ausfälle oder Störungen vorherzusagen und durch präventive Wartungsmaßnahmen Ausfälle und Reparaturkosten zu minimieren.
Intelligente Parkplatzverwaltung	Durch die Integration von Sensoren und KI können Parkplätze in Echtzeit analysiert werden, um die Parkraumsuche zu erleichtern und durch die Vermeidung von unnötigen Fahrten Emissionen zu reduzieren und den Verkehrsfluss zu verbessern.
Smarte Bürgerbeteiligung	KI-gestützte Plattformen ermöglichen es den Bürgern, aktiv an der Stadtentwicklung teilzunehmen, indem sie Feedback geben, Ideen einbringen und sich an Entscheidungsprozessen beteiligen.

Fazit

Die zunehmende Anwendung von KI-Lösungen in der kommunalen Daseinsvorsorge ist in den nächsten Jahren zu erwarten. Das **Canvas dient als strategische Entscheidungshilfe**, um Bedarfe zu identifizieren und nachhaltige Lösungsansätze zu entwickeln.

Wachsendes Potenzial für KI in der Stadtentwicklung

Nachhaltige Stadtplanung kann KI gezielt als Werkzeug zur Optimierung nutzen. Während viele Anwendungen sich noch in der Entwicklung oder Konzeption befinden, können Städte für bestimmte Herausforderungen auf bereits bestehende Lösungen zurückgreifen. In der Regel sind **für den laufenden Betrieb von KI-Systemen keine tiefgehenden KI-Kompetenzen erforderlich** - vorhandene IT-Fachkräfte & Data-Science-Expertinnen können die nötige Betreuung übernehmen. Gerade in sensiblen Bereichen mit hohen Anforderungen an Datenschutz und Sicherheit muss jedoch mit längeren Entwicklungszeiten von KI-Lösungen gerechnet werden.

Nachhaltige Gestaltung von KI-Lösungen

Bei der Auswahl, dem Design oder der Implementierung von KI-Systemen sollte die **Nachhaltigkeitswirkung im Fokus** stehen. Gleichzeitig ist es wichtig, auch die **ökologischen und sozialen Auswirkungen der KI selbst** zu berücksichtigen und z.B. auf Transparenz und Erklärbarkeit von KI-Lösungen zu achten. Die Bearbeitung des Canvas bietet einen wertvollen Impuls für Kommunen und andere Akteure, die sich mit Smart City, Stadtplanung, Nachhaltigkeit oder KI beschäftigen.

Von der Idee zur Umsetzung

Die Entwicklung von KI-Lösungen durchläuft verschiedene Phasen - vom Funktionsnachweis bis hin zur praktischen Anwendung. Erst wenn die Anforderungen für die praktische Umsetzung bewältigt sind, kann das volle Potenzial für nachhaltige Stadtentwicklung ausgeschöpft werden. Ob und in welchem Umfang KI tatsächlich zur **Erreichung von Nachhaltigkeitszielen** beiträgt, hängt von einer **konsequenten Berücksichtigung dieser Aspekte bereits in der Entwicklungsphase** ab.

KI als Innovationstreiber in der Stadtplanung

Mithilfe von KI kann die Transformation urbaner Räume hin zu resilienten und nachhaltigen Lebensräumen maßgeblich unterstützt werden. Besonders in Bereichen wie Energieversorgung, Mobilität und Abfallwirtschaft bietet KI **innovative Lösungen, um Städte zukunftsfähig und lebenswert zu gestalten**. Für die Implementierung von KI in Kommunen sollten Nachhaltigkeitsaspekte bereits von Anfang an ins Zentrum ihrer Überlegungen rücken. Die gemeinsame Entwicklung und Bereitstellung von KI-Lösungen als Open Source ermöglicht anderen Kommunen eine einfache Nachnutzung und fördert damit die Innovationskraft.

Literatur

Abt, J., Ravin, D., Handrich, M., Kutz, J., Schaal, M., Fischer-Preßler, D., Prochazka, V., Hel-sper, A., & Braun, S. (2024). Räumliche Wirkungen von Smart-City-Maßnahmen. Bundes-institut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2024/raeumliche-wirkungen-smart-city-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Beer, F., Wulf, N., & Großklaus, M. (2022). Nachhaltig-digitale Daseinsvorsorge: Entwick-lungsperspektiven und Handlungsempfehlungen für eine Neuausrichtung des kommunalen Versorgungsauftrags (CO:DINA Forschungslinienbericht). IZT – Institut für Zukunftsstu-dien und Technologiebewertung. https://codina-transformation.de/wp-content/uploads/CODINA_Forschungslinienbericht_Daseinsvorsorge.pdf

Berg, M., & Schonowski, J. (2021). Nachhaltigkeit: Handlungsmaxime in der digitalen Trans-formation (S. 60–64). In Co:Lab (Hrsg.), Künstliche Intelligenz in Kommunen. https://colab-digital.de/wp-content/uploads/2021/03/Koki_Kuenstliche_Intelligenz_in_Kommunen.pdf

Boll, S., Schnell, M., Dowling, M., Eckerle, C., Faisst, W., Gülpen, C., Manthey, S., Mordvino-va, O., Nieße, A., Pehlken, A., Pflaum, A., Rabe, M., Veith, E., Riss, U., Terzidis, O., & Zielinski, O. (2022). Mit Künstlicher Intelligenz zu nachhaltigen Geschäftsmodellen – Nachhaltigkeit von, durch und mit KI (Whitepaper). Plattform Lernende Systeme. https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG4_WP_KI_und_Nachhaltigkeit.pdf

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR); Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI) (2021a). Smart City Charta: Digitales nachhaltig gestalten – strategische Leitlinien für Kommunen. https://www.smart-city-dialog.de/system/files/media/181/1689337882/2021_Smart-City-Charta.pdf

BBSR, BMI (2021b). Datenstrategien für das Gemeinwohl in der Stadtentwicklung (Sonder-veröffentlichung). <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2021/datenstrategien-gemeinwohl-stadtentwicklung-dl.pdf>

BBSR (2021). Neue Leipzig-Charta. Die transformative Kraft der Städte für das Gemein-wohl. Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). [https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2021/neue-leipzig-charta-po-cket-dl.pdf;jsessionid=B4929CBCBBA0ADA53D5A5F0F93514D5A.live11311?__blob=pu-blicationFile&v=3](https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2021/neue-leipzig-charta-pocket-dl.pdf;jsessionid=B4929CBCBBA0ADA53D5A5F0F93514D5A.live11311?__blob=pu-blicationFile&v=3)

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU). (2020). Um-weltpolitische Digitalagenda. <https://www.bmuv.de/WS5722>

BMU (2021). Fünf-Punkte-Programm “Künstliche Intelligenz für Umwelt und Klima”. https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Digitalisierung/factsheet_ki_bf.pdf

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). (2021). Fortschreibung der Stra-tegie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung. https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Digitalisierung/factsheet_ki_bf.pdf

Bundesregierung (2020). Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung. <https://www.publikationen-bundesregierung.de/pp-de/publikationssuche/strategie-ki-1824642>

Güles, O., & Schweitzer, E. (2021). Künstliche Intelligenz und Stadtentwicklung. Konzepte, Potenziale und Anwendungsfelder. BBSR. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/izr/2021/3/downloads/gueles-schweitzer.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Regona, M., Yigitcanlar, T., Hon, C., & Teo, M. (2024). Artificial intelligence and sustainable development goals: Systematic literature review of the construction industry. *Sustainable Cities and Society*, 108, 105499. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105499>

Renn, O., Beier, G., & Schweiz, P.-J. (2020). Systemische Chancen und Risiken der Digitalisierung: Thesenpapier. Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS). <https://www.rifs-potsdam.de/sites/default/files/2020-12/Thesenpapier%20Digitaler%20Summit.pdf>

Rohde, F., Wagner, J., Reinhard, P., Petschow, U., Meyer, A., Voß, M., & Mollen, A. (2021). Nachhaltigkeitskriterien für künstliche Intelligenz. Entwicklung eines Kriterien- und Indikatorensets für die Nachhaltigkeitsbewertung von KI-Systemen entlang des Lebenszyklus (IÖW-Schriftenreihe 220/21). Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW). https://www.ioew.de/fileadmin/user_upload/BILDER_und_Downloaddateien/Publikationen/2021/IOEW_SR_220_Nachhaltigkeitskriterien_fuer_Kuenstliche_Intelligenz.pdf

Rolnick, D., Donti, P. L., Kaack, L. H., Kochanski, K., Lacoste, A., Sankaran, K., Ross, A. S., Milojevic-Dupont, N., Jaques, N., Waldman-Brown, A., Luccioni, A. S., Maharaj, T., Sherwin, E. D., Mukkavilli, S. K., Kording, K. P., Gomes, C. P., Ng, A. Y., Hassabis, D., Platt, J. C., ... Bengio, Y. (2022). Tackling climate change with machine learning. *ACM Computing Surveys*, 55(2), 42:1–42:96. <https://doi.org/10.1145/3485128>

Seifert, I., Bürger, M., Wangler, L., Christmann-Budian, S., Rohde, M., Gabriel, P., & Zinke, G. (2018). Potenziale der Künstlichen Intelligenz im produzierenden Gewerbe in Deutschland. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). https://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/PAiCE_KI_Studie.pdf?__blob=publicationFile&v=5

Son, T. H., Weedon, Z., Yigitcanlar, T., Sanchez, T., Corchado, J. M., & Mehmood, R. (2023). Algorithmic urban planning for smart and sustainable development: Systematic review of the literature. *Sustainable Cities and Society*, 94, 104562. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104562>

Ullah, A., Anwar, S. M., Li, J., Nadeem, L., Mahmood, T., Rehman, A., & Saba, T. (2024). Smart cities: The role of Internet of Things and machine learning in realizing a data-centric smart environment. *Complex & Intelligent Systems*, 10(1), 1607–1637. <https://doi.org/10.1007/s40747-023-01175-4>

United Nations (UN) (2016). Neue Urbane Agenda (Habitat III – United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development). <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-German.pdf>

Impressum

Herausgeber

TUM Think Tank

Hochschule für Politik München
Richard-Wagner-Straße 1
80333 München
tumthinktank@hfp.tum.de
www.tumthinktank.de

Mai 2025

Verantwortlich

Dr. Markus B. Siewert

Autor:innen

Felix Beer
Helene von Schwichow
Magnus Keske

Förderung

Die Stiftung Mercator fördert das Urban Digitainability Lab am TUM Think Tank in ihrem Bereich „Digitalisierte Gesellschaft“. Die Stiftung Mercator ist eine private, unabhängige und gemeinnützige Stiftung. Seit 1996 tritt sie für eine solidarische und partizipative Gesellschaft ein. Dazu fördert und entwickelt sie Projekte, die Chancen auf Teilhabe und den Zusammenhalt in einem diverser werdenden Gemeinwesen verbessern. Die Stiftung Mercator setzt sich für ein weltoffenes, demokratisches Europa ein, eine an den Grundrechten orientierte digitale Transformation von Staat und Gesellschaft sowie einen sozial gerechten Klimaschutz.

Lizensierung

Diese Publikation sowie die darin enthaltenen Grafiken sind lizenziert unter der [Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell - Weitergabe](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

