



DIN

Technologie und  
Mensch in der  
Kommune von morgen

Impulspapier III zu Normen  
und Standards – Smart City

**Smart City  
Standards Forum**

DIN e.V. bedankt sich bei allen Teilnehmer\*innen der Workshops „Digitale Systeme für die Klimaneutrale Kommune“, „Daten in der Kommune“ sowie der DIN/DKE Innovationskonferenz 2022 „Stadt der Zukunft – Wie kann die grüne und digitale Transformation gelingen?“. Ein besonderer Dank gilt zudem allen Autor\*innen des Impulspapiers und speziell für die angenehmen Austausch mit durchweg interessanten und tiefgehenden Diskussionen, deren Ergebnisse in diesem Dokument zusammengefasst vorliegen.

- Dr. André de Beisac (Stadt Augsburg)
- Norbert Dephoff (Stadt Münster)
- Heinz Hasse (Stadt Herne)
- Stefan Höffken (Tegel Projekt GmbH)
- Dr. Felix Klein (Stadt Münster)
- Jennifer Klinge (Stadt Hamm)
- Prof. Dr. Florian Koch (HTW Berlin)
- Paulina Korte (Stadt Herne)
- Dr. Lothar Kuntz (Landeshauptstadt Saarbrücken)
- Markus Lewitzki (Stadt Krefeld)
- Melissa J. Metzner (Stadt Duisburg)
- Uwe Northmann (Cisco Systems GmbH)
- Dr. Manas Pradhan (DKSR GmbH)
- Anja Sigismund (Stadt Herne)
- Dr. Norbert Weritz (Regionalverband Ruhr)
- Gundula Haber (DIN; Redaktion)
- Klaus Illigmann (Landeshauptstadt München; Redaktion)
- Joachim Schonowski (msg systems ag; Redaktion)

Für die Erstellung des Vorworts und des Nachworts danken wir zudem:  
Dr. Ursula Monnerjahn (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) und  
Dr. Michael Stephan (DIN).

Wir bedanken uns zudem bei den insgesamt rund 80 Workshop-Teilnehmenden, von denen – neben den bereits oben aufgeführten – Vertretende aus weiteren 20 Städten und Kommunen sowie Industrie- und Wissenschaftsvertretende mitgewirkt und durch ihre wertvollen Beiträge die Basis für das Impulspapier gelegt haben. Außerdem danken wir den Kolleg\*innen von DIN und DKE für die Unterstützung bei der Nachbereitung der Workshops und der DIN/DKE Innovationskonferenz.

Titelbild: © metamorworks – istockphoto.com

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>2</b>
<b>Einleitung</b> .....	<b>4</b>
Mensch und Technik im Wandel .....	4
Smart City – relevante Normungs- und Standardisierungsaktivitäten .....	6
<b>I. Digitale Systeme für klimaneutrale Kommunen</b> .....	<b>8</b>
1 Einleitung .....	8
2 Herausforderungen der Kommunen auf dem Weg zur Klimaneutralität und die Potenziale digitaler Systeme .....	9
3 Risiken digitaler Systeme .....	19
4 Handlungsempfehlungen und Standardisierungsbedarfe .....	22
<b>II. Daten in der Kommune</b> .....	<b>24</b>
1 Einleitung .....	24
2 Herausforderungen .....	24
3 Chancen und Potenziale .....	25
4 Risiken .....	29
5 Handlungsempfehlungen und Standardisierungsbedarfe .....	33
<b>III. DIN/DKE Innovationskonferenz</b> .....	<b>38</b>
Einleitung .....	38
Session Klimawandel .....	38
Session Resilienz .....	40
Session Zirkuläre Wertschöpfung .....	43
Kernbotschaften der Konferenz .....	45
<b>Zusammenfassung, Fazit und Ausblick</b> .....	<b>46</b>
<b>Nachwort</b> .....	<b>47</b>



# Vorwort

Die Klimakrise ist Realität. Es ist nun unsere dringendste Aufgabe, möglichst rasch die Klimaneutralität zu erreichen und gleichzeitig die Resilienz zu stärken. Die Zielsetzung ist also klar.

Die Wege zur Zielerreichung sind jedoch komplex und können sehr heterogen sein. Im Sinne einer agilen Herangehensweise ist es sehr zu begrüßen, wenn vieles – ob analog oder digital – an verschiedenen Orten entwickelt und erprobt wird. So entstehen Bausteine, die einen Beitrag zur Zielerreichung leisten. Die Kunst besteht darin, die Bausteine zusammenzufügen und darauf aufzubauen.

Im vorliegenden Impulspapier III wird diskutiert, wie Kommunen Klimaneutralität erreichen, ihre Klimaresilienz erhöhen und eine zirkuläre Wertschöpfung realisieren können.

Smart Cities werden nicht einzeln gedacht, sondern national und international. Die Verfügbarkeit von Daten und die Nutzung digitaler Tools leisten wichtigen Beiträge zur Erreichung der Ziele der Klimaneutralität, Klimaresilienz und zur Umsetzung zirkulärer Systeme in Kommunen. Es bedarf der Standardisierung, um diese digitalen Leistungen breit zur Verfügung zu stellen und einen Wissenstransfer zu ermöglichen. Somit wird auch die Basis für neue Innovationen geschaffen.

Hierzu eröffnet das Impulspapier III grundlegende Perspektiven.

Die Smart Cities nehmen ihre Verantwortung wahr und werden aktiv im Hinblick auf die digitale Transformation und den Weg zur Klimaneutralität. Städte machen nur ca. 3 % der Landfläche aus, sind aber verantwortlich für zwei Drittel der verbrauchten Energie.

Der Weg aus der Klimakrise kann nicht ohne die Smart Regions gegangen werden. Mit dem Ziel einer flächendeckenden leistungsstarken digitalen Infrastruktur und passgenauen digitalen Anwendungen sind auch die ländlichen Räume im Prozess der digitalen Transformation. In ländlichen Räumen findet die regenerative Energiegewinnung statt und hier werden unsere Lebensmittel produziert, die dort auch in regionalen Wertschöpfungsketten vermarktet werden können. Das Land hat also viel zu bieten.

Insbesondere hinsichtlich der Daseinsvorsorge, wie z. B. der Mobilität und der ärztlichen Versorgung, gibt es zwischen Großstädten und kleinen Kommunen große Unterschiede. Ein Dorf ist also nicht einfach eine kleine Stadt. Dennoch gibt es auch Gemeinsamkeiten, wie z. B. bei der Bildung oder dem Energiemanagement.

Es gibt also viele Bereiche, wo sich Smart Cities und Smart Regions ergänzen können. Der Wissenstransfer muss also in beide Richtungen laufen.

Es ist zu begrüßen, dass das Smart Cities Standards Forum den Begriff Smart Cities weit definiert und offen für die Smart Regions ist. Bei den Kommunen gibt es einen fließenden Übergang vom Dorf bis hin zur Großstadt. Daher müssen auch die Standards und Normen für alle passend mitgedacht werden.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'U. Monnerjahn', with a stylized flourish at the end.

Dr. Ursula Monnerjahn

Referatsleiterin

Referat 824 Digitalisierung in ländlichen Räumen

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)



# Einleitung

## Mensch und Technik im Wandel

**traditionelle Ökosysteme sind im Umbruch**

Die digitale Transformation hat in den letzten beiden Jahrzehnten das Leben der Menschen stark verändert. Weltweit gehört der Taschencomputer und Multisensor „Mobiltelefon“ inzwischen zum täglichen Leben dazu. In vielen Bereichen der Industrie und der Wirtschaft hat mithilfe der Digitalisierung und der dabei entstehenden Daten eine Fusion unterschiedlicher Bereiche stattgefunden. Wertschöpfungs- und Lieferketten haben sich verändert und traditionelle Ökosysteme sind im Umbruch. Ein Beispiel unter vielen ist die Automobilindustrie, die nicht nur den Wandel zur Elektromobilität, sondern auch zum digitalen Fortbewegungsmittel der Zukunft erlebt. Zusätzlich wird die Digitalisierung auch als möglicher Heilsbringer in Bezug auf den menschengemachten Klimawandel gesehen.

**Digitalisierung als möglicher Heilsbringer**

**Veränderungsdruck für Kommunen**

Auch in der Politik und bei den Kommunen ist dieser Veränderungsdruck angekommen. Seit ca. 2010 hat das Thema der intelligenten Kommune (Smart City) eine globale Entwicklung genommen. Allein über das deutsche Förderprogramm „Smart Cities made in Germany“ sind aktuell mehr als 70 geförderte Kommunen oder Projekte dabei, die Transformation zu einer digitalen Kommune auszugestalten. Eine moderne, digitale, vernetzte Infrastruktur soll die datengetriebene, intelligente Kommune in die Lage versetzen, mit den vorhandenen Ressourcen effizienter umzugehen und die Lebensqualität der Bewohner\*innen zu verbessern. Dabei spielen Daten der Kommune eine zentrale Rolle und sollen nun idealerweise ressortübergreifend nutzbar gemacht werden. Dies bedeutet für das kommunale Ökosystem eine große organisatorische und technische Herausforderung.

**Effizienz durch datengetriebene Kommunen**

**organisatorische und technische Herausforderung**

**Übergreifende Strategie benötigt**

In ersten Piloten wurden technische Erfahrungen in (Real-) Laboren gemacht, z. B. mit digitalem Parken oder adaptiven Straßenlaternen sowie Prototypen kommunaler Datenplattformen, die nun verstetigt werden sollen. Um die Komplexität des Themas schrittweise anzupacken, benötigen die Kommunen ineinandergreifende strategische Ansätze. Neben einer übergreifenden Strategie für die intelligente Kommune, die einen holistischen Ausblick in die Zukunft enthält, benötigt die Kommune eine Digitalisierungsstrategie, die das lokale digitale Ökosystem in einer größeren Detailtiefe beschreibt. Teil dieser Strategie muss auch die Frage sein, wer diese neue Infrastruktur betreibt und damit die Hoheit über sie hat. Dieser Aspekt deutet schon auf eine weitere zentrale Frage hin, nämlich die der Datenstrategie, die Themen wie Regeln und Verantwortlichkeiten im Umgang mit Daten, Prozesse des Datenmanagements, Interoperabilität oder Ausfallszenarien behandeln muss. Dabei muss neben diesen organisatorischen, technischen und ökonomischen Fragen auch die Rolle der Souveränität der Kommune bis runter zum Menschen behandelt und beachtet werden. Hier gibt es bereits viele Ansätze und Gedanken, aber auch noch viele Ungereimtheiten, die mithilfe der Standardisierung gelöst werden könnten. Um diesen Zielen gerecht zu werden, bedarf es jedoch grundlegender, aktiver und entscheidungsfähiger Instanzen auf kommunaler Ebene bzw. einer Neuvergabe der Rollen in Politik und Verwaltung. Im Kern bedeutet dies, die „vertikalen“ Fachressorts übergreifend „horizontal“ zu verknüpfen und mit einer entsprechenden Durchführungskraft auszustatten. Erst durch diese organisatorischen Maßnahmen kann das Fachwissen der Fachressorts in horizontal-übergreifenden Strategien eingebunden werden. Hier bietet sich die Chance in diesem Prozess der Neujustierung der Organisations- und Steuerungsstrukturen, nicht nur die Digitalisierung mit verschiedenen Unterthemen wie Cybersicherheit oder Daten, sondern auch andere übergreifende Themen wie das drängende Thema Klimawandel und hier im Kern die Klimaneutralität gleich mitzudenken.

**Hoheit über Digitalisierung und Daten**

**Souveränität der Kommune**

**horizontale Durchführungskraft**

**Neujustierung der Organisations- und Steuerungsstrukturen**

Weltweit haben Kommunen den Klimanotstand ausgerufen, was die Dringlichkeit des Themas verdeutlicht. Wenn es aber um die Umsetzung geht, gibt es in vielen Kommunen ähnliche organisatorische, soziale und technische Herausforderungen wie bei der Digitalisierung.

Viele Kommunen wollen innerhalb der nächsten 10 bis 20 Jahre klimaneutral werden. Dazu muss eine ressortübergreifende Klimastrategie verabschiedet werden. Um eine Vergleichbarkeit u. a. zwischen verschiedenen Kommunen oder aber eine national aussagekräftige Gesamtsicht zu ermöglichen, sollte diese Klimastrategie idealerweise z. B. auf einer einheitlichen Definition, Bilanzierungsmethode und Metrik in Form von Indikatoren zur Wirksamkeitsmessung basieren. Organisatorisch kann dies auch angepasste oder neue Prozesse erfordern, die aufgebaut und gelebt werden müssen. Hier können digitale Systeme helfen, indem vorausschauend eine digitale Infrastruktur aufgebaut wird, die die Ziele einer intelligenten Kommune erfüllt und gleichzeitig die entsprechenden Daten für den „Klimacheck“ möglichst automatisiert mitliefert. All diese Anstrengungen können nur gelingen, wenn die kommunale Gesellschaft und damit jeder Einzelne diesen Prozess unterstützt und sich selbst im Rahmen der eigenen Möglichkeiten einbringt. Hilfreich ist hier eine Visualisierung z. B. in Form von Cockpits oder ggf. einem digitalen Zwilling, die nicht nur Ziele und Maßnahmen, sondern auch den zeitlichen Verlauf nachvollziehbar darstellen.

**ressortübergreifende  
Klimastrategie**

**Daten für den  
„Klimacheck“**

**Visualisierung der Daten  
als Unterstützung**

In diesem Gesamtkontext von Digitalisierung und Nachhaltigkeit sollten mögliche Umkehrereffekte wie der Ressourcen- und Stromverbrauch digitaler Systeme sowie deren Ausfallsicherheit mit oder ohne Hackerangriff bereits frühzeitig mitgedacht werden.

Diese beiden zentralen Themen dieses Impulspapiers wurden auch auf der DIN/DKE Innovationskonferenz 2022 mit dem Titel „Stadt der Zukunft“ mit drei Fokushalten mitbehandelt. Hier wurde eine aktuelle Einsicht in das internationale Verständnis von urbaner Resilienz u. a. zur Anpassung an den Klimawandel, zu den Möglichkeiten einer zirkulären Kommune zur Unterstützung des Ziels einer klimaneutralen Kommune und den Möglichkeiten von Kommunen, dem Klimawandel zu begegnen, dargestellt und intensiv diskutiert.

**„Stadt der Zukunft“**

**Anpassung an den  
Klimawandel**

Bei der Erarbeitung und dem Lesen des vorliegenden dritten Impulspapiers fallen verschiedene Punkte ins Auge:

- die Notwendigkeit einer übergreifenden Zusammenarbeit verschiedenster Interessengruppen, wie Kommune, Politik, Wissenschaft, Industrie, Verbänden;
- das Fehlen interessengruppenübergreifend erarbeiteter und abgestimmter Handlungsleitfäden und nationaler Standards, was zu viel Doppelarbeit in unterschiedlichsten nationalen Gremien und den Kommunen führt;
- eine frühzeitige einheitliche Betrachtung und Bewertung der Wirksamkeit von Maßnahmen, die frühzeitige Betrachtung von Umkehrereffekten und deren Einpreisung auch im Kontext der Digitalisierung.

**Vermeidung von  
Doppelarbeit durch  
nationale Standards**

Wir hoffen, dass das vorliegende Impulspapier zum Nachlesen, Nachschlagen, Nachdenken und als erste Einordnung oder Definition der behandelten Themen hilft oder als Basis zur Erstellung nationaler Standards genutzt werden kann. Wir freuen uns auf Ihre Rückmeldung und Ihr Mitwirken im DIN Smart City Standards Forum.

René Lindner, Klaus Illigmann und Joachim Schonowski

## Smart City – relevante Normungs- und Standardisierungsaktivitäten

Spätestens mit Beginn des Europäischen Innovationsprogramms (EIP) zum Thema Smart Cities and Communities (SCC) mit seinen vielfältigen Leuchtturmprojekten (als Bestandteil des EU-Programms Horizon 2020) war das Thema Smart Cities auch bei DIN ein fester Bestandteil der Normungsaktivitäten. Das DIN/DKE Smart City Standards Forum und mehrere nationale Normenausschüsse fokussieren sich seither explizit auf das Thema der nachhaltigen, intelligenten Stadt von morgen.

### relevante Normungsgremien

Die relevanten nationalen Normungsgremien sind hierbei der DIN-Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS) NA 172-00-12 AA „Nachhaltige Entwicklung in Kommunen“, der DIN-Normenausschuss Informationstechnik und Anwendungen (NIA) NA 043-02-03 AA „Smart Cities“ sowie das DKE K 201 System Komitee „Elektrotechnische Aspekte von Smart Cities“.

Die Aufgabe dieser Normungsgremien besteht neben der Normungsarbeit auf nationaler Ebene auch in der Spiegelung der entsprechenden europäischen und internationalen Gremien bei CEN und ISO bzw. CENELEC, IEC und ETSI und dem Einbringen der national abgestimmten Standpunkte in die europäische und internationale Standardisierung.

### Gremien auf europäischer und internationaler Ebene

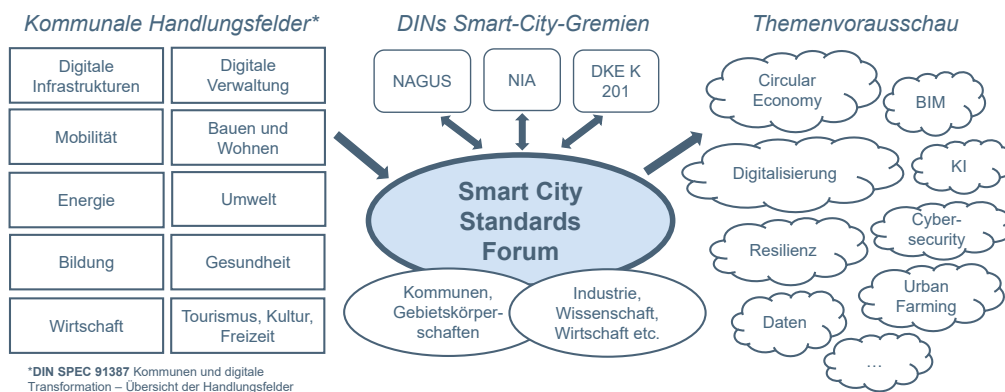
Die Smart-City-relevanten Gremien auf europäischer und internationaler Ebene sind das CEN/TC 465 „Sustainable and Smart Cities and Communities“, das ISO/TC 268 „Sustainable Cities and Communities“, das IEC SyC „Electrotechnical aspects of Smart Cities“, die ISO/IEC JTC1/WG11 „Smart Cities“ sowie das CEN/CENELEC-ETSI Sector Forum „Smart and Sustainable Cities and Communities“ mit dem Ziel, eine gemeinsame europäische Stimme zu entwickeln.

### Smart City Standards Forum

Die Informationen aus diesen nationalen sowie aus verschiedenen europäischen und internationalen Smart-City-Gremien werden regelmäßig im DIN/DKE „Smart City Standards Forum“ (SCSF) zusammengetragen. Dabei dient das SCSF innerhalb des Themenkomplexes der digitalen Transformation als Informations- und Vernetzungsplattform für Smart-City-Akteure aus Kommunen, Politik, Zivilgesellschaft, Wirtschaft, Verbänden, Forschung und technischen Regelsetzern (siehe Bild 1). Über den fachlichen Austausch im SCSF werden Smart-City-Handlungsfelder für die Normung und Standardisierung identifiziert, themenspezifische Workshops durchgeführt, neue nationale Standardisierungsaktivitäten initiiert und somit auch nationale Standpunkte entwickelt, die dann wiederum u. a. durch die genannten Spiegelgremien in die europäische und internationale Standardisierung eingebracht werden können, sowie begleitende Publikationen erstellt. Kernaufgabe des SCSF ist dabei vor allem, „Schnittstellenthemen“ oder sich entwickelnde Themen der digitalen Systeme einer Kommune zu identifizieren, vorzudenken und in die Standardisierung zu bringen.

### Initiierung von Standardisierungsaktivitäten Entwicklung nationaler Standpunkte





**Bild 1:** Einordnung des Smart City Standards Forum

Dabei diente das im Jahr 2017 veröffentlichte erste Impulspapier als Pate für Standards der DIN-SPEC-913X7-Reihe zu Smart City. So trägt u. a. die DIN SPEC 91387 „Kommunen und digitale Transformation – Übersicht der Handlungsfelder“ dazu bei, Smart-City-Handlungsfelder für die Normung und Standardisierung zu identifizieren. Die DIN SPEC 91357 „Offene Urbane Datenplattform“ beschreibt ein Referenzarchitekturmodell einer kommunalen Datenplattform und wird oft als Basis für Ausschreibungen verwendet. Die DIN SPEC 91397 „Leitfaden für die Implementierung von digitalen Systemen des Quartiersmanagements“ legt Anforderungen an die digitalen Systeme im Quartier fest und unterstützt somit die digitale Transformation im Quartiersmanagement.

**DIN-SPEC-913X7-Reihe zu Smart City**

Im zweiten Impulspapier wurden die Themen „Digitalisierung unter Ausnahmebedingungen während der Coronapandemie“ und das immer wichtiger werdende Thema der „Resilienz und Nachhaltigkeit durch Kreislaufwirtschaft“ bearbeitet. Hierbei wurde u. a. ein Standardisierungsbedarf zum *Digitalen Zwilling für Städte und Kommunen* identifiziert. Aus dem vom BMWSTB geförderten Projekt „Connected Urban Twins“ (CUT) heraus startete 2022 dazu die Umsetzung als DIN SPEC 91607 „Digitaler Zwilling für Städte und Kommunen“. Ziel ist es, einen nationalen Standard zur Übertragung des Konzepts Digitaler Zwilling auf den urbanen Raum zu erarbeiten. Weitere Standardisierungsaktivitäten zu „Zirkuläre Wertschöpfung in der intelligenten Kommune“ und „Datenmodelle und Protokolle in offenen urbanen Plattformen“ sind anvisiert.

**Impulspapier II**

Neben den im Jahr 2022 durchgeführten Workshops zu „Daten in der Kommune“ und „Digitale Systeme für klimaneutrale Kommunen“ finden weitere aktuelle bzw. zukunftsorientierte Themen von DIN wie Künstliche Intelligenz (KI), Building Information Modelling (BIM), Urban Farming, Cyber Security oder Circular Economy Eingang in die SCSF-Aktivitäten.

**Workshops zukunftsorientierte Themen**

Weitergehende Informationen zu Smart Cities sowie zu aktuellen Normen und Standards zu den identifizierten Handlungsfeldern sind auf der DIN-Webseite verfügbar.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> <https://www.din.de/de/forschung-und-innovation/themen/smart-cities/normen-und-standards>



# I. Digitale Systeme für klimaneutrale Kommunen

## 1 Einleitung

**globale Nachhaltigkeit wird in den Städten gewonnen oder verloren**

Starkregen, Überschwemmungen, Trockenheit, Hitzewellen, Verlust an Flora und Fauna – die Folgen des Klimawandels sind mittlerweile auch in Deutschland deutlich spürbar. Die damit einhergehenden Herausforderungen nehmen daher im kommunalen Handeln einen immer breiter werdenden Raum ein. Kein Wunder, denn Städte und Gemeinden sind sowohl Auslöser als auch Betroffene des Klimawandels: Sie machen weltweit nur ca. 3 % der Landfläche aus, sind aber verantwortlich für zwei Drittel der verbrauchten Energie. Gleichzeitig sind die Folgen des Klimawandels in den Städten besonders stark spürbar. Ban Ki-moon, der ehemalige UN-Generalsekretär, subsumiert daher treffend: „Unser Kampf für globale Nachhaltigkeit wird in den Städten gewonnen oder verloren.“ Vor Ort in den Städten müssen deshalb diejenigen Transformationsprozesse noch stärker als bisher vorangetrieben werden, die eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen und des Verbrauchs wertvoller natürlicher Ressourcen sowie eine klimagerechte Stadt- und Verkehrsentwicklung im Fokus haben. Klimaschutz, also Emissionsvermeidung bzw. -senkung, und Klimafolgenanpassung müssen dabei Hand in Hand gehen.

**Gleichgewicht zwischen Ausstoß und Abbau von Emissionen**

Der Bund hat mit der Novellierung des Klimaschutzgesetzes im Juni 2021 durch den Bundesrat und dessen Inkrafttreten am 31. August 2021 den Weg Deutschlands zur Treibhausgasneutralität 2045 aufgezeigt und nach Aufforderung des Bundesverfassungsgerichts im April 2021 die einzelnen Pfade mit konkreten CO<sub>2</sub>-Minderungszielen für die Jahre 2030, 2040 und 2045 im geänderten Bundesgesetz verankert. Um das Ziel „Treibhausgasneutralität“ (THG-Neutralität) – also ein Gleichgewicht zwischen dem Ausstoß von Emissionen und deren Abbau – bis zum Jahr 2045 zu erreichen, müssen die Emissionen bis 2030 bundesweit um 65 Prozent und bis 2040 um 88 Prozent reduziert werden.

**Einsatz digitaler Systeme**

Die Bundesregierung hatte ihre Ziele mit dem Inkrafttreten des EU-Klimaschutzgesetzes (EG2021/1119) 2021 verstärkt und folgt dem Pfad der EU-Kommission, die für 2030 eine Reduktion der Treibhausgase von europaweit 55 Prozent („Fit for 55“) vorsieht. Das Programm „Fit for 55“<sup>2</sup> sieht aber auch ein neues EU-Emissionshandelssystem für Verkehr und Gebäude ab 2026, schärfere CO<sub>2</sub>-Vorgaben für den motorisierten Individualverkehr (Pkws und kleine Nutzfahrzeuge) sowie eine CO<sub>2</sub>-Grenzsteuer vor, was direkten Einfluss auf die Handlungsfelder und für Klimaschutzmaßnahmen auf kommunaler Ebene haben wird.

**Transformationsprozesse**

Der Einsatz digitaler Systeme kann das Ziel unterstützen, ein Gleichgewicht zwischen dem Ausstoß von Emissionen und deren Abbau zu erreichen. In einigen Bereichen werden digitale Systeme sogar notwendig sein. Dabei ist eine Gemeinsamkeit der Themen Klimaschutz und Digitalisierung hervorzuheben: Die beiden dringlich notwendigen Transformationsprozesse wurden bisher in der Konsequenz der Umsetzung nicht hinreichend forciert und weisen auch weiterhin akuten Handlungsbedarf in den Kommunen auf. Ein Grund mehr, beide Themen zusammen zu denken. Dieses Papier liefert dazu erste Hinweise.

<sup>2</sup> <https://www.consilium.europa.eu/de/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>

## 2 Herausforderungen der Kommunen auf dem Weg zur Klimaneutralität und die Potenziale digitaler Systeme

Im Folgenden werden die Herausforderungen einer Kommune auf dem Weg hin zur Klimaneutralität aufgezeigt. Diesen zugeordnet werden Chancen und Potenziale, die durch das Zusammenbringen von Klimaschutz und Digitalisierung in einer Kommune entstehen können.

Leider ist der Begriff der Klimaneutralität oft unscharf definiert und umfasst unterschiedliche Ansätze. Wir beziehen uns im Rahmen dieses Impulspapiers auf die folgende Definition von Klimaneutralität im Sinne von Treibhausgasneutralität<sup>3</sup>:

**Begriff der Klimaneutralität**

*Netto-Treibhausgasneutralität:  
Gleichgewicht zwischen den anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen und dem Abbau solcher Gase durch Senken.  
(Bundesklimaschutzgesetz, § 2, Abs. 9)*

In Bezug auf die Kommunen fällt auf, dass oft verschiedene Begrifflichkeiten unzutreffend miteinander vermergt werden, die wie folgt aufgelöst werden können:

*Eine THG-neutrale Kommune ist eine Kommune, in der alle Treibhausgasemissionen durch entsprechende Klimaschutzmaßnahmen neutralisiert werden. Die Klimabilanz dieser Kommune wäre dann netto-null.*

*Neben Maßnahmen zur Reduzierung des Ausstoßes klimarelevanter Gase können auch Maßnahmen zur Bindung klimarelevanter Gase (z. B. durch Aufforstung oder CCS carbon-capture and storage) sowie (möglichst lokale) Kompensationsmaßnahmen zur Netto-Treibhausgasneutralität beitragen.*

*Wichtig ist, dass im Ergebnis (d. h. netto) kein weiterer Anstieg stattfindet, d. h. ein Gleichgewicht zwischen Treibhausgasemissionsquellen und -senken besteht.*

Durch die Zielsetzung der Klimaneutralität entsteht eine Vielzahl von Herausforderungen. In einer kürzlich veröffentlichten Publikation des Deutschen Städtetages werden die zentralen Aufgaben des kommunalen Klimaschutzes auf dem Weg in Richtung Klimaneutralität benannt<sup>4</sup>. Sie fokussieren v. a. auf zwei große Themenfelder, nämlich die Energie- und die Mobilitätswende:

**Energie- und Mobilitätswende im Fokus**

- der vollständige Ersatz fossiler Energieträger durch den Ausbau erneuerbarer Energien;
- die Einbindung von Technologien zur Speicherung von Stromüberschüssen (Power-to-X-Systemen);
- die Umgestaltung und der massive Ausbau der Energieverteilungssysteme;

<sup>3</sup> Bundesklimaschutzgesetz, § 2, Abs. 9

<sup>4</sup> <https://www.staedtetag.de/files/dst/docs/Publikationen/Positionspapiere/2022/positionspapier-zu-kunft-kommunaler-klimaschutz-2022.pdf> (Seite 13)

- die konsequente Nutzung von Abwärme;
- die umfassende energetische Sanierung der Gebäudebestände;
- die Neugestaltung und Umverteilung der Verkehrsflächen hin zu Fuß- und Radverkehr sowie des ÖPNV zulasten des motorisierten Individualverkehrs.

## 2.1 Verstetigung des Klimaschutzes in der Stadtverwaltung als Querschnittsthema

Um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen, muss Klimaschutz als Querschnittsthema innerhalb der Kommunalverwaltung verstanden, gelebt und verankert werden.

### Herausforderungen

Klimaschutz  
Klimafolgenanpassung

Ein stadtweites Verständnis des Begriffs Klimaneutralität und der Abgrenzung der Begrifflichkeiten „Klimaschutz“ (Emissionsmitigation) und „Klimafolgenanpassung“ (Reduzierung der Anfälligkeit gegenüber Klimawandelfolgen) muss geschaffen werden. Oft mangelt es innerhalb der Kommunalverwaltung an ausreichender Expertise, um die Dringlichkeit von Klimaschutz- und Klimafolgenanpassungsmaßnahmen zu verstehen und darauf basierend die richtigen, strategischen Entscheidungen zu treffen sowie Klimamaßnahmen in die alltägliche Arbeit zu integrieren. Dazu ist es notwendig, entsprechende organisatorische Strukturen wie übergeordnete (Stabs-)Stellen, Steuerungsgruppen und interdisziplinäre, fachämterübergreifende Arbeitsgruppen zu schaffen, um Klimaschutz in die Verwaltung und weitergehend in die Stadtgesellschaft zu tragen.

organisatorische  
Strukturen

Neben der Definition einer klimaneutralen Kommune und einer zugehörigen Bewertungsmetrik müssen in vielen Kommunen entsprechende Prozesse und ggf. auch die Organisation der Verwaltung darauf angepasst werden. Hierzu können systemische Veränderungen (Linien- vs. Projektstrukturen, Geschäftsprozessanpassungen etc.) notwendig sein oder Maßnahmen, die eine stärkere Vernetzung z. B. mit oder zu anderen Organisationseinheiten unterstützen oder diese einfordern.

### Chancen und Potenziale digitaler Systeme

interdisziplinärer  
Handlungsbedarf

Zur Bewältigung dieser Herausforderungen ist es sinnvoll, Querschnittsthemen zu verknüpfen und verwaltungsweite Strukturen gemeinsam zu nutzen. Digitalisierung und Klimaschutz bieten hierfür ein gutes Beispiel: Digitalisierung hat das Potenzial, Prozesse zu beschleunigen und effizienter zu machen, was bei dem dringlichen und oft interdisziplinären Handlungsbedarf im Klimaschutz grundsätzlich von Vorteil ist.

Stadtlabore  
übergreifend nutzen

Das Thema Klimaschutz könnte auf bestehende, intrakommunale Strukturen zum Thema Digitalisierung aufgesetzt werden. Digitalisierung kann so als „Türöffner“ für die Vernetzung zu Klimaschutzthemen in der Kommune fungieren. Praxisbeispiele finden sich in „Smart City“-Initiativen, welche häufig bereits nach nachhaltigen Grundsätzen arbeiten und sich in der gesamten Verwaltung vernetzen. Stadtlabore können genutzt werden, um Querschnittsthemen und innovative Projekte nicht nur im Bereich der Digitalisierung, sondern auch im Klimaschutz zu entwickeln und zu steuern.

Finanzbudgets aus beiden Bereichen könnten daher auch zusammengelegt werden oder neue für das übergreifende Ziel der digital unterstützten Klimaneutralität eingefordert werden. Doppelarbeit könnte vermieden und existierende Informationen zum Erreichen der Klimaneutralität der einzelnen Organisationseinheiten in eine gemeinsame Logik und Metrik überführt werden. Dies ist für eine Vergleichbarkeit dieses komplexen Themas in der Verwaltung selbst, mit anderen Kommunen oder Regionen wichtig und ermöglicht die sinnhafte Nutzung digitaler Werkzeuge und Daten zu Evaluierung, Monitoring oder Replikation. Über entsprechende Informationssysteme oder Cockpits kann die Vielfalt der kommunalen Handlungsfelder wie Energie, Mobilität, Bauen und Wohnen, Umwelt oder Bildung<sup>5</sup> sektoral, aber eben auch übergreifend betrachtet werden. Ziel sollte es sein, einen entsprechenden Prozess aufzusetzen und einen Maßnahmenkatalog inklusive Zeitschiene der Umsetzung zu entwickeln und zu definieren. Dabei ist es wichtig, ambitionierte, aber auch realistische Ziele zu setzen und diese immer wieder mit Blick auf die Ausgangslage zu evaluieren. In vielen Städten sind bereits solche Kataloge erstellt worden – wichtig wird es, diese vielfach nicht maschinenlesbaren Kataloge möglichst aufwandsarm in digitale Systeme zu überführen.

**Finanzbudgets  
zusammenlegen**

**gemeinsame  
Logik und Metrik**

Ein immer populärer werdendes Werkzeug zur Verstetigung von Klimaschutz in der Stadtverwaltung ist die sogenannte Klimarelevanzprüfung (oft auch „Klimacheck“ genannt). Hierbei werden Ratsvorlagen hinsichtlich ihrer Klimarelevanz untersucht und das Ergebnis wird anschließend in der Ratsvorlage offengelegt. Hierzu gibt es mittlerweile viele verschiedene Ansätze in den Kommunen, die von qualitativen Zielen bis hin zu einer detaillierten Bilanzierung reichen. Diese Bewertung städtischer Planungsvorhaben hinsichtlich ihrer Klimarelevanz erfordert oftmals datenintensive Treibhausgasbilanzierungen und/oder die Beantwortung komplexer Fragenkataloge. Ein digital gestützter Klimacheck könnte die Klimarelevanzprüfung deutlich vereinfachen. Bilanzierungsbeispiele, Leitlinien und eine (teil-)automatische Ergebnisberechnung könnten in einem digitalen Tool vereint werden. Außerdem könnten Datenanalysen bereits zu Beginn eines Planungsprozesses helfen, ein Projekt von Beginn an klimafreundlich oder sogar klimaneutral aufzusetzen.

**Klimarelevanzprüfung**

## 2.2 Bilanzierung

„What you can measure, you can manage“ – diese Maxime ist nicht nur für die Betriebswirtschaft zutreffend. Für den kommunalen Klimaschutz bildet die Treibhausgasbilanzierung eine essenzielle Grundlage für zielgerichtete Klimaschutzmaßnahmen. Eine datenreiche, umfassende Bilanzierung misst den Erfolg durchgeführter Klimaschutzmaßnahmen und unterstützt als fundierte Argumentationsgrundlage vor Fördermittelgebenden, Politik und Bürgerschaft.

Bei der Bilanzierung von Klimaneutralität ist die Definition der Bilanzierungsgrenzen in Bezug auf den geografischen und zeitlichen Rahmen, die zu untersuchenden Aktivitäten und die produktbezogenen Lebenszyklen von Bedeutung.

**Bilanzierungsgrenzen**

<sup>5</sup> DIN SPEC 91387 Kommunen und digitale Transformation – Übersicht der Handlungsfelder

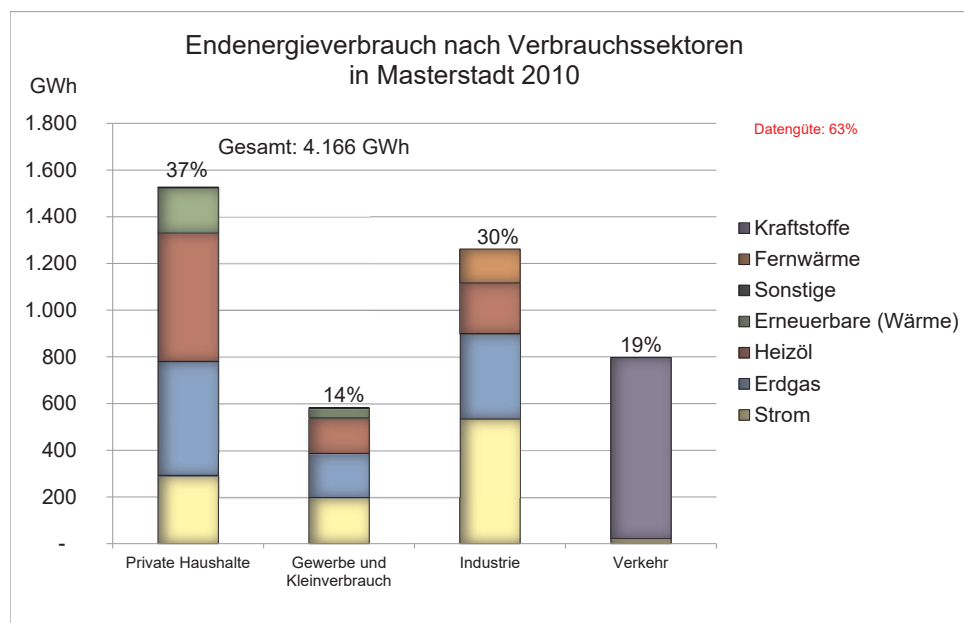
**BISKO-Methodik  
endenergiebasiertes  
Territorialprinzip**

Es gibt verschiedene Modelle, wie eine Bilanzierung durchgeführt werden kann. In Deutschland wird auf kommunaler Ebene grundsätzlich nach der BISKO-Methodik verfahren.<sup>6</sup> Dieser Standard bilanziert nach dem endenergiebasierten Territorialprinzip, was bedeutet, dass die Emissionen dort bilanziert werden, wo sie anfallen:

*„Auf kommunaler Ebene wird ebenfalls das Territorialprinzip verfolgt, allerdings wird im Bereich des Strom- und Fernwärmeverbrauchs vom klassischen Ansatz des Emissionskatasters (Quellenbilanz) zu Gunsten einer Verursacherbilanz abgewichen. (...) Es werden alle im betrachteten Territorium anfallenden Verbräuche auf Ebene der Endenergie (Energie, die z. B. am Hauszähler gemessen wird) berücksichtigt und den verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet. Über spezifische Emissionsfaktoren werden dann die THG-Emissionen berechnet. Graue Energie wird nicht bilanziert.“ (IFEU, 2016)<sup>7</sup>*

Das Territorialprinzip hat beispielsweise zur Folge, dass die durch einen Flughafen entstehenden Emissionen der Stadt zugerechnet werden, in der sich der Flughafen befindet, auch wenn der Flughafen – wie das in der Regel der Fall ist – ebenfalls von Personen aus anderen Städten genutzt wird.

Der BISKO-Standard unterteilt in die emissionsverursachenden Sektoren Private Haushalte, Gewerbe/Dienstleistungen, Industrie und Verkehr.



**Bild 2:** Beispiel für eine Basisbilanz Endenergie nach dem endenergiebasierten Territorialprinzip <sup>7</sup>

<sup>6</sup> Anmerkung: Eine zweite Bilanzierungsmethode ist das „Greenhouse Gas Protocol“, das auf Unternehmensebene und international angewendet wird.

<sup>7</sup> [Beschreibung\\_der\\_BISKO-Methodik.pdf \(kea-bw.de\)](#), IFEU 2013

### Herausforderungen

In vielen Kommunen gibt es kaum Transparenz über die tatsächliche Klimabelastung der Stadt (inkl. importiertem Fußabdruck) bzw. keine einheitliche Sicht auf das Thema oder entsprechende einheitliche Bewertungskriterien. Insbesondere die Einhaltung des Territorialprinzips stellt Kommunen in der Bilanzierung vor erhebliche Herausforderungen. Auch fehlt häufig noch das Wissen, welche Emissionen der Stadt zugerechnet werden müssen bzw. wie diese z. B. in Bezug auf Industrie oder Handlungsfelder wie Mobilität aufgeschlüsselt werden können und sollten.

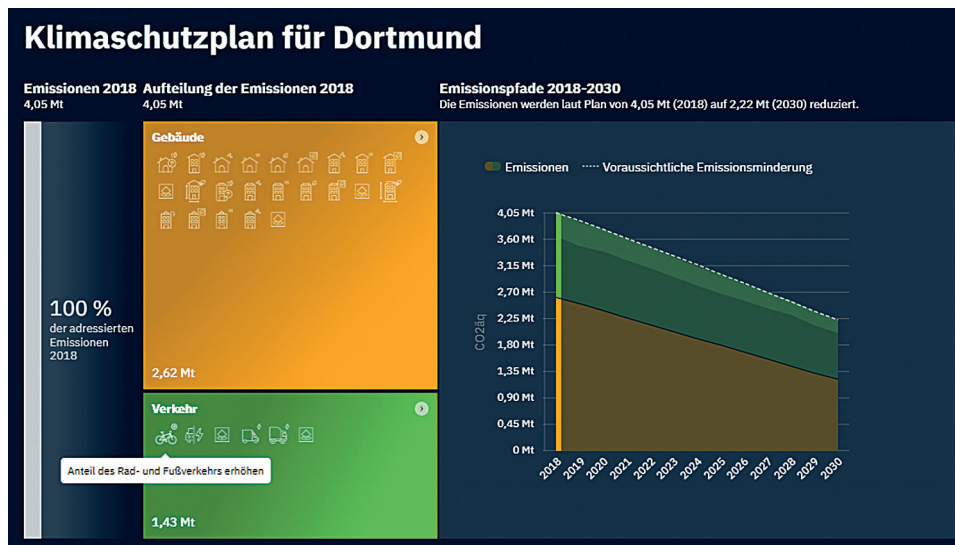
kaum Transparenz

### Chancen und Potenziale digitaler Systeme

Digitale Systeme bieten das Potenzial, schneller und genauer oder auch überhaupt erst Mess- und Vergleichbarkeit in großem Stil zu ermöglichen. Sie können helfen, die notwendigen Daten für eine Bilanzierung zu beschaffen und aufzubereiten. Verschiedene Sektoren können mit übergreifender Sensorik oder statistischen Auswertungsmethoden vernetzt werden, umfassende Wirkungsanalysen von Klimaschutzmaßnahmen werden automatisiert durchgeführt und auf Grundlage eines fortlaufenden, digitalen Monitorings der Klimaschutzaktivitäten können Zwischenziele hin zur Klimaneutralität beziffert und nachweislich erreicht werden. Über digitale Simulationen kann die Wirksamkeit von Klimaschutzmaßnahmen im Vorhinein evaluiert werden. Die Stadt Dortmund setzt als eine der ersten Städte auf ein entsprechendes Monitoringtool: Dashboard Climateview für Dortmund 2030<sup>8</sup>

Mess- und Vergleichbarkeit

umfassende Wirkungsanalysen



**Bild 3:** Auszug aus dem Dashboard zum Umstellungsplan der Stadt Dortmund hin zur Klimaneutralität

8 <https://app.climateview.global/public/board/e3ba491680154353a872542b4980f688> Hinweis: Die dargestellten Zahlen sind für das Ziel der Klimaneutralität bis 2045 berechnet. Das Dashboard wird noch auf das Klimaziel 2035 angepasst. Ein entsprechendes Gutachten, welches die Potenziale untersucht, ist in Arbeit.

## 2.3 Energie-/Ressourceneinsparung

Befeuert durch die aktuelle Energiekrise, aber auch dank der Grundsatzdiskussion um einen nachhaltigen Ressourcenumgang hat dieses Themenfeld und damit im weitesten Sinn der Komplex Circular Economy enorm an Gewicht gewonnen. Als weitere Katalysatoren kommen rahmensetzende Faktoren wie die europäische Taxonomieverordnung, aber auch die ESG-Kriterien für nachhaltiges Investment hinzu.

### Herausforderungen

Effizienzsteigerung  
und Vorbildfunktion bei  
Ressourceneinsparung

Der Aufbau eines effizienten Gebäudemanagementsystems, energieeffiziente Gebäude und die Energieverteilung wurden im Rahmen des Workshops als zentrale Herausforderungen einer Kommune auf dem Weg zur Klimaneutralität identifiziert. Zusätzlich ist die Ressourceneinsparung innerhalb der Verwaltung wichtig, um eine Vorbildfunktion für die Stadtgesellschaft einzunehmen.

### Chancen und Potenziale digitaler Systeme

Optimierung durch  
digitale Systeme

Digitale Systeme unterstützen die Kommunen bei der effizienten Nutzung und Einsparung von Energie. Durch den Aufbau eines digitalen Gebäudemanagementsystems, durch die Nutzung von smarter Gebäudetechnik samt laufendem Monitoring oder den Ausbau von Smart-Grids zur Optimierung der Energieerzeugung und des -verbrauchs innerhalb der Kommune bzw. in Quartieren<sup>9</sup> werden die Chancen und Potenziale digitaler Systeme deutlich.

## 2.4 Vernetzung

Die hohe Komplexität vieler Aufgabenstellungen erhöht den Bedarf sowohl nach einer Art von Meta-Expertise als auch nach einer siloübergreifenden, integrierten Herangehensweise.

### Herausforderung

Eine zentrale Herausforderung für einen erfolgreichen Transformationsprozess in einem Querschnittsthema ist die Vernetzung innerhalb und außerhalb der Stadtverwaltung.

### Chancen und Potenziale digitaler Systeme

Vernetzung der  
Organisationsstrukturen

Vernetzung und wo möglich eine „gemeinsame Nutzung“ bietet grundsätzlich Potenzial zur Ressourceneinsparung. Ein Beispiel ist hierbei die Vernetzung der Organisationsstrukturen innerhalb der Verwaltung, um das Thema Klimaneutralität voranzutreiben und zu verstetigen (siehe auch Punkt 2.1).

<sup>9</sup> DIN SPEC 91397 Leitfaden für die Implementierung von digitalen Systemen des Quartiersmanagements



Neben der Definition einer klimaneutralen Kommune und einer entsprechenden Bewertungsmetrik müssen in vielen Kommunen auch die relevanten (Geschäfts-)Prozesse und ggf. die Organisation der Verwaltung daran angepasst werden. Dies kann z. B. durch eine andere Gewichtung bestehender oder schlicht neuer Bewertungskriterien erreicht werden. Hierzu können systemische Veränderungen notwendig sein oder Maßnahmen eingefordert werden, die eine stärkere Vernetzung z. B. mit oder zu anderen Organisationseinheiten unterstützen. Dadurch können und sollten die mit ähnlichen oder sich überschneidenden Themen befassten Dienststellen und die dazugehörigen Konzepte, Handlungsprogramme sowie formelle und informelle Planungen innerhalb der Verwaltung zusammengebracht werden.

relevante  
(Geschäfts-)Prozesse

Anpassung der  
Bewertungskriterien

Neben der Vernetzung der Verwaltung zum Thema Klimaschutz spielt die Vernetzung auch in anderen Handlungsfeldern eine Rolle. Ein Beispiel hierfür findet sich in sogenannten „Smarten Quartieren“, die u. a. das Ziel der Ressourcenschonung durch Vernetzung von Handlungsfeldern aufzeigen. Für einige Handlungsfelder des Klimaschutzes kann dies gewinnbringend genutzt werden.<sup>10</sup>

„Smarte Quartiere“

Die Energieerzeugung im Quartier kann beispielsweise harmonisiert und pluralisiert werden. Mieterstrommodelle werden attraktiver, Kleinerzeuger können am Markt partizipieren. Virtuelle Kraftwerke und Speicher können verschiedenste (erneuerbare) Energiequellen vernetzen und effizient auf die Endverbraucher verteilen. Smarte Laternen sparen mithilfe von Bewegungsmeldern Strom oder dienen sogar als Elektroladesäulen.<sup>11</sup>

Auch in puncto Mobilität zeigt die digitale Vernetzung neue Potenziale auf. Verkehrssysteme ermöglichen eine intelligente Steuerung des Verkehrs; Mobilitätshubs verbinden verschiedene Mobilitätsangebote nach dem Sharing-Ansatz, welche bequem über das Smartphone gebucht werden können.<sup>12</sup>

## 2.5 Kommunikation, Transparenz und Partizipation

Das Ziel einer klimaneutralen Kommune muss von allen Ebenen und Personen des kommunalen Ökosystems mitgetragen werden. Daher sind eine frühzeitige Einbindung und die kontinuierliche Berichterstattung z. B. zur Strategie und der Wirksamkeit von Maßnahmen in der Umsetzung wichtig.

### Herausforderungen

Die Transformation hin zur Klimaneutralität greift in alle Bereiche der Stadt ein. Umso herausfordernder ist der begleitende Partizipations- und Kommunikationsprozess, um fortlaufend Transparenz in der Klimaneutralitätsstrategie und den darin enthaltenen Vorhaben zu schaffen. Ohne das „Commitment“ aller Interessengruppen ist der Transformationsprozess nicht zu bewerkstelligen.

<sup>10</sup> DIN SPEC 91397 Leitfaden für die Implementierung von digitalen Systemen des Quartiersmanagements

<sup>11</sup> DIN SPEC 91347 Integrierter multifunktionaler Humble Lamppost (imHLA)

<sup>12</sup> DIN SPEC 91367 Urbane Mobilitätsdatensammlung für Echtzeitapplikationen

**Tragweite und Komplexität der Klimaneutralität**

Aufgrund der Tragweite und Komplexität der Klimaneutralität für Kommunen sollten hier auch frühzeitig Industrie und Wirtschaft (die außerhalb des direkten Wirkungsbereichs der Kommune sind), aber auch andere relevante Organisationen bzw. relevante gesellschaftliche Akteure z. B. über freiwillige Zielvereinbarungen einbezogen werden. Gleiches gilt für alle Bürger\*innen, sie können auch nur auf diese Art mitgenommen werden.

**Abstraktes Ziel**

Die Komplexität und Abstraktheit des Ziels der Klimaneutralität ist dabei eine besondere Herausforderung für die Kommunikationsstrategie. Die Folgen des Klimawandels in

**Kommunikationsstrategie**

Worten zu beschreiben, reicht oftmals nicht aus, um die Relevanz und Dringlichkeit der Thematik allen so zu verdeutlichen, dass sie sich in individuellen Verhaltensänderungen

**Verhaltensänderungen**

niederschlägt sowie kollektive Verhaltensänderungen zur Folge hat.

**Chancen und Potenziale digitaler Systeme**

**alle Teile der Gesellschaft einbeziehen**

Die Erreichbarkeit von Klimaneutralität ist von einem komplexen Transformationsprozess abhängig, bei welchem alle Teile der Gesellschaft mitgenommen und einbezogen werden müssen. Dadurch könnten (oder müssen) unter Umständen fehlende Kapazitäten in der Kommune auch durch die eigene Stadtgesellschaft aufgefangen werden. Die Sichtbarmachung und Veranschaulichung von Daten und Prozessen stellt deshalb ein großes Potenzial der Digitalisierung für den Klimaschutz dar.

**Fortschritt verständlich und professionell darstellen**

Digitale Lösungen können aber auch für mehr Transparenz in der städtischen Klimaschutzarbeit sorgen. Die Stadtgesellschaft kann beispielsweise über digitale Systeme die städtische Klimabilanz oder bestimmte klimabezogene Daten abfragen und den Fortschritt von Klimaschutzmaßnahmen einsehen. Hierbei ist zu beachten, dass eine Veröffentlichung dieser teilweise sehr sensiblen Daten gut durchdacht und gegebenenfalls durch professionelle Kommunikationsexpert\*innen begleitet werden sollte.

**Digitale Systeme können Chancen und Risiken aufzeigen**

Neben ihrem starken Potenzial für die Erstellung von Klimabilanzen oder Klimarelevanzprüfungen (digitaler *Klimacheck*) sowie zur dynamischen Weiterentwicklung von Klimaschutzplänen und -maßnahmen ermöglichen digitale Systeme, Chancen und Risiken anschaulich (visualisiert) aufzuzeigen.

**Kommunale Klimaschutzbeauftragte**

Mithilfe von *Solar- und Gründachkatastern* können Einwohner\*innen beispielsweise prüfen, inwiefern ihr individuelles Gebäude für eine Photovoltaikanlage (PV-Anlage) oder ein Gründach geeignet ist. Kommunale Klimaschutzbeauftragte können damit außerdem die allgemeinen städtischen Potenziale von PV oder Gründächern abschätzen. Ein Beispiel hierfür ist das Solarkataster des Regionalverbands Ruhr<sup>13</sup> oder der Klimaatlas des Landesamtes für Natur und Umwelt (LANUV) NRW<sup>14</sup>.

13 <https://www.rvr.ruhr/themen/oekologie-umwelt/startseite-klima/solardachkataster/>

14 <https://www.klimaatlas.nrw.de/>

*Extremwetterereigniskarten* visualisieren die Risiken des Klimawandels im Stadtbereich, wie die Starkregengefahrenkarte der Stadt Krefeld<sup>15</sup> oder die dynamisch-animierte Karte der Stadt Wuppertal<sup>16</sup>. Erhöhte Wahrscheinlichkeiten für Überflutungen und Hitzeinseln werden damit allgemein verständlich sichtbar gemacht. Augmented- oder Virtual-Reality-Anwendungen (AR bzw. VR) bieten zusätzlich die Möglichkeit, Extremwetterereignisse oder Folgen steigender Pegelstände eindrucksvoll zu simulieren und so den Handlungsdruck im Klimaschutz aufzuzeigen<sup>17</sup>. Insbesondere um Akteur\*innen für Klimaschutzprojekte zu gewinnen, kann eine Veranschaulichung der lokalen und direkt betreffenden Folgen des Klimawandels wirkungsvoll sein.

**Visualisierung von Risiken und Lösungen für Klimaresilienz**

Die Sichtbarmachung von Daten mithilfe sogenannter *Cockpits (Dashboards)* (beispielsweise: Regioklima.de – Klimaschutz im Kreis Recklinhausen<sup>18</sup>) kann außerdem als wirkungsvolles Kommunikations- und Bildungsinstrument genutzt werden. Beispielsweise kann die Leistung und Einspeisung einer Photovoltaikanlage in Form eines Cockpits veranschaulicht werden, um der Bevölkerung die Funktion und den Nutzen der Anlage für den Klimaschutz näherzubringen.<sup>19</sup>

**Sichtbarmachung von Daten**

Virtuelle Darstellungen von geplanten Quartieren oder Gewerbegebieten mittels eines sogenannten *Digitalen Zwilling*s können mit verschiedensten Daten angereichert werden (beispielsweise Anzahl gepflanzter Bäume, Anzahl PV-Anlagen) und dann direkt die Klimaauswirkungen durch entsprechende Analysemethoden zu unterschiedlichen Zeiten darstellen.<sup>20</sup> Dies gilt im Hinblick auf die Gesamtstadt auch für die Visualisierung von Klimabilanzen: Mit Darstellung straßenscharfer Energieverbräuche, von Umweltsensordaten, Warenströmen/Verkehr usw. kann in Form eines „*digitalen Klimazwillings*“ zukünftig die Gesamtklimaneutralität einer Kommune visualisiert werden. Ein erstes Vorreiterprojekt hat die Christian-Albrechts-Universität zu Kiel mit einem 3-D-Energiemodell gestartet: Sie verknüpfen in 3-D-Modellen Materialeigenschaften von Häusern mit Wetterdaten, um Heizbedarf für Raumwärme und Warmwasser darzustellen und verschiedene Szenarien zu simulieren<sup>21</sup>. Diese und andere vergleichbare Methodiken sollten auf andere Städte und Regionen übertragbar sein, um damit den Implementationsaufwand deutlich zu minimieren und einen digitalen Beitrag zur Wärmewendeplanung zu leisten.<sup>22</sup>

**Digitaler Zwilling**

15 <https://www.krefeld.de/de/vermessung/geoportal-starkregengefahrenkarte/>

16 <https://www.wuppertal.de/starkregen>

17 <https://www1.wdr.de/app/klima/flut-im-ahrtal-100.html>, <https://picturing.climatecentral.org/>

18 <https://www.regioklima.de/klima-im-kreis/klima-dashboard>

19 <https://pv-dashboard.berlin/>

20 <https://smart-industrial.city/news/detail-1/demo-zuckerfabrik-areal>

21 <https://www.uni-kiel.de/de/detailansicht/news/196-energiemodell>

22 DIN SPEC 91607 Digitaler Zwilling für Städte und Kommunen; geplante Veröffentlichung Q1 2024

## Partizipation

Zusätzlich können digitale Systeme für die Partizipation der Stadtgesellschaft eingesetzt werden. Ein Beispiel dafür bietet die Klimaschutzideenplattform „K+“ der Stadt Duisburg<sup>23</sup>. Hier reichen Duisburger\*innen ihre Ideen, Anregungen und Fragen zum Thema Klimaschutz in Duisburg ein. Die Fragen werden gesammelt und Themen, welche von besonderem Interesse sind, werden in einem Videoformat gemeinsam mit Expert\*innen und der Stabsstelle Klimaschutz bearbeitet. Das Projekt wurde von der Stabsstelle Digitalisierung mithilfe eines städtischen Innovationsfonds gefördert und zeigt somit die Potenziale einer Zusammenarbeit der Bereiche Digitalisierung und Klimaschutz auf.

## 2.6 Interkommunaler Austausch

### Doppelarbeit vermeiden

Es existieren auffällig viele Überschneidungen zwischen inhaltlichen Zielsetzungen unterschiedlichster Kommunen. Die sich daraus ergebenden Potenziale der Kooperation sollten genutzt werden. Um Klimaschutz kommunal voranzutreiben, muss das Rad nicht immer neu erfunden werden. Gerade da nicht jede Kommune die notwendigen Ressourcen oder Kompetenzen hat bzw. aufbauen kann, sollten Vorzeigeprojekte oder Maßnahmen breit gestreut und wo möglich repliziert werden.

### lokale Kompetenzlücken

#### Herausforderungen

Aus lokalen Kompetenzlücken wächst ein interkommunal relevantes Problem – dessen Lösung aber gleichzeitig interkommunal sein kann, indem Ressourcen – auch personeller Art – geteilt oder sogar gemeinsame Schwerpunkte gebildet werden. Beispiele sind Fachexpertise für spezifische Teilthemen wie IT-Systeme, die Förderprogrammlandschaft, komplexe Förderprogrammbedingungen oder sich wandelnde gesetzliche Rahmenbedingungen. Hier kommt regional organisierten Gebietskörperschaften (wie Regionalverbänden) oder Kompetenzzentren eine herausragende Bedeutung bei gleichzeitig hohem Herausforderungspotenzial bei der Umsetzung zu.

### Schwerpunkte definieren und Ressourcen teilen

### Kompetenzzentren

#### Chancen und Potenziale digitaler Systeme

Digitale und agile Methoden unterstützen den interkommunalen Austausch zum Thema Klimaschutz. Regelmäßige Online-Workshops, Online-Plattformen zum interaktiven Austausch und das Teilen von Daten zum Wissensaustausch sind Beispiele dafür.

### kooperative Projektmöglichkeiten

Auch wenn vieles für regelmäßigen, interkommunalen Austausch in Präsenz spricht, sind digitale Austauschformate schnell und einfach zu etablieren. Die Hemmschwelle, einer digitalen Besprechung beizuwohnen, ist oftmals, gerade bei Kooperationen mit weiter entfernten Kommunen im europäischen und nicht-europäischen Ausland, geringer. Denn auch im Ausland wird intensiv mit digitalen Systemen am Thema Klimaschutz und Nachhaltigkeit gearbeitet. Mithilfe dieser verstärkten digitalen Vernetzung identifizieren Kommunen gemeinsame Schnittstellen und kooperative Projektmöglichkeiten. Vorzeigeprojekte können so schneller Verbreitung finden. Das gilt besonders dann, wenn diese Projekte umfangreich oder sogar implementationsreif dokumentiert sind. Entsprechende Datenbanken oder kommunales Community-Building zum Wissenstransfer rund um digitale Systeme und Datenstrukturen sind daher auch aus Sichtweise des Ziels der Klimaneutralität sehr zu begrüßen. Formate modernen Arbeitens können dabei die Effizienz und Produktivität

### kommunales Community-Building Wissenstransfer

<sup>23</sup> <https://www2.duisburg.de/microsites/klimaschutz/klimaschutzideenportal/k-klimaschutzideen.php#informationen-zum-klimaschutz-ideenportal>

dieser virtuellen Zusammenreffen steigern, sei es mithilfe vorgegebener Zeitbudgets („Timeboxing“) oder Methoden wie „Design Thinking“. Dies gilt auch im intrakommunalen Kontext. Regelmäßige digitale und agile Austauschformate können helfen, das Thema Klimaschutz innerhalb der Verwaltung effizient zu verstetigen.

### 3 Risiken digitaler Systeme

Neben den oben dargestellten spezifischen Chancen und Herausforderungen existieren generelle Risiken, die im Rahmen von Digitalisierungsprozessen in Kommunen auftreten und daher auch bei der Anwendung digitaler Systeme für die Klimaneutralität zu beachten sind. Im Folgenden sind wesentliche Risiken dargestellt, die von den Workshop-Teilnehmenden genannt wurden. Dabei kann zwischen technischen und datenspezifischen Risiken, den Risiken von Umkehrwirkungen und organisatorischen und sozialen Risiken sowie zeitlichen Risiken unterschieden werden.

**verschiedene Arten von Risiken**

#### 3.1 Technische bzw. datenbezogenen Risiken

Zur Messung, ob Kommunen Fortschritte auf dem Weg zur Klimaneutralität machen, können Technologien wie z. B. Sensoren, Modellierungen von Energieverbräuchen oder Systeme zur Förderung nachhaltigen Verkehrs eingesetzt werden. Mehr digitale Systeme für die klimaneutrale Kommune bedeuten dabei aber zwangsläufig auch eine Steigerung der kommunalen „digitalen Abhängigkeit“. Herstellerabhängigkeiten bedrohen dazu potenziell die digitale Souveränität. Die datengetriebene Kommune muss sich emanzipieren von einzelnen Herstellern. Entwicklungspartnerschaften auf Augenhöhe (Kommune mit Kommune bzw. Kommune mit Herstellern) können dazu beitragen, das Risiko der einseitigen Abhängigkeit zu verhindern.

**Gefährdung der digitalen Souveränität**

Die aktuelle Dynamik in der Verwaltungsdigitalisierung und der Einsatz neuer digitaler Systeme in der „Smart City“ (insbesondere Sensorik) darf nicht in einen planlosen Zubau neuer Systemkapazitäten münden. Digitale Systeme sind selbst auch Ressourcensenken. Dies gilt insbesondere angesichts des exponentiellen Wachstums von Datenmengen. Um den Ressourcenverbrauch für die Datenspeicherung nicht ins Unendliche ausufern zu lassen, sollten bei der Gestaltung digitaler Systeme nicht nur an Archivierungszwängen, sondern auch an digitalen „Vergessensstrukturen“ gearbeitet sowie Strukturen über IT-Architekturmodelle und vordefinierte Formate und Schnittstellen mitgedacht werden.

**kein planloser Zubau digitaler Systeme**

**digitale Systeme als Ressourcensenken**

**digitale Vergessensstrukturen**

Wie bei anderen Technologien auch, besteht bei digitalen Systemen zur Erreichung von Klimaneutralität u. a. das Risiko von fehlerhaften Aufzeichnungen, einem Ausfall der Systeme oder die Gefahr der externen Beeinflussung. Gleichzeitig sind Aspekte des Umgangs mit den Daten von Systemen für klimaneutrale Kommunen zu beachten: Datenspeicherung, -sicherheit und -zugänglichkeit stellen Kommunen vor Herausforderungen und werden in Smart City-Ansätzen vieler deutscher Städte mittlerweile thematisiert, auch wenn bislang keine einheitliche Lösung hierzu existiert. Der kommunale regelbasierte Umgang mit Daten (Data Governance) ist das Gebot der Stunde.

**regelbasierter Umgang mit Daten**

## 3.2 Risiken von Umkehreffekten und zusätzlichem Ressourcenverbrauch

**Geringerer Energieverbrauch lockt zu häufiger und intensiverer Nutzung**

**Verhaltensmuster berücksichtigen**

**energieintensive Serverkapazitäten**

**einfacherer Zugang erhöht die Nachfrage**

**Ressourcenverbrauch digitaler Systeme und bei Datennutzung**

**Digitalisierung „mit Augenmaß“**

Der Einsatz von energieeffizienteren und vernetzten Geräten und Technologien führt nicht automatisch zu weniger Energieverbrauch. So wird beim Einsatz von Haushaltsgeräten oft das Risiko von Umkehreffekten identifiziert: Zwar birgt ein Austausch alter Geräte durch neue, energieeffizientere theoretisch die Möglichkeit, Energie einzusparen, da die neuen Geräte weniger Energie verbrauchen und damit potenziell einen Beitrag zur Klimaneutralität leisten. Oftmals werden diese neuen, energieeffizienten Geräte dann aber häufiger und intensiver genutzt, sodass in der Summe keine Energieeinsparungen erkennbar sind. Das bedeutet, dass beispielsweise energieeffizientere Gebäudetechnologien oder Quartierslösungen nicht per se zur Klimaneutralität beitragen, sondern auch Verhaltensmuster der Nutzer\*innen berücksichtigt werden müssen.

Durch vermehrte mobile, digitale und agile Arbeitsweisen unterstützt Digitalisierung beim Prozess der Vernetzung zu einem Querschnittsthema wie Klimaschutz, doch immer größere und energieintensivere Serverkapazitäten werden benötigt, um diese Arbeitsweise zu ermöglichen. Zusätzlich schafft die Digitalisierung schnelleren und einfacheren Zugang zu unterschiedlichsten Angeboten, was die Nachfrage potenziell erhöht und wiederum den Ressourcenverbrauch steigen lässt.

Neben den zuvor skizzierten Vorteilen zur Ressourceneinsparung wurde in der interkommunalen Diskussion kritisch angemerkt, dass digitale Systeme und darin gespeicherte Daten allgemein eine Materialität in Form der Nutzung von Speichergeräten innehaben und daher als Ressourcen verstanden werden sollten. Die Datenspeicherung auf Endgeräten und Servern sowie die Datenübertragung wird eine nicht zu unterschätzende Menge an Energie benötigen.<sup>24</sup> Um solche oft beobachteten negativen Effekte zu minimieren, ist eine Digitalisierung „mit Augenmaß“ gefordert.

## 3.3 Organisatorische Risiken

**fachabteilungsübergreifende Arbeit in Verwaltungen**

Kommunalverwaltungen kommt bei digitalen Systemen für klimaneutrale Kommunen eine entscheidende Rolle zu, da hier Maßnahmen zur gesamtstädtischen Klimaneutralität koordiniert und angestoßen werden sowie die unterschiedlichen Daten zusammenfließen und ausgewertet werden. Allerdings ist zu beachten, dass das Potenzial digitaler Systeme nur dort realisiert werden kann, wo es entsprechende fachlich übergreifend agierende Mitarbeitende in allen Verwaltungsbereichen gibt, die auch entsprechend unterstützt werden. Digitale Systeme für klimaneutrale Kommunen sind nur dann erfolgreich, wenn in den Verwaltungen fachabteilungsübergreifend daran gearbeitet wird. Dem stehen allerdings vielfach gegenläufige Organisationskulturen („Silos“), fehlende Kompetenzen und Alltagsanforderungen (Arbeitsverdichtung, Fachkräftemangel) sowie fehlende digitale (Kollaborations-)Tools entgegen.

<sup>24</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/themen/digitalisierung/gruene-informationstechnik-green-it/digitale-dienste-cloud-computing#forschungsprojekt-zur-ermittlung-der-umweltwirkungen-des-cloud-computings>

Zu berücksichtigen ist weiterhin das Risiko ungleicher Machtverhältnisse zwischen Technologieunternehmen, die beispielsweise Smart-City-Infrastrukturen bereitstellen, und den jeweiligen Kommunalverwaltungen. Insbesondere die Möglichkeit, die gewonnenen Daten zu nutzen und weiterzuverbreiten, ist für die Kommunen von hoher Relevanz. Nur dann kann es gelingen, die Smart-City-Daten (z. B. aus Sensoren) für das kommunale Monitoring umfangreich zu nutzen. Vertragliche Regelungen, wie mit den Daten umzugehen ist und wer die Datenhoheit besitzt, sind daher von hoher Relevanz.

**ungleiche  
Machtverhältnisse**

**Kommunen müssen die  
kommunale Datenhoheit  
haben**

### 3.4 Soziale Risiken

Die sozialen Risiken bei der Anwendung liegen in der Gefahr der Abhängigkeit von digitalen Systemen und den Problemen, die beim Ausfall der Systeme entstehen können. Daher sind entsprechende alternative Angebote (z. B. nichtdigitale Lösungen) für kritische Teilsysteme mitzudenken.<sup>25</sup> Alternative Angebote oder barrierearm organisierte Digitalangebote und unterstützende Hilfsangebote reduzieren auch das Problem der digitalen Spaltung, d. h. die Gefahr, dass nicht digitalaffine Personen oder sozial Schwächere ausgeschlossen werden. Ein weiteres Risiko liegt in der scheinbaren Neutralität und Objektivität der digitalen Systeme. Am Beispiel der fehlenden Vereinheitlichung der Methoden zur CO<sub>2</sub>-Bilanzierung zeigt sich jedoch, dass die verwendeten Indikatoren und erhobenen Daten nicht neutral sind, sondern durch Politik, Verwaltung und/oder Wissenschaft sowie durch dort vorherrschende Zusammenhänge und Logiken geprägt sind. Insofern besteht die Gefahr, dass bestimmte Zusammenhänge, Abwägungen oder auch Kompromisse in Bezug auf die Verwendung von Daten nicht beachtet werden und pauschalisierende Aussagen zur Klimaneutralität getroffen werden, die die eigentlichen Handlungserfordernisse jedoch vernachlässigen.

**Abhängigkeit und Ausfall  
der digitalen Systeme  
mitdenken**

**scheinbare Neutralität  
und Objektivität**

**pauschalisierende  
Aussagen verwässern  
Handlungserfordernisse**

### 3.5 Geschwindigkeit vs. Komplexität

Der Handlungsdruck in Sachen Klimaneutralität ist so enorm, dass absehbar nicht an allen Stellen die perfekten „Datenwelten“ erschaffen werden können. Vielmehr erfordert ein rascher Emissionsminderungspfad auch mutige Entscheidungen bei weiterhin vorhandener Unsicherheit. Diese sollten zwar grundsätzlich evidenzbasiert, auch durch weiter gesteigerte Datenorientierung mit Unterstützung digitaler Systeme, erfolgen, um der Komplexität des Themas und Wechselwirkungen gerecht zu werden; trotzdem sollte abgewogen werden, wo mehr oder bessere Daten für die Entscheidungsfindung, Umsetzung oder das Controlling tatsächlich zwingend notwendig und sinnvoll sind oder wo eine Handlungsoption sich vor dem Hintergrund eines Emissionsminderungspfads als weitestgehend zwingend erweist. Das Prinzip „Paralyse durch Analyse“ sollte gerade in diesem Themenfeld nicht prozessleitend sein.

**enormer Handlungsdruck**

**mutige Entscheidungen**

**mehr oder bessere  
Daten versus zwingend  
notwendig und sinnvoll**

<sup>25</sup> Impulspapier II, Seite 28 ff

## 4 Handlungsempfehlungen und Standardisierungsbedarfe

Die Klimaneutralität von Kommunen ist als gesamtheitliche Aufgabe zu sehen. Digitale Systeme für klimaneutrale Kommunen können – wie an Beispielen aufgezeigt – grundsätzlich in verschiedenen, sich teilweise überlappenden Bereichen eingesetzt werden (siehe Tabelle 1):

**Veränderung von Konsummustern  
Evaluationsinstrument**

**Beteiligungs- und Visualisierungsinstrument**

- a) direkt als Hilfsmittel zur Senkung von CO<sub>2</sub>-Emissionen (z. B. digitale Systeme zur Förderung des ÖPNVs wie Apps, digitale Systeme zur Energiesteuerung bzw. Förderung erneuerbarer Energien oder zur Veränderung von Konsummustern wie z. B. Sharing-Plattformen als Alternative zum Privatbesitz),
- b) als Evaluationsinstrument zur Messung von CO<sub>2</sub>-Emissionen (z. B. Sensorik zur Messung von Verkehrsströmen oder Energieverbräuchen),
- c) als Beteiligungs- und Visualisierungsinstrument (z. B. Dashboards zur Visualisierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen bzw. zum Erreichen des Ziels der Klimaneutralität, digitale Beteiligungsformate zur Unterstützung der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen, Solar- oder Gründachkataster),
- d) als Treiber für Innovationen zum Klimaschutz in den Kommunalverwaltungen (z. B. Digitaler Klimacheck, Digitale Informationsveranstaltungen).

**Tabelle 1:** Potenziale digitaler Systeme für klimaneutrale Kommunen

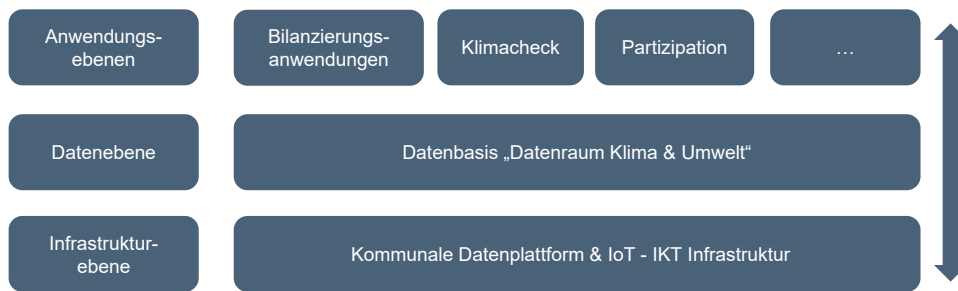
Instrument zur Senkung von Treibhausgas-emissionen	Monitoringtool zur Messung von CO <sub>2</sub> -Emissionen	Beteiligungs- und Visualisierungsinstrument	Treiber für Innovationen in der Verwaltung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Gebäudemanagementsysteme</li> <li>• Smart Grids und Mieterstrommodelle</li> <li>• Förderung nachhaltiger Mobilität durch ÖPNV-Apps, digitale Verkehrssteuerung oder Sharing Angebote</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorik zur Messung von Verkehrsströmen</li> <li>• Messung von Energieverbräuchen</li> <li>• Dashboards oder kommunale Cockpits zur Darstellung der stadtweiten Treibhausgasemissionen</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solar- und Gründachkataster</li> <li>• Darstellung von Extremwetterereignissen in Augmented Reality</li> <li>• Digitale Beteiligungsangebote für Klimaschutzideen</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaler Klimacheck</li> <li>• Aufbrechen von Silostrukturen durch ressortübergreifende Monitoringsysteme</li> <li>• Umsetzung klimaneutralen Verwaltungshandels (z.B. Förderung von Onlinemeetings)</li> <li>• Digitale Informationsveranstaltungen zum Klimaschutz</li> <li>• ...</li> </ul>

**Angleichungstendenz**

„Einer für alle“

Der internationale Diskurs zur klimafreundlichen intelligenten Stadt hat zu einer spürbaren Uniformierung der Themen (Nachhaltigkeitsziele, Resilienz), Methoden (agil, kollaborativ, siloübergreifend) und Techniken (Sensorik, urbane Datenplattformen, Automatisierung) in verschiedenen Bereichen der staatlichen, insbesondere kommunalen Governance geführt. Die Ähnlichkeiten der Smart-City-Bestrebungen sind weltweit frappierend. Bei aller wahrnehmbaren Uniformität in Sachen Effizienz, Kalkulierbarkeit, Standardisierung: Dies als Momentum einer „McDonaldization“ des urbanen Managements zu bezeichnen, ginge (noch) zu weit. Gleichwohl bietet diese vor dem Hintergrund der lokal ähnlich wirksamen globalen Herausforderungen des Klimawandels erklärbar urbane Angleichungstendenz nicht nur ein enormes Potenzial für Standardisierung, sondern ist gleichsam ein Gebot, die Effizienzpotenziale von „Einer für alle“ im Bereich der digitalen Systeme tatsächlich zu heben: Die Basisstrukturen digitaler Systeme sollten von Anfang an mit dem Ziel der Interoperabilität geplant werden.





**Bild 4:** Grundsätzliche Architekturdarstellung klimaneutraler Kommunen in Anlehnung an DIN SPEC 91357

Darüber hinaus sind spezifische Standardisierungsbedarfe zu erkennen, die dabei helfen, dass digitale Systeme ihren Potenzialbeitrag zur Klimaneutralität entfalten:

- Standards zur klimafreundlichen Beschaffung digitaler Systeme (Hard- und Software) zur Erreichung von Produktemissionstransparenz (Lieferkettensysteme),
- standardisierte Kosten-Nutzen-Analyse für den Einsatz digitaler Systeme, z. B. IoT-Technologie im Hinblick auf deren „Klima-Fußabdruck“,
- Schaffung und Nutzung einer einheitlichen, wachsenden „Produktklimadatenbank“ zum Rückgriff bei kommunalen Beschaffungsverfahren,
- Standardisierung der qualitativen und quantitativen Indikatoren für „Klimachecks“ sowie passende und skalierende digitale Systeme (z. B. zentrale Webanwendungen mit Lizenznutzung).

**klimafreundliche Beschaffung**

**„Klima-Fußabdruck“  
Produktklimadatenbank**

**Indikatoren für Klimachecks**

Digitale Systeme können eine hohe Relevanz für die Erreichung der Ziele der Klimaneutralität entfalten. Einige zu berücksichtigende Risiken konnten genauso wie konkrete Anwendungspotenziale strukturiert nach vier Bereichen herausgearbeitet werden.

Digitale Systeme können ihr Skalierungspotenzial im öffentlichen Sektor jedoch nur dann entfalten, wenn die zugehörigen Verwaltungssysteme sich an die Möglichkeiten einer solchen Skalierung anpassen lassen oder diese bewusst forcieren: nämlich zentrale IT-Verfahren und Prozesse für zentrale Aufgaben.<sup>26</sup> So böte die digitale Transformation Potenzial für eine optimierte Aufgabenverteilung im Bund-/Länder-/Kommunen-Mehrebenensystem und auch in Sachen Klimaneutralität beispielsweise könnten standardisierte Klimabasisanwendungen wie Klimacheck und Bilanzierungs- und Simulationsanwendungen durch Kommunen oder Verbände für andere Kommunen zur Verfügung gestellt werden.

**Skalierungspotenzial**

**Optimierung der nationalen Aufgabenverteilung**

**Unterstützung nationaler Klima- Standardisierung**

<sup>26</sup> Siehe auch die „Dresdner Forderungen“ des Deutschen Städtetages:  
<https://www.staedtetag.de/themen/2022/dresdner-forderungen-das-system-neu-justieren>



## II. Daten in der Kommune

### 1 Einleitung

#### Umgang mit Datenmengen

Der Umgang mit den kontinuierlich wachsenden Datenmengen – angetrieben durch die zunehmende Digitalisierung aller Lebensbereiche – ist ein aktuelles Thema, das für Kommunen und die Bürger\*innen von hoher Relevanz ist. So geht es darum, zu verstehen, wie Datenräume zu verschiedenen Themen (z. B. Mobilität, Energie etc.) zu organisieren sind, welche Datenarten es gibt und wie das Management von Daten aussehen kann. Oder anders gesagt: Wo liegt der Mehrwert in der Nutzung von Daten – gerade auch im Hinblick auf Nachhaltigkeit – und wie lässt sich dieser nutzbar machen?

#### Mehrwert von Daten nutzbar machen

#### Daten als Teil der Daseinsvorsorge

Das bedeutet, dass die Art und Weise des Umgangs mit Daten von kommunaler Seite angegangen werden muss. Dazu gehören auch Fragen zum Kontext kommunaler Daseinsvorsorge und des öffentlichen Interesses an Daten (analog zur EU mit Open Public Data).

#### Datensouveränität als zentrale Frage

Im Mittelpunkt sollten dabei Fragen zur Datensouveränität, zum Spannungsfeld von Open Data und Daten-Monetarisierung, zur Sicherheit kritischer Daten und zum Austausch von Daten mit anderen Kommunen oder Institutionen stehen.

Technisch ist zu klären, welche Vorteile zentrale oder dezentrale Datenhaltungen, Daten vor Ort oder in der Cloud haben, wie eine interoperable und herstellerunabhängige Architektur einer Infrastruktur und ein auf Standards basierendes Datenmodell aussehen kann und wie der Zugriff auf welche Daten geregelt ist.

### 2 Herausforderungen

#### Datenzunahme führt zu organisatorischen Herausforderungen

Kommunen werden durch komplexe Querschnittsthemen und die explosionsartige Zunahme verfügbarer Daten vor erhebliche organisatorische Herausforderungen gestellt<sup>27</sup>. Dies betrifft insbesondere die Auswahl, Nutzung, Definition und Mitgestaltung von Standards, die Abstimmung von Workflows und die Bereitstellung der erforderlichen Ressourcen. Daten werden in den unterschiedlichsten Dienststellen der Kommune gesammelt, vorgehalten und bearbeitet. Zentrale verwaltungsübergreifende Konzepte, Qualitätsstandards etc. sind eher selten und wenn, dann vorwiegend in größeren Kommunen zu finden. Dort finden sich in der Regel bereits auch die erforderlichen Infrastrukturen, Datenkompetenzen und idealerweise auch eine Daten-Governance-Strategie.

In vielen Gebietskörperschaften stellt sich neben der Frage nach den Ressourcen vor allem diejenige nach den zu verfolgenden strategischen Zielen. Diese beschränken sich im einfachsten Fall auf die Eliminierung der durch das bisherige Vorgehen entstehenden erheblichen Probleme und Herausforderungen, können jedoch auch von einer datengestützten Steuerung bis hin zu Open-Data-Ansätzen gehen.

---

<sup>27</sup> Impulspapier I Kapitel Governance

Der bisher häufig zu beobachtende Status quo bildet aber eher ein düsteres Bild ab: Silobildung durch Doppel- oder Mehrfachhaltung von Daten, Inkonsistenzen aufgrund verschiedener Aktualisierungen, Mehraufwand bei der Erhebung und Fortschreibung, fehlende Möglichkeiten der Automatisierung, unterschiedlichste Formate, Schnittstellen und Softwarelösungen sowie Datenschutzherausforderungen.

Die mangelnde Vernetzung der Daten reduziert nicht nur deren Bedeutung für Steuerungsentscheidungen, sondern minimiert ihre Nutzbarkeit in der Entwicklung und Bereitstellung neuer Leistungen im Rahmen der Daseinsvorsorge. Open-Data-Ansätze sind mit derartigen Datenstrukturen ebenfalls nicht umsetzbar.

Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten sind häufig unklar oder es existieren organisatorische Parallelstrukturen, wie z. B. ein Nebeneinander von Stellen für öffentliche Statistik, Geoinformation und Informationstechnologie. Dies mag in größeren Kommunen aufgrund einer höheren Komplexität noch handhabbar und eventuell sogar sinnvoll sein, stellt aber kleinere Kommunen vor nahezu unlösbare Herausforderungen. Ressourcen und Wissen fehlen, Prozesse existieren nicht oder sind unklar, Rollen und Verantwortlichkeiten im Sinne eines Geschäftsprozesses sind nicht definiert, Daten-Governance ist häufig ein Fremdwort, Datenhoheit ungeklärt und offene Daten sowie Transparenz und Nutzung durch Dritte ebenfalls fremd.

**unklare Verantwortlichkeiten und organisatorische Parallelstrukturen**

**Komplexität stellt kleinere Kommunen vor große Herausforderungen**

### 3 Chancen und Potenziale

Urbane Daten bieten eine Vielzahl an Chancen und Potenzialen – nicht nur in den jeweiligen Fachdomänen, sondern auch in fachübergreifenden Tätigkeiten und Prozessen. Aufgrund erhöhter Digitalisierung, schneller Datenverarbeitung und (teil-)automatisierter Systeme können umfassendere Entscheidungsgrundlagen einbezogen, schnelle Prozesse ermöglicht und fundiertere Entscheidungen getroffen werden. Daten bilden das Fundament einer digitalen, evidenzbasierten Stadtplanung und unterstützen eine „effektive urbane Transformation“ für eine nachhaltige Urbanisierung.<sup>28</sup>

**umfassendere Entscheidungsgrundlagen**

Ein verantwortungsbewusstes Datenmanagement ist dabei die Basis für viele Anwendungsfälle sowie neue Services und Anwendungen. Es bietet Chancen und Potenziale wie erleichterten Datenaustausch, verbesserte Informationsgrundlagen, Effizienzgewinne, Ressourcenoptimierung, erhöhte Transparenz und Teilhabe sowie Nachhaltigkeitseffekte.

**verantwortungsbewusstes Datenmanagement**

#### **Erleichterter Datenaustausch**

Durch digitale Prozessketten und digitale Reproduzierbarkeit von Daten können Daten – bei standardisierten Schnittstellen, interoperablen IT-Systemen, entsprechenden Sicherheitsstandards, Datenschutz und Daten-Governance – leichter weitergegeben und geteilt werden. Die Verfügbarkeit von Daten und Informationen steigt damit und begünstigt Vernetzung und Zusammenarbeit zwischen Behörden und Dienststellen, aber auch Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft.

**standardisierte Schnittstellen Sicherheitsstandards**

<sup>28</sup> Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU): „Der Umzug der Menschheit: Die transformative Kraft der Städte“

<p><b>Datenstrategien</b> <b>Digitalisierungsstrategie</b></p>	<p>Um die Potenziale hinsichtlich des verbesserten Datenaustauschs zu heben, sind strategische Maßnahmen wie z. B. Datenstrategien, in denen Rollen, Verantwortlichkeiten und Ziele definiert werden, unerlässlich. Die im März 2022 verabschiedete Digitalisierungsstrategie der Stadt Hamm<sup>29</sup> definiert beispielsweise den strategischen Rahmen der Entwicklung der Stadt Hamm zu einer Smart City, identifiziert Handlungsfelder und hat Pilotprojekte angestoßen, die zusammen mit den relevanten Interessengruppen einer Kommune, der Kommunalverwaltung, kommunalen Tochtergesellschaften und Tochterunternehmen sowie der Bürgerschaft und allen gesellschaftlich relevanten Akteur*innen umgesetzt werden.</p>
<p><b>Daten nahezu in Echtzeit</b></p>	<p><b>Schnellere Informationsflüsse</b></p> <p>Digitale Systeme ermöglichen es, Daten nahezu in Echtzeit zu verteilen, d. h. Informationen können bedarfsorientiert in Anwendungen gebracht und in kürzester Zeit verarbeitet werden, was z. B. intelligente Ampelsteuerungen für Autos oder Radfahrer*innen oder auch kurzfristige Warnungen vor Extremwetterereignissen ermöglicht.</p>
<p><b>Wissens- und Erkenntnisgenerierung</b></p>	<p><b>Bessere Informationsgrundlagen</b></p> <p>Datenmanagement beinhaltet die Sammlung, Anreicherung und Kombination von Daten und – darauf aufbauend – eine erhöhte Datennachnutzung (Analysen, Auswertungen) und somit Wissens- und Erkenntnisgenerierung. Relevante Informationen können schneller und umfassender erhoben, verarbeitet und kommuniziert werden, sodass bessere Entscheidungsgrundlagen vorliegen und Entscheidungen besser vorbereitet und getroffen werden können. Umfangreiche und präzisere Informationsgrundlagen verbessern u. a. das Monitoring und ermöglichen faktenbasierte Entscheidungen sowie eine zielgerichtetere Steuerung von Prozessen.</p>
<p><b>Effizienzgewinne</b> <b>Stoffkreisläufe</b></p>	<p><b>Ressourcenoptimierung</b></p> <p>Durch Analyse urbaner Daten können Effizienzgewinne gehoben werden. Hier lassen sich viele Anwendungsfelder erschließen, wie z. B. intelligentes Gebäudemanagement mit nachhaltiger Energie- und Wassernutzung. Dies ermöglicht z. B. effizientere Stoffkreisläufe und das Erkennen von Einsparpotenzialen. Aber auch durch Infrastrukturoptimierungen, verbessertes Verkehrsmanagement, Bedarfsplanungen (z. B. Auslastung von Ladesäulen, Zulassungen etc.) und die effiziente Pflege von Grünanlagen entsteht ein Mehrwert urbaner Datennutzung.</p>
<p><b>klimagerechte und soziale Stadtplanung</b></p>	<p><b>Verbesserung von Klimaschutz und Stadtplanung</b></p> <p>Daten fördern Maßnahmen im Kontext des Klimaschutzes und unterstützen eine klimagerechte und soziale Stadtplanung. Dies betrifft beispielweise das Monitoring von Mobilitätsströmen für eine effizientere und damit energiesparende Mobilität, die optimierte Planung oder den Betrieb von Mikromobilitätsangeboten (z. B. Scooter, E-Bikes) des ÖPNV oder Radwegenetzen<sup>30</sup>. Aber auch zukunftsrelevante Themen wie Klimaresilienz (z. B. durch Starkregenvorsorge) oder die Erreichbarkeit, Auslastung und demografische Entwicklung sozialer Infrastruktur kann analysiert und besser geplant werden.</p>

<sup>29</sup> Vgl. Digitalisierungsstrategie, abrufbar unter <https://digitaleshamm.de/>

<sup>30</sup> DIN SPEC 91367 Urbane Mobilitätsdatensammlung für Echtzeitapplikationen

### **Erhöhte Transparenz**

Die Bereitstellung, Veröffentlichung und Visualisierung von urbanen Daten kann für erhöhte Transparenz bei Prozessen, Verfahren und Entscheidungen sorgen. Datenportale, offene Daten und Datenvisualisierungen via Digitaler Zwillinge oder Dashboards helfen, relevante Informationen aufzubereiten, komplexe Zusammenhänge zu kommunizieren und Informationen transparent darzustellen. Open (Governmental) Data spielt hierbei eine wichtige Rolle und erleichtert den Zugang zu Wissen, erhöht die Transparenz und unterstützt Verwaltungsinnovation. Die Bereitstellung urbaner Daten ermöglicht Innovationen auf unterschiedlichen Ebenen und erweiterte politische Gestaltungs- und Steuerungsmöglichkeiten.<sup>31</sup>

**Reduktion der Komplexität durch relevante Visualisierung**

**Höhere Transparenz durch Daten**

### **Gesteigerte Teilhabe**

Datenbasierte Tools ermöglichen zeit- und ortsungebundene Kooperationsformate mit vielen Akteuren und unterstützen die Partizipation mit Bürger\*innen sowie mit anderen Entscheidungstragenden. Partizipative Formate und Tools sind eine Grundlage für gesellschaftliche Teilhabe von Bürger\*innen an kommunalen Entscheidungen und Prozessen, welche mit der Nutzung urbaner Daten eine viel weitreichendere und informiertere Diskussion ermöglichen. Eine hohe Qualität und nutzerfreundliche Gestaltung der öffentlichen Dienstleistungen und Serviceangebote hilft, die Teilhabe zu stärken.

**Partizipation**

### **Verbesserung der Datengovernance**

Aufgrund der unterschiedlichen Bewusstseinsausprägungen innerhalb der Kommunen zum Wert und dem Umgang mit Daten ist es notwendig, eine lokale Datengovernance mit Prinzipien und Handlungsfeldern zu etablieren, um den Umgang mit Daten innerhalb der Kommunen schlüssig und nachvollziehbar zu organisieren. Chancen einer kommunalen Datengovernance liegen insbesondere in einem zentralen und einfachen Zugang zu städtischen und kommunalen Daten, der Existenz effektiver Regeln zur Gewährleistung von Datenschutz und Datensicherheit, der Entstehung effizienterer Verwaltungsvorgänge mit erhöhtem Mehrwert, der Entwicklung neuer Möglichkeiten zum partizipativen Mitgestalten und datengestützten Entscheiden sowie der Schaffung neuer Strukturen für nachhaltige Stadtentwicklung und innovative Geschäftsmodelle.

**lokale Datengovernance**

### **Reallabor Stadt Hamm**

Eines der definierten Handlungsfelder ist die Infrastruktur, also die technisch-infrastrukturellen Voraussetzungen, die aus Sicht der Stadt Hamm für die weitere Entwicklung einer Smart City von grundlegender Bedeutung sind. Für die Umsetzung vieler infrastruktureller Maßnahmen nehmen Daten einen fundamental wichtigen Stellenwert ein, daher ist ein verantwortungsvoller Umgang mit den Informationen unabdingbar. Neben der Digitalisierungsstrategie wird aus diesen Gründen eine Strategie für eine digitale Infrastruktur entwickelt. Eine solche Strategie umfasst Bereiche wie den Gigabitausbau, die WLAN-Infrastruktur in städtischen Gebäuden und an öffentlichen Plätzen, die Nutzung der 5G-Mobilfunktechnologie oder das LoRaWAN zum Einbinden von Sensoren und Aktoren. Auch die Themen Intelligente Netze (Smart Grid) und Smart Metering sollen in Kooperation mit den städtischen Tochtergesellschaften strategisch konzeptioniert werden.<sup>32</sup>

**verantwortungsvoller Umgang digitale Infrastruktur**

<sup>31</sup> siehe Deutscher Städtetag – Diskussionspapier Kommunale Daten (29.01.2020), S. 6

<sup>32</sup> Vgl. Handlungsfeld Infrastruktur, abrufbar unter <https://digitaleshamm.de/infrastruktur/>

<b>einheitliche Dateninfrastruktur</b>	Im laufenden Verwaltungshandeln fallen bereits heute vielfältige Daten an, ebenso wie in den Prozessen bei den technischen Töchtern der Stadt Hamm. Durch eine einheitliche Dateninfrastruktur, welche zur Aggregation, Verdichtung, Anreicherung und Verknüpfung dieser Daten dient, können eine Vielzahl von Anwendungsfällen gelöst werden. Um die genannten Potenziale, die aus den Daten der Kommunen entstehen, für die Stadt Hamm zu nutzen, soll eine entsprechende urbane Datenplattform <sup>33</sup> für den Konzern Hamm aufgebaut werden, indem Datensätze zu unterschiedlichsten Themen an einem digitalen Ort zur Verfügung gestellt werden. Generell sollten bei der Erstellung von Datenplattformen die Daten klassifiziert werden, z. B. in offene Daten, vertrauliche Daten und streng vertrauliche Daten, um diese entsprechenden Regelwerken zu unterwerfen. Die Datenplattform orchestriert und schafft damit idealerweise strukturierte Daten. Die Daten können über durchdachte Zugangs- und Nutzungsrechte abgerufen bis verarbeitet werden. Hierdurch hat eine kommunale Datenplattform (System der Systeme) einen echten Mehrwert, insbesondere im Sinne der Zusammenführung und Bereitstellung strukturierter Daten.
<b>Daten klassifizieren</b>	Die Datenplattform orchestriert und schafft damit idealerweise strukturierte Daten. Die Daten können über durchdachte Zugangs- und Nutzungsrechte abgerufen bis verarbeitet werden. Hierdurch hat eine kommunale Datenplattform (System der Systeme) einen echten Mehrwert, insbesondere im Sinne der Zusammenführung und Bereitstellung strukturierter Daten.
<b>System der Systeme</b>	insbesondere im Sinne der Zusammenführung und Bereitstellung strukturierter Daten.
<b>Konvergenz von Standards</b>	Eine integrierte und strukturierte Plattform ermöglicht die Konvergenz von Standards und Prozessen, sodass mehrere Akteure in der Stadtverwaltung die Plattform besser verstehen und weiterentwickeln könnten (siehe auch DIN SPEC 91357 <sup>34</sup> ). Fehlende Mechanismen z. B. zur Erkennung von Anomalien in Datenquellen, auf dem Transportweg und bei der Verarbeitung/Speicherung stellen allerdings auch ein Risiko für übergreifende Datenplattformen dar.
<b>Anomalien</b>	stellen allerdings auch ein Risiko für übergreifende Datenplattformen dar.
<b>Datensouveränität liegt in kommunaler Hand</b>	Grundsätzlich generiert aber eine zentrale Datenplattform durch operative Prozessverbesserungen bis hin zur Grundlage für verbesserte Planungsprozesse (Mobilität, Mikroklima-Entwicklung etc.) entsprechenden Mehrwert. Positiv würde auch die Kooperation innerhalb des Konzerns Hamm gestärkt werden. Synergieeffekte und neue Möglichkeiten zur Optimierung erschließen sich aufgrund der steigenden Datentransparenz. „Daten-silos“ werden abgebaut, wodurch sich ein vereinfachter Austausch zwischen Ämtern und kommunalen Unternehmen ergibt. Die Daten und die Infrastruktur liegen in kommunaler Hand, wodurch die Beibehaltung der Datensouveränität einer Kommune sowie der Bürger*innen ermöglicht wird. Erste Geodaten der Stadt Hamm wurden bereits nach Open-Data-Kriterien öffentlich bereitgestellt. Folgen sollen u. a. Umwelt- und Statistikdaten. <sup>35</sup>
<b>Digitalisierungsstrategie</b>	Schon heute werden bei der Stadt Hamm Daten intensiv zur Erzeugung von Mehrwert genutzt. Der vorhandene digitale Busnetzplan wird beispielsweise zum Mobilitätsstadtplan <sup>36</sup> ausgebaut, der alle Mobilitätsangebote in der Stadt Hamm mit Echtzeit-Informationen darstellt. Er entwickelt sich damit zum wichtigsten Kommunikationsinstrument der Verkehrswende in Hamm. Viele weitere geplante oder bereits angelaufene datenbasierte Projekte finden sich in der Digitalisierungsstrategie wieder.

33 Vgl. Leitprojekt Urbane Datenplattform, abrufbar unter <https://digitaleshamm.de/urbane-datenplattform/>

34 DIN SPEC 91357 Offene Urbane Datenplattformen

35 Vgl. Handlungsfeld Umwelt, abrufbar unter <https://digitaleshamm.de/umwelt/>, und Leitprojekt Stadtklimaanalyse.digital, abrufbar unter <https://digitaleshamm.de/stadtklimaanalyse-digital/>

36 Vgl. Handlungsfeld Mobilität, abrufbar unter <https://digitaleshamm.de/mobilitaet/>, und Mobilitätsstadtplan Hamm, abrufbar unter <https://digitaleshamm.de/projektnews/mobilitaetsstadtplan/>

## 4 Risiken

Daten aus Städten sind einerseits die Basis für eine Art Plattformökonomie der Kommune und stellen andererseits ein besonderes Szenario für entstehende Risiken und Schwachstellen dar. Der prinzipielle Aufbau einer urbanen Datenplattform wurde bereits in der DIN SPEC 91357 „Urbane Datenplattform“ beschrieben.<sup>37</sup> Dass Daten zu einem entstehenden Risiko bzw. zu Schwachstellen führen, ist einerseits auf die nicht standardisierten und Silo-Operationen von Städten für die Datenaufnahme, -speicherung und -verbreitung zurückzuführen.<sup>38</sup> Verschiedene Städte verwenden unterschiedliche Mechanismen für die Nutzung von Daten aus traditionellen Quellen, wie manuelle Daten-Uploads von Dashboards und Geographic Information Systems (GIS) oder modernere Methoden für Internet-of-Things (IoT)-Daten, die automatisch aus dynamischen Datenströmen genutzt werden. Die Daten, die von der Quelle zum Ziel übertragen werden, haben unterschiedliche Formen, Formate und Sicherheitsmechanismen, die ebenfalls silobasiert sind, was die Sicherheit und Risikoidentifikation noch schwieriger macht.<sup>39</sup>

**kommunale Plattformökonomie hat auch Schwachstellen**

**kein standardisierter Umgang mit Daten**

**unterschiedliche Formen, Formate und Sicherheitsmechanismen**

### **Datenintegrität und -sicherheit**

Vier Faktoren stellen ein Risiko für die Ökonomie der Datenplattformen dar: Datenverfügbarkeit, Datenformat, Datenschutz und Datenintegrität.

Datenintegrität ist die allgemeine Genauigkeit, Vollständigkeit und Konsistenz der Daten. Sie bezieht sich auch auf die Sicherheit von Daten in Bezug auf die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften – wie die Einhaltung von Sicherheitsmaßnahmen.<sup>40</sup> Unterschiedliche und konkurrierende Standards für die Übertragung von Daten von der Quelle zum Ziel beeinträchtigen die Datenintegrität, d. h. die Frage, ob die Daten nach der Übertragung von der Quelle unverändert sind. In solchen Fällen werden zwar theoretisch Standards und Best Practices eingeführt, die tatsächliche Umsetzung bleibt jedoch aufgrund der unflexiblen Architektur und neuer Anwendungsszenarien, die aus neuen Datenquellen stammen, weit zurück.<sup>41</sup>

**Genauigkeit, Vollständigkeit, Konsistenz**

**konkurrierende Standards beeinträchtigen die Datenintegrität**

Die Datenverfügbarkeit ist ein Maß dafür, wie oft Daten zur Verwendung verfügbar sind. Jeder Fehler in der digitalen Infrastruktur und im Design der Datenplattform kann zu einem vorübergehenden oder dauerhaften Datenverlust führen. In schweren Fällen wie Netzwerk- und Stromausfällen ist das Digitale nicht mehr verfügbar, was zum Zusammenbruch des digitalen Ökosystems führt. Entspricht das Datensystem nicht den DSGVO-Standards, ist auch die Privatsphäre der personenbezogenen Daten im Ökosystem gefährdet.

**Datenverfügbarkeit**

**Risiko des Zusammenbruchs des digitalen Ökosystems**

37 DIN SPEC 91357 Referenzarchitekturmodell Offene Urbane Plattform [OUP]

38 Fabisch, M., Henninger, S. (2018). ESPRESSO – systemic standardisation approach to empower smart cities and communities. Smart Cities in Smart Regions, 115

39 Humphreys, E. (2008). Information security management standards: Compliance, governance and risk management. Information security technical report, 247-255

40 A. Tsohou, M. Magkos, H. Mouratidis, G. Chrysoloras, L. Piras, M. Pavlidis, J. Debussche, M. Rotoloni & B. Gallego-Nicasio Crespo, B. G.-N. (2019). Privacy, security, legal and technology acceptance requirements for a GDPR compliance platform. Springer.

41 Garcia, J., Popescu, D., Edwards, G., Medvidovic, N. (2009). Toward a catalogue of architectural bad smells. International conference on the quality of software architectures, 146-162

**Datenschutz mittels Standards und Gesetzesgrundlagen**

Andererseits sind Daten aufgrund ihrer Art (Echtzeitdaten oder statische Daten (gespeicherte Daten sowie Dokumente)), ihres Transportweges, ihrer Speicherung und Verarbeitung (teils auch dezentral über Edge-Computing) von Cyberangriffen bedroht. Maßnahmen zum Datenschutz werden in Normen, Standards und Gesetzesgrundlagen beschrieben. Hervorzuhebende Normen sind hier die ISO/IEC TS 27570 Privacy protection – Privacy guidelines for smart cities<sup>42</sup> sowie die DIN EN ISO/IEC 27001 Informationstechnik – Sicherheitsverfahren – Informationssicherheitsmanagementsysteme<sup>43</sup> aus der ISO/IEC 2700x-Reihe Information technology – Security techniques. Weitere Normungsaktivitäten in diesem Bereich finden u. a. in den Gremien des DIN-Normenausschusses Informationstechnik und Anwendungen sowie CEN/CLC/JTC 13 Cybersicherheit und Datenschutz und ISO/IEC JTC 1/SC 27 Informationssicherheit, Cybersicherheit und Datenschutz statt. Für den öffentlichen Bereich sind außerdem der IT-Grundschutz nach BSI-Standard 200-1, 200-2, 200-3 und 100-4, das Onlinezugangsgesetz (OZG), das eGovernment-Gesetz (EGovG), die Datenschutzgesetze (DSGVO, BDSG-neu), das Landesdatenschutzgesetz (LDSG), das IT-Sicherheitsgesetz (IT-SiG) sowie die Kritis-Verordnung (BSI-KritisV) als wesentliche Grundlagen zu nennen.<sup>44</sup> Kommunen unterliegen als Teil der Kritischen Infrastrukturen (KRITIS) von Staat und Verwaltung einem höheren Schutzbedarf. Nichtbeachtung erforderlicher Maßnahmen kann zu Datenverlusten, falschen Schlussfolgerungen oder sogar zum kompletten Erliegen der kommunalen Aktivitäten führen.

**höherer Schutzbedarf kritischer kommunaler Infrastrukturen**

**Silos von Daten- und Metadatenstandards**

Die Daten, die in der Stadt verwendet werden müssen, leiden auch unter den Silos von Daten- und Metadatenstandards. Dadurch werden die Veröffentlichung und Nutzung der Daten für externe Akteure zu einem enormen Aufwand. Eine Standardmethode der Reinigung und des Use-Case-Aufbaus wird ebenfalls schwierig, da für diese Silos individuelle Schnittstellen entwickelt werden müssen, die möglicherweise nicht mit vorhandenen und neuen Datenquellen kompatibel sind. Jede Schnittstellenkonstruktion kann zu einer Reihe von Datenschichten führen, die im selben Datenökosystem vorhanden sind, was Verwaltungs- und Konfigurationsaufgaben extrem schwierig macht. Dieses Problem wird besonders deutlich, wenn Komponenten der Künstlichen Intelligenz (KI) und des Machine Learning (ML) unter Verwendung uneinheitlicher Standards und Prozesse implementiert werden. Trainingsmodelle und zugrunde liegende Daten mit falschen Tags, Bedeutungen und Annotationen führen zu Problemen bei der Verwendbarkeit mit weiteren Datenquellen. Alle Benutzer für diese einzelnen Datenschichten müssen ihre Aktivitäten koordinieren, was zu Gemeinkosten für die Projektausführung führt. Schließlich wird eine integrierte Dokumentation für die Prozesse, Datenflüsse und Integrationen extrem komplex, was zu Skalierbarkeits- und Wartbarkeitsproblemen für Städte führt.<sup>45</sup> Erfahrungsgemäß sind Dokumentationen unvollständig, veraltet oder überhaupt nicht vorhanden. Dies bringt einen Multiplikatoreffekt für zukünftige Entwicklungen von Anwendungsfällen und die Integration neuer Technologien mit sich.

**individuelle Schnittstellen**

**uneinheitliche Standards für Daten erschweren den Austausch**

<sup>42</sup> ISO/IEC TS 27570 Privacy protection – Privacy guidelines for smart cities

<sup>43</sup> DIN EN ISO/IEC 27001 Informationstechnik – Sicherheitsverfahren – Informationssicherheitsmanagementsysteme

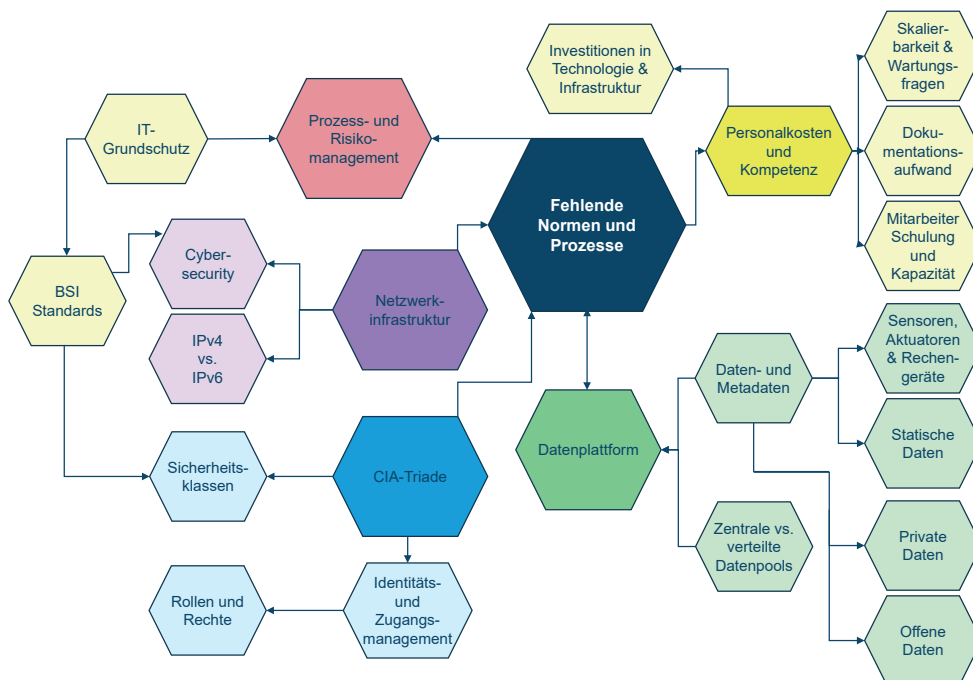
<sup>44</sup> Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (30.09.2022). BSI-Standards.

<sup>45</sup> Satish, C. A. (2016). Software documentation management issues and practices: A survey. Indian Journal of Science and Technology, 1-7



### Verteilte Datenspeicherung bringt neue Herausforderungen

Besonders in Migrations- oder Upgrade-Szenarien digitaler Infrastrukturen zeigt sich, wo das fehlende Standardisierungselement zu einer fehlerhaften und nicht interoperablen Implementierung neuer Dienste führt.<sup>46, 47</sup> Bild 5 zeigt die identifizierten Elemente und Schnittstellen und damit verbundene Abhängigkeiten und Risiken in der derzeitigen Zusammensetzung der Digitalisierungsaktivitäten in Smart Cities, die sich aus einem fehlenden Smart-City-Standard und den daraus folgend fehlenden Prozessen wie beispielsweise bei ISO/IEC 27001 und 27002<sup>48</sup> für die Informationssicherheit und deren Management beschreiben, ergeben. Die dargestellten Elemente und Verknüpfungen in einer Smart City-Domäne und deren Interaktion bzw. Datenaustausch müssen Standards und Prozessen entsprechen, die in den nationalen oder internationalen Sicherheitsstandards festgelegt sind und von den Compliance-Behörden, wie Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI), kontinuierlich überprüft werden. Standardisierte Schnittstellen zwischen den identifizierten Elementen sowie Standards für Formate, Speicherung etc. der einzelnen Elemente minimieren das Risiko von Datenverlusten, -Verfälschungen sowie deren Missbrauch. Traditionelle Daten, die aus der statischen Datenerfassung stammen, sind nicht mehr der Trend.



**Bild 5:** Vereinfachte Darstellung der Elemente und Schnittstellen als mögliche Schwachstellen eines digitalen kommunalen Systems

46 Teppe, W. (2009). The ARNO project: Challenges and experiences in a large-scale industrial software migration project. 13th European Conference on Software Maintenance and Reengineering (149-158). IEEE

47 Gholami, M. F., Daneshgar, F., Low, G., Beydoun, G. (2016). Cloud migration process – A survey, evaluation framework, and open challenges. Journal of Systems and Software, 31-69

48 ISO/IEC 27001 Information security management systems und ISO/IEC 27002:2022 Information security, cybersecurity and privacy protection – Information security controls

**Kommunen zielen auf eine autonome Datennutzung ab**

Der autonome Betrieb von Datenübertragungen und Operationen auf Datenplattformen ist die Forderung der Städte, die versuchen, ihre Dienste zu digitalisieren. Für Konzepte wie Edge Computing werden Prototypen verwendet, um Daten lokal zu speichern und nur notwendige Daten zu versenden<sup>49</sup>. Dies führt dazu, dass verteilte Datenspeicherung und Datenverarbeitung die traditionellen zentralisierten Rechenzentren teilweise ersetzen und die Datenverarbeitung vor Ort erfolgt sowie anonymisierte Daten, Metadaten oder Compute-Ergebnisse zentral gespeichert werden. Dieser Paradigmenwechsel im Computing führt zur Zerlegung und Neuzusammensetzung der Infrastruktur.

**Paradigmenwechsel im Computing**

Um dem gestiegenen Bedarf an Adressen gerecht zu werden, erfordert eine moderne, verteilte Edge-Computing- und IoT-Infrastruktur einen Wechsel von vorhandenen IPV4- auf IPV6-Adressen. Dadurch kann ein größerer Pool von IP-Adressen bereitgestellt werden, sodass die IoT-Geräte und Edge-Computing-Dienste unabhängig voneinander ohne zentralen Eingriff ausgeführt werden können.<sup>50, 51</sup> Dies lindert zwar teilweise die Probleme im Zusammenhang mit Cyberangriffen auf zentrale Datenpools, erhöht aber gleichzeitig die Angriffsflächen für die digitalen Assets der Städte, wenn die Sicherheitsprotokolle nicht befolgt werden.

**große Lücke in der Ausbildung Schulungsbedarf**

#### **Der Faktor Mensch**

Ein wichtiger Bestandteil des IT-Betriebs einer Stadt sind ihre Akteure. Die Städte aktualisieren ihre Ressourcen in Bezug auf Technologie und Fähigkeiten, aber es gibt eine große Lücke in der Ausbildung von Nutzern und Anbietern sowie der digitalen Vertrautheit, die von modernen Datenschnittstellen vorausgesetzt wird. Es besteht Schulungsbedarf, ansonsten besteht ein großes Risiko, dass Akteure unbeabsichtigt Schlupflöcher im digitalen Ökosystem schaffen. Daraus ergeben sich auch Fragen im Zusammenhang mit der CIA-Triade: Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit.<sup>52</sup> Gemeint ist die digitale Umsetzung und Nutzung der Schnittstellen zum Hoch-, Nutz- und Download von Daten. Hier bezieht sich die Vertraulichkeit der Daten auf die Benutzer und die damit verbundenen Rollen, die Entwickler und ihre Nutzer. Jede Diskrepanz oder Misswirtschaft auf dieser Ebene würde zum Verlust der Vertraulichkeit der Daten führen. Erfolgt keine Steuerung und Kontrolle des Zugriffs auf die Daten entsprechend dem Prinzip „Vertraue niemandem – überprüfe alles zu jeder Zeit“, können unbefugt Daten abgegriffen werden.

**Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit**

49 Khan, L. U., Yaqoob, I. T., Kazmi, S. A., Dang, T. N., Hong, C. S. (2020). Edge-computing-enabled smart cities: A comprehensive survey. IEEE Internet of Things Journal, 10200-10232

50 Ziegler, S., Crettaz, C., Ladid, L., Krco, S., Pokric, B., Skarmeta, A. F., . . . Jung, M. (2013). IoT6 -- Moving to an IPv6-Based Future IoT. In The Future Internet Assembly (161-172). Berlin: Springer

51 Geers, K. (2011). Strategic cyber security. CCDCOE

52 Covert, Q., Steinhagen, D., Francis, M. S. (2020). Towards a triad for data privacy. Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences

## 5 Handlungsempfehlungen und Standardisierungsbedarfe

### Wo stehen wir?

Das Konzept der Smart City versucht die bestehenden smarten Komponenten in einer integrativen, digitalisierten und zugänglichen Umgebung barrierearm zusammenzuführen. Auf europäischer Ebene wird dies im Smart Cities Marketplace, der aus der Zusammenlegung der beiden früheren Kommissionsprojekte „Marketplace of the European Innovation Partnership for Smart Cities and Communities“ (EIP-SCC) und „Smart Cities Information System“ (SCIS) entstanden ist, verfolgt. Ziel ist die soziale, ökologische und wirtschaftliche Nachhaltigkeit der europäischen Städte unter Nutzung digitaler Systeme.

**Ziel ist die soziale, ökologische und wirtschaftliche Nachhaltigkeit**

In der Theorie sind die nötigen Schritte umfangreich behandelt und beschrieben. Standards, Normen und Handlungsempfehlungen zur Etablierung horizontaler urbaner Datenstrukturen und Ontologien sind in mehr als ausreichendem Umfang je nach Datentyp (Geodaten, Metadaten, graphenbasierte Dokumentdaten usw.) besonders in den einzelnen Handlungsfeldern vorhanden. Diese Formulierungen basieren auf bestehenden Datentypen (Geodaten, Metadaten, graphenbasierte Dokumentdaten usw.) und deren Verwendung in bestimmten Kontexten durch Expert\*innen und Anwender\*innen. Die relevanten Normen und Standards können über die entsprechenden Portale bei DIN, ISO, W3C<sup>53</sup>, OGC<sup>54</sup> und ETSI bezogen werden. Von diesen Organisationen wurden ebenfalls Normen und Standards für die Umsetzung und Einhaltung von Methoden für den Datenschutz, die Sicherheit und Verschlüsselung von Daten publiziert. Diese umfassen auch die Autorisierung von Nutzern und Anwendungen für den Datenzugriff. Diese Normen und Standards existieren für den Umgang mit Daten auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene, sodass vorerst kaum weitere Standardisierungsbedarfe bestehen.

**Standards und Normen sind vorhanden**

Aufgrund der heterogenen Ausgangslage gestalten sich Implementierungen dennoch äußerst komplex und divers. Dies ist zum Teil auf unabhängig voneinander entwickelte vertikale Strukturen und heterogene Daten der einzelnen Fachbereiche und Anwender, aber auch auf die nicht konsequente Nutzung handlungsfeldübergreifender Standards zurückzuführen.

**nicht konsequente Nutzung handlungsfeldübergreifender Standards**

Grundsätzlich lassen sich unterschiedliche Implementierungen am Markt feststellen, denen Beachtung geschenkt werden sollte, denn es kommen zum Teil unterschiedliche Standards zum Tragen. Dabei spielt in der Regel eine Rolle, an welchem Punkt die Kommune mit dem Aufbau ansetzt. So lassen sich einige Beispiele nennen, bei denen die Datenplattformen aus bereits bestehenden Geodateninfrastrukturen heraus entwickelt wurden. Demgegenüber stehen Implementierungen, die aus dem IT-Sektor stammen. Daraus folgt eine diverse Nutzung handlungsfeldübergreifender Standards, die sich aufgrund der unterschiedlichen Herangehensweise unterscheiden.

**bestehende Geodateninfrastrukturen**

<sup>53</sup> World Wide Web Consortium

<sup>54</sup> Open Geospatial Consortium

viele Gemeinsamkeiten  
trotz lokaler Unterschiede

Referenzarchitektur  
„Open Urban Platform“  
DIN SPEC 91357

Dateninteroperabilität  
ist nicht automatisch  
gegeben

Das Architekturmodell „OUP“ (Open Urban Platform) der EIP-SCC basiert auf der Annahme, dass trotz lokaler Unterschiede viele Gemeinsamkeiten bei den zugrunde liegenden Strukturen zu finden sind und somit eine Vernetzung möglich ist. Um die Diversität der Datenquellen, Datenbereitsteller, Datenkonsumenten und Endnutzer-Systeme zu beschreiben, wurde von der EIP-SCC die Referenzarchitektur „Open Urban Platform“ OUP, die in Deutschland von DIN aufgegriffen und zur DIN SPEC 91357<sup>55</sup> erweitert wurde, erarbeitet.

Neben neuen Datenquellen aus dem IoT-Sektor steigt der Bedarf, einen Mehrwert aus ressortübergreifend vernetzten Daten zu schaffen, um langfristig gesetzte Smart-City-Kernziele zu verfolgen. Aufgrund der beschriebenen heterogenen Ausgangssituation besteht die Gefahr, dass die Daten nicht ohne Weiteres interoperabel ausgetauscht werden können. Handlungsbedarf besteht demnach zuallererst beim Stadtkonzern, um einen regionalen, überregionalen und europäischen Datenfluss zu ermöglichen.

### Handlungsempfehlung



**Bild 6:** Smart People City Handlungsempfehlung

dezentrale  
Datenplattformen

Bild 6 stellt dar, welche Arten von Daten in der Kommune vorhanden sind und wo sie sich befinden. Häufig werden sie auf dezentralen Datenplattformen oder in verschiedenen Datentöpfen zu unterschiedlichen Handlungsfeldern wie Smart Environment, Smart Infrastructure oder Smart Mobility gespeichert. Zur Effizienzsteigerung können sie in Form einer zentralen Datenplattform zusammengeführt werden oder über einen Datenplattform-Hub dezentral gehalten werden.

Im kommunalen Kontext spielen insbesondere Geodaten mitsamt den dazugehörigen Datenstandards wie OGC oder die INSPIRE-Standards, Daten, die aufgrund des Online-Zugangs-Gesetzes (OZGs) durch Kommunen bereitgestellt werden müssen, und Daten aus dem Bereich Smart City, darunter Sensordaten, eine wichtige Rolle.

<sup>55</sup> DIN SPEC 91357 Referenzarchitekturmodell Offene Urbane Plattform (OUP)

Die Bündelung aller Datenpools in Form einer zentralen Datenplattform funktioniert durch die Verwendung offener Standards und Schnittstellen. Die drei wichtigsten Säulen einer zentralen Datenplattform sind dabei: Open Data by Default, Data Governance und Open Source. Open Source meint hier speziell die Nutzung von etablierten Open-Source-Produkten, d. h. Open-Source-Lösungen, die bestimmten Qualitätsmerkmalen entsprechen. Ein Beispiel hierfür kann die Dokumentation über GitHub sein.<sup>56</sup>

**offene Standards und Schnittstellen**

**Open-Source-Lösungen Qualitätsmerkmale**

Um diesen Strukturen gerecht zu werden, bedarf es jedoch grundlegender, aktiver und entscheidungsfähiger Instanzen auf kommunaler Ebene zur Vergabe der Rollenverteilung. Außerdem ist es bedingungslos auf der Grundlage der Rollenverteilung, eine dienststellenübergreifende Vernetzung solcher Projekte langfristig und zukunftssicher zu planen, um die Verfügbarkeit der Daten untereinander sicherzustellen. Initiativen wie TM-Forum<sup>57</sup>, Smart Cities Marketplace<sup>58</sup>, NIST<sup>59</sup> usw. versuchen, Expert\*innen und Interessengruppen auf internationaler Ebene zusammenzubringen, damit Rollen und Verantwortlichkeiten in Smart-City-Initiativen besser definiert werden können. Aufgrund der unterschiedlichen Natur der Governance-Prozesse in den einzelnen Kommunen ist die Integration und Zuordnung von Rollen und Verantwortlichkeiten zu solchen Standards und Empfehlungen jedoch nicht immer möglich und benötigt ferner auch die lokale Sichtweise.

**Dienststellenübergreifende Vernetzung langfristig und zukunftssicher**

**unterschiedliche Natur der Governance-Prozesse**

Die Benennung einer zentralen Institution oder Stelle zur Datenorchestrierung und -aggregation konnte als zentrales Kernelement der Handlungsempfehlung identifiziert werden. Vor allem den Betreiber\*innen der Datenplattformen kommt eine zentrale Rolle als Enabler zu. Sie vertreten nach Bedarf sowohl die datenhaltende Stelle als auch die Nachfrageseite. Dieses Vorgehen bietet den Vorteil, dass dezentrale Datentöpfe und Datenplattformen, die zum Teil durch die innerstädtischen Strukturen bedingt sind, aufgebrochen, horizontal vernetzt und transparent dargestellt werden können. Dadurch könnte die Verteilung von Datenstrategien für die beteiligten Akteure (Abteilungen, Systeme usw.) sowohl horizontal als auch vertikal transparent gewährleistet werden.

**zentrale Institution zur Datenorchestrierung notwendig**

Transparenz durch Wissenstransfer zu schaffen wurde als weitere Instanz der Handlungsempfehlung identifiziert. Es können Digitalbeiräte geschaffen werden, die in regelmäßigen Netzwerktreffen Raum für Austausch schaffen. Vorstellbar sind auch innerstädtische Feed-Seiten, Open Data Harvesting oder Newsletter, um das Wissen um die Inhalte der Datenplattform zu verbreiten.

**Transparenz durch Wissenstransfer Digitalbeiräte**

Diese Handlungsempfehlung gibt vor allem Erfahrungswerte wieder, die beim Aufbau einer urbanen Datenplattform beachtet werden sollten und die Plattform gleichzeitig als unerlässliches Kernelement des städtischen Datenmanagements bestimmt. Die am Markt bereits vorhandenen und veröffentlichten Implementierungen können dabei als Leitfaden genutzt werden.

<sup>56</sup> Anmerkung: Das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung hat 2022 in „Die digitale Stadt gestalten – Eine Handreichung für Kommunen“ empfohlene Vorgehensweisen veröffentlicht, an der sich Kommunen bei der Umsetzung einer Smart City orientieren können. Die Stadt Herne beispielsweise orientiert sich hieran. <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/exwost/52/exwost-52-1.html>

<sup>57</sup> <https://www.tmforum.org/>

<sup>58</sup> <https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/>

<sup>59</sup> <https://www.nist.gov/>

### **Lösungsvorschläge**

#### **Souveränität**

Daten im aktuellen digitalen Raum sind das wichtigste Kapital, um Souveränität über die eigenen Strukturen beizubehalten oder wiederzuerlangen.

#### **heterogene Datenlage bedarf der Normung und Standardisierung**

Vor allem die Anwendungen für den Datenzugriff werden in Zukunft in den Fokus der Forschung rücken, denn die heterogene Datenlage aus dem IoT-Sektor wird weiter ansteigen und bedarf der Normung und Standardisierung, um übergreifend in offenen urbanen Plattformen implementiert werden zu können.

#### **Verallgemeinerung der Standards**

Aufgrund der heterogenen Datenlage und unterschiedlichen strukturellen Ausgangslagen, wie sie eingangs durch die langfristigen Smart-City-Ziele dargelegt wurden, kann auf exklusive Methoden der einzelnen Behörden und Städte nicht verzichtet werden. Um Probleme bei der Datenverarbeitung/-Nutzung und der Interoperabilität zu entschärfen, wäre die Verallgemeinerung der Standards notwendig, um einen Datenaustausch nicht nur innerhalb der Behörde oder des Stadtkonzerns, sondern auch darüber hinaus zu ermöglichen. Bild 7 zeigt ein entsprechendes Szenario. Stadt 1 und Stadt 2 erhalten die Rohdaten von ihrer eigenen Infrastruktur, z. B. von Sensoren, Aktuatoren, Dashboards und Geodiensten. Diese Rohdaten werden an die OUP gesendet, welche die Logik und die Methoden zur Transformation, Optimierung und Speicherung der Daten auf der Grundlage von Data-Governance-Richtlinien bereitstellt. Diese Smart-City-Daten werden internen und externen Akteuren über standardisierte Dienste und Schnittstellen wie Web-APIs zugänglich gemacht. Um diese Daten anderen Städten zur Nutzung und Integration zur Verfügung stellen zu können, sind föderierte Interoperabilitätsmechanismen erforderlich. Über diese Föderationsdienste können Daten aus den APIs über Webdienste von mehreren Endpunkten der teilnehmenden Städte abgerufen werden.

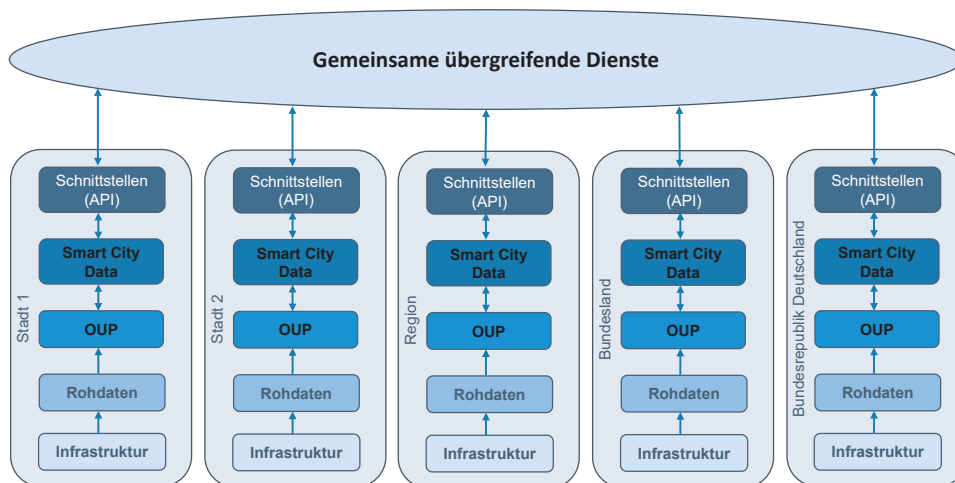
#### **standardisierte Dienste und Schnittstellen föderierte Interoperabili- tätsmechanismen**

Vorbild dafür kann die INSPIRE-Richtlinie zur europaweiten Vereinheitlichung von Geodaten sein. Ähnliche Bestrebungen werden mit den OASC (Open & Agile Smart Cities)<sup>60</sup> MIMs (Minimal Interoperability Mechanisms)<sup>61</sup> verfolgt, die auf der Grundlage offener technischer Spezifikationen eine Zusammenstellung praxisnaher Fähigkeiten bieten, die es Städten und Gemeinden ermöglichen, Lösungen weltweit zu replizieren und zu skalieren. Ziel ist es, gemeinsame übergreifende Dienste zu ermöglichen (siehe Bild 7).

---

<sup>60</sup> <https://oascities.org>

<sup>61</sup> <https://living-in.eu/news/living-ineu-2nd-supporters-meeting-minimal-interoperability-mechanisms-plus>



**Bild 7:** Interoperabilität durch standardisierte APIs (Pfeile)

Ein solches Vorgehen würde eine umfangreiche Inhaltsanalyse erfordern, wenn die heterogenen Daten in Domänen klassifiziert werden und die Daten wie auch die Metadatensätze einer einheitlichen, inhaltlichen Struktur folgen sollen.

**umfangreiche  
Inhaltsanalyse**

Gemeinsame Datenstrukturen und kollaborative Prozesse für Data Governance, wie sie von der INSPIRE-Richtlinie gezeigt werden, können ebenfalls einen erheblichen Beitrag zur Etablierung von Cross-Interoperability-Plattformen leisten. Sie verschaffen den einzelnen (Daten-)Verantwortlichen Handlungsspielraum und bilden die Grundlage für die Entwicklung einer transparenten, zentralen Datenplattform. Damit würde den einzelnen (Daten-)Akteuren Handlungsspielraum eingeräumt und die Entwicklung transparenter, zentraler Datenstrategien angeregt oder sogar ermöglicht, die wiederum mit den beteiligten Akteuren in den Städten geteilt werden können.

**INSPIRE-Richtlinie**

**Entwicklung  
transparenter, zentraler  
Datenstrategien**



## III. DIN/DKE Innovationskonferenz

### Einleitung

In einem zweijährigen Rhythmus führen die Normungsorganisationen DIN und DKE eine Konferenz durch, die – orientiert an technologischen und gesellschaftlichen Themen – einen populärwissenschaftlichen Überblick ermöglicht. Im November 2022 stand die grüne und digitale Transformation der Kommunen in Zeiten des Klimawandels und der voranschreitenden der Urbanisierung im Mittelpunkt.

Ziel der Innovationskonferenz ist es, verschiedene Interessengruppen über die wirtschaftliche, wissenschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung der Normung und Standardisierung zu sensibilisieren sowie über aktuelle Normungs- und Standardisierungsaktivitäten zu informieren.

Aspekte wie erneuerbare Energien, Digitalisierung, nachhaltiges Bauen und Recycling im Licht der übergeordneten Themen Klimawandel, Resilienz und zirkuläre Wertschöpfung standen im Mittelpunkt der Vorträge, wobei deutlich wurde, dass Normen und Standards die digitale Transformation unterstützen können, den Klimawandel als wesentlichen Faktor bei der Planung und Realisierung von Städten miteinzubeziehen. Die durch die Vorträge gesetzten Impulse wurden durch interaktive Sessions zu den Schwerpunkten *Klimawandel*, *Resilienz* und *zirkuläre Wertschöpfung in der Kommune* abgerundet.

### Session Klimawandel

#### Mitigation und Adaption

Im Spannungsfeld des Klimawandels gilt es, die beiden Säulen der Mitigation (Klimaschutz) und der Adaption (Anpassung an den Klimawandel) gleichgewichtig zu berücksichtigen.

#### Zielsetzung Klimaneutralität der urbane Raum spielt eine zentrale Rolle

Zur Mitigation gehört die Zielsetzung der Klimaneutralität bis spätestens 2045 (Deutschland), in einigen Städten gar bis 2030. Diese umfasst Bereiche wie die Energieerzeugung, die Gebäudesanierung oder den Umbau des Mobilitätssektors. Gerade der urbane Raum ist hier ein zentraler Spieler, um die CO<sub>2</sub>-Einsparungsziele durch entsprechende Aktivitäten zu erreichen. Zur Erreichung der Ziele sind die Kommunen an vielen Stellen abhängig von der Bereitschaft des Bundes, der Länder, der Wirtschaft, aber auch der Bürger\*innen, konkrete Maßnahmen umzusetzen. Hierzu gehören auch kostenintensive Maßnahmen wie eine klimaneutrale Wärmeversorgung, die eine finanzielle Herausforderung für Kommunen und die Gesamtgesellschaft darstellen.

Während man im Spannungsfeld der Mitigation bereits zielführende Strategien aufzeigen kann, gestaltet sich dies bei der Adaption herausfordernder. Zum Umgang mit historischen (Innen-)Städten und gewachsenen Strukturen oder den Themenfeldern Stadtentwicklung, Wohnen, Stadtgrün und Energieerzeugung, um unsere Städte kühler und attraktiver zu gestalten, stellen sich viele Fragen bei gleichzeitig hoher Komplexität.



Auch Themen wie Finanzierung, Ressourcen, Personal und die Gestaltungsfreiheit der Kommunen spielen hier eine große Rolle. Um die Umsetzung von Maßnahmen zum Klimaschutz und für die Anpassung an den Klimawandel anzupacken, bedarf es daher auch der Überarbeitung von rahmensetzenden Bedingungen durch die Politik. Erste Anpassungen der Rahmenbedingungen, z. B. zur Beschleunigung des Ausbaus der erneuerbaren Energien, sind bereits im EEG zu finden.

rahmensetzende  
Bedingungen

### **Finanzierung**

Ein Positionspapier über die Finanzierung des kommunalen Klimaschutzes sollte von dem bisherigen Flickenteppich der Einzelförderrichtlinien Abstand nehmen und die Finanzierung neu strukturieren. Positiv zu bewerten ist in diesem Zusammenhang der Ansatz eines europäischen Mehrebenenprozesses wie die *100 Climate Neutral and Smart Cities Mission* oder die *Adaptation Mission*. Es bedarf aber auch hier noch einer stärkeren Einbeziehung der nationalen und regionalen Ebene, um lokale Akteur\*innen zu aktivieren.

Ersatz des Förderflicken-  
teppichs durch neue  
Finanzierungsstruktur

### **Personal**

Gemeinsame Anstrengungen bzgl. der Kapazitäten beispielsweise im Baugewerbe und Handwerk wären wünschenswert. Ein gegenseitiges „Abgraben von Fachkräften“ sollte der Suche nach gemeinsamen Lösungen weichen.

### **Digitalisierung**

Durch die Digitalisierung entstehen neue Chancen, um bei der Bekämpfung des Klimawandels und der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen signifikante Fortschritte zu erzielen. Da die Umsetzung auch hier von den vorhandenen Kapazitäten abhängig ist, besteht ein großes Gefälle zwischen kleinen Kommunen und Ballungsgebieten. Dies ist neben den vorhandenen personellen und finanziellen Ressourcen auch auf die Ausbildung der Verwaltungsangestellten zurückzuführen, bei der die Digitalisierung bisher noch nicht ausreichend mitberücksichtigt wird.

großes Gefälle zwischen  
kleinen Kommunen und  
Ballungsgebieten

### **Bürgerbeteiligung**

Um den Klimaschutz in der Kommune voranzutreiben, müssen die Bürger\*innen mitgenommen werden. Die Kommunikation zwischen Kommunen, Unternehmen und Bürgerschaft nimmt deshalb eine zentrale Rolle ein. Die Vorteile einer klimaneutralen, klimaangepassten und resilienten Kommune mit mehr Grün und Erholungsflächen müssen klar kommuniziert werden. Angesprochen werden müssen aber auch die damit einhergehenden Folgen, wie z. B. eine Solarpflicht oder ein Fernwärmenetz-Anschluss- und Benutzungszwang sowie die entsprechenden Unterstützungsangebote.

Vorteile klar  
kommunizieren

### **Wirkungsmessung**

Zur Bewertung der Maßnahmen werden derzeit hauptsächlich die Treibhausgasemissionen bzw. der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck betrachtet. Weitere Indikatoren für die Messung und Bewertung der Wirksamkeit der Maßnahmen werden derzeit noch nicht einheitlich verwendet, daher sollten gut kommunizierbare Indikatoren bzw. Zielgrößen zur Wirksamkeitsmessung festgelegt werden. Hierzu gibt es bereits verschiedene Projekte im Smart-City-Kontext, die sich mit einer Standardisierung der Wirkungsmessung befassen (z. B. Wirkungsmessung – interkommunaler Ansatz Köln und Freiburg<sup>62</sup>).

gut kommunizierbare  
Indikatoren/Zielgrößen

Standardisierung

<sup>62</sup> <https://www.stadt-koeln.de/artikel/72089/index.html> und <https://digital.freiburg.de/neuigkeiten/detail/wirkungsmessung-und-orchestrierung-von-smart-city-projekten?highlightsearchword=wirkungsmessung>

### **Handlungsfelder und Rolle der Standardisierung**

Eines der wichtigsten Handlungsfelder stellt der Klimaschutz im Sinne der Vorbeugung des Klimawandels durch Vermeidung der Verbrennung fossiler Brennstoffe dar. Insbesondere der Umbau der Energieversorgung sowie die Verkehrswende sind hier entscheidende Komponenten.

**Standards als  
effektives Mittel**

In der konzeptionellen Arbeit sind Standards ein effektives Mittel, um sich einem Thema zu nähern, die nachgelagerten Maßnahmen können dann sehr unterschiedlich ausfallen, wobei die Erfahrung zeigt, je spezifischer die Problemstellung ist, desto besser kann ein Standard helfen. Vor allem müssen aber auch Mitigation und Adaption zukünftig viel stärker miteinander verknüpft werden, um unter Einbeziehung aller wichtigen Akteure aus Zivilgesellschaft, Industrie, Forschung und Kommunen zielgerichtete Standardisierungsaktivitäten zu initiieren.

## **Session Resilienz**

Die DIN EN ISO 22300<sup>63</sup> definiert Resilienz als die Fähigkeit von (urbanen) Systemen, sich auf kurzfristige Schocks und/oder dauerhafte Stressfaktoren einzustellen.

### **Widerstandsfähigkeit von urbanen Räumen**

Im Kontext der Stadt der Zukunft steht hier vor allem die Resilienz urbaner Systeme im Fokus, da hier Schadenswirkungen bzw. Schadenspotenziale besonders hoch sind und die Menschen direkt betreffen. Sich überlagernde Stressfaktoren (z. B. Klimawandel) und unmittelbare Schockereignisse (z. B. Starkregen, Hitzewellen, Dürren) verursachen enorme Schäden, deren Wirkung oft lange anhält, was auf eine mangelnde Reaktions- bzw. Antizipationsfähigkeit der Akteure hinweist, Risiken einzuschätzen und auf diese zu reagieren. Zur Erkennung von Risiken, Abschätzung des Schadenspotenzials und Bewertung möglicher Maßnahmen zur Eindämmung der Risiken sind wissensbasierte Modelle oder Risikoanalysemodelle ein adäquates Hilfsmittel. Um diesen Risiken global entgegenzuwirken, verpflichtete sich die UNO 2015 zu 17 Nachhaltigkeitszielen, wobei Ziel 11 „inklusive, resiliente und nachhaltige Städte“ in den Fokus rückt.

**sich überlagernde  
Stressfaktoren  
unmittelbare  
Schockereignisse**

Jedoch sehen wir uns einer fragmentierten Betrachtung gegenüber. Dafür steht auch das Fehlen einer europäischen Resilienzstrategie. Die europäische und deutsche Normung kann hier in Verbindung mit den EU-Städte-Missionen einen wichtigen Beitrag leisten. Bestehende Leitfäden aus der CWA-17300-Reihe sind erste wichtige Schritte, die durch die Überführung in Normen verstetigt werden müssen.

**Leitfäden aus der  
CWA-17300-Reihe**

### **Strategie und Hebel der Resilienz**

Es braucht einen robusten, strategischen und wissensbasierten Prozess, der Ziele definiert, sich mittel- bis langfristig mit konkreten Maßnahmen umsetzen lässt und durch einheitliche Anforderungen als Grundlage für die Finanzierung beispielsweise durch die europäische Investitionsbank dienen kann.

<sup>63</sup> DIN EN ISO 22300 Sicherheit und Resilienz – Begriffe (ISO 22300:2021)

Bei einem tieferen Blick in die Systeme einer Stadt sind verschiedene Resilienzhebel zu finden. Ein systemischer Ansatz für einen Resilienzhebel ist die Einleitung eines systematischen und strukturierten Dialogprozesses zum Resilienzmanagement, basierend auf robusten Daten und Wissen mit durchgängig organisierter Beteiligung.

Obgleich sie noch nicht über eine ausgewiesene Resilienzstrategie verfügt, hat die EU den Bedarf an resilientem Handeln erkannt und in ihrer Anpassungsstrategie sowie einer Vielzahl von Einzelprogrammen, welche einzelne Aspekte von Klimaanpassung oder Resilienz adressieren, festgelegt. Als digitaler Resilienzhebel dient u. a. der Einsatz eines lokalen Digitalen Zwillinges zur Unterstützung des Erkenntnisstandes und des Fortschritts im Resilienzgewinn einer Stadt, zu Monitoringzwecken, für die Informationsaufbereitung, zur Darstellung oder zur Transparenzschaffung.

Grüne Resilienzhebel stellen verschiedene naturbasierten Lösungen wie beispielsweise der Schutz, die Wiederherstellung und das Management von Korallenriffen, Mooren, Wäldern und Überschwemmungsebenen sowie die Implementierung urbaner grüner Flächen und Infrastruktur dar.

Ein weiterer Resilienzhebel der EU-Kommission ist der Maßstabssprung. Hierzu bietet die EU-Kommission zur Klimaanpassung diversen Regionen die Möglichkeit, gleichzeitig in ein Programm zur Resilienzgewinnung einzutreten. Dadurch wird eine Skalierung erzeugt, wobei die Normung hilft, die in den Pilotprojekten entstandenen Lösungen in die Fläche zu bringen. Somit wird u. a. Einheitlichkeit hergestellt. In diesem Bereich sind bereits zwei CEN Workshop Agreements (CWA-17300-Reihe – City Resilience Development) entstanden.

#### **Bedeutung der Communities**

Der Kern der Resilienz besteht darin, die Menschen vor Ort und somit das lokale Wissen besser einzubinden und Resilienz nicht nur als Querschnittsthema zwischen Katastrophenschutz, Klimawandelanpassung und Stadtentwicklung zu sehen, sondern das Thema größer zu denken.

Gerade Zeiten der Klimakrise und Ressourcenknappheit erfordern einen konsequenten Paradigmenwechsel, um Lebensqualität, Gesundheit, aber auch Ästhetik mit Umwelt-, Ressourcen- und Klimaschutzaspekten zusammenzudenken.

#### **Klimaschutz als Teil einer resilienten urbanen Entwicklung**

Eine Fokussierung auf kommunaler Ebene auf die Aspekte Klimaanpassung, Sicherung und Weiterentwicklung urbaner Infrastruktur, v. a. grüner und blauer Infrastruktur, im Zusammenhang mit dem Klimaanpassungsgedanken ist entscheidend, um Städte und Kommunen zu befähigen, sich resilient gegenüber Extremwetterereignissen wie Hitze, Starkregen o. Ä. aufzustellen. Hierzu gehört es, die Risiken des Klimawandels zu erkennen und zu bewerten, Ziele und Maßnahmen zu formulieren, d. h. eine kommunale Anpassungsstrategie zu erstellen, Rahmenbedingungen für die Umsetzung zu schaffen und die Aktivitäten auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen.

**Bedarf an resilientem Handeln**

**Digitaler Zwilling zur Resilienzdarstellung**

**Resilienz durch naturbasierte Lösungen**

**Programm zur Resilienzgewinnung Skalierung mit Normung**

**lokales Wissen besser einbinden**

**Umwelt-, Ressourcen- und Klimaschutzaspekte zusammen denken**

**kommunale Anpassungsstrategie**

<b>Querschnittsthemen</b>	<p><b>Urbanisierung, Klimawandel und Digitalisierung</b></p> <p>Urbanisierung, Klimawandel und Digitalisierung sind Querschnittsthemen. Der Klimawandel muss bei der Stadtplanung berücksichtigt werden, wobei falsch betriebene Urbanisierung beispielsweise die Effekte des Klimawandels verstärken kann. Die Digitalisierung (Smart Cities) kann hier helfen, indem sie bessere Daten und Modelle liefert, mehr Teilhabe durch effizientere Services fördert und eine Reduzierung des Ressourcenverbrauchs ermöglicht. Allerdings muss hierbei der bisher unzureichend untersuchte Ressourcenverbrauch des digitalen Wandels berücksichtigt werden. Dieser könnte die Sinnhaftigkeit einer allumfassenden Digitalisierung infrage stellen.</p>
<b>Ressourcenverbrauch des digitalen Wandels mitdenken</b>	
<b>Kommune als System ganzheitliche Resilienzstrategie</b>	<p><b>Soziale, technische, ökologische und ökonomische Resilienz</b></p> <p>Insgesamt besteht die urbane Resilienz aus verschiedenen Aspekten wie soziale Resilienz, technische Resilienz, ökologische und wirtschaftliche Resilienz.</p> <p>Das Thema Resilienz inklusive der sozialen Resilienz wurde bereits im Impulspapier II des SCSF ausführlich behandelt und in dem von der EU-Kommission geförderten Projekt ARCH wurde ein CEN Workshop Agreement, CWA 17727<sup>64</sup>, erarbeitet, welches historische Stadtkerne als sozial-ökologisch technische Systeme, bestehend aus Infrastruktur, Menschen, Kultur und Politik, betrachtet. Hier stellt sich die Frage, ob das Ganze nicht auch systemisch betrachtet werden muss und nach dem Bedarf an einer übergreifenden nationalen Sicht bzw. an einem Rahmendokument, welches die Kommune als System behandelt und eine ganzheitliche Resilienzstrategie beschreibt.</p>
<b>nutzbare Normen und Standards auf Klimawirksamkeit prüfen</b>	<p><b>Resilienz in Normung und Standardisierung</b></p> <p>Der bereits bestehende Pool an nutzbaren Vorgaben, Normen und Standards sollte noch deutlich effektiver kommuniziert und effizienter genutzt werden. Diese vorhandenen Dokumente müssen auf die Aspekte Klimawirksamkeit, Klimaschutz, Klimaanpassung, Resilienz und Nachhaltigkeit durchforstet werden und unter Revision gestellt werden, wenn sie kontraproduktiv im Sinne der Klimavereinbarungen sind oder voneinander abweichende Inhalte festgestellt werden.</p>
<b>DIN SPECs auf nationaler Ebene Einbeziehung verschiedener Interessenten</b>	<p>DIN SPECs auf nationaler Ebene und CEN Workshop Agreements auf europäischer Ebene sind geeignete Instrumente, um aus Forschungsprojekten heraus zügig in Richtung Standardisierung zu arbeiten und verschiedene Interessenten aus Wirtschaft, Kommunen und anderen Forschungsprojekten in die Entwicklung einer Methodik einzubeziehen.</p>

<sup>64</sup> CWA 17727 'City Resilience Development – Framework and guidance for implementation with a specific focus on historic areas'

## Session Zirkuläre Wertschöpfung

In diesem Jahrzehnt der Transformation, in dem der Klimawandel in den Vordergrund gerückt ist und der Erdüberlastungstag immer früher im Jahr erreicht wird, stellt sich die Frage, welche Rolle die Kommune in dieser Transformation einnimmt.

Jahrzehnt der  
Transformation

### Erste Ansätze und Zusammenwirken ineinandergreifender Kreisläufe

Erste Ansätze für zirkuläres Wirtschaften sind bereits in einigen Kommunen zu sehen: Reparaturcafés, Logistik auf der letzten Meile, kommunale Gebrauchtgüterhäuser oder die Mehrfachnutzung von Flächen. Aber die Frage ist: Wie kann dies zusammenwirken, um aufzuzeigen, wo die Wirksamkeitsfaktoren liegen? Hierzu bedarf es eines Leitfadens, der den Kommunen Handlungsempfehlungen für die zentralen Themen, Mobilität und Logistik, Gebäude, Infrastruktur, Versorgung, Stoffströme und die Energiewende an die Hand gibt.

Bedarf eines Leitfadens

Die Definition einer zirkulären Stadt lautet: „Das Konzept der zirkulären Stadt propagiert einen alternativen Entwurf zu unserer heutigen ‚linearen‘ Wirtschaftsweise und formuliert Leitprinzipien und Strategien für den Übergang in ein ‚zirkuläres‘ Wirtschaftssystem“, „in dem in möglichst geschlossenen Kreisläufen gedacht und gehandelt wird, um den wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Nutzen von Produkten, Komponenten und Materialien unter Beachtung der ökologischen Grenzen unseres Planeten langfristig zu sichern.“<sup>65</sup> Ein Standard zur zirkulären Wertschöpfung ist daher nicht nur ein rein technischer, sondern ein übergreifend methodischer Standard. Dieses Thema wurde auch im Impulspapier II ausführlich betrachtet.

Definition zirkuläre Stadt

zirkuläres  
Wirtschaftssystem

methodischer Standard  
zur zirkulären Wertschöpfung

### Ein Zielkonflikt zwischen digitaler und zirkulärer Kommune?

Die Digitalisierung kann einen Beitrag zur Umsetzung zirkulärer Systeme in der Kommune und zur Transformation im Sinne einer zirkulären Wertschöpfung leisten. Bei der rasanten Entwicklung der Digitalisierung in den Kommunen geht es um Daten und Systeme wie Mobilitätsplattformen und Energieplattform, die über eine urbane Datenplattform verknüpft werden und ein digitales Ökosystem schaffen.

digitales Ökosystem

Hierbei sind Umkehreffekte zu beachten, denn Digitalisierung und Energieverbrauch stehen in direktem Zusammenhang. Der Energiehunger der Digitalisierung ist groß (Beispiel: Eine Suchanfrage bei Google bedeutet 0,3 Wattstunden, 1.000.000 Suchanfragen weltweit pro Sekunde bedeuten 300.000 Wattstunden). Daher muss die Frage gestellt werden: Wie viel Digitalisierung ist sinnvoll? Gibt es einen Mehrwert für die Menschen in der Kommune, der die Umweltauswirkungen überwiegt? Diese Debatte wird derzeit noch zu selten geführt. In der Umweltpolitischen Digitalagenda des BMUV von 2020 heißt es dazu: „Damit die Digitalisierung nicht zum Brandbeschleuniger ökologischer Zerstörung wird, braucht es Leitplanken.“

Umkehreffekte beachten

Digitalisierung braucht  
Leitplanken

<sup>65</sup> DIN Smart City Standards Forum: Impulspapier II Technologie und Mensch in der Kommune von morgen (2021)

<b>Mengenbündelung</b>	<b>Echtes Recycling in Closed Loops anstatt Downcycling</b>
<b>Recycling ist eine Materialwirtschaft</b>	Um beim Recycling wirtschaftliche Effizienz zu erlangen, ist eine Mengenbündelung entscheidend. Außerdem gelingt es nur bedingt, Rezyklate wieder in den Markt einzubringen, denn während die Entsorgungswirtschaft eine Dienstleistung ist, ist das Recycling eine Materialwirtschaft, für die es einen Markt bzw. Abnehmer geben muss. Wichtig in diesem Zusammenhang ist auch der Begriff Closed-Loop-Recycling. Dies bedeutet, dass ein Material einer gleichwertigen Anwendung zugeführt wird (beispielsweise von der Verpackung in die Verpackung).
<b>Produkt und Entsorgung zusammendenken</b>	<b>Herstellung und Entsorgung zusammendenken</b>
<b>Kriterien zur Rezyklierbarkeit</b>	Das grundlegende Dilemma ist hier, dass die Herstellung von Produkten und die Entsorgung bisher zwei völlig voneinander getrennte Vorgänge sind. Zum Erreichen einer Kreislaufwirtschaft müssen diese aber bereits in der Produktentwicklung zusammengedacht werden. Problematisch ist hier die Geschwindigkeit der Innovationszyklen aufseiten der Hersteller, die oft dazu führt, dass die Entsorger bei der Entwicklung der Recyclingtechnologien meist hinterherhinken. Die Standardisierung kann hier helfen, bereits in der Produktgestaltung Kriterien zur Gewährleistung der Rezyklierbarkeit festzulegen, und die Digitalisierung trägt dazu bei, die Informationslücke zwischen Herstellerseite und Entsorgungswirtschaft zu schließen. Hierzu wird derzeit viel über den digitalen Produktpass diskutiert. Dieser würde die Recyclinganleitung für das jeweilige Produkt gleich mitliefern, d. h. die stoffliche Zusammensetzung offenlegen und so zielgenaues Recycling ermöglichen.
<b>Trennhinweise für Verbraucher*innen</b>	<b>Genauere Wertstofffassung</b>
<b>kommunale Prozesse zur zielgenauen Wertstofffassung</b>	Zielgenaues Recycling erfordert eine zielgenaue Wertstofffassung. Die Kommune, die Stadt, die Bürger*innen sind bei Post-Consumer-Goods die Sammelstelle und die erste Sortierinstanz. Adäquate und kommunenspezifische Trennhinweise für Verbraucher*innen würden einen saubereren Stoffstrom erzeugen und dem Recycler eventuell einen Sortierschritt sparen.
<b>globale Wertschöpfungsprozesse betrachten</b>	Auf kommunaler Ebene müssten die Prozesse so organisiert werden, dass eine zielgenaue Wertstofffassung erreicht wird, um auch hier den Kreislauf zu erreichen. Eine digitale Füllstandskontrolle beispielsweise könnte die Logistik optimieren und eine Erfassung des Inhalts könnte bereits Auskunft über die Qualität der Mülltrennung geben. Hier müssen sowohl die kommunale Ebene betrachtet als auch globale Wertschöpfungsprozesse in globalen Märkten reflektiert werden.
<b>Qualität der Stoffströme verbessern</b>	<b>Standardisierungspotenziale zum Thema der zirkulären Wertschöpfung</b>
<b>harmonisierte Beschreibung der Abfallsortierung</b>	Auch ein bundesweites oder sogar europaweit einheitliches Design bzgl. der Trennhinweise auf Mülltonnen würde dem Verbraucher helfen und die Qualität der Stoffströme verbessern. Die je nach Größe der Kommune unterschiedliche Infrastruktur, Kapazitäten, Logistik etc. für die Abfallsammlung hat ebenfalls Einfluss auf die Möglichkeiten der Erfassung, Sortierqualität und Menge. Sortierqualität ist ein großes Thema für die Standardisierung. Abfallströme müssen möglichst sortenrein getrennt werden, um qualitativ hochwertiges Rezyklat herzustellen. Um das Rezyklat möglichst effizient herzustellen, wäre es sinnvoll, den Wertstoff nicht nur aus einer oder aus drei Kommunen zu erhalten, sondern die Anlage mit Wertstoff aus ganz Europa auszulasten. Um dies zu erreichen, sollte zumindest die Beschreibung der Abfallsortierung harmonisiert sein, um eine Grundlage für die Vergleichbarkeit der Qualität zu erhalten.

## Kernbotschaften der Konferenz

Nachhaltige und smarte Stadtentwicklung geht nur partnerschaftlich. Kommunales Silodenken ist dabei weder zukunftsfähig noch Erfolg versprechend. Es ist wichtig, durch die Schaffung von Synergien und über die Zusammenarbeit auf nationalen und europäischen Plattformen Momentum aufzunehmen.

Die Standardisierung setzt Rahmen beispielsweise für nachhaltige Produkte und zum Einsatz erneuerbarer Energien. Standards und Normen bieten Kommunen dabei eine Orientierung und sind die Voraussetzung für eine erfolgreiche interkommunale Zusammenarbeit, doch wird die Bedeutung von Normen und Standards für die digitale Transformation des kommunalen Raumes oft unterschätzt.

Die aktive Mitgestaltung durch die Kommunen ist wichtig, denn kommunaler Klimaschutz, mit einem Potenzial von 101 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>, wirkt. Orientierende Leitplanken und Richtwerte sowie gut kommunizierbare Zielgrößen unterstützen das schnelle und wirkungsvolle Handeln vieler unterschiedlicher Akteure. Hierbei gilt: Je spezifischer die Problemstellung, desto besser helfen Standards. Dabei fungieren DIN SPECs als Marke und sind mehr als nur Whitepaper o. Ä. Die zentralen Vorteile einer DIN SPEC sind eine schnelle und flexible Erarbeitung, die kostenfreie Verfügbarkeit für alle Anwender und die Möglichkeit einer späteren Überführung in eine Norm.

Der Aufruf, in der Standardisierung aktiv zu werden, richtet sich im Besonderen auch an kommunale Unternehmen, da diese eine zentrale Rolle in der digitalen und grünen Transformation unserer Städte und Kommunen spielen, doch nur mit politischer und finanzieller Unterstützung kann die nationale Standardisierung aktiv mitgestaltet werden.

Im Rahmen der Konferenz wurden von den Teilnehmenden vielfältige Normungs- und Standardisierungsbedarfe zu den Themen der Konferenz gesammelt. Diese umfassen unter anderem Themenfelder wie klimaneutrale Kommunen, kommunales Starkregenerisikomanagement/Regenwassermanagement und Kennzahlen, die eine klimagerechte Kommune charakterisieren, sowie Wirkungsindikatoren, die Begrünung von Häuserfassaden und Dächern, die Bekämpfung des Hitzestresses in urbanen Räumen durch Entsiegelung, Backsourcing/Resourcing von Produktion und Weiterverarbeitung sowie den einheitlichen Umgang mit Abfallströmen. Von den insgesamt 50 eingereichten Ideen werden 26 in den entsprechenden Normenausschüssen und im Smart City Standards Forum genauer evaluiert und ggf. Normungs- und Standardisierungsaktivitäten angestoßen.

**Standardisierung setzt Rahmen und bietet Orientierung**

**kommunaler Klimaschutz wirkt**

**DIN SPEC als Basis für eine Norm**

**nationale Standardisierung braucht politische und finanzielle Unterstützung**

**Standardisierungsbedarfe**



# Zusammenfassung, Fazit und Ausblick

Mit dem vorliegenden Impulspapier greifen wir bewusst zwei zunächst gegensätzlich erscheinende Themen auf.

Das Thema Daten in der Kommune zeigt auf, was in Bezug auf die technische Umsetzung und zur Wahrung der Datensouveränität alles mitgedacht werden muss. Zentrale Aspekte sind hier u. a. Interoperabilität, Nutzung technischer Standards, Sicherheit der digitalen Systeme und technische Leitplanken für kommunale Daten sowie die Nutzung der Daten zum Heben übergreifender Effizienzgewinne bei möglichst hoher Datensicherheit.

Die klimaresiliente Kommune zeigt im Kern die Notwendigkeit eines Umbaus der aktuellen Ordnungs- und Steuerungsarchitektur zu ressortübergreifenden Themen auf. Hier stehen Fragen im Raum, wie Ressourcen und finanzielle Mittel effektiver und nachhaltiger eingesetzt werden können und nach welchen Kriterien und Methoden die Wirksamkeit von Maßnahmen bilanziert werden kann.

Beide Themen weisen im Kern gleiche innere Strukturen auf: hohe Komplexität bei gleichzeitig detaillierter Fachlichkeit. Dementsprechend ist die Herangehensweise bzgl. innerer und äußerer Strukturierung im Sinne einer Standardisierung also ähnlich.

Blicken wir auf das erste Impulspapier zurück, stellen wir fest, dass dort der Fokus auf die Betrachtung der verschiedenen Handlungsfelder einer „Smart City“ mit Wechselwirkungen im Kontext der Nutzung des Internets der Dinge gerichtet war.

Doch schon das zweite Impulspapier hat gezeigt, dass es nicht mehr nur um das Schlagwort „Smart City“ geht, sondern eher um die Herausforderungen unserer Zeit und die Rolle der Digitalisierung. Mit den Themen Resilienz und zirkuläre Wertschöpfung in der intelligenten Kommune hat auch das zweite Impulspapier begonnen, zwei Themen abzubilden, die eher organisatorischer Natur sind und zu dem eher technischen Thema Digitalisierung in der Krise in Beziehung gesetzt werden.

Die drei Impulspapiere und deren unterschiedliche Themen zeigen deutlich auf, dass die Komplexität des Themas einer intelligenten Kommune von morgen rasant zunimmt. Gleichzeitig kommen wir immer stärker von der Theorie in die Praxis. Um zu vermeiden, dass jede Kommune für sich an ähnlichen Themen arbeitet und somit Ressourcen verschwendet werden und gleichzeitig ein Wildwuchs entsteht, sollten Methodiken und Prinzipien genauso wie technische Anforderungen und Lösungen möglichst national vereinheitlicht werden und idealerweise auch international nutzbar sein. Mithilfe nationaler Standards und Prinzipien ist die Marke „Made in Germany“ global groß geworden. Der gleiche Anspruch sollte auch für „Smart Cities made in Germany“ gelten. Das Smart City Standards Forum will mit Hilfe der nationalen Smart-City-DIN-SPEC-Reihe und den Impulspapieren einen entsprechenden Beitrag leisten.

Daher freuen wir uns auf weitere Mitstreiter\*innen aus allen Disziplinen, um hieran mitzuwirken.

Ihr DIN Smart City Standards Forum



# Nachwort

Vor zehn Jahren, nämlich 2013, wurde das Smart City Standards Forum (SCSF) gegründet. Das scheint nicht so lange her zu sein, wenn man aber zurückschaut, wird man eines Besseren belehrt. Zehn Meistertitel für den FC Bayern, Hamburg erhielt die Elbphilharmonie, Berlin einen Flughafen, Brexit, Hitzewellen, Flutkatastrophen, Covid und eine stetig zunehmende Urbanisierung, die vor allem in größeren Städten sichtbar geworden ist.

Über die Jahre hat sich das SCSF immer wieder mit neuen Schwerpunkten, technologischen und gesellschaftlichen Herausforderungen beschäftigt; immer engagiert, immer tiefgründig.

Wir wollen mit dem SCSF weiterhin ein Zukunftsradar für Entwicklungen haben, das frühzeitig neue Herausforderungen identifiziert und benennt, die für deutsche Kommunen relevant sind. Dadurch wollen wir – wo möglich und notwendig – weiterhin ein zuverlässiger Partner insbesondere für die kommunalen Spitzenverbände sein, die uns schon auf dem bisherigen Weg begleitet und fachlich unterstützt haben. Dabei werden wir natürlich insbesondere die Themenfelder im Blick behalten, bei denen die Normung und Standardisierung einen wertvollen Beitrag leisten kann.

Es entsprach weder unserer Vorhersage noch unserem eigentlichen Fokus, aber im Verlauf der Workshop-Reihe stellte sich heraus, dass das Thema „Daten“ (Stichworte Generierung, Teilen, Schnittstellenprobleme, Aussagekraft und Nutzungsrechte) zur größten Herausforderung gehört. Auch wenn die großen Überschriften „Resilienz“, „Klimaschutz“, „Stadtplanung und Wohnungsbau“, „Demografie“, „Shared Economy“, „Energie und Mobilität“ lauten, ist das verbindende Element die Dateninfrastruktur und damit die Bereitstellung von Daten, die für die Wirtschaft, die Politik und die Gesellschaft die Basis für die richtigen Entscheidungen von morgen sind.

Einige Komitees der etablierten Normungsorganisationen (ISO, IEC, CEN, CENELEC, ETSI) befassen sich mit diesen Themen. Häufig kommt jedoch aus Ressourcengründen die kommunale Perspektive zu kurz; wir möchten daher sicherstellen, dass mittels unseres Smart City Standards Forums der Austausch zwischen allen Beteiligten gewährleistet ist, Bedarfe aufgenommen bzw. europäisch und international eingebracht werden und wir bzgl. der nationalen Belange entlang der kürzlich aktualisierten Smart City Charta arbeiten, um eine wertvolle Unterstützung bei diesem Transformationsprozess zu leisten.



Dr. Michael Stephan  
Mitglied der Geschäftsleitung  
Bereich Normung und Standardisierung (COO)  
DIN e.V.

**(Leerseite)**

Herausgeber

DIN e. V.  
Am DIN-Platz  
Burggrafenstraße 6  
10787 Berlin  
Telefon: +49 30 2601-0  
E-Mail: [presse@din.de](mailto:presse@din.de)  
Internet: [www.din.de](http://www.din.de)

Stand: März 2023

**DIN**