

Räumliche Wirkungen von Smart-City-Maßnahmen

Ansätze und Methoden zu deren Messung



IMPRESSUM

Herausgeber

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)
Deichmanns Aue 31–37
53179 Bonn

Wissenschaftliche Begleitung

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
Referat RS 5 „Digitale Stadt, Risikoversorgung und Verkehr“
Dr. Charlotte Räuchle, Dr. Ralf Schüle
charlotte.rauechle@bbr.bund.de

Autorinnen und Autoren

Koordinierungs- und Transferstelle Modellprojekte Smart Cities:

Jan Abt, Dimitri Ravin
Deutsches Institut für Urbanistik
abt@difu.de

Melanie Handrich, Janika Kutz, Maren Schaal, Dr. Diana Fischer-Preßler, Veronika Prochazka, Andreas Helsper, Dr. Steffen Braun
Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO
diana.fischer-pressler@iao.fraunhofer.de

Redaktion

Koordinierungs- und Transferstelle Modellprojekte Smart Cities:
Dorothee Fricke, Dr. Vanessa Krohn-Trinius, Silvia Oster, DLR Projektträger

Stand

Februar 2024

Druck

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn
Gedruckt auf Recyclingpapier.

Bestellungen

publikationen.bbsr@bbr.bund.de; Stichwort: Räumliche Wirkungen

Satz und Layout

Koordinierungs- und Transferstelle Modellprojekte Smart Cities:
Sebastian Blunk, DLR Projektträger

Bildnachweis

Titel: zhenya – stock.adobe.com; S. 7: Jarama – stock.adobe.com; S. 8, 10, 14: eigene Darstellung; S. 9: Universität Ulm; S. 12: Changing Cities e. V.; S. 16: Digitalagentur Smarte Grenzregion; S. 18: DLR; S. 20: Urban Catalyst GmbH; S. 23: UN, CC BY-SA 3.0; S. 24: Deemerwha studio – stock.adobe.com; S. 27: KielRegion; S. 29: Stadt Wien / The Gentlemen Creatives GmbH; S. 31: Form Follows You GmbH (oben), Smart-City-Büro Halle (unten); S. 36: Klaus Jedlicka; S. 38: Michael – stock.adobe.com; S. 40: FichtelApp; S. 43: gesrey – stock.adobe.com; S. 46: Romolo Tavani – stock.adobe.com

Nachdruck und Vervielfältigung

Alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck nur mit genauer Quellenangabe gestattet.
Bitte senden Sie uns zwei Belegexemplare zu.

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des Herausgebers übereinstimmen.

ISBN 978-3-87994-558-0

Bonn 2024

Räumliche Wirkungen von Smart-City-Maßnahmen

Ansätze und Methoden zu deren Messung

Das Projekt des Förderprogramms „Modellprojekte Smart Cities“ wurde vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Auftrag des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) durchgeführt.

Inhalt

Zusammenfassung	5
1 Einleitung	6
2 Räumliche Wirkungen von Smart-City-Maßnahmen	7
2.1 Smart City als stadträumliche Aufgabe	7
2.2 Wirkungen, Wirkungsmessung und Indikatoren	8
2.3 Räumliche Ziele und räumliche Wirkungen	10
2.4 Herausforderungen der Wirkungsmessung	11
2.5 Warum Wirkungen messen?	13
3 Räumliche Wirkungen messen – Schritt für Schritt	14
3.1 Gesamtstrategie erarbeiten und Maßnahmen definieren (Schritt 1)	15
3.2 Raumwirksamkeit der Maßnahme abschätzen (Schritt 2)	18
3.3 Raumwirksame Maßnahmenziele formulieren, Schlüsselindikatoren ableiten und Status quo messen (Schritt 3)	21
3.4 Maßnahmen umsetzen und Daten erheben (Schritt 4)	24
3.5 Schlüsselindikatoren messen und Raumwirkungen überprüfen (Schritt 5)	26
3.6 Raumwirkungen mit den übergeordneten Zielen abgleichen und Maßnahme bei Bedarf anpassen (Schritt 6)	28
4 Das Vorgehensmodell in der Praxis	30
5 Wirkungsmessung als Daueraufgabe – Empfehlungen für Kommunen	38
6 Ausgewählte Methoden zur Unterstützung der Messung räumlicher Wirkungen	41
Literatur	48

Zusammenfassung

Während deutsche Kommunen zunehmend mit digital gestützten Maßnahmen zur Entwicklung lebenswerter und nachhaltiger Städte beitragen, scheint die Wirkungsmessung dieser Maßnahmen bislang nicht standardmäßig verankert zu sein. Wo die Wirkung gemessen werden soll, werden die entsprechenden Indikatoren zur Erfolgsbewertung der Maßnahmen nicht zwangsläufig aus den stadtentwicklungspolitischen Zielen abgeleitet – denen die Maßnahmen eigentlich dienen. Häufig handelt es sich stattdessen um reine „Output-Indikatoren“, wie etwa Download- oder Klickzahlen auf einer Webseite, aus denen allein sich meist keine Aussagen zur Wirkung im Stadtraum ableiten lassen. Darüber hinaus suggerieren eine Reihe von Smart-City-Rankings (beispielsweise der jährliche Smart City Index der Bitkom e. V.) eine scheinbar objektive Evaluation der Digitalisierung in deutschen Städten. Aber auch sie basieren zumeist auf einer Analyse von Output-Indikatoren und setzen den Digitalisierungsgrad in deutschen Smart Cities nicht in Beziehung zu den jeweiligen Zielen. Es besteht also noch Handlungsbedarf, um die Wirkungsmessung von Smart Cities auf eine methodisch

konsolidierte Basis zu stellen. Dabei sollten auch die räumlichen Wirkungen von Maßnahmen angemessen bewertet werden können.

Diese Publikation stellt als Praxishilfe ein Vorgehensmodell sowie eine Auswahl an Methoden für die Veränderungs- und Wirkungsmessung zur Verfügung. Sie unterstützt Kommunen dabei, die räumlichen Wirkungen von Smart-City-Maßnahmen frühzeitig abzuschätzen und deren Raumwirkung zu bewerten. Das Vorgehensmodell beschreibt einen idealtypischen Prozess der Veränderungs- und Wirkungsmessung in sechs Schritten und veranschaulicht diesen mit Beispielen. Ein Schwerpunkt wird dabei auf die richtige Auswahl und Formulierung von raumwirksamen Maßnahmenzielen sowie auf Schlüsselindikatoren gelegt. Sie bilden die Grundlage dafür, räumliche Wirkungen überhaupt messen zu können.

Die Messung räumlicher Wirkungen in einer Smart City bietet zahlreiche Chancen. Sie kann dazu beitragen, einzelne Maßnahmen effektiver zu machen, Innovationen zu fördern und evidenzbasierte Entscheidungen zu treffen.



Das erwartet Sie in dieser Praxishilfe:

- ein Vorgehensmodell zur Abschätzung, Messung und Bewertung von Veränderungen und Wirkungen von Smart-City-Maßnahmen in sechs Schritten
- die Beschreibung des Vorgehensmodells anhand von Beispielen mit Blick auf ihre räumlich-ökologischen, räumlich-ökonomischen und räumlich-sozialen Wirkungen
- eine Methodensammlung zur Durchführung der einzelnen Prozessschritte
- Lesetipps sowie Hintergrundinformationen zur Wirkungsmessung und der Bildung messbarer Ziele
- Empfehlungen für Kommunen, wie eine Wirkungsmessung vor Ort langfristig verankert werden kann

1 Einleitung

Zunehmend nutzen deutsche Städte, Gemeinden und Landkreise die Möglichkeiten der Digitalisierung, um ihre Kommune lebenswerter und nachhaltiger zu gestalten. Sie beschreiten dabei häufig das sprichwörtliche „Neuland“, experimentieren mit digitalen Lösungen oder erproben in Modellquartieren, was womöglich auf andere Stadtteile und Kommunen übertragen werden kann.

Kommunen, die sich der Digitalisierung in der Stadtentwicklung annehmen, wollen wissen, welche Wirkungen sie mit ihren Smart-City-Maßnahmen erzielen – insbesondere, welche Wirkungen im Stadtraum entstehen. Es gilt, sich als Kommune grundsätzlich zu fragen: Lohnen sich spezifische Maßnahmen der Smart City? Haben sie den gewünschten Effekt auf die Stadt und den öffentlichen Raum? Sollte die Maßnahme angepasst und weiterentwickelt werden, um ihr Ziel besser zu erreichen? Rechtfertigt das Verhältnis von Aufwand und Ergebnis, Smart-City-Maßnahmen weiter auszurollen oder gilt es, den Lerneffekt „mitzunehmen“ und ein Experiment nicht weiter zu verfolgen? Bei der Beantwortung dieser Fragen hilft eine systematisch verankerte Wirkungsanalyse von Smart-City-Maßnahmen.

Die räumlichen Wirkungen von Smart-City-Maßnahmen sollten also erfasst, gemessen und bewertet werden. Die vorliegende Praxishilfe stellt hierfür eine schrittweise Anleitung zur Verfügung. Mit einem konkreten Vorgehensmodell der Veränderungs- und Wirkungsmessung sowie mit einer Methodensammlung unterstützt sie die kommunalen Stellen dabei, Smart-City-Strategien zu entwickeln und Smart-City-Maßnahmen in ihrer Stadt oder Gemeinde umzusetzen. Sie hilft ihnen,

- übergeordnete, raumwirksame Ziele in kommunalen Digitalstrategien so zu konkretisieren, dass sie messbar und bewertbar sind,
- Smart-City-Maßnahmen abzuleiten, die einen Beitrag zu den kommunalen Entwicklungszielen leisten können,
- räumliche Wirkungen bereits im Vorfeld der Umsetzung von Smart-City-Maßnahmen abzuschätzen,
- Schlüsselindikatoren zu definieren und Daten zu erheben, um die Zielerreichung zu überprüfen sowie
- die eigentliche Wirkungsmessung durchzuführen und die Raumwirksamkeit einzelner Smart-City-Maßnahmen zu bewerten.

Die Handreichung ordnet den Prozess der Messung räumlicher Wirkungen zunächst in den Kontext der Smart City ein und erläutert Grundlagen der Wirkungsmessung (Kapitel 2). Darauf folgt eine sechsstufige Schritt-für-Schritt-Anleitung. Diese führt von den strategischen Zielen der kommunalen Smart-City-Entwicklung über die Entwicklung einzelner Smart-City-Maßnahmen und deren konkreten Zielen bis hin zu einer daran ausgerichteten Indikatorenbildung. Danach werden die einzelnen Schritte der Datenerhebung sowie der Bewertung der Maßnahmen und ihrer Wirkungen beleuchtet (Kapitel 3). Drei Praxisfälle illustrieren das Vorgehen zur Messung räumlicher Wirkungen von Smart-City-Maßnahmen (Kapitel 4). Diese ist besonders wichtig und sollte als langfristige Aufgabe in den Kommunen verankert werden, wenn mithilfe der Smart City nachhaltige Mehrwerte für die Stadt und ihre Bewohnerinnen und Bewohner geschaffen werden sollen (Kapitel 5). Aufbereitete Methoden unterstützen bei der Umsetzung der Wirkungsmessung in den verschiedenen Arbeitsschritten (Kapitel 6).

2 Räumliche Wirkungen von Smart-City-Maßnahmen

2.1 Smart City als stadträumliche Aufgabe

Die Smart City Charta ist ein Referenzdokument für die Digitalisierung von Kommunen. Sie bestimmt Leitlinien und Handlungsempfehlungen für Städte und Gemeinden – und formuliert bereits im ersten Satz ihrer Präambel ihre zentrale inhaltliche Prämisse: „Smart Cities sind nachhaltiger und integrierter Stadtentwicklung verpflichtet“ (BBSR 2017: 9).

Eine Smart City ist somit kein reines Technikprojekt. Eine Smart City, wie sie in der Charta definiert wird, nutzt digitale Instrumente, um eine Stadtentwicklung voranzubringen, die soziale, ökonomische und ökologische Ziele in Einklang zu bringen versucht. Sie wendet digitale Technologien mit Blick auf das Gemeinwohl an. Diese sollen nicht nur Einzelinteressen, sondern der Stadtgesellschaft als Gemeinschaft dauerhaft nutzen. Dieses Verständnis führt zu drei Implikationen:

Implikation 1: Eine Smart City muss sich an den stadtentwicklungspolitischen Zielen orientieren. Smarte Tools werden dazu verwendet, um die übergeordneten Entwicklungsziele einer Kommune zu erreichen. Diese können zum Beispiel beinhalten, eine ökonomisch florierende, eine sozial inklusive und eine der Klimaneutralität verpflichtete Stadt oder Region zu werden. Digitale Technologien sind also Instrumente

und nicht Selbstzweck. Sie müssen strategisch in Planungs- und Umsetzungsprozesse einbezogen werden.

Implikation 2: Eine Smart City wirkt räumlich. Stadtentwicklung bedeutet, die raumbezogene Gesamtentwicklung der Kommune strategisch zu planen und zu steuern. Dies bezieht sich auf den Stadtraum in seinen verschiedenen Dimensionen. Besonders greifbar wird das im physischen Raum. Die digitalen Maßnahmen der Smart City als Instrumente der Stadtentwicklung wirken auf den Raum und haben räumliche Wirkungen – beabsichtigte, im Einzelfall aber auch nicht intendierte Wirkungen.

Das führt zu **Implikation 3: Smart-City-Maßnahmen müssen begleitet und ihre Wirkungen beobachtet und dokumentiert werden.** Dies wird zukünftig noch relevanter, da sich Smart-City-Maßnahmen derzeit häufig noch in der Erprobung befinden und die damit verbundenen Chancen einer digital gestützten Stadtentwicklung ausgetestet werden. Ob die einzelnen Maßnahmen in einer Kommune auf die weitere Stadt ausgerollt oder sogar auf andere Kommunen übertragen werden können, entscheidet sich anhand der gemachten Erfahrungen und festgestellten Wirkungen. Auch im späteren Regeleinsatz gilt es stets zu prüfen, ob die eingesetzten Instrumente und Mittel (noch) geeignet sind, die ursprünglich anvisierten Ziele der Stadtentwicklung zu erreichen.

Eine Smart City wirkt räumlich – in der bestehenden Stadtstruktur wie auch in Neubauquartieren | Quelle: Jarama – stock.adobe.com



2.2 Wirkungen, Wirkungsmessung und Indikatoren

Wenn es darum geht, die Wirkungen von Smart-City-Maßnahmen zu beobachten und zu messen, stellt sich die Frage, was eigentlich genau damit gemeint ist.

Wirkungen einer Maßnahme sind mehr als ihre Produkte

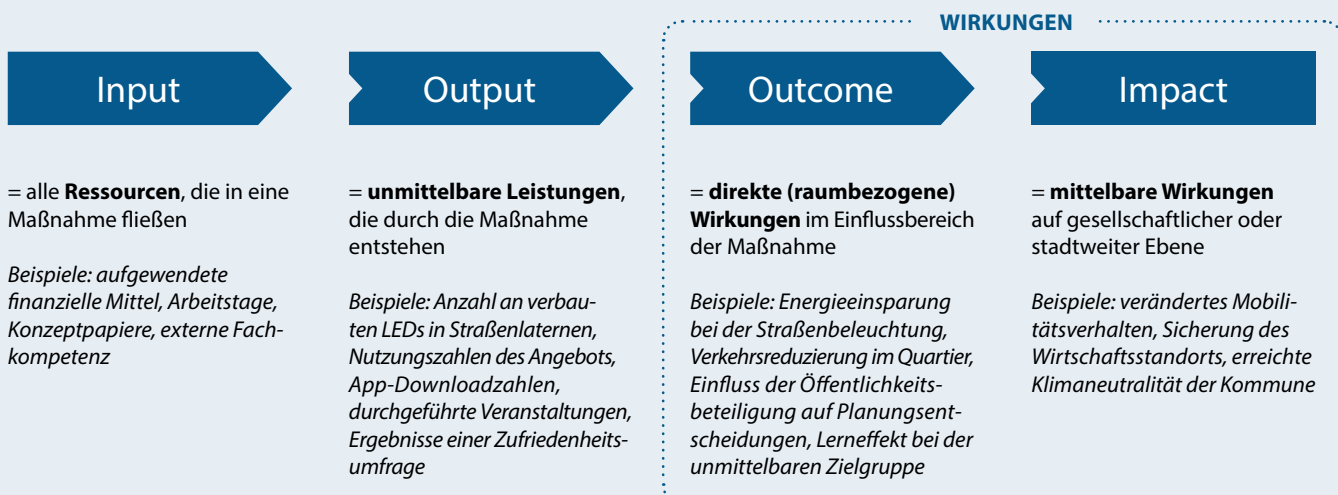
Wirkungen können als die Veränderungen in einer Kommune begriffen werden, die zum Beispiel durch Smart-City-Maßnahmen ausgelöst werden. Dabei ist es häufig nicht leicht, die direkten Maßnahmenprodukte (wie z. B. eine Stadt-App, eine ausgelegte IoT-Sensorik, einen digitalen Zwilling) von dem zu unterscheiden, was diese langfristig bewirken. Wertvoll ist hier ein Blick auf das sogenannte IOOI-Modell (siehe Abbildung 1). Dieses Modell ist ein vereinfachtes lineares Wirkmodell, das verdeutlicht, dass die Wirkung einer Maßnahme mit deren Produkten oder Leistungen zusammenhängt und sich quasi erst aus ihnen ergibt (vgl. z. B. Beywl/Niestroj 2009; W. K. Kellogg Foundation 2004).

Das Akronym IOOI steht für die Leistungen, Produkte und Wirkungen von Maßnahmen. Im Detail umfasst es die Rubriken Input, Output, Outcome und Impact. Diese Aufgliederung hilft, die Maßnahmenumsetzung verständlich von ihrer Wirkung zu trennen:

I – Inputs: Inputs stehen für alle **Ressourcen**, die in die Maßnahme fließen. Diese Ressourcen ermöglichen erst deren Umsetzung. So sind zum Beispiel Inputs einer Maßnahme die Planungszeit, die Finanzmittel zur Anschaffung zum Beispiel von Sensoren und der Arbeitsaufwand, diese zu installieren. Die Dokumentation der Inputs erlaubt später eine Abwägung darüber, ob die erzielten Wirkungen den erforderlichen Mitteleinsatz rechtfertigen.

O – Outputs: Outputs beschreiben die **unmittelbaren Leistungen**, die durch die Maßnahme entstehen und die in der Regel leicht bestimm- oder zählbar sind. Sie sind die konkreten Produkte der Maßnahmen und umfassen beispielsweise die Nutzungsintensität von Leistungen durch die Zielgruppe oder die Akzeptanz der Angebote. Im Smart-City-Kontext können diese Angebote Stadt-

Abbildung 1: Das IOOI-Modell veranschaulicht die Unterscheidung zwischen dem, was eine Maßnahme als Leistungen erbringt, und dem, was sie tatsächlich bewirkt | Quelle: eigene Darstellung nach W. K. Kellogg Foundation 2004: 1



Apps, urbane Datenplattformen, IoT-Sensorik, digitale Zwillinge oder ähnliches umfassen.

O – Outcomes: Outcomes umfassen in dieser Praxishilfe die **direkten raumbezogenen Wirkungen** im Bezugskontext einer Maßnahme. Sie beinhalten im engeren Sinne das, was durch die Maßnahme direkt ausgelöst wird und stehen in der Regel in Verbindung zu ihren konkreten Zielen. Outcomes liegen jeweils im unmittelbaren Einflussbereich der Maßnahme und weisen somit einen erkennbaren Wirkungszusammenhang mit ihr auf. Im Vorgriff auf ein weiter unten beschriebenes Fallbeispiel könnte ein Outcome einer eingerichteten Baumsensorik in städtischen Parks („Talking Trees“, Stadt Ulm) zu einer deutlichen Verbesserung und Effizienzsteigerung des Bewässerungsmanagements führen.

I – Impacts: Impacts greifen über diesen unmittelbaren Maßnahmenkontext hinaus. Sie umfassen die **Wirkungen jenseits der primären Zielgruppe oder des engeren Bezugsraums** und betrachten somit Wirkungen etwa auf einer gesellschaftlichen oder stadtweiten Ebene – in diesem Sinne also beispielsweise gesellschaftliche Verhaltens- oder Einstellungsänderungen oder die Erreichung gesamtkommunaler Meilensteine. Ihre dahinterliegenden Ziele sind häufig als übergeordnete Visionen formuliert und der Zeithorizont ihrer Realisierung reicht in der Regel weit

über die konkrete Maßnahmenumsetzung hinaus. Dies bedeutet für das Beispiel der „Talking Trees“ unter anderem, dass durch ein verbessertes Bewässerungsmanagement die Grünanlagen und Baumbestände der Stadt vor Klimafolgen geschützt werden können.

Während Inputs und Outputs streng genommen die operationelle Maßnahmenumsetzung beschreiben – sie stellen dar, welche Ressourcen aufgewendet werden und welche Produkte dadurch entstehen –, wird die Wirkung der Maßnahme erst auf Ebene der Outcomes und Impacts ersichtlich. Wirkungsmessung heißt also, Outcomes und Impacts quantitativ beziehungsweise qualitativ zu erfassen.

Hier wird deutlich, warum für die räumliche Wirkungsmessung von Smart-City-Maßnahmen die jeweils kommunal definierten Ziele der Stadtentwicklung unmittelbar von Bedeutung sind: Stadtentwicklungspolitische Ziele beschreiben das gewünschte Ergebnis auf der Ebene von Outcome und Impact. Eine Maßnahme ist dann erfolgreich, wenn ihre Wirkungen zur Erreichung dieser Ziele beitragen. Anzahlen von Nutzenden und Teilnehmenden an Veranstaltungen, die Anzahl installierter Sensoren, App-Downloads oder die Anzahl von neu hinzugekommenen Datensätzen sind lediglich Outputs. Sie dienen nur dazu, Outcomes und (perspektivisch) Impacts zu erreichen.

Wirkungen sind nicht die Anzahl der angebrachten Sensoren, sondern – wie hier beim „Talking Tree“ der Stadt Ulm – ein dadurch mögliches effizienteres Bewässerungsmanagement | Quelle: Universität Ulm



Nur entlang von Zielen entwickelte Indikatoren erlauben die Messung von Wirkungen

Maßnahmen – ob digitale oder analoge – sind kein reiner Selbstzweck. Sie werden umgesetzt, um mit ihnen vorab definierte stadtentwicklungspolitische Ziele zu erreichen. Inwieweit dies gelingt, muss daher Gegenstand von Analysen und Messungen sein. Hier kommen Indikatoren ins Spiel. Diese sind Kenngrößen und damit Hinweisgeber, inwieweit die zugrundeliegenden Ziele erreicht werden konnten. Die Indikatoren messen die Wirkung einer Maßnahme entweder direkt (wie die unmittelbare Energieeinsparung durch eine installierte LED-Beleuchtung) oder aber indirekt über Kenngrößen, die stellvertretend für die gesamte oder einen Teil der beabsichtigten Wirkung stehen (beispielsweise die Veränderung des Anteils der Bevölkerung, die ÖPNV-Zeitkarten besitzen, als Anhaltspunkt für die Attraktivität des lokalen Nahverkehrs). Indikatoren, die inhaltlich besonders treffend den Fortschritt einer Maßnahme oder den Grad der Erreichung wichtiger Ziele beschreiben, werden als Schlüsselindikatoren (Key Performance Indicators, KPIs) bezeichnet.

Auch wenn der Begriff Kenngröße dies annehmen lässt, sind Indikatoren nicht zwangsläufig quantitativ ausgerichtet. Auch qualitative Indikatoren, die auf Einschätzungen der Zielgruppen oder auf fachlichen Bewertungen von Expertinnen und Experten beruhen, können aussagekräftig sein. In

einigen Fällen stellen sie sogar die einzig praktikablen Indikatoren dar, wenn etwa keine belastbaren quantitativen Daten erhoben werden können oder die Wirkungsbeziehungen hochgradig komplex erscheinen und durch einzelne quantitative Indikatoren nur unzureichend erfasst werden können. Entscheidend ist, dass Indikatoren die Maßnahmenziele aussagekräftig beschreiben.

2.3 Räumliche Ziele und räumliche Wirkungen

Im Mittelpunkt dieser Praxishilfe stehen raumwirksame Ziele und Wirkungen. Raum meint in diesem Zusammenhang mehr als den rein physisch-geografischen Raum, denn die (kommunale) Stadtplanung umfasst die sozialen, ökologischen und ökonomischen Dimensionen des Raums gleichermaßen (vgl. Pahl-Weber/Schwartze 2018: 2510). Es geht also nicht nur um den physischen Stadtraum, sondern auch um die sozialen Verhältnisse und Verhaltensweisen, die gleichermaßen durch den physischen Stadtraum ermöglicht werden und ihn prägen. Auch haben ökologische und ökonomische Entwicklungen einen räumlichen Niederschlag in Städten. Diese Entwicklungen können durch kommunales Handeln beeinflusst werden.

Wenn man die räumlichen Ziele und Wirkungen von Smart-City-Maßnahmen in den Blick nimmt, kann es helfen, sich an den drei genannten Dimensionen des Raums zu orientieren.

Raumdimensionen	Beispielhafte raumwirksame Ziele und Wirkungsdimensionen von Maßnahmen
räumlich-ökologisch	<ul style="list-style-type: none"> • Erhalt der Biodiversität und der natürlichen Ressourcen im Stadtgebiet • Reduzierung der Feinstaubbelastung an Hauptverkehrsstraßen • Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel in der Region • Förderung der ökologischen Bildung und des ökologischen Bewusstseins an Schulen • Verbesserung „gesunder“ Lebensverhältnisse im Quartier
räumlich-ökonomisch	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung von Unternehmensgründungen durch den Ausbau von Gründerzentren • Stärkung des nachhaltigen Tourismus in der Region • Schaffung von Arbeitsplätzen im Bereich der Gesundheitstechnologie • Ausbau von angemessenem Gewerbe in Wohnquartieren
räumlich-sozial	<ul style="list-style-type: none"> • Schaffung von bezahlbarem Wohnraum in der Stadt • Förderung sozialer Integration und Inklusion in Großwohnsiedlungen • Gestaltung zugänglicher und barrierefreier öffentlicher Infrastrukturen • Erhalt der sozialen Mischung in Sanierungsgebieten • Ausbau der Beteiligungsmöglichkeiten für Kinder und Jugendliche an kommunalen Planungen

Tabelle 1: Beispielhafte kommunale Ziele und Wirkungsdimensionen für ökologische, ökonomische und soziale Raumdimension | Quelle: eigene Darstellung

2.4 Herausforderungen der Wirkungsmessung

Raumbezogene Wirkungen von Smart-City-Maßnahmen zu messen, bleibt anspruchsvoll. Ein Beispiel: In der fiktiven Stadt Musterhausen herrscht in den innenstadtnahen Wohnquartieren ein hoher Parkdruck. Die Kommune möchte jedoch die Lebensqualität in den Quartieren erhöhen und den Parksuchverkehr im Gebiet innerhalb von drei Jahren um durchschnittlich 25 % reduzieren. Dies hat sie in ihrem Stadt(teil)entwicklungskonzept als räumliches Ziel festgehalten. Das möchte sie mit einem Bündel analoger sowie digitaler Maßnahmen erreichen: Zum einen soll in den Quartieren eine Parkraumbewirtschaftung eingeführt und Verkehrskontrollen intensiviert werden. Zum anderen sollen in einem ausgewählten Pilotquartier Sensoren auf öffentlichen Parkständen angebracht werden, die die Belegung im Parkraum erfassen und die erhobenen Daten in Echtzeit an das dynamische Parkleitsystem der Stadt übermitteln. Vor und nach Umsetzung der Maßnahmen führt Musterhausen Verkehrszählungen durch und kann am Ende eine Reduktion des Parksuchverkehrs um durchschnittlich 18 % im betrachteten Raum feststellen.

War die Maßnahme erfolgreich? Und kann die Wirkung von der Maßnahme abgeleitet werden?

Hier wird ein idealtypischer Prozess der Veränderungs- und Wirkungsmessung dargestellt: Die Kommune Musterhausen hat räumliche Ziele formuliert, die messbar sind, eigene Daten erhoben und Verbesserungen in Bezug auf den Parkdruck am Ende des Projektzeitraums festgestellt – auch wenn das gesetzte Ziel nicht vollständig erreicht wurde.

Es bleiben jedoch Fragen offen: Wie viel haben die verschiedenen Maßnahmen im Einzelnen bewirkt? Inwieweit wurde die Reduktion des Parkdrucks durch weitere Faktoren beeinflusst, wie beispielsweise durch lokale Betriebe, die ihre Möglichkeiten für mobiles Arbeiten ausgeweitet haben? Was wäre, wenn Musterhausen seine raumwirksamen Ziele anders formuliert hätte, zum Beispiel in Bezug auf die Gebietsgröße oder den Betrachtungszeitraum?

Nicht immer sind rein quantitative Erhebungsmethoden in Form von Verkehrszählungen oder Auswertungen von Sensordaten ausreichend, um räumliche Wirkungen zu beschreiben und zu erfassen. Rein prozentual wurde das anfangs formulierte Ziel in Musterhausen zwar nicht erreicht. Eine qualitative Befragung der Quartiersbewohnerinnen und -bewohner könnte aber beispielsweise ergeben, dass sich die Situation rein subjektiv stark verbessert hat und die Lebensqualität im Quartier gestiegen ist. Mitarbeitende des Ordnungsamtes könnten zudem in Interviews berichten, dass es deutlich weniger Falschparkende gibt. Demzufolge könnten die Maßnahmen dennoch als erfolgreich bewertet werden.

Ein weiterer Aspekt kommt hinzu: Stadträumliche Veränderungen brauchen von der Planung bis zur Umsetzung häufig mehrere Jahre. Auch Nutzungsmuster und Verhalten der Stadtbevölkerung ändern sich meist erst über einen längeren Zeitraum hinweg. Wann sich ergriffene Maßnahmen auf den Stadtraum wie ausprägen, ist häufig also nicht eindeutig zu ermitteln. Was geschieht, wenn die Stadt Musterhausen die Wirkung ihrer Verkehrsmaßnahmen nach einem Jahr noch einmal misst? Oder wenn sie nach fünf Jahren eine Messung vornimmt – einem Zeitraum, in dem sich womöglich einige der Familien vor Ort entschieden haben, kein eigenes Auto mehr zu benutzen? Auch nicht intendierte Wirkungen können erst Jahre später sichtbar werden oder außerhalb des räumlichen Betrachtungsraums auftreten. So könnten die umgesetzten Maßnahmen ungewünschte Effekte hervorrufen, wie beispielsweise eine Verlagerung des Parkdrucks auf umliegende Gebiete. Mögliche nicht intendierte Folgen sollten daher frühzeitig abgeschätzt und über den gesamten Projektzeitraum der Smart-City-Maßnahme im Blick behalten werden.

Die Wirkweisen von Maßnahmen im Stadtentwicklungskontext sind eher plausibel als kausal

Die wechselseitige Abhängigkeit von Wirkungen, die Vielfältigkeit der Einflüsse und der Zeithorizont, bis Effekte beobachtet werden können, stellen grundsätzlich methodische Herausforderungen

rungen für die räumliche Wirkungsmessung von Smart-City-Maßnahmen dar. Dies liegt in der Natur des vernetzten „Organismus Stadt“: Räumliche Wirkungen sind aufgrund der Komplexität von Stadtsystemen häufig nicht auf eine einzige (Smart-City-)Maßnahme zurückzuführen. Meistens sind mehrere Maßnahmen dem gleichen Ziel „verpflichtet“ und es spielen weitere, teils unvorhersehbare soziale, technologische, ökonomische, ökologische und politische Faktoren eine Rolle, die gewünschte Effekte begünstigen oder deren Eintreten verhindern können.

Stadträumliche Wirkungen in Kommunen lassen sich daher nur in Ausnahmefällen kausal in dem Sinne ableiten, dass eine Ursache direkt zu einer Wirkung führt. Dass eine (Smart-City-)Maßnahme zu einer Wirkung beiträgt, ist in der Regel eher plausibel als kausal. Plausibel meint hier einleuchtend oder verständlich. Das wiederum führt dazu, dass Annahmen von Wirkungszusammenhängen zum Gegenstand von Diskussionen werden müssen: Es ist eine Frage der Bewertung, ob ein

Wirkungszusammenhang als plausibel anerkannt wird oder nicht. Dass räumliche Wirkungen wesentlich durch eine Maßnahme entstanden sind, muss allgemein von den beteiligten Akteuren akzeptiert werden (vgl. Maikämper 2022: 62). Eine Wirkungsanalyse umfasst damit nicht nur einen systematischen und methodisch fundierten Untersuchungsprozess, sondern auch einen Verständigungsprozess zwischen den Beteiligten über die Wirkweisen der Maßnahme.

Hinzu kommen weitere methodische Herausforderungen, um Zusammenhänge zwischen Smart-City-Maßnahmen und räumlichen Wirkungen erfassen zu können: Werden die Maßnahmenziele konkret genug benannt und überprüfbar gefasst? Werden passende Indikatoren gewählt? Werden geeignete Methoden zur Datenerfassung und -analyse gewählt? Erlauben die erhobenen Daten dann tatsächlich konkrete Aussagen? Gibt es Vergleichspunkte (zeitlich oder räumlich), für die aussagekräftige Daten erhoben werden und auf deren Basis dann Veränderungen gemessen werden können?



Lesetipp und weiterführende Infos:

Maikämper (2022) untersucht in seiner Dissertation, inwieweit Wirkungsanalysen dazu beitragen, die Effekte von Beteiligungsprozessen in der Stadtentwicklung in Deutschland besser zu verstehen. Der Autor beleuchtet hierzu aufschlussreich die Komplexität von Wirkungszusammenhängen in kommunalen Kontexten. Maikämper thematisiert die Herausforderungen und die Grenzen, die die Wirkungsmessung von Maßnahmen mit sich bringt.

Maikämper, M., 2022: [Wirkungsanalysen zu Beteiligungsprozessen in der Stadtentwicklung: Hemmnisse, Stellschrauben und Perspektiven](#)



Bei komplexen stadträumlichen Maßnahmen – wie hier bei der Verkehrsberuhigung in Berlin – gilt es, die Wirkungen nicht nur mit Hilfe aussagekräftiger Indikatoren zu messen, sondern auch die Wirkungsbeziehungen fundiert zu begründen | Quelle: Changing Cities e. V.



2.5 Warum Wirkungen messen?

Wirkungsmessung wird häufig als letzter Baustein in der Kette von Maßnahmenplanung und -umsetzung dargestellt. Nicht selten wird sie jedoch in der Praxis vernachlässigt, gilt als optionales Add-on oder wird aufgrund eines Zeitverzugs oder Ressourcenmehraufwands in der Projektumsetzung nicht durchgeführt. Eine vorausschauend geplante und belastbare Wirkungsmessung bietet allerdings Mehrwerte:

- **Sie hilft, die begrenzten Ressourcen der Kommune effektiv und wirkungsvoll einzusetzen.**

Damit erlaubt sie, die aufgewendeten Mittel für die stadtentwicklungspolitischen Ziele zu nutzen, die von der Kommune als wichtig erachtet werden.

- **Sie erleichtert die fachliche und politische Diskussion.**

Die Wirkungsmessung ermöglicht eine fundierte Auseinandersetzung darüber, ob die eingesetzten Mittel für die Maßnahmenumsetzung erforderlich waren und ob eine Maßnahme weitergeführt, ausgeweitet oder beendet werden sollte.

- **Sie hilft bei der Weiterentwicklung und Optimierung von Maßnahmen.**

Insbesondere erstmalig durchgeführte Maßnahmen sind als Erprobungen beziehungsweise Experimente zu verstehen, die Schritt für Schritt zielgerichteter auf die erwünschten Wirkungen hin ausgerichtet werden.

- **Sie kann öffentliche Debatten versachlichen.**

In einem konstruktiven Dialog kann die Wirkungsmessung dazu beitragen, die dahinterliegenden Ziele zu betonen sowie den Beitrag der Maßnahme zur Erreichung ebendieser zu thematisieren, statt Umsetzungsdetails oder hypothetische Annahmen über die Maßnahme.

Wirkungsmessung ist damit mehr als ein optionales Add-on. Sie gibt vielmehr Handlungssicherheit und unterstützt, dass Maßnahmen möglichst effizient umgesetzt werden. In der Schritt-für-Schritt-Anleitung dieser Handreichung wird detailliert erläutert, wie raumbezogene Outcomes und Impacts von Smart-City-Maßnahmen abgeschätzt, aussagekräftige Indikatoren definiert und Raumwirkungen bestimmt werden können.



In Kürze: Räumliche Wirkungen von Smart-City-Maßnahmen messen

Räumliche Wirkungen von Smart-City-Maßnahmen sind im engeren Sinne Veränderungen in räumlich-sozialer, räumlich-ökologischer und/oder räumlich-ökonomischer Hinsicht innerhalb des Kontexts einer Maßnahme (Outcome) oder darüber hinaus (Impact). Wirkungen sind dabei stets von den unmittelbaren Leistungen einer Maßnahme zu trennen, die erst dazu führen, dass sich Wirkungen entfalten können.

Die Komplexität von Faktoren, die den Stadtraum beeinflussen, führt dazu, dass Wirkungsbeziehungen zwischen durchgeführten Smart-City-Maßnahmen und messbaren Veränderungen in der Regel eher plausibel als unmittelbar kausal nachweisbar sind. Dementsprechend müssen die Ursache-Wirkungs-Beziehungen nachvollziehbar und fundiert begründet und kommuniziert werden. Die Wirkungsmessung von Smart-City-Maßnahmen erfolgt mithilfe von Indikatoren, die so gebildet werden, dass sie das hinter einer Maßnahme liegende Ziel möglichst passend abbilden.

3 Räumliche Wirkungen messen – Schritt für Schritt

Wie kann die Praxishilfe Kommunen unterstützen?

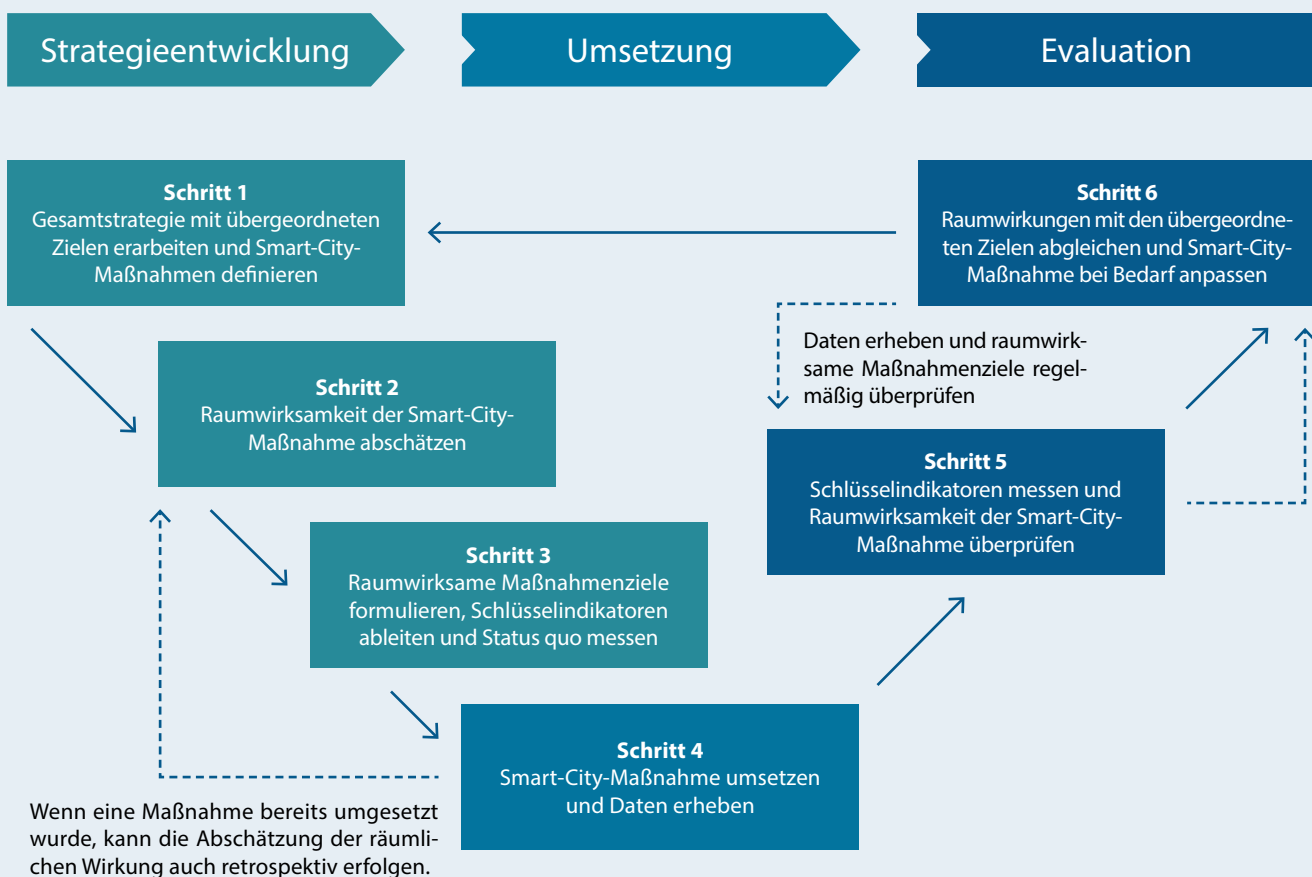
Die Praxishilfe besteht aus zwei Bausteinen: einem Vorgehensmodell der Veränderungs- und Wirkungsmessung für kommunale Smart-City-Vorhaben (siehe Kapitel 3 und 4) und einer Methodensammlung, die während der Strategieentwicklung sowie während der Planung, Umsetzung und Evaluation von Smart-City-Maßnahmen zum Einsatz kommen kann (siehe Kapitel 6).

Das Vorgehensmodell führt Kommunen idealtypisch in sechs Schritten durch die Veränderungs- und Wirkungsmessung (siehe Abbildung 2), wobei ein iteratives Wiederholen von Schritten zielfüh-

rend sein kann. In der Praxis entscheidet jede Kommune nach Bedarf, bei welchem Schritt sie konkret beginnt. Auch ein späterer Einstieg in das Vorgehensmodell ist möglich und einzelne Schritte können rückwirkend nachgeholt werden, wenn während der Strategieentwicklung die Wirkungsabschätzung und -messung nicht in ausreichendem Maße berücksichtigt wurde.

Dieses flexible Vorgehen ist insbesondere für Smart-City-Maßnahmen sinnvoll, die sich bereits in der Umsetzung befinden. Empfehlenswert ist jedoch, bereits bei der Planung von Smart-City-Maßnahmen das Vorgehensmodell heranzuziehen und die vorgeschlagenen Schritte zur Messung räumlicher Wirkungen zu berücksichtigen.

Abbildung 2: Vorgehensmodell zur Messung der Raumwirksamkeit von Smart-City-Maßnahmen | Quelle: eigene Darstellung



Alle Schritte des Modells der Veränderungs- und Wirkungsmessung werden nachfolgend anhand des mit ihnen zu erreichenden Ziels, eines möglichen Vorgehens und möglicher Methoden beschrieben.

3.1 Gesamtstrategie erarbeiten und Maßnahmen definieren (Schritt 1)

Ziel:

Ziel des ersten Schritts ist die Erarbeitung einer Gesamtstrategie (z. B. Smart-City-Strategie, Digitalstrategie o. ä.), in der eine Kommune übergeordnete Ziele definiert und Smart-City-Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele entwickelt. In vielen Kommunen liegen bereits Planungsdokumente und -konzepte wie Integrierte Stadtentwicklungskonzepte (ISEKs), Mobilitäts- oder Klimaschutzkonzepte vor, bei denen digitale Tools und Anwendungen zur Zielerreichung eingesetzt werden können. Im Idealfall werden die übergeordneten Ziele so konkret beschrieben, dass sie anhand von quantitativen und qualitativen Indikatoren gemessen werden können. Hier ein Beispiel: „Die Pkw-Verkehrsstärke auf den Hauptverkehrsstraßen der Stadt sinkt bis 2030 um 40 % im Vergleich zum Ausgangsjahr 2023.“ Diese Formulierung macht konkrete Angaben im Gegensatz zu: „Durch die Reduktion des Pkw-Aufkommens leisten wir einen Beitrag zur Verkehrswende.“

In der Praxis zeigt sich jedoch, dass übergeordnete Ziele in kommunalen Strategiepapieren häufig recht offen formuliert werden. Kommunen, die bereits ihre Strategieentwicklung abgeschlossen, jedoch noch keine messbaren übergeordneten Ziele definiert haben, können dies nachholen, indem sie – wie in Schritt 3 dargelegt – messbare und raumwirksame Ziele auf Maßnahmenebene ableiten und ergänzen. Dies umfasst neben der Präzisierung übergreifender Ziele auch die Festlegung von Teil- oder Subzielen.

Vorgehen und Methoden:

Das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) hat in seiner Publikation „**Die digitale Stadt gestalten: Eine Handreichung für Kommunen**“ (2022) einen idealtypischen

Smart-City-Prozess von der Strategieentwicklung, über die Umsetzung von Smart-City-Maßnahmen bis hin zur abschließenden Evaluation erarbeitet und bietet darin praktische Arbeitshilfen für Kommunen. Es werden Arbeitsschritte und Methoden skizziert, die Städte und Gemeinden anwenden können, um Bestandsanalysen durchzuführen, den Strategieprozess zu planen, Visionen und Ziele zu definieren, Handlungsfelder zu bestimmen, Ideen zu generieren und Projektskizzen zu entwickeln, Risiken abzuschätzen sowie Smart-City-Maßnahmen auszuwählen und zu priorisieren.

Die Strategieentwicklung kann von **bürgerchaftlicher Teilhabe und vielseitiger Öffentlichkeitsarbeit** profitieren. Zum Einsatz kommen dann Formate wie Informationsveranstaltungen, Online-Partizipationsangebote, Werkstätten für Bürgerinnen und Bürger, Zukunftsforen oder Lenkungsgruppen. Um mögliche, künftige Entwicklungen und deren Auswirkungen auf eine Kommune frühzeitig abschätzen zu können, eignen sich **Methoden der Trend- und Zukunftsforschung** in diesem Schritt besonders gut.

Leitfragen:

- Welche **soziokulturellen, technologischen, ökonomischen, ökologischen und politischen Einflussfaktoren und Trends** zeichnen sich kurzfristig (z. B. in den nächsten drei Jahren) sowie mittel- und langfristig (z. B. in den nächsten drei bis zehn Jahren) in der Kommune ab?
- Wie könnten mögliche **Zukunftsszenarien** für die Kommune aussehen?
- Welche **Herausforderungen** ergeben sich aus den Zukunftsszenarien für die Kommune und welche **Bedarfe** resultieren daraus?
- Welche **übergeordneten Ziele** sollte sich die Kommune setzen, um zukunftsfähig zu sein?
- Mithilfe welcher **Handlungsansätze und Maßnahmen** beziehungsweise welcher Maßnahmenbündel könnten diese Ziele erreicht werden?
- Mithilfe welcher **digitalen Tools und Anwendungen** beziehungsweise welcher digital gestützten Maßnahmen könnten diese Handlungsansätze eine starke Wirkung entfalten?

Beispiel:

Die Stadt Musterhausen wählt für die Entwicklung ihrer Smart-City-Strategie ein partizipatives Vorgehen mit weitreichender Bürgerbeteiligung und integriert in diese einen Szenario-Prozess. Dabei werden Trendanalysen durchgeführt und Zukunftsszenarien entwickelt. Aus diesen leitet

die Stadt Herausforderungen, Bedarfe, Handlungsfelder, übergeordnete Ziele sowie Smart-City-Maßnahmen ab. Die nachfolgende Tabelle stellt den Prozess der Strategieentwicklung anhand der Smart-City-Maßnahme „Digitales Parkraummanagement“ exemplarisch dar.

Foresight	In einem Szenario-Prozess identifiziert die Stadt Zukunftstrends im Bereich Mobilität und Parken. Ein Beispiel: „Durch den zunehmenden Einsatz von Sensorik, künstlicher Intelligenz (KI) und Internet of Things (IoT) können Parkplatzsuchende in Echtzeit über verfügbare Parkplätze informiert werden. Dadurch wird die Parkplatzzuche effizienter und es kann Zeit und Treibstoff gespart werden.“
Herausforderungen	In gründerzeitlichen, innenstadtnahen Wohnquartieren herrscht ein hoher Parkdruck. Bewohnerinnen und Bewohner beschwerten sich regelmäßig über auf dem Gehweg parkende Fahrzeuge, die Kinderwagen und Personen mit Mobilitätseinschränkung behindern, sowie über eine Beeinträchtigung der allgemeinen Verkehrssicherheit und eine hohe Luftschadstoff- und Lärmbelastung durch Parksuchverkehr. Zudem kann Falschparken Rettungswege für Feuerwehr und Notärzte einschränken.
Bedarfe	Entspannung des Parkdrucks, Erhöhung der Verkehrssicherheit, soziale Inklusion im öffentlichen Raum, Verbesserung der Luftwerte und Lärmbelastung
Handlungsfeld	Smarte Mobilität
Übergeordnetes Ziel	Reduktion des Parkdrucks in den innerstädtischen Wohnquartieren um durchschnittlich 25 % bis 2030 im Vergleich zum Ausgangsjahr 2023.
Smart-City-Maßnahme	<p>Durch die Einführung eines digitalen Parkraummanagements in einem ausgewählten Pilotquartier erhofft sich die Stadt eine Verbesserung der Verkehrssituation. Folgende analoge und digitale Teilmaßnahmen sollen umgesetzt werden:</p> <ul style="list-style-type: none">• Anbringung von Sensorik zur Erfassung der Parkraumbelegung auf öffentlichen Parkständen• Übermittlung der Daten an das dynamische Parkleitsystem• Errichtung von digitalen Belegungsanzeigen an strategisch sinnvollen Verkehrspunkten und Anbindung an das Parkleitsystem, Visualisierung der Echtzeit-Belegung in einem Dashboard• Einführung einer Parkraumbewirtschaftung• Einführung eines digitalen Systems zur Erfassung von Ordnungswidrigkeiten• kontinuierliche Rücknahme der Anzahl von Parkständen auf der Straße

Tabelle 2: Exemplarische Darstellung eines Strategieentwicklungsprozesses für die Smart-City-Maßnahme „Digitales Parkraummanagement“ | Quelle: eigene Darstellung

Einsatz von Parksensoren in Flensburg | Quelle: Digitalagentur Smarte Grenzregion





Lesetipp und weiterführende Infos:

Die österreichische Landeshauptstadt **Wien** (rd. 2 Mio. Einwohnerinnen und Einwohner) definiert in ihrer **Smart Klima City Strategie** elf thematische Zielbereiche mit übergeordneten SMART-Zielen. Diese können anderen Kommunen eine hilfreiche Orientierung für die eigene Zielformulierung bieten. Beispielsweise werden folgende Bereiche definiert:

- Zielbereich „Gebäude“: „2040 ist die Wiederverwendbarkeit von mindestens 70 % der Bauelemente, -produkte und -materialien von Abrissgebäuden und Großumbauten sichergestellt“ (Stadt Wien 2022a: 42).
- Zielbereich „Energieversorgung“: „Wir steigen bis 2040 aus der fossilen Wärmeversorgung gänzlich aus“ (Stadt Wien 2022a: 41).
- Zielbereich „Stadtökologie, Umwelt und Wasser“: „Der Grünraumanteil in Wien von mehr als 50 % ist langfristig gesichert“ (Stadt Wien 2022a: 43).

Stadt Wien, 2022a: [Smart Klima City Strategie Wien](#)



Darüber hinaus gibt es auch in Deutschland viele Städte und Gemeinden mit ambitionierten Klimaschutzkonzepten. Beispielsweise formuliert Hamburg in seiner zweiten Fortschreibung des städtischen Klimaplanes folgende SMART-Ziele:

- Bis 2030 reduziert Hamburg die energiebedingten CO₂-Emissionen um 70 % gegenüber dem Basisjahr 1990 (vgl. Stadt Hamburg 2023: 3).
- Bis 2045 erwirkt die Stadt eine Emissionsminderung von 98 %, um eine Netto-CO₂-Neutralität zu erreichen (vgl. Stadt Hamburg 2023: 3).

Stadt Hamburg, 2023: [Zweite Fortschreibung des Hamburger Klimaplanes](#)



Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat zwischen 2019 und 2022 in einem umfassenden Foresight-Prozess wünschenswerte gesellschaftliche Entwicklungen mit einem Zeithorizont von bis zu 15 Jahren analysiert und 112 Zukunftsthemen im Rahmen eines systematischen Horizon Scannings sowie umfassender Trendanalysen identifiziert. Diese wurden auf einseitigen Themenblättern anschaulich aufbereitet und bieten für kommunale Strategie- und Szenario-Prozesse eine hilfreiche Inspirationsquelle.

Astor, M.; Aminova, E.; Grünwald, C., 2022: [VORAUS:schau! – 112 Themenblätter](#)



Das Autorenteam von urbanista und Futur A fasst in dieser Publikation im Auftrag des BBSR Erkenntnisse aus Zukunftsdiskursen zusammen. Zur Strukturierung komplexer Zukunftstrends werden diese zu zusammenhängenden Trendmolekülen gruppiert. Außerdem wird ein Methodenkoffer zur Verfügung gestellt, welcher Kommunen bei der Planung und Durchführung von Zukunftsdiskursen unterstützt.

Petrin, J.; Köhler, B.; Ackermann, C.; Da Costa, P., 2022: [Die Stadt von übermorgen. Zukunftsdiskurse und Arbeitsmaterialien](#)



3.2 Raumwirksamkeit der Maßnahme abschätzen (Schritt 2)

Ziel:

Die Aufgabe in Schritt 2 besteht darin, die räumlichen Wirkungen im Voraus abzuschätzen, die eine Smart-City-Maßnahme potenziell entfalten könnte. Dabei sollten sowohl beabsichtigte als auch unbeabsichtigte und gegebenenfalls sogar ungewünschte Veränderungen in den Blick genommen werden, die unmittelbar durch die Smart-City-Maßnahme hervorgerufen werden können (= Outcome). Darüber hinaus sollten mittelbare Effekte identifiziert werden, die langfristig auftreten können und sich nur indirekt auf eine Maßnahme zurückführen lassen (= Impact). Ein Beispiel: Der Aufbau eines urbanen digitalen Zwillings erhöht die Analyse- und Szenariofähigkeit einer Stadt in ihren verschiedenen Handlungsfeldern. Dies wäre der direkte Effekt der Maßnahme. Ein mittelbarer Effekt bestünde darin, dass für den Aufbau des Zwillings zum Beispiel verwaltungsübergreifende Regeln des Datenmanagements eingeführt und Kooperationsstrukturen etabliert worden sind, die auch für folgende Vorhaben eine wichtige Basis bilden. Indirekt hätten ein digitaler Zwilling und seine notwendigen Qualitätsanforderungen die Kooperationskultur in einer Verwaltung so deutlich verbessert.

In diesem Zusammenhang sollte auch geprüft werden, welchen Beitrag eine Maßnahme zur ökonomischen, ökologischen und sozialen Nachhaltigkeit leisten kann. Nicht immer müssen die

Maßnahmen in allen drei Dimensionen gleichermaßen Wirkung entfalten und nicht immer können diese trennscharf zugeordnet werden. Auf Grundlage der antizipierten Wirkungen sollte überdies ein Abgleich der zu erwartenden positiven Effekte mit den übergeordneten Zielen aus der Gesamtstrategie erfolgen und geprüft werden, ob diese durch die Smart-City-Maßnahme ausreichend adressiert werden.

Vorgehen und Methoden:

Workshops mit Expertinnen und Experten aus dem Smart-City-Projektteam sowie externen Umsetzungspartnerinnen und -partnern der Maßnahme eignen sich in diesem Schritt besonders gut. Diese Gruppe kann gegebenenfalls um Verantwortliche aus der Kommunalverwaltung sowie Fachverbänden und Vereinen erweitert werden. Die Vielfalt der Perspektiven erlaubt es, mögliche Folgen einer Maßnahme aus unterschiedlichen Blickwinkeln abzuschätzen. Im Rahmen der Workshops können verschiedene Methoden der Wirkungsabschätzung zum Einsatz kommen:

Mit der **Persona-Methode** werden Zielgruppen identifiziert, die von einer Maßnahme direkt oder indirekt betroffen sind. Die Methode hilft, mögliche Verhaltensweisen, Motivationen, Probleme und Bedarfe zu verstehen und mögliche Auswirkungen abzuschätzen, die eine Smart-City-Maßnahme auf einzelne Personas haben könnte. Die **Walt-Disney-Methode** setzt ebenfalls auf einen Perspektivwechsel durch ein Rollenspiel. Sie ermöglicht es den Teilnehmenden, die Wirkungs-

Expertenbasierte Kreativworkshops sind eine Möglichkeit, räumliche Wirkungen von Smart-City-Maßnahmen abzuschätzen | Quelle: DLR



abschätzung aus den Augen des „Träumers“, des „Kritikers“ und des „Realisten“ vorzunehmen. Bei der **SWOT-Analyse** handelt es sich hingegen um eine Methode, mit der sich strukturiert Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken einer Smart-City-Maßnahme abschätzen lassen (siehe Methodensteckbriefe in Kapitel 6). Je nach Workshop-Setting und Teilnehmendenkreis können in diesem Prozessschritt auch **Fokusgruppen** oder **World Cafés** durchgeführt werden. Mithilfe von geografischen Informationssystemen (GIS) und bestimmter Softwaretools können zudem datengestützte **Modellierungen** vorgenommen werden, die komplexe Sachverhalte simulieren (z. B. Verkehrsströme, Hochwasser, Lärmentwicklung, Schattenwürfe).

Leitfragen:

- Welche direkten, beabsichtigten Wirkungen erhofft sich die Kommune durch die Maßnahme (= **intendierter Outcome**)?
- Welche indirekten, beabsichtigten Wirkungen erhofft sich die Kommune darüber hinaus (= **intendierter Impact**)?
- Welche nicht beabsichtigten Wirkungen könnten durch die Maßnahme direkt auftreten (= **nicht intendierter Outcome**)?
- Welche nicht beabsichtigten und unerwünschten Wirkungen könnten durch die Maßnahme indirekt auftreten (= **nicht intendierter Impact**)?
- In welchen Dimensionen könnte die Maßnahme Wirkungen entfalten („räumlich-ökologisch“, „räumlich-ökonomisch“ und „räumlich-sozial“)?
- Leisten die intendierten Wirkungen einen ausreichenden **Beitrag zur Erreichung der übergeordneten stadtentwicklungspolitischen Ziele** einer Kommune?

Beispiel:

Das Smart-City-Projektteam der Stadt Musterhausen trifft sich in einem halbtägigen Workshop mit Kolleginnen und Kollegen aus dem Amt für Verkehrsplanung und dem Ordnungsamt sowie einem Lösungsanbieter für das Parkleitsystem, um eine Wirkungsabschätzung für die Einführung eines digitalen Parkraummanagements im Pilotquartier zu erstellen.



Lesetipp und weiterführende Infos:

Einen spielerischen Impuls, um mögliche räumliche Wirkungen von Smart-City-Maßnahmen aufzuzeigen und Kommunen an die Wirkungsabschätzung heranzuführen, wurde in der BBSR-Online-Publikation 23/2022 „**Cyber-physische Systeme im öffentlichen Raum: Ein exploratives Mapping**“ aufbereitet. In dieser werden zwölf cyber-physische Systeme (CPS) und deren mögliche Wirkungen im öffentlichen Raum vorgestellt. Mittels stadträumlicher Visualisierungen wird ein fiktives Raumbild geschaffen, innerhalb dessen CPS (z. B. Augmented Reality, intelligente Straßenbeleuchtung, Quartierskraftwerke, Shared Mobility, smarte Mülleimer) exemplarisch platziert werden. In Form von Steckbriefen werden die mögliche Raumwirkung sowie Auskünfte zum Betrieb, der Zielgruppe, zu relevanten Daten und Anwendungsbereichen der CPS festgehalten. Die Publikation kann Kommunen frühzeitig dabei helfen, mögliche Wirkungen von Smart-City-Maßnahmen auf den öffentlichen Raum hypothetisch einzuschätzen.

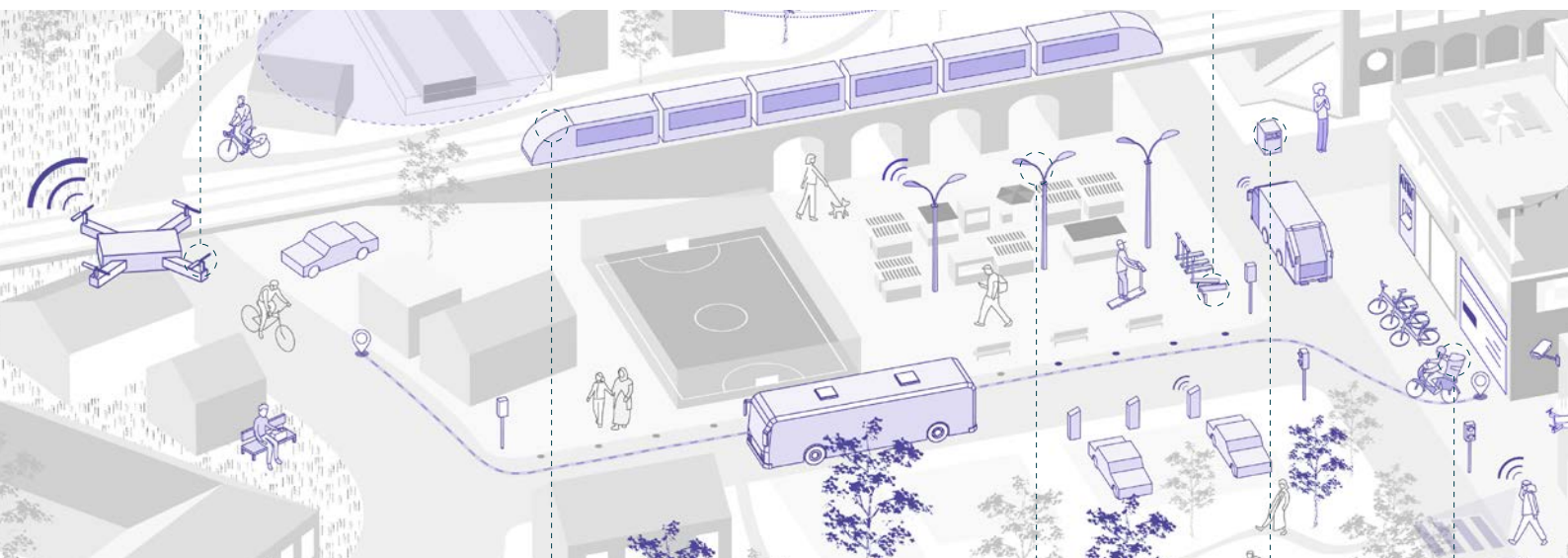
Amtmann, J.; Humann, M.; Walther, C., 2022: [Cyber-physische Systeme im öffentlichen Raum. Ein exploratives Mapping](#)



	<i>möglicher Outcome</i>	<i>möglicher Impact</i>
<i>Raumdimensionen</i>	<i>intendiert</i>	
<i>räumlich-ökologisch</i>	Autofahrende sind durch das Parkleitsystem besser über die Verkehrssituation informiert und finden schneller einen Parkplatz, wodurch CO ₂ -Ausstöße reduziert werden.	Die Luftqualität im Stadtgebiet verbessert sich langfristig. Die Lärmbelastung wird reduziert. Verkehrs- und Parkflächen können zu Grünflächen umgewidmet werden.
<i>räumlich-ökonomisch</i>	Erhobene Daten ermöglichen eine optimierte Personaleinsatzplanung des Ordnungsamts, da Parkverstöße und Beeinträchtigungen der Verkehrssicherheit in Zeiten mit einer starken Parkraumauslastung häufiger auftreten. Dann können gezielter Kontrollen durchgeführt werden.	Geschaffene Datengrundlagen verbessern Planungsprozesse in der Stadt: Im Zuge der Verkehrswende sinkt die Parkraumbelastung mit der Zeit, was einen Rückbau von Parkflächen ermöglicht. Durch die erhobenen Belegungsdaten können Flächen identifiziert werden, die potenziell für wirtschaftliche Zwecke genutzt werden können (z. B. Außengastronomie, Marktplatz).
<i>räumlich-sozial</i>	Der Verkehrsfluss im Pilotquartier verbessert sich und es gibt weniger Falschparkerinnen und -parker, wodurch weniger Behinderungen für Personen mit Mobilitätseinschränkung und Kinderwagen entstehen.	Die Verkehrssicherheit im öffentlichen Straßenraum der Stadt erhöht sich langfristig.
	<i>nicht intendiert</i>	
<i>räumlich-ökologisch</i>	Durch die Attraktivitätserhöhung für den motorisierten Individualverkehr (MIV) erhöht sich das Verkehrsaufkommen im Quartier.	Durch den zusätzlich generierten Verkehr wird die Steigerung der Lebensqualität (z. B. Verbesserung der Luftqualität und Lärmreduzierung im Stadtgebiet) aufgehoben. Dieser Entwicklung muss mit zusätzlichen Maßnahmen begegnet werden.
<i>räumlich-ökonomisch</i>	Fehleranfällige und wartungsintensive Sensorik belastet den kommunalen Haushalt in unvorhergesehener Höhe.	Haushaltsmittel für Installation und Unterhaltung des Parkraummanagements für den MIV binden Mittel und führen zu einem Lock-in-Effekt. Um dem zu begegnen, müssen die Folgekosten bei der Konzipierung eines digitalen Projekts mit einbezogen werden.
<i>räumlich-sozial</i>	Die Attraktivität des Pilotquartiers steigt aufgrund geringerer Verkehrsbelastungen und der Umwandlung von Parkflächen in Grün- und Aufenthaltsbereiche. Daraus resultieren unter anderem höhere Mieten.	Die Maßnahme erhöht vor allem die Lebensqualität einzelner Bevölkerungsgruppen und forciert soziale Unterschiede in der Kommune.

Tabelle 3: Beispiele für intendierte und nicht intendierte Folgen einer Smart-City-Maßnahme in den räumlichen Dimensionen ökologisch, ökonomisch und sozial | Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 3: Die Studie zu cyber-physischen Systemen nutzt als Grundlage für das Mapping ein fiktives Raumbild (siehe Kasten Seite 19) | Quelle: Urban Catalyst GmbH



3.3 Raumwirksame Maßnahmenziele formulieren, Schlüsselindikatoren ableiten und Status quo messen (Schritt 3)

Ziel:

In Schritt 3 werden konkret messbare, raumwirksame Maßnahmenziele formuliert und daraus Schlüsselindikatoren abgeleitet. Mit diesen können Kommunen prüfen, ob der in Schritt 2 identifizierte, intendierte Outcome einer Smart-City-Maßnahme am Ende tatsächlich erreicht wird. Im Idealfall wird bereits vor Umsetzung der Maßnahme der Status quo der Schlüsselindikatoren gemessen, um für die spätere Überprüfung der Raumwirksamkeit in Schritt 6 Vorher-Nachher-Vergleiche ziehen zu können. Im besten Fall werden die raumwirksamen Maßnahmenziele und Schlüsselindikatoren direkt aus den in der Gesamtstrategie übergeordneten Zielen abgeleitet.

Vorgehen und Methoden:

Das **SMART-Prinzip** ist ein Ansatz, mit dem die raumwirksamen Maßnahmenziele sowie Schlüsselindikatoren so formuliert werden, dass diese später gemessen und überprüft werden können (vgl. Eremit/Weber 2016: 93 ff.). Nicht zu verwechseln ist das Akronym mit dem herkömmlichen Smart-City-Begriff, der den Einsatz von digitalen Technologien in Kommunen beschreibt, um die Lebensqualität der Bewohnerinnen und Bewohner zu verbessern und Ressourcen effizienter einzusetzen. Es handelt sich hierbei zufällig um dieselben Begrifflichkeiten, wobei das Akronym nach dem **SMART-Prinzip** für folgende fünf Kriterien steht:

- **spezifisch** (specific): Klar formulierte Ziele ermöglichen es zu verstehen, was mit einer Smart-City-Maßnahme konkret erreicht werden soll. Sie erlauben es, erwartete (Raum-) Wirkungen möglichst präzise zu bewerten. Bei der Zielformulierung sollte immer auch ein Raumbezug hergestellt und Bereiche festgelegt werden, in denen eine Maßnahme Wirkungen entfalten soll (z. B. auf Gebäudeebene, in einer Straße, im Quartier, im Stadtteil, in der Gesamtstadt, in der Region).

Beispiel: In einer Kommune soll ein neues Verkehrssystem eingeführt werden, das eine intel-

ligente Ampelschaltung und Bevorrechtigungen des ÖPNV ermöglicht. Statt „Verbesserung der Verkehrssituation und des ÖPNV“ sollte das raumwirksame Maßnahmenziel spezifischer formuliert werden: „In den nächsten zwei Jahren werden Verspätungen von Busfahrten als Teil des ÖPNV innerhalb des gesamten Stadtgebiets um durchschnittlich 20 % sinken.“

- **messbar** (measurable): Für die Smart-City-Maßnahme sollten messbare Indikatoren entwickelt werden, anhand derer die Zielerreichung überprüft und bewertet werden kann.
Beispiel: Schlüsselindikatoren für das soeben benannte Ziel könnten sein: „Durchschnittliche Verspätungsminuten aller Busfahrten im gesamten Stadtgebiet“, „empfundene Lebensqualität im Stadtquartier“ (z. B. Erhebung im Rahmen einer repräsentativen Umfrage).
- **attraktiv/erreichbar** (achievable): Das Maßnahmenziel sollte realistisch erreicht werden können. Es sollte geprüft werden, ob die Smart-City-Maßnahme auf Grundlage der gegebenen personellen, finanziellen, zeitlichen Ressourcen, physischen Versorgungsinfrastrukturen und technischen Lösungen realisierbar ist.
Beispiel: Kommunale Expertinnen und Experten aus den Fachämtern schätzen die Zielerreichung nach einem systematischen Feedbackprozess als realistisch ein.
- **relevant** (reasonable): Die Smart-City-Maßnahme sollte den Zielen der integrierten Stadtentwicklung entsprechen.
Beispiel: Es wird erwartet, dass die Smart-City-Maßnahme zur Erreichung der übergeordneten Ziele aus der Smart-City-Strategie beiträgt.
- **terminiert/zeitgebunden** (timebound): Die Smart-City-Maßnahme sollte einen klaren Zeitrahmen haben, innerhalb dessen die Ziele erreicht werden sollen. Dies hilft dabei, den Fortschritt zu überwachen, Zeitpläne einzuhalten und die Umsetzung zu priorisieren.
Beispiel: Die Kommune hat den Zeithorizont der Zielerreichung auf zwei Jahre festgelegt.

Um den Status quo mithilfe von Schlüsselindikatoren zu messen, sollten Kommunen prüfen, wel-

che Daten dafür tatsächlich gebraucht werden. Dabei sollte sich das Smart-City-Projektteam frühzeitig einen Überblick darüber verschaffen, welche Daten in den unterschiedlichen Fachabteilungen der Verwaltung bereits vorliegen und welche noch erhoben werden sollten, welche als Open Data verfügbar sind oder käuflich erworben werden können.

Nicht immer lässt sich der Status quo rein quantitativ bestimmen. Wichtige Daten können auch qualitativ durch **Vorher-Nachher-Analysen** beispielsweise in **Interviews mit Expertinnen und Experten** gewonnen werden. Zudem lassen sich subjektiv empfundene Wahrnehmungen und die Zufriedenheit der Bevölkerung gut mithilfe von **Online-Umfragen und Passantenbefragungen** erheben. Werden diese in regelmäßigen Abständen durchgeführt (z. B. zu Beginn, während der Umsetzung und nach Abschluss einer Smart-City-Maßnahme), können Vergleiche und Rückschlüsse auf Veränderungen gezogen werden. Sofern für die Status-quo-Messung räumliche Daten erhoben werden, sollten diese direkt in georeferenzierter Form erhoben, als GIS-/CAD-Dateien gespeichert und ins Geoportal der Stadt eingepflegt werden.

Leitfragen:

- Welche spezifischen Ziele und Teilziele sollen mit der Smart-City-Maßnahme erreicht werden und auf welchen Raumebenen sollen diese Wirkungen entfalten (= **raumwirksame Maßnahmenziele**)?

- Zahlen diese auf die **übergeordneten Ziele** aus der Gesamtstrategie (z. B. für die Stadtentwicklung, Smart City) ein?
- Auf Grundlage welcher **Schlüsselindikatoren** lässt sich die Zielerreichung überprüfen?
- Erfüllen die raumwirksamen Maßnahmenziele und Schlüsselindikatoren die **SMART-Kriterien**?
- Welche **Daten** braucht es für die Überprüfung der Zielerreichung und mittels welcher **Methoden** können diese erhoben werden?
- Welche Daten liegen in der Kommune bereits vor und welche weiteren müssen außerdem beschafft/erhoben werden?
- Wie lässt sich die Erhebung, Haltung und Auswertung notwendiger Daten für Schlüsselindikatoren kostengünstig und effizient durchführen?

Beispiel:

Die Stadt Musterhausen leitet auf Grundlage der übergeordneten Ziele aus der Gesamtstrategie sowie dem angestrebten intendierten Outcome räumliche Maßnahmenziele und Schlüsselindikatoren ab. Im nächsten Schritt überlegt sie sich, wie diese überprüft werden können. Vor Umsetzung der Smart-City-Maßnahme führt die Stadt manuelle Verkehrszählungen sowie eine Befragung der Anwohnerinnen und Anwohner im Pilotquartier durch, um den Status quo zu erfassen.





Publikation	Fokus	Link/DOI
Stadt Wien, 2022b: Smart Klima City Wien Strategie: Vorläufige Indikatoren für Monitoring und Evaluierung (Entwurf)	Kommunalspezifisches Framework	
ITU, 2022: Y.4903. Key performance indicators for smart sustainable cities to assess the achievement of sustainable development goals	Universelles Framework	
Bertelsmann Stiftung, 2022: SDG-Indikatoren für Kommunen. Indikatoren zur Abbildung der Sustainable Development Goals der Vereinten Nationen in deutschen Kommunen	Universelles Framework	
Antolín, J.; de Torre, C.; García-Fuentes, M. Á.; Pérez, A.; Tomé, I.; Mirantes, M. L.; Hoyos, E., 2020: Development of an evaluation framework for smartness and sustainability in cities	Integriertes Framework: Indikatoren-Mix aus kommunalspezifischen und universellen Frameworks	

Tabelle 4: Literaturtipps zu Schritt 3 | Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 4: Nachhaltige Stadtentwicklung gehört zu den UN-Nachhaltigkeitszielen | Quelle: UN, CC BY-SA 3.0



3.4 Maßnahmen umsetzen und Daten erheben (Schritt 4)

Ziel:

In Schritt 4 werden die Smart-City-Maßnahmen schließlich umgesetzt und erste Daten erhoben. Insbesondere bei Smart-City-Maßnahmen, die schrittweise über einen längeren Zeitraum umgesetzt werden, bietet es sich gegebenenfalls an, noch während der Umsetzung erste Untersuchungen durchzuführen, um die Projektfortschritte zu überwachen und eine Überprüfung der Schlüsselindikatoren vorzunehmen.

Vorgehen und Methoden:

Je nach Smart-City-Maßnahme können vielfältige quantitative Daten entstehen, die dann für die spätere Analyse verwendet werden können (z. B. Nutzungsdaten aus Apps, Sensordaten, Steuerungstechnikdaten). Durch **Fragebögen, Interviews oder temporäre Messungen** sowie Feldbeobachtungen in Form von **Begehungen und (teilnehmenden) Beobachtungen** können während oder nach Umsetzung der Maßnahme weitere quantitative und qualitative Daten erhoben werden. Diese können Aufschluss über die Akzeptanz einer Maßnahme, Verhaltensweisen der Betroffenen sowie subjektiv empfundene Veränderungen und Wirkungen von Smart-City-Maßnahmen geben.

Zudem wird für die Umsetzung von Smart-City-Maßnahmen häufig ein **ko-kreatives Vorgehen** gewählt, das eine starke Teilhabe der künftig Nutzenden und einen engen Austausch mit diesen vorsieht, wodurch kontinuierlich Feedback eingeholt werden kann. Viele Kommunen führen im Rahmen ihrer Smart-City-Programme **digitale**

Partizipationstools (z. B. Beteiligungsplattformen oder -Apps) ein, die bei der Datenerhebung unterstützen können. Für erste Datenvisualisierungen und -analysen kommen in den Kommunen häufig **Dashboards** zum Einsatz.

Leitfragen:

- Welche **Daten** fallen durch die Implementierung digitaler Lösungen im Rahmen der Smart-City-Maßnahmen an?
- In welchen **Formaten** liegen die Daten vor, wo werden diese **gespeichert** und wer hat **Zugriff** darauf?
- Lassen sich mit den vorhandenen Daten die **Schlüsselindikatoren** überprüfen?
- Welche **weiteren Daten** und Informationen braucht es, um die Schlüsselindikatoren überprüfen zu können?
- Welche **Methoden** eignen sich für die Datenerhebung und können im Rahmen der personellen und finanziellen Mittel angewendet werden?

Beispiel:

Die Stadt Musterhausen setzt ihre Smart-City-Maßnahme schrittweise über einen Zeitraum von drei Jahren um. Mit der Implementierung der Parksensoren und des digitalen Systems zur Erfassung von Ordnungswidrigkeiten fallen automatisch Daten zur Parkraumbelegung und zu Parkverstößen an, die in einem Management-Dashboard dargestellt werden. Für das frühzeitige Monitoring und erste Überprüfungen der Schlüsselindikatoren führt das Smart-City-Team der Stadt ein paar Wochen nach Einführung der Parksensoren eine weitere Online- und Passantenumfrage bei den Anwohnerinnen und Anwohnern im Pilotquartier durch.

Abbildung 5: Feedback sollte kontinuierlich erhoben werden | Quelle: Deemerwha studio – stock.adobe.com





Lesetipp und weiterführende Infos:

Für die Wirkungsmessung müssen nicht immer erst alle erforderlichen Daten erhoben werden. Neben dem Datenschatz der einzelnen Fachämter der Kommunen lohnt sich oft auch ein Blick auf offene Datenplattformen von öffentlichen Stellen oder privaten Anbietern, die Daten als Open Source zur Verfügung stellen. Der Deutsche Wetterdienst bietet beispielsweise Wetter- und Umweltdaten an, während OpenStreetMap räumliche Daten bereitstellt. Demografische Daten können von den Statistikämtern von Bund, Ländern und Kommunen erworben werden. Zusätzlich werden hier zwei exemplarische Open-Data-Plattformen des Bundes sowie ein kommunales Praxisbeispiel vorgestellt, über die offene Daten bezogen werden können.

GovData bietet Daten von öffentlichen Stellen wie Bund, Ländern, Kommunen, Unternehmen der Daseinsvorsorge, Hochschulen und Forschungseinrichtungen an. Selbsterklärtes Ziel ist es, die „Datenschätze“ aus der Verwaltung besser zu nutzen, um **neue Ideen** zu generieren und **Anwendungsfelder** zu erschließen. Die Daten werden kostenlos über ein Portal bereitgestellt, welches durch den Bund und die teilnehmenden Länder finanziert wird. Aktuell verfügt GovData über 85.833 **Datensätze** zu Themen wie Bevölkerung und Gesellschaft, Bildung, Energie, Gesundheit, Landwirtschaft, Umwelt, Verkehr und mehr.

GovData – Das Datenportal für Deutschland: www.govdata.de



In der **Mobilithek** sammelt das **Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV)** zentral Mobilitätsdaten und bietet diese offen zur Weiterverwendung an. Dazu zählen statische, dynamische sowie Metadaten. Anbieter können bei der Datenbereitstellung entscheiden, ob die Daten lizenzfrei, über offene Lizenzen oder mit sonstigen vertraglichen Regelungen zur Verfügung gestellt werden sollen und für eine freie, eingeschränkte oder kostenpflichtige Nutzung bereitstehen.

Mobilithek Plattform für Mobilitätsdaten: www.mobilithek.info



Der planvolle und strategisch angelegte Umgang mit Daten wird für Kommunen immer entscheidender. Eine eigene, kommunale Datenstrategie kann helfen, den Umgang mit Daten nach gleichen Verfahren und Standards und unter eigener Datenhoheit zu organisieren. In der BBSR-Publikation „**Datenstrategien in Kommunen. Handlungsempfehlungen zur praktischen Umsetzung**“ entwickeln die Autorinnen und Autoren des Deutschen Instituts für Urbanistik und des Fraunhofer Instituts für Experimentelles Software Engineering (IESE) Handlungsempfehlungen für die Umsetzung kommunaler Datenstrategien mit gezielten Festlegungen zu den Schlüsselthemen kommunaler Datensouveränität, Datenkompetenz, Datenzuständigkeit und Datenkooperation. Die Publikation hilft Kommunen auf dem Weg zur Smart City dabei, ihre Daten strategisch zur Wirkungsmessung und zur Erreichung ihrer Ziele zu nutzen.

Helder, J.; Libbe, J.; Ravin, D.; Henningsen, J., 2023: [Datenstrategien in Kommunen. Handlungsempfehlungen zur praktischen Umsetzung](#)





Lesetipp und weiterführende Infos:

Die Nationale Dialogplattform Smart Cities und deren Mitglieder haben die Leitlinien der Smart City Charta weiterentwickelt und konkretisiert. Als ein Ergebnis sind Leitlinien und Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Daten in Kommunen entstanden. Diese beziehen sich insbesondere auf die zielorientierte Nutzung von Daten, den Aufbau von Datenkompetenzen, den werteorientierten Umgang mit Daten, den Zugang und Einsatz von Daten sowie auf Datenkooperationen und den Einsatz von Daten in Partizipations- und Ko-Kreationsprozessen. Die Ergebnisse werden in der Publikation „**Datenstrategien für die gemeinwohlorientierte Stadtentwicklung. Nationale Dialogplattform Smart Cities**“ dargestellt.

BBSR/BMI, 2021: [Datenstrategien für die gemeinwohlorientierte Stadtentwicklung. Nationale Dialogplattform Smart Cities](#)

3.5 Schlüsselindikatoren messen und Raumwirkungen überprüfen (Schritt 5)

Ziel:

In Schritt 5 werden Schlüsselindikatoren gemessen und Smart-City-Maßnahmen auf ihre Raumwirkungen hin überprüft. Dafür müssen zunächst alle relevanten, gegebenenfalls zuvor erhobenen Daten aus den jeweiligen Fachämtern zusammengetragen werden. Untersucht werden sollten sowohl intendierte als auch nicht intendierte räumliche Wirkungen.

Für Smart-City-Maßnahmen mit kürzeren Umsetzungsdauern erscheint nach Ende der Laufzeit zumindest eine Evaluation der erzielten Lerneffekte (Outcomes) sinnvoll. Diese kann für die Fortführung einer Maßnahme ausschlaggebend sein. Wird die Smart-City-Maßnahme verstetigt, sollten idealerweise weiterhin Ressourcen für die Wirkungsmessung seitens der Kommune vorgehalten und in regelmäßigen Abständen eine Überprüfung des Outcomes vorgenommen werden.

Vorgehen und Methoden:

Ob mit einer Smart-City-Maßnahme ihre raumwirksamen Ziele erreicht werden und **intendierte Raumwirkungen** eintreten, lässt sich über die

Schlüsselindikatoren zumindest auf Ebene des Outcomes überprüfen. Hierbei können Methoden wie die **Soll-Ist-Analyse** oder **Balanced Scorecard** zum Einsatz kommen (siehe Methodensteckbriefe in Kapitel 6). **GIS-Analysen** sind ein nützliches Werkzeug, um konkrete Veränderungen im Raum zu untersuchen und anschaulich darzustellen. Karten mit verschiedenen Layern können beispielsweise Verkehrsflüsse, Energieverbräuche oder Luftqualität in Städten visualisieren und so bei der Bewertung räumlicher Wirkungen helfen.

Für die Identifikation **nicht intendierter Raumwirkungen** hilft ein Rückblick auf Schritt 2. Dort wird Kommunen empfohlen, bereits bei der Einschätzung möglicher Raumwirkungen ihrer Smart-City-Maßnahmen auch nicht beabsichtigte Wirkungen mitzudenken. Darüber hinaus können auch nicht intendierte Wirkungen auftreten, die eine Kommune zu diesem Zeitpunkt noch nicht vorhergesehen hat. Diese können sowohl positiv als auch negativ sein und lassen sich im Zuge des Monitorings und der Evaluation qualitativ beispielsweise in **Evaluationsgesprächen mit den an einer Maßnahme beteiligten Akteuren** (z. B. Mitarbeitende aus den Kommunalverwaltungen, Nutzende und/oder direkt betroffene einer Smart-City-Maßnahme, Lösungsanbieter einer Smart-City-Technologie) meist gut identifizieren.

Leitfragen:

- Welche direkten, beabsichtigten Wirkungen sind durch die Maßnahme aufgetreten? (= **intendierter Outcome**)
- Welche **negativen Raumwirkungen**, die eine Kommune im Zuge der Wirkungsabschätzung während der Strategiephase ermittelt hat, sind aufgetreten?
- Welche nicht **vorhergesehenen Raumwirkungen** (sowohl positive als auch negative) sind aufgetreten?
- Konnten die **raumwirksamen Maßnahmenziele** erreicht werden?

Beispiel:

Nach Abschluss der Smart-City-Maßnahme zur Einführung eines digitalen Parkraummanagements überprüft das Smart-City-Projektteam der Stadt Musterhausen anhand der Schlüsselindikatoren, inwieweit intendierte Raumwirkungen eingetreten sind (= Outcome). Erfreulicherweise wurden die raumwirksamen Maßnahmenziele in großen Teilen erreicht.

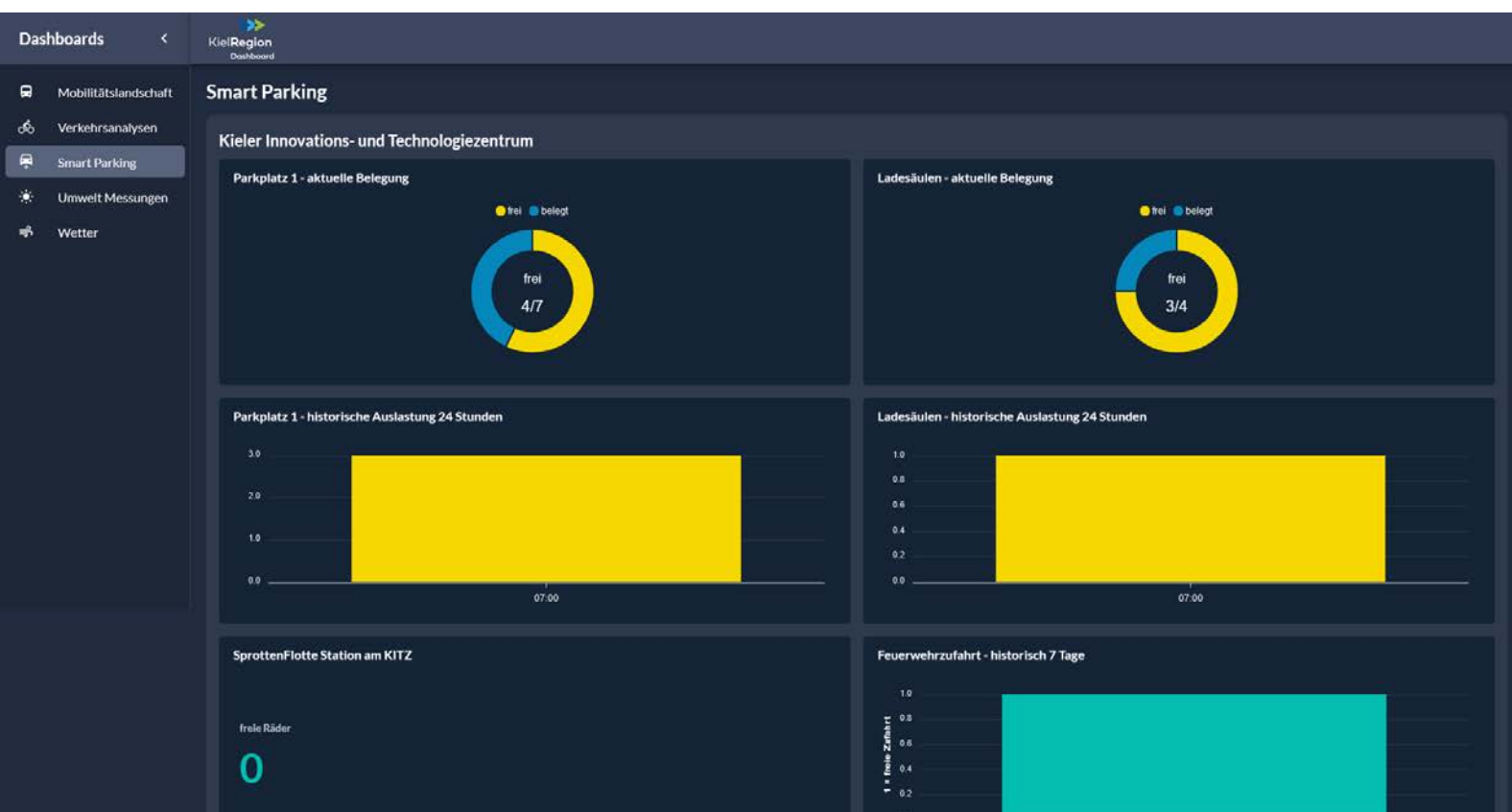
Im Rahmen von Evaluationsgesprächen mit dem Ordnungsamt, Tiefbauamt, Anwohnerinnen und Anwohnern des Pilotquartiers sowie Lösungsanbietern der Parksensoren stellt das Smart-City-

Projektteam fest, dass unerwünschte Effekte, die vor Umsetzung des Smart-City-Maßnahme als mögliche negative Raumwirkungen benannt wurden, ausgeblieben sind.

Jedoch haben eine Mobilitätsbefragung unter den Anwohnerinnen und Anwohnern sowie Gespräche mit dem Ordnungsamt ergeben, dass sich der Parkdruck in den umliegenden Straßen rund um das Wohnquartier leicht erhöht hat. Das Tiefbauamt möchte diesen Beobachtungen in weiterführenden Untersuchungen auf den Grund gehen, hält einen direkten Wirkungszusammenhang mit der Smart-City-Maßnahme jedoch für unwahrscheinlich. Als einen möglichen Grund benennt das Amt temporäre Bauarbeiten im Umfeld, die für die Verlagerung des ruhenden Verkehrs ausschlaggebend sein könnten. Denn Veränderungen können auch durch andere Ursachen hervorgerufen werden.

Für den Fall, dass die Stadt Musterhausen ihre raumwirksamen Maßnahmenziele nicht erreicht hätte oder weitreichende unerwünschte Effekte durch die Smart-City-Maßnahme aufgetreten wären, wären weitere Evaluationsmaßnahmen und eine tiefergehende Analyse notwendig geworden, um die Ursachen zu identifizieren und entsprechende Schritte zur Optimierung des Parkraummanagements im Sinne der intendierten Maßnahmenziele einzuleiten.

Abbildung 6: Dashboard „Smart Parking“ der KielRegion | Quelle: KielRegion



3.6 Raumwirkungen mit den übergeordneten Zielen abgleichen und Maßnahme bei Bedarf anpassen (Schritt 6)

Ziel:

In Schritt 6 wird untersucht, ob die durch die Smart-City-Maßnahme erreichten Raumwirkungen zu den übergeordneten Zielen aus der Gesamtstrategie beitragen. Je nachdem, wie das Ergebnis ausfällt, sollte bei Bedarf eine Anpassung der Smart-City-Maßnahme erfolgen.

Handelt es sich bei einer Smart-City-Maßnahme um ein mittel- bis langfristiges Stadtentwicklungsvorhaben, kann sich deren Umsetzung häufig auf mehrere Jahre erstrecken. Innerhalb eines derartigen Zeitraums können viele unerwartete Ereignisse eintreten und unvorhergesehene Faktoren Einfluss auf eine Kommune und Smart-City-Maßnahme nehmen. Daher lässt sich der Outcome zu Projektbeginn schwerer vorhersagen. Es wird empfohlen, während der Umsetzung eine regelmäßige Untersuchung der Raumwirkungen und einen Abgleich mit den übergeordneten Zielen vorzunehmen, um den Stand der Zielerreichung zu überprüfen (z. B. alle ein bis zwei Jahre, je nach Maßnahme kann jedoch auch eine kürzere/längere Taktung gewählt werden). Werden diese im Laufe der Zeit nicht mehr als realistisch erreichbar, aber weiterhin als relevant eingestuft, sollten die Schlüsselindikatoren und/oder die Smart-City-Maßnahme angepasst werden.

Vorgehen und Methoden:

Da Kommunen bereits in Schritt 5 eine umfassende und maßnahmenspezifische Überprüfung der Raumwirksamkeit vornehmen, ist ein niedrig-

schwelliges Vorgehen beim Abgleich der Raumwirksamkeit mit den übergeordneten Zielen in diesem Schritt meist ausreichend. In der Praxis werden übergeordnete Ziele in den kommunalen Smart-City-Strategien häufig sehr offen formuliert (z. B. „Barrierefreie Zugänge in der Stadt ausbauen und Inklusion fördern.“ anstelle von „Alle Bus- und Bahnhaltestellen sowie Zugänge zu öffentlichen Gebäuden in der Stadt sind bis 2035 barrierefrei ausgebaut.“). Daher bieten sich in Schritt 6 in erster Linie **qualitative Methoden** an, um festzustellen, inwieweit eine Smart-City-Maßnahme zur Erreichung der übergeordneten Ziele beiträgt. Die Einschätzung kann das Smart-City-Team der Kommune entweder selbst auf Grundlage der zuvor angestellten Analysen vornehmen oder aber in Evaluationsgesprächen mit den kommunalen Expertinnen und Experten abfragen (z. B. Mitarbeitende aus der Kommunalverwaltung oder kommunalen Unternehmen, von Vereinen, Organisationen und Lobbygruppen, Mitglieder kommunaler Gremien und Arbeitskreise). Hat eine Kommune übergeordnete Ziele in ihrer Gesamtstrategie bereits SMART formuliert, kann – sofern zu diesem Zeitpunkt bereits sinnvoll – eine konkretere **Messung der Zielerreichung** erfolgen.

Leitfragen:

- Leistet die Smart-City-Maßnahme einen Beitrag zur **Erreichung der übergeordneten Ziele** der Kommune?
- Lassen sich durch Anpassungen an der Smart-City-Maßnahme oder durch weitere Maßnahmen die intendierten **Raumwirkungen weiter verbessern**?
- Lassen sich durch Anpassungen an der Smart-City-Maßnahme aufgetretene, **negative Raumwirkungen vermeiden**?

Die Stadt Musterhausen führt einen Evaluationsworkshop mit relevanten Akteurinnen und Akteuren zur Smart-City-Maßnahme durch und stellt durch eine Analyse der Belegungsdaten aus den Sensoren und Verkehrszählungen fest, dass aufgrund der Reduktion des Parkdrucks im Pilotquartier ein Beitrag zum übergeordneten Ziel



Die Stadt Wien hat im Rahmen ihrer Smart-City-Rahmenstrategie ein ausführliches Monitoringkonzept erarbeitet. Damit wird ein Indikatorenkonzept für 51 Ziele der **Smart City Wien Rahmenstrategie** erarbeitet sowie der Ablauf des Monitorings und ein Kommunikationskonzept vorgestellt. Besonders erwähnenswert ist die Beurteilung der Zielerreichung in Kapitel 2.2.6, da dort auf die verschiedenen Arten von Indikatoren und Möglichkeiten der Beurteilung eingegangen wird.



4 Das Vorgehensmodell in der Praxis

Test des Vorgehensmodells mit Kommunen

Zur Erprobung und Validierung des Vorgehensmodells zur Veränderungs- und Wirkungsmessung wurden Online-Workshops mit Vertreterinnen und Vertretern der Smart-City-Projektteams aus drei Kommunen durchgeführt, die im Rahmen des Programms Modellprojekte Smart Cities (MPSC) des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) gefördert werden. Anhand realer Smart-City-Maßnahmen aus der Praxis werden

- die in den Smart-City-Strategien definierten übergeordneten Ziele beschrieben und die jeweilige Smart-City-Maßnahme vorgestellt (Schritt 1),
- eine Wirkungsabschätzung vorgenommen (Schritt 2),
- raumwirksame Maßnahmenziele gemäß der SMART-Kriterien und Schlüsselindikatoren abgeleitet (Schritt 3) sowie
- für die Wirkungsmessung erforderliche Methoden und Daten identifiziert (Schritt 4).

Bei der Auswahl der Smart-City-Maßnahmen wurden mehrere Kriterien zugrunde gelegt. So

sollten sich die Smart-City-Maßnahmen verschiedenen Themenfeldern der Stadtentwicklung zuordnen lassen, in der Planung und Umsetzung unterschiedlich weit fortgeschritten sein und vergleichbare Maßnahmen innerhalb der MPSC-Community vergleichsweise häufig vorkommen. Auch die Größe der Kommunen (gemessen an der Anzahl von Einwohnerinnen und Einwohnern) wurde bei der Auswahl berücksichtigt. Letztlich fiel die Wahl auf drei Smart-City-Maßnahmen (siehe Tabelle 5).

Die in den Workshops anhand des Vorgehensmodells erarbeiteten Zielketten zeigen exemplarisch auf, was mögliche Outcomes der Maßnahmen sein und wie raumwirksame Maßnahmenziele und Schlüsselindikatoren formuliert und später gemessen werden können. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Workshops als Praxishilfe für weitere Kommunen präsentiert.

Da es sich um eine exemplarische Durchführung des Vorgehensmodells handelt und sich die betrachteten Maßnahmen derzeit entweder in der Planung oder Umsetzung befinden, konzentrierten sich die Workshops auf die ersten vier Schritte des Vorgehensmodells. Die hier präsentierten Maßnahmenziele und Schlüsselindikatoren sind zudem als unverbindlich zu betrachten und einige Informationen beruhen auf fiktiven Überlegungen.

Smart-City-Maßnahme	Kommune	Bundesland	Themenfeld der Stadtentwicklung	Status
ERZmobil	Zwönitz (Größere Kleinstadt, rd. 12.000 EW)	Sachsen	Mobilität	in Umsetzung
Talking Trees	Ulm (Kleine Großstadt, rd. 126.000 EW)	Baden-Württemberg	Energie und Umwelt; Bildung und Kultur	in Umsetzung
Smart Field Wirtschaftsquartier	Halle (Großstadt, rd. 240.000 EW)	Sachsen-Anhalt	Wirtschaft, Handel und Tourismus	in Umsetzung

Tabelle 5: Ausgewählte Maßnahmen | Quelle: eigene Darstellung



Der interaktive Datentisch ermöglicht in der Stadt Halle (Saale) eine Besprechung von Planungsalternativen mit verschiedenen Stakeholdern | Quelle: Smart-City-Büro Halle (Saale)

Praxisbeispiel 1: Ein Blick nach Halle (Saale) – Smart Field Wirtschaftsquartier

Die Großstadt Halle (Saale) gehört mit über 240.000 Einwohnerinnen und Einwohnern zu den drei Oberzentren Sachsen-Anhalts. Die zentrale Lage in der Metropolregion Mitteldeutschland, hochspezialisierte Fachkräfte und eine gute Ver-

kehrsanbindung machen die Stadt zu einem bedeutenden Wirtschafts- und Wissenschaftszentrum, das sich insbesondere in den Bereichen Multimedia, Biotechnologie, Nahrungsindustrie, Transformationsforschung und Logistik etablieren konnte.

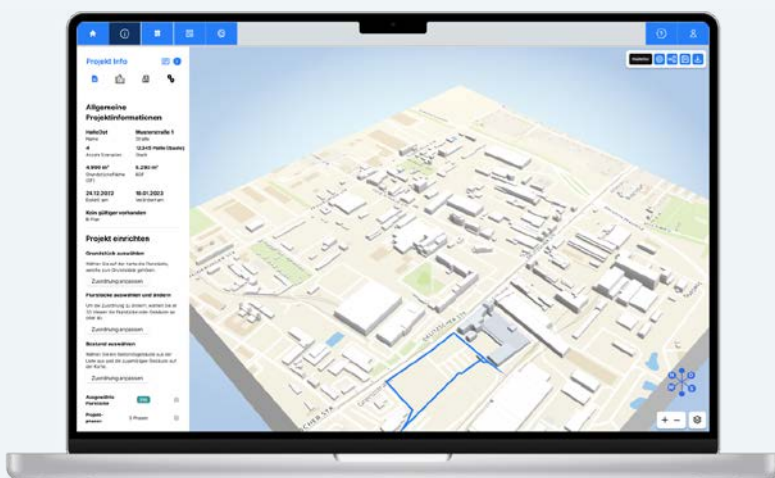
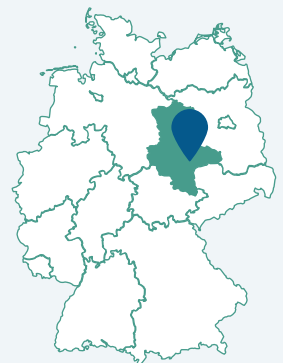


Abbildung 8: Clickdummy des Planungstools Halle (HAL-Plan) | Quelle: Form Follows You GmbH

Die Stadt Halle (Saale) hat ihre Smart-City-Strategie im Juni 2023 verabschiedet. Ihre digitale Transformation soll durch den Aufbau interdisziplinärer Netzwerke vorangetrieben werden und insbesondere neue Möglichkeiten für Halle (Saale) als technologie- und dienstleistungsorientiertem Wirtschaftsstandort eröffnen. Im Hinblick auf die Maßnahme „Smart Field Wirtschaftsquartier“ lassen sich aus der Smart-City-Strategie der Stadt Halle (Saale) insbesondere die vier folgenden Schwerpunkte als übergeordnete Ziele für die Wirkungsmessung nennen:

Stärkung des Wirtschaftsstandorts Halle (Saale), vor allem Unterstützung des Innovationsökosystems für Start-ups, Investorinnen und Investoren sowie Fachkräfte

Kollaborativer Ansatz mit digitalen Tools für die nachhaltige Entwicklung begrenzter Gewerbeflächen sowie Vernetzung der Aktivitäten der städtischen Wirtschaft, Mobilität, Bildung und Verwaltung

Starke Regionalwirkung, mit der Halle (Saale) als Impulsgeberin in der Metropolregion Mitteldeutschland fungiert und kontinuierlichen Wissenstransfer und Vernetzung gewährleistet

Anknüpfung an inhaltliche Ziele des ISEK 2025 mit Schwerpunkt auf Förderung des strukturschwachen Modellquartiers „Hallescher Osten“ (Star Park und RAW-Gelände)

Die Maßnahme „Smart Field Wirtschaftsquartier“ verfolgt das Ziel, mittels eines digitalen Toolsets die gewerbliche Nutzung ausgewiesener Wirtschaftsflächen im Halleschen Osten zu optimieren und die Ansiedlung neuer Betriebe zu fördern. Gleichzeitig sollen Umwelteinflüsse berücksichtigt und die Energieeffizienz gesteigert werden. Konkret werden dafür in einer ersten Entwicklungsphase vier digitale Tools erstellt. Zunächst sollen diese Tools dabei helfen, die Stadtverwaltung mit den kommunaleigenen Unternehmen zu vernetzen, bevor im nächsten Entwicklungsschritt auch am Standort ansässige Unternehmen sowie Bürgerinnen und Bürger der Stadt Halle (Saale) einbezogen werden.

Ökologietool

Ermittlung und Simulation von ökologischen Auswirkungen städtebaulicher Maßnahmen auf die Umgebung, zum Beispiel auf das lokale Mikroklima, den ökologischen Fußabdruck von genutzten Baumaterialien und auf Flächenpotenziale von Photovoltaikanlagen

Gewerbeflächentool

Monitoring- und Vermarktungsplattform zur Erfassung, Pflege und Visualisierung von Standort- und Umgebungsdaten, Verknüpfung mit dahinter liegenden Verwaltungsprozessen für Gewerbeflächenentwicklung und Ansiedlungsprojekte

Planungstool

Aufbau eines 3D-Tools für die Planung, Szenarienerstellung und Beteiligung von Stakeholdern bei städtebaulichen Vorhaben, Integration eines Mobilitätsmoduls zur Berücksichtigung der Verkehrs- und ÖPNV-Anbindung bei der Gewerbeflächenplanung

Weiterentwicklung des Open-Data-Portals

Steigerung von Bekanntheit und Nutzung des Open-Data-Portals durch Integration weiterer Datenquellen und Förderung neuer Anwendungsfälle (v. a. im Bildungsbereich) für die Entwicklung des Halleschen Ostens

Wirkungsabschätzung (Outcome)

Zunächst werden die **möglichen Wirkungen ermittelt**.

Mikroklima ist aufgrund durchdachter Landschaftsgestaltung im Halleschen Osten angenehm (Temperatur, Niederschlag, Sonnenbestrahlung).

Matchmaking zwischen Flächeneigentümerinnen und -eigenthümern sowie Gewerbeflächensuchenden funktioniert reibungslos und wird übersichtlich visualisiert.

Umfassende Beteiligung der Bevölkerung bei Projekten zur Gestaltung ihres Arbeits- und Wohnumfeldes im Halleschen Osten

(räumlich-ökologisch)

(räumlich-ökonomisch)

(räumlich-sozial)

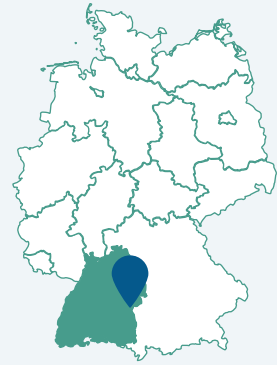
3	Raumwirksame Maßnahmenziele			
	Aufbauend auf dieser Sammlung werden konkrete raumwirksame Maßnahmenziele formuliert.	Bis zum Jahr 2026 werden in allen Entwicklungsabschnitten des Halleschen Ostens Blau- und Grünflächen/ Luftschneisen mitgeplant und umgesetzt.	X neue Gewerbeflächenrealisierungen im Halleschen Osten bis 2030	Aufgrund umfassender Beteiligung schätzen Fachbereiche die Ergebnisse der Planungsprozesse für städtebauliche Vorhaben als werthaltiger ein – im Vergleich von 2023 zu 2030.
4	Schlüsselindikatoren			
	Im nächsten Schritt wird definiert, auf Grundlage welcher Schlüsselindikatoren die Erreichung der Ziele überprüft werden kann.	Anzahl von X m ² Blau- und Grünflächen je Entwicklungsabschnitt; X durchgeführte Auswertungen der Luftzirkulation im Halleschen Osten in den Jahren X, Y und Z	X%ige Ausschöpfung der Grundflächenzahl aus der Angebotsplanung der informellen und formellen Pläne (Bebauungsplan, Rahmenplan) und X neue Arbeitsplätze pro m ² realisierter Gewerbefläche	Die Fachbereiche X, Y und Z geben an, dass die Ergebnisse der Bürgerbeteiligung einen Mehrwert für die Quartiersentwicklung gebracht haben.
5	Methoden und Daten			
	Für die Wirkungsmessung muss frühzeitig geprüft werden, welche Daten bereits vorhanden sind, wie fehlende Daten erhoben werden können (Methoden) und welche organisatorischen und technischen Schritte hierfür ergriffen werden müssen. Daraufhin können Daten erfasst werden.	Ausbau von Sensorik zur Erfassung der Luftqualität im Halleschen Osten, Sicherstellung des Monitorings der erfassten Daten sowie der Integration der Daten ins Ökologietool	Erfassung aus den Bebauungsplänen, Gewerbestatistiken und Umfrage unter den Gewerbetreibenden	Qualitative Befragung der stadtentwicklungsrelevanten Fachbereiche bezüglich gesteigerter Effektivität und Akzeptanz von städtebaulichen Planungsprozessen
6	Die Umsetzung der Maßnahme „Smart Field Wirtschaftsquartier“ wird derzeit vorbereitet. Die KPI-Messung, die Überprüfung der raumwirksamen Wirkungen hinsichtlich der gewünschten Ziele sowie eventuell notwendiger Anpassungen erfolgen daher erst in zukünftigen Arbeitsschritten.			

Tabelle 6: Raumwirkung in der Praxis am Beispiel Smart Field Wirtschaftsquartier | Quelle: eigene Darstellung

Praxisbeispiel 2: Ein Blick nach Ulm – Talking Trees

Die Universitätsstadt Ulm liegt in Baden-Württemberg an der Grenze zu Bayern und beheimatet rund 129.000 Einwohnerinnen und Einwohner. Gemeinsam mit Neu-Ulm (Bayern) bildet sie ein Oberzentrum. Demnach erfüllt die Stadt wichtige

Funktionen der überregionalen Versorgung und verfügt über Einrichtungen wie Hochschulen, Theater, Veranstaltungszentren, Großkrankenhäuser und höhere Verwaltungsbehörden.



Die Smart-City-Strategie Ulm wurde im Oktober 2021 vom Gemeinderat beschlossen und umfasst mehrere Zielebenen: Zum einen werden **zehn Kernziele** definiert, die die Ulmer Smart City anhand von Attributen beschreiben („clever“, „offen“, „für alle“ etc.). Zum anderen werden weitere **Ziele in 13 Handlungsfeldern** formuliert. Diese beschreiben in erster Linie die Potenziale, die von Smart-City-Maßnahmen ausgehen können.

Beispiel im Handlungsfeld „Umwelt und Klima“:

„Neben digitalen Gefahrenkarten und smarten Wasserinfrastrukturen stellt die [...] kontinuierliche Überwachung und Verbesserung der Luftqualität ein weiteres zentrales Ziel dar. Umwelt- und Klimasensoren können dabei genutzt werden, um auf Basis von Echtzeitmessungen bedenkliche Emissionswerte zu erfassen und in konkrete Handlungsempfehlungen zu übersetzen“ (Stadt Ulm 2021: 73).

1

Zur grafischen Visualisierung der Vision ihrer Smart City hat die Stadt **vier Zielbilder** („Ulm im Wandel“, „Wachsende Stadt“, „Nachhaltige Stadtentwicklung, Klimaschutz und Kreislaufökonomie“, „Umgang mit Daten“) erarbeitet, die querschnittsorientiert digitale Lösungsansätze aus den einzelnen Handlungsfeldern skizzieren. Generell wurden die benannten Ziele bewusst offen formuliert. Sollte die Stadt die Zielerreichung später überprüfen wollen, bedarf es einer weiteren Konkretisierung anhand des SMART-Prinzips.

Die Smart-City-Maßnahme „Talking Trees“ trägt zur Erreichung der benannten Ziele bei und soll das Umweltmonitoring sowie die Umweltbildung der Ulmer Bevölkerung verbessern. Konkret sollen Bäume in der Ulmer Innenstadt mit LoRaWAN-Sensorik ausgestattet werden, die Umweltdaten erheben. Die erhobenen Echtzeitdaten sollen perspektivisch über Social Media und über einen öffentlich zugänglichen Monitor visualisiert werden können. Darüber hinaus soll in regelmäßig stattfindenden Online-Workshops und Webinaren über die Smart-City-Maßnahme informiert werden. So lassen sich einerseits Rückschlüsse auf die Baumgesundheit und den Hitzestress ziehen. Andererseits wird das Bewusstsein der Bürgerinnen und Bürger für die Rolle von Stadtbäumen bei der Klimaanpassung in Zeiten des Klimawandels geschärft.

Wirkungsabschätzung (Outcome)

2

Zunächst werden die **möglichen Wirkungen** ermittelt.

Das Wissen über die Baumgesundheit und über die ökologische Relevanz von Bäumen verbessert sich in der Stadtgesellschaft.

(räumlich-sozial)

Der Hitzestress von Bäumen wird durch bedarfsgerechtes Gießen reduziert.

(räumlich-ökologisch)

Bürgerinnen und Bürger bringen sich bei der Baumpflege ein, wodurch das Grünpflegeamt entlastet wird.

(räumlich-ökonomisch)

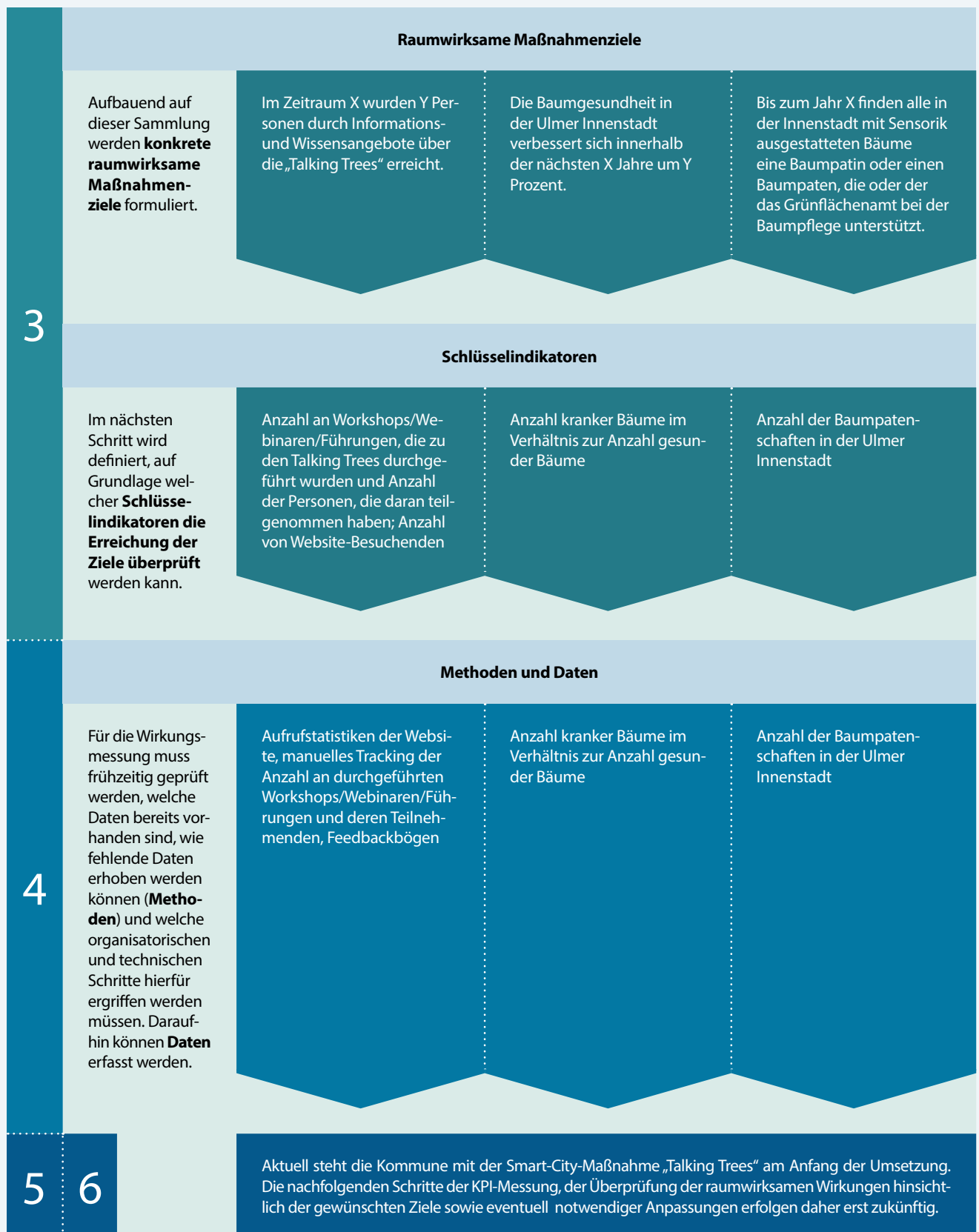


Tabelle 7: Raumwirkung in der Praxis am Beispiel Talking Trees | Quelle: eigene Darstellung

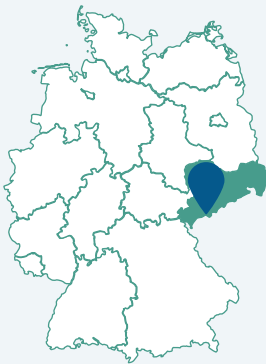


Das ERZmobil fährt seit Januar 2022 durch Zwönitz | Quelle: Klaus Jedlicka

Praxisbeispiel 3: Ein Blick nach Zwönitz – ERZmobil

In der Bergstadt Zwönitz im Erzgebirge leben rund 12.000 Einwohnerinnen und Einwohner. Die sächsische Kleinstadt in der Nähe der tschechischen Grenze besteht aus sieben eher ländlich geprägten Teilorten. Im Gebiet gibt es mehrere Schulen

sowie soziale Einrichtungen (z. B. Betreutes Wohnen, zwei Pflegeheime, mehrere Tagespflegeeinrichtungen sowie ein Mehrgenerationenhaus). Die Autobahnanbindung stärkt Zwönitz als attraktiven Lebens- und Wirtschaftsstandort.



Im Juli 2022 hat der Zwönitzer Stadtrat seine Digitalstrategie beschlossen. Darin werden die sechs Handlungsfelder „smarte Wirtschaft“, „smarte Mobilität“, „smarte Bürgerinnen und Bürger“, „smarte Lebenswelten“, „smarte Umwelt“ und „smarte Verwaltung“ definiert. Für diese hat die Kommune jeweils konkrete und messbare, übergeordnete Ziele formuliert.

Im Handlungsfeld „smarte Mobilität“ möchte Zwönitz die folgenden übergeordneten Ziele erreichen:

„Bis Oktober 2026 sollen den Bürgerinnen und Bürgern im Umkreis von 600 m zum Wohnort die Verfügbarkeit und der Zugang zum stündlichen ÖPNV bzw. SPNV ermöglicht werden“ (Stadt Zwönitz 2022: 29).

1

„Bis Oktober 2025 sollen mindestens zwei verschiedene Hauptnutzergruppen (Schüler und Senioren) das bereits bestehende innovative Mobilitätsangebot nutzen. Nutzungshürden für die verschiedenen Altersklassen sollen bis dahin beseitigt sein“ (Stadt Zwönitz 2022: 29).

Dss ERZmobil ist eine Mischung aus digital gemanagtem Rufbus und Anrufsammeltaxi. Dabei ist es als barrierefreier On-Demand-Verkehr organisatorisch und technisch komplett in das lokale ÖPNV-Netz integriert. So soll eine bequeme Anbindung an die Teilorte und das Stadtzentrum ermöglicht werden. Das ERZmobil hat seinen Betrieb im Januar 2022 aufgenommen und verkehrt montags bis freitags zwischen 8:00 Uhr und 16:00 Uhr zwischen definierten Haltestellen und an Knotenpunkten wie Bahnstrecken. Über eine Smartphone-App oder Webanwendung kann es digital von den Fahrgästen angefordert werden. Auch telefonische Buchungen sind gegen Aufpreis möglich. Die Routenplanung erfolgt automatisiert. Die nächste Entwicklungsstufe sieht die Integration einer KI-basierten Sprachtechnologie vor. Bislang können Fahrten direkt beim Fahrer in bar oder per Karte gezahlt werden. Perspektivisch sollen auch eine Online-Bezahlungsfunktion angeboten und die Betriebszeiten ausgeweitet werden. Anfang 2023 wurde eine seniorenfreundliche Buchungsmöglichkeit des ERZmobils über einen öffentlichen Touchscreen getestet.

Wirkungsabschätzung (Outcome)

2

Zunächst werden die **möglichen Wirkungen** ermittelt.

Es entstehen gleichwertige Zugänge zum ÖPNV in allen Zwönitzer Ortsteilen.

(räumlich-sozial)

Ältere und mobilitätseingeschränkte Menschen in Zwönitz können sich länger eigenständig versorgen.

(räumlich-sozial)

Der CO₂-Ausstoß im Verkehrssektor in Zwönitz verringert sich.

(räumlich-ökologisch)

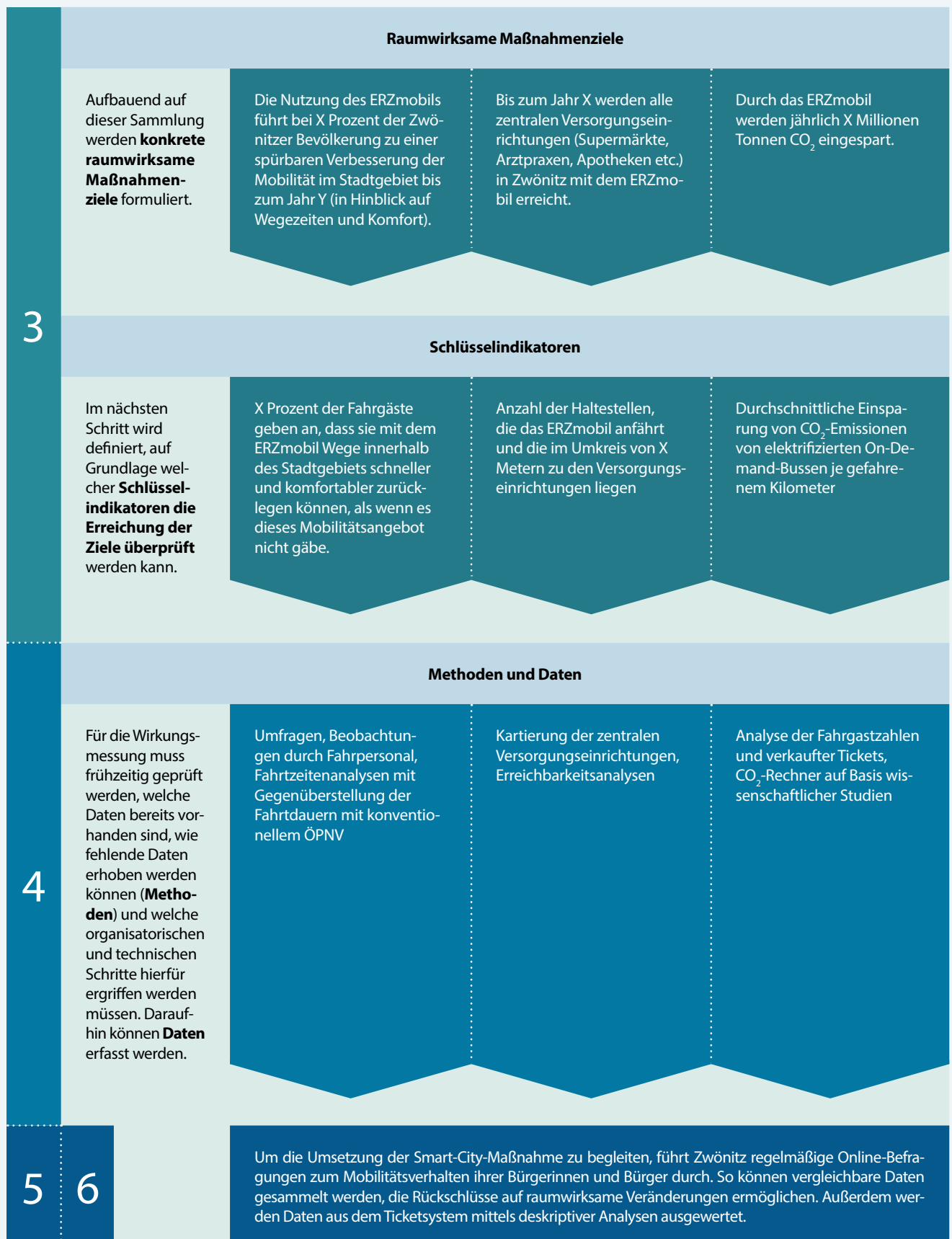


Tabelle 8: Raumwirkung in der Praxis am Beispiel ERZmobil | Quelle: eigene Darstellung

5 Wirkungsmessung als Daueraufgabe – Empfehlungen für Kommunen

Es empfiehlt sich, eine Wirkungsmessung in der Maßnahmenentwicklung und -umsetzung einzuplanen und Ressourcen dafür bereitzustellen. Die Wirkungen der Smart City zu erfassen, zu messen und zu bewerten, ist jedoch keine einmalige Aufgabe. Vielmehr geht es für Kommunen darum, kontinuierlich zu fragen, ob sie ihre selbst definierten Zielen für eine lebenswerte und nachhaltige Stadt erreichen. Vor diesem Hintergrund gilt es, die Maßnahmen zu überprüfen und gegebenenfalls weiterzuentwickeln. Die Wirkungsmessung von Smart-City-Maßnahmen ist so eine dauerhafte Aufgabe und sollte entsprechend langfristig und systematisch angelegt werden. Die hierfür notwendigen Voraussetzungen lassen sich in folgende Empfehlungen für Kommunen zusammenfassen:

1. Wirkungsmessung als politische Verpflichtung begreifen

Es bedarf eines klaren politischen Bekenntnisses, dass die Wirkungsmessung relevant ist und als ein Werkzeug zur Überprüfung und Erreichung kommunaler Ziele verstanden werden muss. Sie darf dabei nicht als „Nice-to-have“ oder „optionales Extra“ betrachtet werden. Wirkungsmessung ist essenziell für den nachweislichen Erfolg, das mögliche Scheitern oder die Weiterentwicklung einer Maßnahme und sollte in Smart-City-Projekten als fester Bestandteil im Umsetzungs- und Betriebsprozess verankert werden. Damit einher geht auch die Bereitstellung notwendiger Ressourcen zur Durchführung einer langfristig angelegten Wirkungsmessung.

2. Wirkungsmessung nicht als Kontrollwerkzeug, sondern als Steuerungs- und Optimierungsinstrument verstehen

Durch die Wirkungsmessung können Erkenntnisse gewonnen werden, die dabei helfen, Schwachstellen zu identifizieren und Maßnahmen gezielt zu optimieren. Die Ergebnisse der Wirkungsmessung sollten dabei als Feedback betrachtet werden, das zur Weiterentwicklung der Smart-City-Maßnahmen beiträgt. Voraussetzung dafür sind Lernbereitschaft und Offenheit für Veränderungen sowie der Wille zur kontinuierlichen Verbesserung bei den Verantwortlichen. Erkenntnisse aus der Wirkungsmessung können außerdem auf weitere Maßnahmen innerhalb der Kommune übertragen werden. Gleichzeitig können sie anderen Kommunen zur Verfügung gestellt werden, sodass etwaige Lerneffekte skaliert werden können.

3. Wirkungsmessung langfristig und unabhängig von Einzelmaßnahmen umsetzen

Eine langfristige Wirkungsmessung erfordert die Integration von Monitoring- und Evaluationskonzepten in Smart-City-Strategien. Hierbei sollten übergeordnete Ziele von Beginn an messbar formuliert und geeignete Schlüsselindikatoren definiert werden. Um nicht nur den Output (die Produkte) einzelner Maßnahmen zu bewerten, sondern auch die Outcomes und den Impact zu messen, sollten alle Maßnahmen in einem Handlungsfeld (z. B. Mobilität,

Es gilt im Voraus abzuschätzen, welche Wirkung eine Smart-City-Maßnahme potentiell entfalten könnte | Quelle: Michael – stock.adobe.com





Um die Wirkungsmessung über einen längeren Zeitraum durchzuführen, ist neben kontinuierlicher Datenerhebung auch ein effektives Datenmanagement erforderlich.



Energie und Umwelt, Bildung und Kultur) im Zusammenspiel betrachtet werden. Zudem ist es ratsam, standardmäßig die Wirkungen von Smart-City-Maßnahmen zu erfassen und zu dokumentieren. Dies kann durch die Verwendung von Fragebögen bei Veranstaltungen oder das Einholen von Feedback in Workshops mit Akteuren erfolgen. Die Ergebnisse der Wirkungsmessung können beispielsweise in regelmäßig erscheinenden Monitoringberichten veröffentlicht werden.

4. Ausreichend finanzielle und personelle Ressourcen für die Wirkungsmessung einplanen

Damit Kommunen eine erfolgreiche Wirkungsmessung durchführen können, sollten ausreichend finanzielle und personelle Ressourcen im Haushalt bereitgestellt werden. Zeitaufwändige und kostenintensive Erhebungs- und Auswertungsprozesse durch externe Dritte sind nicht immer notwendig, da Kommunen Interviews, Befragungen und andere Aktivitäten auch eigenständig durchführen könnten. Hierfür braucht es entsprechend geschultes Personal, das über die notwendigen Kompetenzen (z. B. in den Bereichen der empirischen Sozialforschung sowie Data Science/Data Analytics) verfügt. Bei Bedarf können sich Kommunen aber auch Unterstützung durch die Forschung oder externe Beratungsdienstleister suchen.

5. Smart-City-Management einrichten

Viele Kommunen richten eine zentrale Stelle ein, um ihre Smart-City-Aktivitäten zu managen. Dieser Stelle kann auch die regelmäßige Wirkungsmessung der Smart-City-Projekte übertragen werden. Zu ihren Aufgaben gehört

es, Standards für die Wirkungsmessung festzulegen, ihre Sinnhaftigkeit intern und extern zu erklären sowie Schulungen zur Definition von Indikatoren und Wirkungsmessung durchzuführen.

6. Nachhaltiges Wissensmanagement etablieren

In Kommunen verfügen häufig nur wenige Mitarbeitende über das notwendige Verfahrens- und Methodenwissen zur Wirkungsmessung. Um ein nachhaltiges Wissensmanagement aufzubauen, sollten entsprechende Strukturen sicherstellen, dass dieses Know-how etwa bei einem Personalwechsel nicht verloren geht. Dazu können beispielsweise interne Schulungen und Trainings für neue Mitarbeitende sowie eine nachvollziehbare Dokumentation von Arbeitsprozessen und Entscheidungen beitragen. Überdies werden durch ein effektives Wissensmanagement sowohl der verwaltungsinterne Austausch als auch die Übertragbarkeit von Wissen von einer Maßnahme auf eine andere ermöglicht.

7. Datenmanagement aufbauen

Um die Wirkungsmessung über einen längeren Zeitraum durchzuführen, ist neben kontinuierlicher Datenerhebung auch ein effektives Datenmanagement erforderlich. Zu ermitteln sind zum einen die bereits vorhandenen Datenquellen und die daher verfügbaren Daten. Zum anderen muss identifiziert werden, welche Daten noch erhoben werden müssen, um die gewünschten Smart-City-Ziele zu evaluieren. Daten können unter anderem aus bestehenden und kontinuierlich aktualisierten öffentlichen Datensätzen, Bürgerbefragungen, Sensorik oder von IoT-Anwendungen stammen. Die Daten sollten

in einem zentralen Datenmanagementsystem zusammengeführt und gespeichert werden, wobei deren Transformation in einheitliche Datei- und Datenformate beachtet werden muss. Darüber hinaus können (nicht personenbezogene) Daten über Open-Data-Portale veröffentlicht und Interessierten bereitgestellt werden.

8. Kosten und Nutzen für die Datenerhebung, Datenaufbereitung und Datenanalyse abwägen

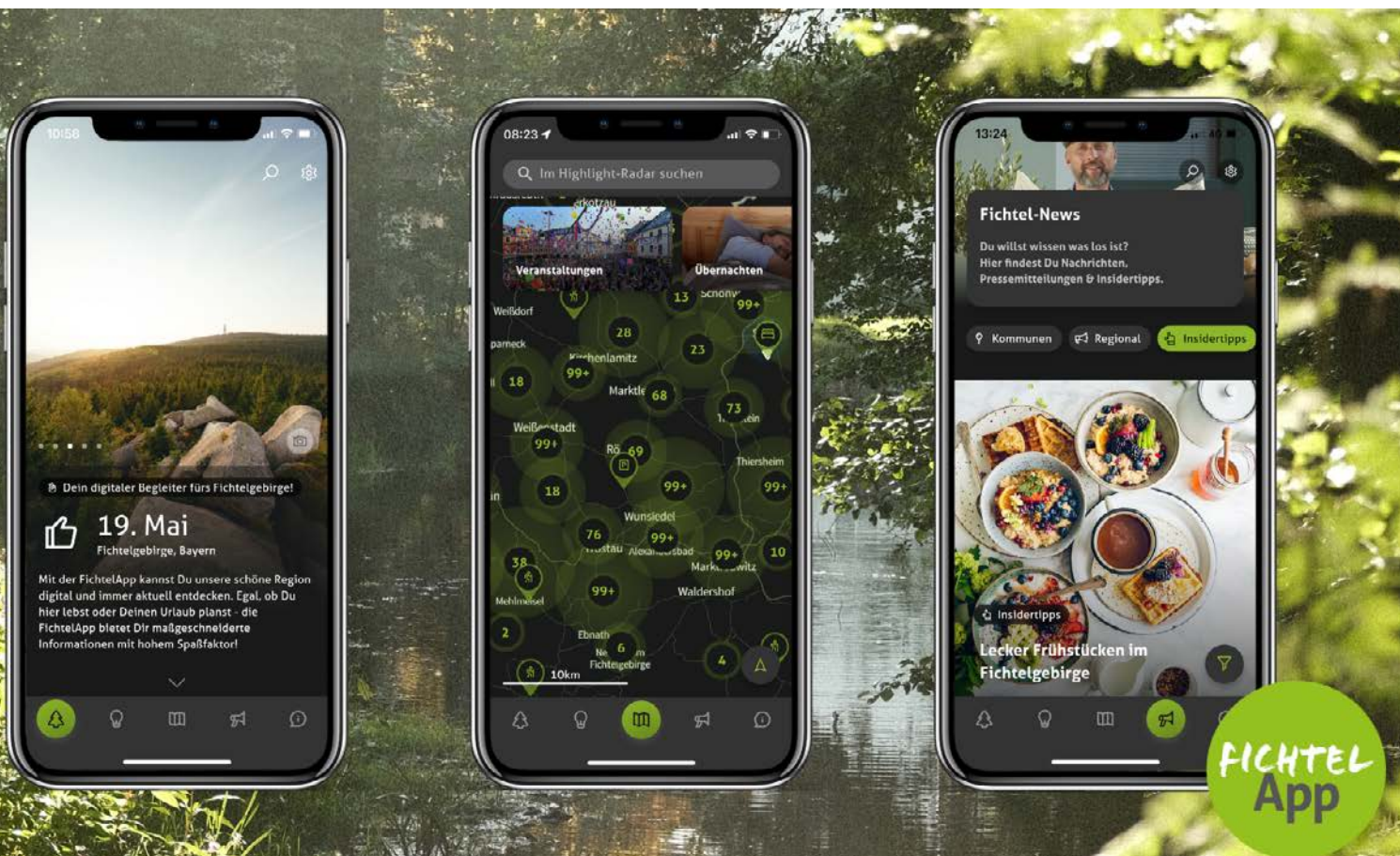
Bei der Wirkungsmessung von Smart-City-Maßnahmen sollte realistisch abgeschätzt werden, welche personellen, zeitlichen und finanziellen Ressourcen in den Kommunalverwaltungen zur Verfügung stehen, um Daten zu erheben, aufzubereiten und zu analysieren. Daten sollten immer nach dem Sparsamkeitsprinzip erhoben werden. Das heißt, es werden nur die für den jeweiligen Zweck notwendigen Daten erhoben und gespeichert. Bei der Evaluation können Kommunen beispielsweise halbjährliche Schwerpunkte setzen, um nicht sämtliche Daten gleichzeitig erheben zu müssen (z. B. Durchführung einer Mobilitätsbefragung in 2024, Evaluation der Bürger-App in 2025). Der dafür erforderliche Aufwand sollte mit den verfügbaren Ressourcen in Einklang stehen. Eine zu ambitionierte Wirkungsmessung führt häufig zu einer einmaligen Durchführung mit begrenzter Aussagetiefe.

9. Realistische Erwartungen an Outcome und Impact von Smart-City-Maßnahmen formulieren

9. Realistische Erwartungen an Outcome und Impact von Smart-City-Maßnahmen formulieren

Bereits im Strategieprozess (Schritt 1) sollte realistisch erwogen werden, inwieweit einzelne Maßnahmen zur Zielerreichung beitragen. Überhöhte Wünsche an die Wirkungen einer Smart-City-Maßnahme zum Beispiel in Bezug auf Kosteneinsparungen und Verbesserungen der Lebensqualität in Städten delegitimieren die Maßnahme und sorgen lediglich für Frust bei allen Beteiligten. Insbesondere bei langen Projektzeiträumen empfiehlt es sich, die raumwirksamen Maßnahmenziele und Schlüsselindikatoren regelmäßig dahingehend zu überprüfen, ob sie unter Berücksichtigung gegenwärtiger Trends und externer Faktoren weiterhin spezifisch, messbar, attraktiv/erreichbar, relevant und zeitgebunden sind. Sofern dies nicht der Fall ist, sollte eine Anpassung erfolgen und überlegt werden, mit welchen alternativen Maßnahmen die Ziele erreicht werden können.

Abbildung 9: Im Landkreis Wunsiedel soll die FichtelApp die regionale Identität stärken | Quelle: FichtelApp



6 Ausgewählte Methoden zur Unterstützung der Messung räumlicher Wirkungen

In Kapitel 3 hat sich gezeigt, dass es eine Vielzahl von Methoden zur Abschätzung, Messung und Bewertung räumlicher Wirkungen gibt, die in den unterschiedlichen Phasen der Wirkungsmessung angewendet werden können. Ergänzend dazu wird nachfolgend eine kleine Anzahl ausgewählter Methoden in Steckbriefen näher vorgestellt, die Kommunen bei der Abschätzung, Messung und Bewertung räumlicher Wirkungen ihrer Smart-City-Maßnahmen unterstützen.

In den Steckbriefen werden die Methoden jeweils den **Prozessschritten des Vorgehensmodells** zugeordnet (vgl. Tabelle 9). Einige Methoden kommen nur in einer spezifischen Projektphase zum Einsatz, andere sind wiederum in mehreren Schritten anwendbar. Zudem werden in den Steckbriefen **Links zu weiterführender Literatur sowie zu Praxisbeispielen** bereitgestellt.




Methode	Methode findet Einsatz in folgenden Prozessschritten	Seite
Qualitative Szenario-Technik	1	42
Walt-Disney-Methode	1, 2	43
Modellierung	1, 2	44
Persona-Entwicklung	1, 2, 3	44
SWOT-Analyse	1, 2, 3, 6	45
Befragung der Zivilgesellschaft	1, 2, 3, 4, 5, 6	45
Soll-Ist-Vergleich	3, 4, 5, 6	46
Balanced Scorecard	6	47

Tabelle 9: Übersicht über ausgewählte Methoden zur Abschätzung, Messung und Bewertung räumlicher Wirkungen von Smart-City Maßnahmen | Quelle: eigene Darstellung

Abschließend erfolgt für jede Methode eine Einordnung zum zeitlichen, finanziellen und methodischen Umsetzungsaufwand. Die Einordnung wird

anhand einer dreistufigen Likert-Skala wie folgt vorgenommen:

Zeitlicher Aufwand

	Die Methode kann in einem kürzeren Zeitraum durchgeführt werden. Die Anwendung kann wenige Stunden bis zu einem Tag dauern.
	Die Methode benötigt einen mittleren zeitlichen Aufwand. Die Durchführung umfasst mehrere Tage.
	Die Methode beschreibt einen Prozess, der über einen längeren Zeitraum stattfindet. Vom Kick-off bis zum Abschluss können mehrere Wochen bis Monate vergehen.

Finanzieller Aufwand



Die Methode ist kostengünstig umzusetzen, zum Beispiel direkt in der Verwaltung mit vorhandenem/r Material/Software.



Die Methode ist etwas kostspieliger, da sie entweder aufgrund der zeitaufwendigen Durchführung mehr personelle Ressourcen benötigt oder aber an externen Orten durchgeführt werden muss.



Die Methode ist kostspielig, da materielle und personelle Aufwendungen für die Umsetzung nötig sind.

Methodenkompetenz



Die Methode ist einfach durchzuführen und benötigt keinen großen Planungsaufwand.



Die Methode besteht aus mehreren Prozessschritten, die die Kommune sich mit etwas Aufwand jedoch selbst aneignen kann.



Die Methode sollte professionell (extern) begleitet werden, zum Beispiel durch eine geschulte Moderation oder eine wissenschaftliche Betreuung.

Qualitative Szenario-Technik

Die Methode findet Einsatz in Prozessschritt 1

Beschreibung der Methode:

Die qualitative Szenario-Technik hilft dabei, mögliche zukünftige raumwirksame Entwicklungen in der Kommune zu antizipieren. Sie kann zudem dabei helfen, übergeordnete Ziele abzuleiten.

Sie eignet sich unter anderem für die Erstellung kommunaler Entwicklungskonzepte wie ISEKs oder Kreisentwicklungspläne. Eine Gruppe von Verantwortlichen aus Verwaltung, Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft erarbeitet mögliche Zukunftsszenarien. Dabei können sowohl positive als auch negative Szenarien entstehen. Ziel ist es, zukünftige Entwicklungen zu analysieren, Zusammenhänge darzustellen und zu identifizieren, zu welchem Zeitpunkt welche Akteure auf diese Entwicklungen reagieren oder durch ihr Handeln Einfluss nehmen können. Die ausführliche Beschäftigung mit alternativen Szenarien ermöglicht es Kommunen, sich resilient für die Zukunft aufzustellen. Der Szenario-Prozess besteht in der Regel aus vier Schritten: (1) Problemanalyse, (2) Einflussanalyse, (3) Szenario-Entwicklung und -Analyse sowie (4) Entwicklung von Problemlösungsstrategien.

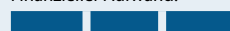
Der Szenario-Prozess bedarf einer systematischen und intensiven Auseinandersetzung mit einem Problemfeld. Dafür ist eine hohe Methoden- und Prozesskompetenz notwendig, die Kommunen sich zum Beispiel in Form einer wissenschaftlichen Beratung einholen können. Um ausgereifte Szenarien zu entwickeln, sollten auch ausreichende zeitliche Ressourcen zur Verfügung stehen. Der Prozess kann mehrere Monate dauern.

Umsetzung:

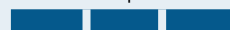
Zeitlicher Aufwand:



Finanzieller Aufwand:



Methodenkompetenz:



Weiterführende Literatur:

Praxisbeispiel:

Bienzeisler, B.; Braun, S.; Leyh, J., 2019: [Zukunftsschau München 2040+. Szenario-Prozess und Werkstattreihe](#)

Methodensammlung:

Nanz, P.; Fritsche, M., 2012: [Handbuch Bürgerbeteiligung – Verfahren und Akteure, Chancen und Grenzen](#)

Walt-Disney-Methode

Die Methode findet Einsatz in Prozessschritt 1 und 2

Beschreibung der Methode:

Die Walt-Disney-Methode ist eine Kreativtechnik zur systematischen Entwicklung und Bewertung von Ideen. Sie kann dabei helfen, die mögliche räumliche Wirkung von Smart-City-Maßnahmen frühzeitig abzuschätzen, indem verschiedene Denkstile oder „Rollen“ eines fiktiven Charakters genutzt werden:

Träumerinnen und Träumer („Welche positiven Effekte erhoffe ich mir durch meine Smart-City-Maßnahme?“):

Der Träumerinnen und Träumer denken kreativ und fantasievoll. In der Rolle können alle möglichen Ideen und Visionen für die Smart-City-Maßnahme ohne Einschränkungen und kritische Bewertung gesammelt werden. Diese Rolle soll dazu ermutigen, sich mit innovativen Maßnahmen auseinanderzusetzen, die das Potenzial haben, die Stadtentwicklung zu verbessern und die Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger zu erhöhen.

Realistinnen und Realisten („Wie kann ich die Umsetzbarkeit überprüfen?“):

Die Realistinnen und Realisten haben die Aufgabe, die Machbarkeit und Umsetzbarkeit der Ideen zu analysieren. Es werden konkrete Schritte und Ressourcen identifiziert, die für die konkrete Umsetzung erforderlich sind. Die Realistinnen und Realisten prüfen die generierten Ideen also daraufhin, ob sie technisch, finanziell und politisch umsetzbar sind.

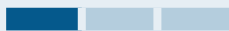
Kritikerinnen und Kritiker („Welche negativen Effekte könnten auftreten?“):

Die Aufgabe der Kritikerinnen und Kritiker ist es, die Ideen und Vorschläge der Träumerinnen und Träumer und der Realistinnen und Realisten zu hinterfragen. Sie prüfen, ob sie durchführbar sind, ob sie Schwachstellen haben und ob sie Risiken und Herausforderungen mit sich bringen. Die Rolle der Kritikerinnen und Kritiker hilft bei der Bewertung und Weiterentwicklung der Ideen, um sie praxistauglich zu machen und trägt so zur Risikominimierung bei.

Die Walt-Disney-Methode erlaubt eine ausgewogene Bewertung von Ideen, indem sie kreative, praktische und kritische Perspektiven einbezieht. Sie fördert ein ganzheitliches Denken, was besonders in komplexen Smart-City-Projekten von Vorteil sein kann. Die Rollen können entweder von verschiedenen Teammitgliedern oder Einzelpersonen besetzt werden, wobei jede Person einen spezifischen Charakter einnimmt. Oder aber alle Teilnehmenden spielen die Rollen nacheinander durch.

Umsetzung:

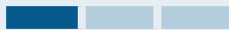
Zeitlicher Aufwand:



Finanzieller Aufwand:



Methodenkompetenz:



Weiterführende Literatur:

Praxisbeispiel:

BMW, o. J.: [Arbeitsblatt „Walt Disney Methode“](#)

Walt Disney schuf die Kultfigur Micky Maus. Die nach dem berühmten Filmproduzenten benannte Methode geht aber auf den US-amerikanischen Autor und Trainer Robert B. Dilts zurück | Quelle: gesrey – stock.adobe.com



Modellierung

Die Methode findet Einsatz in Prozessschritt 1 und 2

Beschreibung der Methode:

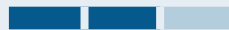
Die Modellierung in der räumlichen Wirkungsmessung beschreibt den Einsatz von räumlichen Modellen, um die Auswirkungen von bestimmten Faktoren oder Ereignissen in einem geografischen Raum zu analysieren. Durch die Modellierung von Verkehrsströmen, Schattenwurf oder Klimabilanzen können verschiedene Szenarien simuliert und analysiert werden.

Die Modellierung räumlicher Wirkungen basiert in der Regel auf einer Vielzahl an Geodaten, die Informationen über die räumliche Verteilung von Merkmalen oder Phänomenen enthalten. Als Quelle können unter anderem Satellitenbilder, GIS-Daten, Bevölkerungsdaten und Klimadaten dienen. Mithilfe von räumlichen GIS-Analysen, Fernerkundung, räumlicher Statistik und Agenten-basierter Modellierung („Agent Based Modeling“) werden diese Daten verarbeitet und in räumlichen Modellen integriert.

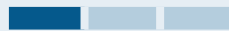
Modellierungen sind eine systematische Herangehensweise an Prognosen, die sich intersubjektiv nachvollziehbar auf vorliegende Daten stützen. Sie können helfen, die Wechselwirkungen zwischen verschiedenen räumlichen Faktoren zu verstehen. Die Ergebnisse solcher räumlicher Modelle bieten wertvolle Einblicke und informieren Entscheidungsträgerinnen und -träger über potenzielle Auswirkungen von geplanten Maßnahmen. Für die Durchführung benötigt es aber Fachleute, die sich mit spezifischer Modellierungssoftware und Datenauswertung auskennen.

Umsetzung:

Zeitlicher Aufwand:



Finanzieller Aufwand:



Methodenkompetenz:



Weiterführende Literatur:

Software für Verkehrssimulationen (Open Source):

[DLR, 2019: SUMO – Simulation of Urban Mobility](#)

Praxisbeispiel:

Landeshauptstadt München, o. J.:

[Simulationen und Analysen im Digitalen Zwilling München](#)

Persona-Entwicklung

Die Methode findet Einsatz in Prozessschritt 1, 2 und 3

Beschreibung der Methode:

Die Persona-Entwicklung ist eine Kreativmethode, die es ermöglicht, verschiedene Sichtweisen auf ein Thema einzunehmen. Durch den Perspektivwechsel können mögliche Wirkungen auf unterschiedliche Personengruppen, die von einer Maßnahme direkt oder indirekt betroffen sind, antizipiert werden. Sie kann im Management von Maßnahmen zum Beispiel dazu dienen, Reaktionen von Bürgerinnen und Bürgern abzuschätzen (z. B. Bedürfnisse und Kritikpunkte).

Die Methode wird in diesen Schritten durchgeführt:

Schritt 1. Allgemeines Brainstorming: Welche von einer Maßnahme betroffenen Personengruppen sollen analysiert werden?

Schritt 2. Erarbeitung einzelner Personas in Kleingruppen: Anhand eines festgelegten Steckbriefes werden die Persönlichkeit und die Haltung der fiktiven Person zu konkreten Themen erarbeitet.

Schritt 3. Vorstellung der erschaffenen Figur und Diskussion über relevante Eigenschaften.

Schritt 4. Bezug zum Projekt: Wie können sich die herausgearbeiteten Eigenschaften auf die Maßnahme auswirken? Welche Ziele müssen gesetzt werden? Welche Folgen sind denkbar?

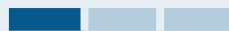
Kernvoraussetzung für die Methode ist die Bereitschaft der Teilnehmenden, sich auf fantasievolles Arbeiten einzulassen.

Umsetzung:

Zeitlicher Aufwand:



Finanzieller Aufwand:



Methodenkompetenz:



Weiterführende Literatur:

Anwendungsbeispiel:

Prochazka, V.; Kegelmann, J.; Schatzinger, S., 2020: [Die Öffentliche Verwaltung und ihre Kultur. Ein Manifest für mehr Offenheit und Innovationsfähigkeit](#)

SWOT-Analyse

Die Methode findet Einsatz in Prozessschritt 1, 2, 3 und 6

Beschreibung der Methode:

Die SWOT-Analyse kann vor allem in den ersten Phasen der räumlichen Wirkungsmessung angewendet werden. Die Methode hilft, den Ist-Zustand in einer Kommune zu analysieren und Chancen, Möglichkeiten und potenzielle Entwicklungen einer Smart-City-Maßnahme zu bestimmen. Von der SWOT-Analyse können dann weitere Schritte zur Wirkungsmessung abgeleitet werden. Neben der Evaluation einzelner Maßnahmen bietet sich die Analyse auch für die Entwicklung grundlegender räumlicher Strategien an.

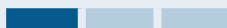
Die SWOT-Analyse erfasst die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken eines Projektes oder einer Maßnahme. Es werden vier Kernfragen beantwortet:

- S Strengths** Worin liegen die Stärken des Projekts?
- W Weaknesses** Worin liegen die Schwächen des Projekts?
- O Opportunities** Welche externen Entwicklungen können helfen?
- T Threats** Welche externen Entwicklungen können schaden?

Die Methode kann sowohl im analogen als auch im digitalen Raum, zum Beispiel mithilfe eines digitalen Whiteboards, durchgeführt werden. Um detaillierte Ergebnisse zu erzielen, sollte die Analyse durch Fachleute mit starkem Themen- oder Projektbezug stattfinden. Die Methode ist leicht zu erlernen und kann dadurch von den Kommunen selbst durchgeführt werden.

Umsetzung:

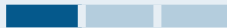
Zeitlicher Aufwand:



Finanzieller Aufwand:



Methodenkompetenz:



Weiterführende Literatur:

- Praxisleitfaden:
BMI, 2012: [Projektmanagement für die öffentliche Verwaltung](#)
- Praxisbeispiel:
Stadt Augsburg, 2017: [SWOT-Analyse im Rahmen des STEK der Stadt Augsburg](#)

Befragung der Zivilgesellschaft

Die Methode findet Einsatz in Prozessschritt 1, 2, 3, 4, 5 und 6

Beschreibung der Methode:

Im Prozess der räumlichen Wirkungsmessung kann die Befragung der Bürgerinnen und Bürger in unterschiedlichen Phasen zum Einsatz kommen, besonders bei der Bewertung von räumlich-sozialen Wirkungen einer Maßnahme. Um Folgen einer Maßnahme abzuschätzen und zu messen, bietet sich eine sich regelmäßig wiederholende Befragung an (z. B. zu Beginn, während der Umsetzung und nach Abschluss einer Maßnahme). So können Werte zu den gleichen Fragen über einen Projektzeitraum hinweg mit Ausgangswerten verglichen werden. Die Befragung kann aber auch zu einzelnen Entwicklungsschritten einer Maßnahme wichtige Impulse liefern: In der Strategiephase kann die Zivilgesellschaft wichtige Ideen für Stadtentwicklungskonzepte beitragen und konkrete Maßnahmen vorschlagen. Im späteren Verlauf sind Meinungsabfragen und die Bewertungen von der Zufriedenheit der Nutzenden von bestimmten Maßnahmen denkbar.

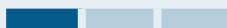
Umfragen können in verschiedenen Formen durchgeführt werden. Als niedrigschwelliges Format bieten sich Online-Befragungen an. Über soziale Einrichtungen und Vereine können verschiedene Teilnehmende gefunden werden. Um zu überprüfen, ob relevante Gruppen erreicht wurden, sollten demografische Daten möglichst miterhoben werden. Um vor allem ältere und weniger digital affine Bevölkerungsschichten zu erreichen, bieten sich zusätzliche Erhebungen vor Ort oder auf postalischem Wege an.

Umsetzung:

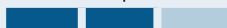
Zeitlicher Aufwand:



Finanzieller Aufwand:



Methodenkompetenz:



Weiterführende Literatur:

- Arbeitshilfe:
LUBW, 2011: [Bürgerbefragungen in kleineren Kommunen](#)

Soll-Ist-Vergleich

Die Methode findet Einsatz in Prozessschritt 3, 4, 5 und 6

Beschreibung der Methode:

Die Soll-Ist-Analyse dient dazu, den Ist-Zustand eines Projektes, einer Organisation oder einer Initiative mit dem angestrebten Soll-Zustand zu vergleichen. Die Analyse ermöglicht es, Abweichungen zu erkennen, Probleme zu identifizieren und Anpassungen vorzunehmen, um die Zielerreichung zu verbessern. In Bezug auf Smart-City-Maßnahmen kann eine Soll-Ist-Analyse verwendet werden, um zu bewerten, wie effektiv, fortschrittlich und erfolgreich die implementierten Projekte oder Initiativen sind. Dabei wird in der Regel wie folgt vorgegangen:

Definition der Ziele (Soll): Zunächst müssen klare und spezifische Ziele für die Smart-City-Maßnahmen definiert werden. Diese bilden den Soll-Zustand der Maßnahme.

Erfassung von Ist-Daten: Es werden Daten gesammelt und ausgewertet, die den aktuellen Ist-Zustand der Smart-City-Maßnahme widerspiegeln. Dies können quantitative (z. B. Verkehrsdaten, Energieverbrauchsdaten) und qualitative Daten (z. B. Feedback von Nutzenden, Meinungen von Bürgerinnen und Bürgern) sein.

Vergleich Soll-Ist: Die erfassten Ist-Daten werden mit den zuvor definierten Soll-Zielen verglichen. Dadurch können Abweichungen und Unterschiede zwischen dem angestrebten und dem tatsächlich erreichten Zustand identifiziert werden.

Analyse von Abweichungen: Die Analyse konzentriert sich darauf, die Gründe für Abweichungen zwischen Soll und Ist zu identifizieren. Es können externe (z. B. unerwartete Ereignisse, veränderte Rahmenbedingungen) oder interne Faktoren (z. B. unzureichende Ressourcen, ineffiziente Prozesse) sein, die die Zielerreichung beeinflussen.

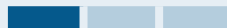
Basierend auf den Analyseergebnissen werden Handlungsempfehlungen abgeleitet, um die Zielerreichung zu verbessern und die Smart-City-Maßnahmen anzupassen. Es können neue Strategien, Ressourcenverteilungen oder Prozessoptimierungen erforderlich sein, um die Ziele besser zu erreichen. Die Soll-Ist-Analyse sollte regelmäßig durchgeführt werden, um den Fortschritt der Smart-City-Maßnahmen zu überwachen. Die kontinuierliche Bewertung ermöglicht es, rechtzeitig auf Veränderungen zu reagieren und die Maßnahmen weiter zu optimieren.

Umsetzung:

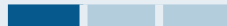
Zeitlicher Aufwand:



Finanzieller Aufwand:



Methodenkompetenz:



Weiterführende Literatur:

Praxisleitfaden:

BMI/BVA, o. J. a: [Ist-Erhebung](#)

BMI/BVA, o. J. b: [Soll-Konzeption](#)

Der systematische Abgleich zwischen Ist und Soll ermöglicht es, gezielte Handlungsempfehlungen zur Zielerreichung abzuleiten |
Quelle: Romolo Tavani – stock.adobe.com



Balanced Scorecard

Die Methode findet Einsatz in Prozessschritt 6

Beschreibung der Methode:

Die Balanced Scorecard ist ein strategisches Instrument, das verwendet wird, um die Performance einer Organisation oder eines Projektes zu bewerten und zu verbessern. Sie betrachtet eine Vielzahl von Schlüsselindikatoren in vier Kategorien. Meist findet die Methode Anwendung in Unternehmen. Sie kann jedoch auch bei der Bewertung von Smart-City-Maßnahmen eingesetzt werden. Sie soll in erster Linie dabei helfen, die Effizienz einer Smart-City-Maßnahme aus betriebswirtschaftlicher Sicht zu eruieren.

In der Kategorie **Finanzen** geht es darum, die finanzielle Tragfähigkeit der Smart-City-Maßnahme zu bewerten. Hier werden Schlüsselindikatoren wie Gesamtkosten, Return on Investment, finanzielle Nachhaltigkeit und Budgettreue betrachtet. Die Bewertung kann zeigen, ob eine Maßnahme wirtschaftlich tragfähig ist und ob sie einen Mehrwert für die Stadt bietet.

→ Beispiel: Bewertung der Gesamtkosten und Einsparpotenziale von Smart-City-Maßnahmen im Vergleich zu analogen Lösungen

Die Kategorie **Kunden** konzentriert sich darauf, wie Smart-City-Maßnahmen die Bedürfnisse der Stadtgesellschaft erfüllen. Hier werden Schlüsselindikatoren wie die Zufriedenheit von Kundinnen und Kunden, die Nutzung von Smart-City-Diensten und Feedback von Nutzenden berücksichtigt.

→ Beispiel: Umfrage zur Zufriedenheit mit Smart-City-Dienstleistungen und deren Nutzungshäufigkeit

Die dritte Kategorie bewertet **interne Prozesse** der Umsetzung von Smart-City-Maßnahmen. Schlüsselindikatoren können die Effizienz, Qualität und Innovation von Prozessen umfassen.

→ Beispiel: Bewertung der Effizienz von E-Government-Prozessen und der Reduzierung von Bearbeitungszeiten

Die Kategorie **Lernen und Entwicklung** betrachtet die Fähigkeit der Kommune, kontinuierlich zu lernen, sich anzupassen und Innovationen in den Smart-City-Maßnahmen zu fördern. Hier werden Schlüsselindikatoren wie Kompetenzen der Mitarbeitenden, Investitionen in Forschung und Entwicklung und die Nutzung von Technologien betrachtet.

→ Beispiel: Bewertung des Ausbildungs- und Schulungsprogramms für Mitarbeitende, um die Fähigkeiten im Bereich der Smart-City-Technologien zu stärken

Umsetzung:

Zeitlicher Aufwand:



Finanzieller Aufwand:



Methodenkompetenz:



Weiterführende Literatur:

Müller-Seitz, G.; Seiter, M.; Wenz, P., 2016:

[Smart Cities-Zugänge aus betriebswirtschaftlicher Perspektive](#)

Literatur

Amtmann, J.; Humann, M.; Walther, C., 2022: Cyber-physische Systeme im öffentlichen Raum: Ein exploratives Mapping. Herausgeber: BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. BBSR-Online-Publikation 23/2023. Bonn. Zugriff: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2022/bbsr-online-23-2022-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=3 [abgerufen am 08.04.2024].

Antolín, J.; de Torre, C.; García-Fuentes, M. Á.; Pérez, A.; Tomé, I.; Mirantes, M. L.; Hoyos, E., 2020: Development of an Evaluation Framework for Smartness and Sustainability in Cities. Sustainability, 12. Jg. (12): 5193.

Assmann, D.; Honold, J.; Grabow, B.; Roose, J., 2018: SDG-Indikatoren für Kommunen – Indikatoren zur Abbildung der Sustainable Development Goals der Vereinten Nationen in deutschen Kommunen. Herausgeber: Bertelsmann Stiftung; BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung; DLT – Deutscher Landkreistag; DST – Deutscher Städtetag; DStGB – Deutscher Städte- und Gemeindebund; Difu – Deutsches Institut für Urbanistik; Engagement Global. Gütersloh. Zugriff: https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/Projekte/Monitor_Nachhaltige_Kommune/SDG-Indikatoren_fuer_Kommunen_final.pdf [abgerufen am 24.10.2023].

Astor, M.; Aminova, E.; Grünwald, C., 2022: VORAUS:schau! – 112 Themenblätter. Zugriff: https://www.vorausschau.de/SharedDocs/Downloads/vorausschau/de/112_Themenbl%C3%A4tter.pdf?__blob=publicationFile&v=3 [abgerufen am 24.10.2023].

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, 2017: Raumordnungsbericht 2017. Daseinsvorsorge und digitale Teilhabe sichern. Bonn.

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung; BMI – Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat, 2021: Datenstrategien für die gemeinwohlorientierte Stadtentwicklung. Nationale Dialogplattform Smart Cities. Bonn. Zugriff: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2021/datenstrategien-gemeinwohl-stadtentwicklung-dl.pdf;jsessionid=E4686F3DF5D61476195A1AED9529D032.live21324?__blob=publicationFile&v=2 [abgerufen am 08.04.2024].

BDMV – Bundesministerium für Digitales und Verkehr, 2023: Mobilithek. Zugriff: <https://mobilithek.info/> [abgerufen am 24.10.2023].

Beywl, W.; Niestroj, M., 2009: Das A-B-C wirkungsorientierter Evaluation. Herausgeber: Univation Institut für Evaluation GmbH; Dr. Beywl & Associates GmbH. 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Köln.

Bienzeisler, B.; Braun, S.; Leyh, J., 2019: Zukunftsschau München 2040+ Ergebnisse eines Szenario-Prozesses. Herausgeber: Landeshauptstadt München. München.

BMI – Bundesministerium des Innern, 2012: Praxisleitfaden Projektmanagement für die öffentliche Verwaltung. Berlin. Zugriff: https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/themen/moderne-verwaltung/praxisleitfaden-projektmanagement.pdf?__blob=publicationFile&v=6 [abgerufen am 24.10.2023]

BMI – Bundesministerium des Innern und für Heimat; BVA – Bundesverwaltungsamt, o. J.a: Ist-Erhebung. Zugriff: https://www.orghandbuch.de/OHB/DE/Organisationshandbuch/2_Vorgehensmodell/23_Hauptuntersuchung/231_IstErhebung/isterhebung-node.html [abgerufen am 24.10.2023].

BMI – Bundesministerium des Innern und für Heimat; BVA – Bundesverwaltungsamt, o. J.b: Soll-Konzeption. Zugriff: https://www.orghandbuch.de/OHB/DE/Organisationshandbuch/2_Vorgehensmodell/23_Hauptuntersuchung/233_SollKonzeption/sollkonzeption-node.html [abgerufen am 24.10.2023].

BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, o. J.: Arbeitsblatt „Walt-Disney-Methode“. Zugriff: https://www.unternehmergeist-macht-schule.de/SharedDocs/Downloads/materialien-schueler/Walt-Disney-Methode.pdf?__blob=publicationFile [abgerufen am 24.10.2023].

DLR – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V., 2019: Verkehr basteln – ganz einfach mit SUMO. Zugriff: <https://verkehrsforschung.dlr.de/de/news/verkehr-basteln-ganz-einfach-mit-sumo> [abgerufen am 24.10.2023].

Eremit, B.; Weber, K. F., 2015: Individuelle Persönlichkeitsentwicklung: Growing by Transformation. Wiesbaden.

Föderale IT-Kooperation, 2023: GovData – Das Datenportal für Deutschland. Zugriff: <https://www.govdata.de/> [abgerufen am 24.10.2023].

Freie und Hansestadt Hamburg, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung, 2023: Urban Data Plattform Hamburg. Zugriff: <https://www.urbandataplattform.hamburg> [abgerufen am 24.10.2023].

Helder, J.; Libbe, J.; Ravin, D.; Henningsen, J., 2023: Datenstrategien in Kommunen. Handlungsempfehlungen zur praktischen Umsetzung. Herausgeber: BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. Bonn. Zugriff: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2023/datenstrategien-kommunen-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=4 [abgerufen am 08.04.2024].

Homeier, I.; Pangerl, E.; Hlava, P.; Lasinger, D.; Mühlmann, P.; Neumann, H.; Rainer, C.; Sauskojus, J.; Schröder, S.; Stampfer, M.; Walangitang D., 2017: SMART City Indikatoren und MONITORing für Smart City Zielsetzungen am Beispiel der „Smart City Wien Rahmenstrategie“. Herausgeber: BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Schriftenreihe 31/2017. Wien.

Humann, M.; Hartenstein, F.; Kusian, T.; von der Lage, J., 2022: Die digitale Stadt gestalten. Eine Handreichung für Kommunen. Herausgeber: BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. Bonn. Zugriff: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2022/handreichung-digitale-stadt-gestalten-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=3 [abgerufen am 24.10.2023].

ITU – International Telecommunication Union, 2022: ITU-T Y.4903: Key performance indicators for smart sustainable cities to assess the achievement of sustainable development goals. Zugriff: <https://www.itu.int/rec/T-REC-Y.4903-202203-I/en> [abgerufen am 24.10.2023].

Lange, K.; Libbe, J., 2022: Wirkungsanalysen von Smart-City-Projekten. Herausgeber: BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. BBSR-Online-Publikation 14/2022. Bonn. Zugriff: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2022/bbsr-online-14-2022-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=3 [abgerufen am 08.04.2024]

LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2011: Arbeitsmaterialie 050: Bürgerbefragungen in kleineren Kommunen. Zugriff: <https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/69301> [abgerufen am 24.10.2023].

Maikämper, M., 2022: Wirkungsanalysen zu Beteiligungsprozessen in der Stadtentwicklung: Hemmnisse, Stellschrauben und Perspektiven. Zugriff: <https://doi.org/10.26127/BTUOpen-6140> [abgerufen am 24.10.2023].

Mohl, M., 2021: Simulationen und Analysen im Digitalen Zwilling München. Zugriff: <https://muenchen.digital/blog/simulationen-und-analysen-im-digitalen-zwilling-muenchen> [abgerufen am 24.10.2023].

Müller-Seitz, G.; Seiter, M.; Wenz, P., 2016: Smart Cities-Zugänge aus betriebswirtschaftlicher Perspektive. In: Müller-Seitz, G.; Seiter, M.; Wenz, P. (Hrsg.): Was ist eine Smart City? Wiesbaden: 3–22.

Nanz, P.; Fritsche, M., 2012: Handbuch Bürgerbeteiligung. Verfahren und Akteure, Chancen und Grenzen. Herausgeber: bpb – Bundeszentrale für politische Bildung. Schriftenreihe Band 1200. Bonn.

Pahl-Weber, E.; Schwartze, F., 2018: Stadtplanung. In: ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg): Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. Hannover: 2509–2520.

Petrin, J.; Köhler, B.; Ackermann, C.; Da Costa, P., 2022: Die Stadt von übermorgen. Zukunftsdiskurse und Arbeitsmaterialien. Herausgeber: BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. Bonn. Zugriff: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2022/stadt-von-uebermorgen-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=4 [abgerufen am 08.04.2024]

Prochazka, V.; Kegelmann, J.; Schatzinger, S., 2020: Die Öffentliche Verwaltung und ihre Kultur. Ein Manifest für mehr Offenheit und Innovationsfähigkeit. Herausgeber: Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO. Stuttgart.

Stadt Augsburg, Stadtplanungsamt, 2017: Stadtentwicklungskonzept (STEK) SWOT-Analyse Stärken und Schwächen / Chancen und Risiken der Stadt Augsburg. Zugriff: https://www.augsburg.de/fileadmin/portale/stadtplanung/Stadtentwicklung/Stadtentwicklungskonzept/pdf/2017-05-22_SWOT-Analyse.pdf [abgerufen am 24.10.2023].

Stadt Hamburg, 2023: Zweite Fortschreibung des Hamburger Klimaplan. Zugriff: <https://www.hamburg.de/contentblob/17316156/81785d14d09a5942af1d6c0fccf59c9e/data/d-zweite-fortschreibung-hamburger-klimaplan.pdf> [abgerufen am 15.11.2023].

Stadt Wien, 2022a: Smart Klima City Strategie Wien. Der Weg zur Klimamusterstadt. Herausgeber: Magistrat der Stadt Wien. Zugriff: https://smartcity.wien.gv.at/wp-content/uploads/sites/3/2022/03/scwr_klima_2022_web-neu.pdf [abgerufen am 24.10.2023].

Stadt Wien, 2022b: Smart Klima City Wien Strategie: Vorläufige Indikatoren für Monitoring und Evaluierung (Entwurf). Zugriff: https://smartcity.wien.gv.at/wp-content/uploads/sites/3/2022/05/SKCSW-Indikatoren_Mai22.pdf [abgerufen am 24.10.2023].

W. K. Kellogg Foundation (Hrsg.), 2004: Logic Model Development Guide. Battle Creek.

