

TEXTE 00/2021

Ressortforschungsplan des Bundesministerium für
Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Forschungskennzahl 3717 15 1050

Smart Cities werden nachhaltig: Empfehlungen für den Bund

Policy Brief

von

Benno Keppner, Walter Kahlenborn
adelphi research gemeinnützige GmbH, Berlin

Jens Libbe, Katharina Lange
Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, Berlin


Jan Hinrich Gieschen, Petra Weiler
iit - Institut für Innovation und Technik in der VDI/VDE
Innovation + Technik GmbH, Berlin


Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 [/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

 [/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

Durchführung der Studie:

adelphi research gemeinnützige GmbH
Alt-Moabit 91
10559 Berlin

Abschlussdatum:

September 2020

Fachliche Begleitung:

Fachgebiet I 2.5 Nachhaltige Raumentwicklung, Umweltprüfungen
Ulrike von Schlippenbach

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, September 2020

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Executive Summary: Smart Cities werden nachhaltig: Empfehlungen für den Bund

Kommunen entwickeln zunehmend „smarte“ Konzepte und Lösungen, die u. a. auf Klima-, Umwelt- und Ressourcenschutz abzielen. Ziel des dreijährigen Projektes (Oktober 2017 – September 2020) war es, zu analysieren, welchen Beitrag „smarte Lösungen“ zu bestehenden Umwelt- und Nachhaltigkeitsstrategien leisten können. Ein weiterer Schwerpunkt des Projekts war das Thema der internationalen Normung und Standardisierung im Bereich Smart Cities. Um detailliertere Aussagen hierzu treffen zu können, untersuchte das Vorhaben 2019 exemplarisch vier Praxiskommunen. Aufbauend auf den Kernergebnissen des Vorhabens lassen sich verschiedene Empfehlungen für den Bund ableiten:

- ▶ „Smarte“ Konzepte können einen Beitrag zum Umwelt- und Ressourcenschutz leisten, wenn dieser gezielt adressiert wird. Die umweltfreundliche Ausgestaltung smarterer Lösungen sollte daher stärker auf die Agenda gesetzt werden. Dabei sollte auf mögliche Risiken und Rebounds hingewiesen und Potenziale gestärkt werden
- ▶ Monitoring und Evaluation sorgen für Transparenz und Vergleichbarkeit. Kommunale umweltbezogene Monitoring- und Evaluationssysteme für Smart Cities sollten daher vorangetrieben werden
- ▶ In der Förderung der verschiedenen Ressorts im Kontext von Digitalisierung und Smart City sollte der urbane Umweltschutz gestärkt werden
- ▶ Nationale Themen und Bedarfe sollten in Normungs- und Standardisierungsaktivitäten eingespeist und auf Umwelt- und Klimaschutzziele ausgerichtet werden sowie die Rahmenbedingungen hierfür geschaffen werden (Befähigung von Akteuren)
- ▶ Die Vernetzung aller relevanten Stakeholder (Stadtverwaltung, Infrastrukturunternehmen, Dienstleister, Bürger etc.) für die Entwicklung umweltfreundlicher smarterer Lösungen sollte gestärkt werden
- ▶ Experimentierräume für umweltfreundliche smarte Lösungen sollten ermöglicht werden

Executive Summary: Sustainable smart cities: recommendations for the federal government

Municipalities are increasingly developing "smart" concepts and solutions aimed at climate mitigation, environmental and resource protection. The aim of the three-year project (October 2017 – September 2020) was to investigate the contribution of "smart solutions" to environmental and sustainability strategies. In 2019, four case studies in municipalities were conducted. A further focus of the project was the issue of international standardization in the field of smart cities. Based on the core results of the project, recommendations for the federal government are:

- ▶ Putting the environmentally friendly design of smart solutions on the agenda, highlighting possible risks and rebound effects & making use of its potentials
- ▶ Promoting municipal environmental monitoring and evaluation systems for smart cities
- ▶ Strengthening urban environmental protection in the promotion of smart solutions
- ▶ Feeding national needs into standardization activities and aligning them with environmental and climate protection goals
- ▶ Strengthen exchange in relation to environmentally friendly smart solutions
- ▶ Providing a test bed for environmentally friendly smart solutions

Inhaltsverzeichnis

1	Untersuchungsrahmen und Methodik.....	7
2	Kernergebnisse	8
3	Empfehlungen für den Bund	12
4	Quellenverzeichnis	15

1 Untersuchungsrahmen und Methodik

Kommunen entwickeln zunehmend „smarte“ Konzepte und Lösungen, die u. a. auf Klima-, Umwelt- und Ressourcenschutz abzielen. Nicht selten wird dabei eine Vision einer Smart City als Schlüssel zu nachhaltigeren Städten gezeichnet. Ihr Beitrag zum urbanen Umweltschutz ist in der Praxis allerdings noch wenig untersucht.

Ziel des dreijährigen Projektes (Oktober 2017 – September 2020) war es daher, den Beitrag „smarter Lösungen“ zu bestehenden Umwelt- und Nachhaltigkeitsstrategien zu untersuchen und auszuloten, welche Umweltwirkungen von Smart-City-Technologien und -Anwendungen in deutschen Kommunen sich bereits identifizieren lassen. Um detailliertere Aussagen hierzu treffen zu können, hat das Vorhaben exemplarisch vier Praxiskommunen näher betrachtet. In Form von Fallstudien wurden die dort bereits vorhandenen spezifische Ansätze und Projekte aufgearbeitet (Stand 2019).

Ein weiterer Schwerpunkt des Projekts war das Thema der internationalen Normung und Standardisierung sowie der rechtliche Rahmen im Bereich Smart Cities. Dabei sollte geprüft werden, inwiefern eine internationale Normung und Standardisierung förderlich oder hinderlich auf die Umsetzung von nachhaltigkeitsförderlichen und umweltwirksamen Smart City-Ansätzen wirkt. Dies geschah auch unter Einbezug der vier Praxiskommunen.

Kriterien für die Fallauswahl waren Größe der Stadt, Leistungsfähigkeit vorhandener digitaler Infrastrukturen, wirtschaftliche Leistungskraft, Stand der Smart-City-Ansätze auf konzeptioneller Ebene und in der praktischen Umsetzung, Umweltbezug der Smart City und Priorisierung von Smart-City-Ansätzen und -Zielen. Dabei sollte eine möglichst große Bandbreite unterschiedlicher Fälle abgebildet werden. Als Fallbeispiele wurden insgesamt vier Kommunen ausgewählt: München (Smarter Together), Dortmund (Allianz Smart City), Ludwigsburg (Living Lab) sowie Bottrop (Innovation City Ruhr).

Für jede Fallstudie wurden Expertinnen und Experten aus der jeweiligen Kommune befragt, die mit dem spezifischen Smart-City-Ansatz, Digitalisierungsthemen, Umweltthemen & IKT-Ausbau betraut sind. Außerdem wurden je nach Verfügbarkeit und Kommune Akteure, die fachlich / thematisch betroffen sind bzw. externe Partner (z. B. aus Forschung und Wirtschaft), interviewt.

Dieser Policy Brief stellt Kernergebnisse der Fallstudien dar und skizziert hierauf aufbauend Handlungsempfehlungen für den Bund.

2 Kernergebnisse

Die Untersuchungen in dem dreijährigen Forschungsvorhaben „Direkte und indirekte Umwelteffekte von intelligenten, vernetzten urbanen Infrastrukturen“ (UBA, im Erscheinen) haben gezeigt, dass *Smart City* in der kommunalen Praxis ein Sammelbegriff ist, der unterschiedlichste Aktivitäten umfasst – von kleinen, städtischen Digitalisierungsprojekten bis hin zu umfangreichen Strategieprozessen oder Stadtentwicklungsvorhaben. Ziel war es, in Zusammenarbeit mit den vier Fallbeispielen positive und negative sowie direkte und indirekte Umweltauswirkungen von Smart-City-Ansätzen in deutschen Kommunen zu identifizieren. Als ein wesentliches Ergebnis konnte dabei festgestellt werden, dass für die Kommunen bei ihrer strategischen Weiterentwicklung die Umwelteffekte einerseits ein wichtiger Treiber für die Erstellung von Smart City Konzepten sind, andererseits aber parallel eine Vielzahl weiterer Treiber wirken – bspw. kommunale Wirtschaftsförderung und Standortmarketing.

In dem Vorhaben wurden primär solche Aktivitäten als *smarte Lösungen* verstanden und in den Fallstudien vertiefend betrachtet, bei denen digitale Informations- und Kommunikationstechnologien genutzt werden, um kommunale, technische Infrastrukturen effizienter zu verwalten und zu steuern, wechselseitig zu vernetzen und neue Dienstleistungen bereitzustellen. Digitale Innovationen dieser urbanen Infrastrukturen versprechen in besonderem Maße, die Auswirkungen des Verkehrs, der Energieversorgung, der Ver- und Entsorgung etc. in Städten auf die Umwelt zu verringern; sie betreffen direkt die Ebene, auf der durch und in der Stadt Ressourcen verbraucht und Schadstoffe emittiert werden.

Smarte Lösungen sind vielfach eingebunden sowohl in übergreifende städtische Strategien, wie Stadtentwicklungskonzepte oder Digitalstrategien, als auch in Entwicklungs- oder Masterpläne der verschiedenen Fachabteilungen. Betrachtet wurde deshalb auch die strategisch-konzeptionelle Ebene, in der die Weichenstellungen und Schwerpunkte für einzelne smarte Lösungen gesetzt werden. Die Umweltbewertung der einzelnen Innovationen hängt schließlich in entscheidendem Maße davon ab, inwieweit ihre Umweltauswirkungen beobachtet und nach der Umsetzung evaluiert werden. Betrachtet wurde deshalb auch, inwieweit und aus welcher Motivation heraus in den Fallstädten Monitoring- und Evaluationssysteme smarterer Lösungen etabliert wurden.

Urbaner Umweltschutz in Smart City Konzepten

auf strategisch konzeptioneller Ebene

Der urbane Umweltschutz wird auf **strategisch-konzeptioneller Ebene** in allen vier Fallstädten als Zielstellung smarterer Lösungen aufgegriffen. Auf Projektebene streben die Fallstädte insbesondere eine Reduktion von Treibhausgasemissionen und eine Steigerung der Energieeffizienz an; sie sind teils sogar Hauptzielstellung. Darüber hinaus nimmt beispielsweise die Stadt München eine nachhaltige Entwicklung in die gesamtstädtische, strategische Leitlinie „aktive und verantwortungsbewusste digitale Transformation“ auf und nennt verschiedene umweltbezogene Zielvorstellungen, wie zum Beispiel die Nutzung von Technologien zur Reduktion des ökologischen Fußabdruckes, Ressourceneffizienz und CO₂-Neutralität. In Dortmund verdeutlichen die Projektauswahl, die Schwerpunktsetzung sowie auch die Etablierung von Expertenteams zu Mobilität und Logistik sowie Energie den faktischen Stellenwert des urbanen Umweltschutzes. In Ludwigsburg lässt sich ein generell hoher Stellenwert des urbanen Umweltschutzes feststellen. Projekte im Living LaB müssen zwingend mit Stadtentwicklungskonzept bzw. Masterplänen gekoppelt sein, wodurch auch Umweltaspekte zum Tragen kommen. Allerdings spielen Umweltaspekte nicht bei jeder Maßnahme eine zentrale Rolle. In Bottrop ist Maßstab der klimagerechte Stadtumbau in Verbindung mit einer

Neudefinition der Stadt als Industrie- und Gewerbestandort. Die neue Identität bildet die Basis für weitergehende Maßnahmen. Die Minimierung der CO₂-Emissionen steht dabei im Fokus.

Die Entwicklung von Smart City Konzepten und Projekten erfolgt allerdings oftmals nur in loser Kooperation mit kommunalen Fachabteilungen für Umwelt- und Klimaschutz. Teils beschränkt sie sich auf reine Informationsvermittlung über Planungsabläufe. Die Prüfung von möglichen negativen Rebound-Effekten smarterer Lösungen und die planerische Integration der smarten Lösungen in eine gesamtstädtische, ökologisch nachhaltige Entwicklung erfolgt bisher kaum.

auf der Umsetzungsebene

In der **Umsetzung** sind klare Schwerpunkte der Städte und unterschiedlich stark ausgeprägte Umweltbezüge der Maßnahmen erkennbar. In der Energieversorgung reichen die Beispiele in den Fallstudien von intelligentem Energiemanagement und virtuellem Kraftwerk bis zur Förderung von Smart-Home-Systemen und der Modernisierung von Straßenlaternen. In der Verkehrsinfrastruktur sind es der Aufbau von multimodalen Mobilitätsstationen und Schnelladestationen für E-Mobilität, Priorisierung von Fußgängern und ÖPNV an Ampeln, Parkraum-Management oder Erfassung von Emissionen des Verkehrs durch Sensorik. In der Ver- und Entsorgung werden bspw. Routen der Müllabfuhr digital optimiert.

Die erprobten Anwendungen haben zumeist das Potenzial, zu einzelnen Zielen des urbanen Umweltschutzes beizutragen. Aus den im Rahmen der Studie durchgeführten Experteninterviews und der Analyse der Fallbeispiele geht aber auch hervor, dass die smarten Lösungen allein, selbst wenn sie in den Städten zukünftig stark und umfassend zum Einsatz kommen, absehbar nicht ausreichen werden, um einen nennenswerten Beitrag zum Erreichen übergeordneter klima- und umweltpolitischer Ziele zu erreichen. Zusätzliche Anreize für ÖPNV-Nutzung durch Mobilitätsstationen und neue Apps laufen bspw. ohne eine Steigerung der Taktfrequenz und einem Ausbau der Kapazitäten ins Leere. Um die Zahl der Fahrradfahrenden zu erhöhen reicht eine Bevorzugung von Fahrradfahrern an Ampeln nicht aus, sondern dies benötigt auch den Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur. Insgesamt lässt sich hieraus ableiten, dass smarte Lösungen in ein Maßnahmenbündel nachhaltig ökologischer Stadtentwicklung einzubinden sind. Nur im Zusammenspiel mit anderen, nicht digitalen und auch nicht technischen Ansätzen und Maßnahmen können smarte Lösungen dem urbanen Umweltschutz wirklich dienen. Dies erfordert auch das Engagement aller Akteure, sich für die Zielerreichung einzusetzen und entsprechende Projekte voranzutreiben.

auf der Ebene von Monitoring und Evaluation

Umweltbezogenes Monitoring und Evaluation ist eine wichtige Grundlage für die Bewertung von Smart-City-Ansätzen. Die in der Praxis postulierten positiven Umwelteffekte lassen sich jedoch aktuell nur in wenigen Fällen durch Daten untermauern – eine paradoxe Situation, werden doch gerade durch smarte Lösungen immer mehr Daten gesammelt. Ein Hauptgrund hierfür liegt in wenig ausgeprägten **Monitoring und Evaluationssystemen**, welche die tatsächlichen Umwelteffekte smarterer Lösungen beobachten und einschätzen. Auf Projektebene werden solche Systeme oft umgesetzt bzw. durch Fördermittelgeber eingefordert, auf gesamtstädtischer Ebene fehlt es aber zumeist daran, aus unterschiedlichen Gründen: teils bestehen Bedenken, dass ein solches System den Misserfolg einzelner Maßnahmen zu stark hervorheben könnte, teils besteht hierfür im Unterschied zum verpflichtenden Monitoring im Rahmen einer Projektförderung kein unmittelbarer Handlungsdruck, teils fehlen die finanziellen und personellen Mittel, bzw. auch das Bewusstsein für die Notwendigkeit einer umfassenden Beobachtung und Wirkungsabschätzung.

Urbaner Umweltschutz und Standardisierung und Normung

Neben der Frage, welche Umweltwirkungen von Smart City Ansätzen ausgehen, stellt sich auch die Frage nach den Auswirkungen von Standards und Normen auf die Umsetzung von Smart City-Ansätzen. Dies vor allem auch in einem immer stärker auch auf internationaler Ebene getriebenen Themenfeld.

Typischerweise ist die Anwendung von Normen und Standards zunächst im Bereich der Beschaffung relevant. Die Untersuchungen zeigen aber auch, dass Normen und Standards bei der Umsetzung von Smart City-Ansätzen, Produkten und Dienstleistungen eine große Rolle spielen können. Dies gilt für die oft privatwirtschaftlichen Entwickler von innovativen Lösungsansätzen, aber insbesondere auch für städtische Akteure. Normen und Standards können dabei sowohl als förderlicher Faktor für die Verbreitung und Umsetzung smarter Ansätze, aber auch als Barriere für innovative und umweltförderliche Smart City-Ansätze wirken. Die konkreten Auswirkungen der Anwendung von Normen und Standards, insbesondere in Hinblick auf Umwelt und Nachhaltigkeit, lassen sich allerdings nur im Einzelfall betrachten.

Dies gilt insbesondere in Hinblick auf die stark international aufgestellte Normung und Standardisierung, also den Prozess der Erarbeitung von Normen und Standards. Denn hier fließen Interessen und Wertvorstellungen aus unterschiedlichen nationalen wirtschaftlichen und kulturellen Kontexten in die Erstellung von Normen mit ein. Normen, deren Anwendung für eine Stadt geeignet ist, können für eine andere Stadt ungeeignet sein. Um die spezifischen Eigenheiten der Städte in den Normen und Standards abzubilden und die Vielfalt unserer Städte zu erhalten, müssen die Kommunen jedoch in die Lage versetzt werden, ihre Anforderungen in den Prozess einzubringen.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass Normen bzw. Standards nicht per se als Barriere oder als Erfolgsfaktor zu bezeichnen sind, zumal die Anwendung von Normen grundsätzlich freiwillig erfolgt. Es lässt sich aber feststellen, dass Risiken in Hinblick auf die Umsetzung von nachhaltigen Smart City-Ansätzen dann bestehen, wenn diese Freiwilligkeit nicht mehr gegeben ist, etwa durch vertragliche Verpflichtungen. Auch ohne expliziten Verweis auf Normen in rechtlich relevanten Dokumenten besteht die Gefahr, dass bestimmte Normen und Standards bei Rechtsstreitigkeiten als Maßstab für den „Stand der Technik“ genommen werden. Hierdurch können beispielsweise durch die Frage, inwiefern die Umsetzung innovativer Ansätze, zu denen keine geeigneten Normen verfügbar sind, rechtlich möglich sind, auch Unsicherheiten entstehen, die die Umsetzung nachhaltigkeitsförderlicher Ansätze verhindert. Darüber hinaus können Normen und Standards auch durch ihre „Marktmacht“ wirken, wenn sich bestimmte Produkte oder Dienstleistungen als de facto Standard durchgesetzt haben. Ein Beispiel ist die Kontroverse um die Verwendung proprietärer Software für Betriebssysteme, Office-Anwendungen o. ä. in der Verwaltung. Dadurch wird ein proprietärer, d. h. herstellerepezifischer Standard in der Verwaltung eingeführt, der zu immensen Kosten führen kann, wenn das System umgestellt werden soll.

Umso wichtiger ist es, dass bei der Erarbeitung von Normen und Standards auf internationaler Ebene kommunale und umweltrelevante Interessen vertreten sind, und es den jeweiligen Akteuren ermöglicht wird, ihre Bedarfe und Herausforderungen in die Normung und Standardisierung, beispielsweise über Mitwirkung in der Gremienarbeit¹ oder über Interessensvertretungen, einzubringen. Im Gegensatz zu privatwirtschaftlichen Akteuren fehlen

¹ Die Mitwirkung an internationalen Normen, die in den großen Normungsorganisationen ISO oder IEC erarbeitet werden, ist dabei nur über die nationale Ebene bei DIN oder DKE in sogenannten Spiegelgremien und über das sogenannte Delegationsprinzip möglich. Dadurch soll sichergestellt werden, dass aus jedem Land eine abgestimmte, nationale Position in die Erarbeitung von Normen und Standards einfließt.

den Kommunen und zivilgesellschaftlichen Organisatoren hierfür jedoch häufig die personellen und finanziellen Ressourcen. Genauso wichtig ist es allerdings auch, dass kommunale Akteure über Chancen und Risiken der Anwendung internationaler Normen und Standards informiert sind. Dabei ist das internationale Normen- und Standardwerk selbst für versierte Fachleute kaum überblickbar, und es erfordert darüber hinaus oftmals ein profundes Fachwissen, um sich in die Einzelheiten von Normen und Standards einzuarbeiten. Oftmals erscheint das Thema internationale Normung und Standardisierung im Alltagsgeschäft kommunaler Akteure auch „zu weit weg“ und andere Themen sind aufgrund lokaler Relevanz drängender. Daher ist die tatsächliche Bedeutung des Themas kommunalen Akteuren oftmals unklar. Die Schaffung von Wissen und Transparenz über die Verfügbarkeit von Normen und Standards sowie über mögliche Auswirkungen internationaler Normen und Standards ist daher für kommunale und umweltrelevante Akteure von enormer Relevanz. Auch, um Unsicherheiten hinsichtlich der Anwendbarkeit im Kontext deutschen Rechts zu vermeiden.

3 Empfehlungen für den Bund

Aufbauend auf diesen Kernergebnissen lassen sich verschiedene Empfehlungen für den Bund ableiten.

Umweltfreundliche Ausgestaltung smarterer Lösungen auf die Agenda setzen, auf mögliche Risiken und Rebounds hinweisen & Potenziale stärken

In der Smart City Charta wird die Verpflichtung zu nachhaltiger und integrierter Stadtentwicklung betont. Um Smart-City-Konzepte und Maßnahmen am urbanen Umweltschutz auszurichten, sollte bei allen Aktivitäten des Bundes der Umwelt- und Klimaschutz als notwendige Bedingung einer Smart City verankert werden. Dementsprechend sind smarte Konzepte und Lösungen solche, die dem Umwelt- und Klimaschutz dienen. Dabei sollte insbesondere auch der Gedanke der Einbettung ökonomischen und sozialen Handelns in planetare, ökologische Grenzen verankert werden, um zu verdeutlichen, dass absolute Grenzen für Ressourcennutzung und Emissionen von Schadstoffen bestehen.

Der Bund sollte bei der umweltfreundlichen Gestaltung von Smart Cities eine aktive, gestaltende Rolle einnehmen. In Visionen, Leitbildern und Strategien zur Smart City auf Bundesebene sollten konkrete umwelt- und klimabezogene Zielsetzungen aufgenommen werden, welche Umweltschutzvorgaben mit zeitlichem Horizont möglichst verbindlich festschreiben. Diese können durch den Abgleich von Zielen und realer Situationen Evaluationen ermöglichen und die weitere Strategiebildung informieren. Ein Beispiel sind Ziele, welche die Reduzierung städtischer Treibhausgasemissionen bis zu den Jahren 2030 bzw. 2050 festschreiben (bspw. CO₂-Neutralität).

Kommunale umweltbezogene Monitoring- und Evaluationssysteme für Smart Cities vorantreiben

In der Smart City Charta wird bereits gefordert, dass die „Forschung gemeinsam mit den Kommunen Pilotprojekte durch ein systematisches Monitoring [begleitet und] evaluiert“ (BBSR und BMUB 2017: 15). Auch die im Rahmen der Studie durchgeführten Fallstudien haben ergeben, dass kommunale umweltbezogene Monitoring- und Evaluationssysteme (M&E) weiter ausgebaut werden sollten. Verschiedene Schritte erscheinen notwendig. Dazu gehören unter anderem leicht zugängliche Informationen zum Stand des Wissens und zu Standards zur Evaluation und Monitoring aus Umweltperspektive; Information über die Notwendigkeit eines Impact-orientierten, kontinuierlichen Monitorings und einer Evaluation smarterer Lösungen; verbindliches M&E bei Smart-City-Fördervorhaben des Bundes zu Umwelt- und Klimaauswirkungen; Förderung wissenschaftlicher Begleitforschung smarterer Lösungen über längere Zeiträume; Förderung personeller Ressourcen. Insgesamt erscheint es insbesondere wichtig, eine Kultur des Fehlermachens zu ermöglichen; Fehler sind zu vermeiden, aber dies darf nicht dazu führen, dass Projekte überhaupt nicht aus Umweltsicht evaluiert und dadurch Misserfolge nicht erkannt werden.

Stärkung des urbanen Umweltschutzes in der Förderung im Bereich Smart City

Generell sollte der Stärkung des urbanen Umweltschutzes in der Förderung der Smart City größere Bedeutung zukommen. Das Konzept der Smart City wurde in den letzten Jahren stark durch das EU-Förderprogramm Horizon 2020 geprägt, das hohe Summen an Fördergeldern für Smart-City-Projekte in europäischen Städtekonsortien bereitstellte. Vier deutsche Großstädte haben daran partizipiert. Mit der Verabschiedung der Smart City Charta (BBSR und BMUB 2017) hat die Thematik der Smart City auch auf bundespolitischer Ebene stark an Bedeutung gewonnen. Mit den Fördergeldern für Smart-City-Modellprojekte, die erstmals 2019 vom Bundesinnenministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI) ausgelobt wurden, ist ein nationaler Förderrahmen für Smart-City-Entwicklungen in deutschen Städten verabschiedet

(KfW 2020). Ebenso zu erwähnen ist die Initiative "Stadt.Land.Digital" des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi 2020).

Inzwischen ziehen auch die Bundesländer nach und unterstützen etwa die Entwicklung integrierter digitaler Entwicklungskonzepte. All diese Maßnahmen tragen ganz wesentlich zu den Zielen der Smart City Charta bei. Allerdings ist ein technologischer Schwerpunkt unübersehbar. Umweltbelange werden berücksichtigt, stehen aber nicht explizit im Fokus. Daher erscheint eine entsprechende Initiative von BMU und UBA wünschenswert. Umso mehr, als insbesondere die Themen Energie und Mobilität derzeit im Fokus der kommunalen Aktivitäten stehen und damit zwei Bereiche von großer Umwelrelevanz. Der Schwerpunkt/Fokus von Fördermaßnahmen sollte auf der Untersuchung der Wirkungen der Digitalisierung in der Stadtentwicklung, die Entwicklung von Systemen zum umweltbezogenen Monitoring und Evaluation von Smart City Maßnahmen, die Förderung von entsprechenden Modellvorhaben sowie den Aufbau digitaler Kompetenzen in Umweltverwaltungen sowie die Organisation des interkommunalen Erfahrungsaustausches zum Thema liegen.

Nationale Themen und Bedarfe in Normungs- und Standardisierungsaktivitäten einspeisen und auf Umwelt- und Klimaschutzziele ausrichten

Normung und Standardisierung können die Umsetzung von umweltförderlichen Smart City-Ansätzen unterstützen, diese aber auch behindern. Daher ist es wichtig, dass Normen und Standards, die Auswirkungen auf Umweltwirkungen haben können, frühzeitig mitgestaltet werden.

Der Bund kann dabei Einfluss auf die Gestaltung dieser Themen in Normung und Standardisierung nehmen, indem z. B. Normungsanträge gestellt und Fachleute entsandt werden. Es wird daher empfohlen, dass sich der Bund im Zusammenwirken mit Ländern und kommunalen Spitzenverbänden als Themensetzer unter Berücksichtigung der in der Normung und Standardisierung üblichen Wege gezielt einbringt, wie beispielsweise dem ISO/TC 268 Sustainable cities and communities“ auf internationaler oder dem CEN/TC 465 „Sustainable and Smart Cities and Communities“ auf europäischer Ebene. Dabei sollte etwa das in Forschungsprogrammen gewonnene Wissen in die Normung einfließen oder Normungsvorschläge gemacht werden. Weiterhin ist es sinnvoll, die Entsendung von Fachleuten in weitere, für das Thema Smart Cities relevante Normungsgremien finanziell zu unterstützen oder selbst Fachleute aus Ministerien oder Behörden in die Normung und Standardisierung zu entsenden, wie es beispielsweise das Umweltbundesamt (UBA) in vielen anderen Themenbereichen praktiziert.

Vernetzung in Bezug auf umweltfreundliche smarte Lösungen stärken

Vernetzung und Erfahrungsaustausch sind wichtige Aspekte, die kommunale Akteure bei der Umsetzung von umweltförderlichen, Smart City-Lösungen, -Produkten und -Dienstleistungen unterstützen. Denn für deren Umsetzung gibt es insbesondere vor dem Hintergrund der großen Vielfalt der Kommunen in Deutschland oftmals kein „Patentrezept“. Dies gilt umso mehr bei so komplexen Themen wie Normung und Standardisierung, welches selbst für Fachleute kaum überblickbar ist. Ein Defizit ist dabei auch das Fehlen eines institutionalisierten Mechanismus des Wissensaustauschs zwischen Normung und kommunaler Praxis. Über diesen könnten Städte Erfahrungen und Expertise in die Normungsprozesse einspeisen. Gleichzeitig könnten die Arbeitsergebnisse aus der Normung und Standardisierung über diesen wieder an die Städte zurückgespielt werden.

Es wird daher empfohlen, dass Bund, aber auch die Bundesländer, über geeignete Formate (z. B. Organisation von Diskussionsforen auf der Smart Country Convention zwischen kommunalen Fachleuten und Fachleuten des DIN, oder „Roadshows“) eine stärkere Verknüpfung des

Austauschs zur Umsetzung umweltförderlicher Smart City-Ansätze zwischen kommunalen Fachleuten und Praktikern fördert. Dabei sollten auch Fachleute aus der Normung und Standardisierung eingebunden werden. Gemeinsam mit DIN oder anderen regelsetzenden Institutionen können so auch der Nutzen der Normung und Standardisierung an kommunale Akteure kommuniziert und umgekehrt kommunale Bedarfe in die Normung und Standardisierung zurückgespielt werden. Auch eine Unterstützung kommunaler Akteure zur Beteiligung an Normung und Standardisierung (z. B. bei Reisekosten) wäre bedenkenswert. Weiterhin erscheint es sinnvoll, den intra-kommunalen Austausch zwischen Praktikern, die in der Normung und Standardisierung tätig sind, wie z. B. aus kommunalen Unternehmen, und städtischen sowie kommunalen Akteuren, die in der Stadtverwaltung oder Planung mit der Umsetzung von Smart City-Ansätzen befasst sind, weiter zu stärken. So können auch ohne direkte Beteiligung städtischer Akteure in der Normung auf „kurzem Wege“ kommunale Bedarfe in die Normung eingebracht werden. Der Bund kann diese Aktivitäten durch entsprechende Informationskampagnen fördern, oder aber diesen Austausch mit Ressourcen unterstützen, indem er diese zu einer obligatorischen Anforderung in Förderprogrammen macht.

Darüber hinaus wird empfohlen, eine transparente Übersicht über alle internationalen Normen und Standards zu schaffen, die auf kommunaler Ebene hinsichtlich der Umsetzung von umwelt- und nachhaltigkeitsförderlichen Smart City-Ansätzen relevant sind. Als Vorbild kann hier beispielsweise das „UNECE Portal on Standards for the SDGs“ (United Nations Economic Commission for Europe [UNECE] 2020) dienen. Der Bund könnte hierbei mit dem Aufbau einer entsprechenden Plattform unterstützen.

Experimentierräume für umweltfreundliche smarte Lösungen ermöglichen

Living Labs, Testbeds oder Innovationslabore gelten vielfach als der Weg, um die Kooperation zwischen privatem und öffentlichem Sektor anzustoßen und unter zum Teil vereinfachtem Regulationsrahmen neue Technologien zu erproben. Als Testumgebung für Experimente bieten sie zum einen den Technologieanbietern den Raum für die Anwendung bestimmter Technologien unter realen Bedingungen, was zugleich den Vorteil einer Risikominimierung eigener Innovationsprozesse bereithält. Zum anderen bieten diese Labore aber auch den städtischen Entscheidungsträgern Zugang zu Wissen, um technologische Entwicklungen und deren Anwendungsmöglichkeiten. Im Kern dienen diese Aktivitäten der Entwicklung, Anpassung und Verbreitung von Technologien. Sie sind damit zugleich Technologie getriebene ökonomische Entwicklungspolitiken. Umweltbelange drohen bei diesen Aktivitäten regelmäßig vernachlässigt zu werden. Daher sollten verstärkt Experimentierräume für umweltfreundliche smarte Lösungen in Städten und Regionen gefördert werden. Diese Experimentierräume böten zugleich die Möglichkeit, die oben erwähnten Monitoring- und Evaluationssysteme zur Anwendung zu bringen.

4 Quellenverzeichnis

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (2017): Smart City Charta. Digitale Transformation in den Kommunen nachhaltig gestalten. Berlin und Bonn.

https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/themen/bauen/wohnen/smart-city-charta-kurzfassung-de-und-en.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (24.06.2020).

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2020): Initiative Stadt.Land.Digital.

<https://www.de.digital/DIGITAL/Navigation/DE/Stadt-Land-Digital/stadt-land-digital.html> (24.06.2020).

KfW (2020): Merkblatt Modellprojekte Smart Cities: Stadtentwicklung und Digitalisierung.

[https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-\(Inlandsf%C3%B6rderung\)/PDF-Dokumente/6000004472_M_436_Smart_Cities.pdf](https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000004472_M_436_Smart_Cities.pdf) (24.06.2020).

UNECE (2020): UNECE Portal on Standards for the SDGs. <https://standards4sdgs.unece.org/> (24.06.2020).

UBA (im Erscheinen): Direkte und indirekte Umwelteffekte von intelligenten, vernetzten urbanen Infrastrukturen. Endbericht. Dessau-Roßlau.