

DIE SMART-CITY-STRATEGIE FÜR **UNSERE** STADT

SCHLAUES WASSER **DARMSTADT**

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

KfW

HEAG



DIGITALSTADT
DARMSTADT

Wissenschaftsstadt
Darmstadt



**LIEBE BÜRGERINNEN
UND BÜRGER,**

**LIEBE
DARMSTÄDTERINNEN
UND DARMSTÄDTER,**

Vorwort

die Erde dreht sich. Schon immer. Das Leben unterliegt ständigem Wandel. Schon immer. Und Wasser fasziniert. Schon immer. Seit jeher besitzt Wasser neben seiner essenziellen Bedeutung für alles Leben auf unserem Planeten eine mystische Wirkung auf uns Menschen. Seine Oberflächenstruktur befindet sich im ständigen Wandel, sein Korpus fließt oder steht, peitscht oder wiegt, transportiert oder trägt, verbindet oder trennt, schenkt Leben, nimmt Leben und hält jeden Blick für einen Moment - ob kurz oder lang - fest.



Neben der Luft zum Atmen ist uns Menschen kaum ein Element so vertraut, so nah wie Wasser. Bei kaum einem anderen ist seine Bedeutsamkeit im Bewusstsein so sehr verankert. Und dennoch bedarf es eines Bewusstseinswandels. Denn das blaue Element, unser Lebenselixier, durchlebt gemeinsam mit uns den Wandel der Zeit, den Wandel der Gezeiten und ist trotz seiner Macht auf unsere Hilfe angewiesen, so wie wir auf seine Verfügbarkeit, von der wir bisher wie selbstverständlich umgeben und verwöhnt waren. Denn der stetige Wandel hat sich gewandelt. Aus dem Klima, dem ehemals unauffälligen Begleiter, mal mehr, mal weniger, aber stets erträglich, ist inzwischen ein unangenehmer, anstrengender Gefährte geworden. Der Klimawandel ist nicht mehr derselbe.

Auch die Wissenschaftsstadt Darmstadt ist schon lange nicht mehr dieselbe. Seit 25 Jahren Wissenschaftsstadt, seit 2017 Digitalstadt Deutschlands und seit September 2020 Modellprojekt Smart City Deutschland. Als eine von inzwischen 73 Kommunen erhielten wir einen klaren Auftrag für die kommenden Jahre: die Entwicklung von modellhaften, übertragbaren Smart-City-Lösungen mit Fokus auf das blaue Element.

Die Erde dreht sich. Schon immer. Das Leben ändert sich, alles ändert sich. Schon immer. In der Wissenschaftsstadt Darmstadt gelingt das Schritthalten mit Veränderungen sehr gut. Schon immer. Sogar so gut, dass wir nicht nur schritthalten, sondern teilweise vorangehen. In manchen Bereichen schon immer. In Darmstadt gegründete Firmen belegen dies, wie die Firma Merck. Mit ihren 350 Jahren fast schon immer. Es folgten weitere Gründungen, wie die von Röhm Plexiglas, Goldwell, Wella oder der Software AG.

Dank der exzellenten Lehre der hiesigen Hochschulen, der wissenschaftlichen Institutionen wie drei Fraunhofer-Instituten, des IWU, der ESA/ESOC, Eumetsat und vieler weiterer Einrichtungen durchströmt die Wissenschaftsstadt Darmstadt seit jeher ein Fluss an Innovationen. Darmstadt befindet sich sozusagen schon immer im Flow und verfügt über ein Meer an technischen und innovativen Kreationen, mit denen wir voller Dynamik kraftvoll an neue Ufer schwimmen und andere auf unserer Reise in die Zukunft im positiven Sinne mitreißen oder zumindest mitnehmen. Und genauso ist dieses Strategiepapier zu verstehen: als Einladung. Denn in der Wissenschaftsstadt Darmstadt nehmen wir unsere Bürgerinnen und Bürger beim Gestalten des Wandels mit. Schon immer. Steigen Sie ein, kommen Sie an Board, schwimmen Sie mit.

Die Wissenschaftsstadt Darmstadt ist gut aufgestellt und bereit, den erteilten Auftrag zu erfüllen, um gemeinsam mit Ihnen in den kommenden Jahren den Spieß umzudrehen: Nicht der Klimawandel begleitet uns, sondern WIR begleiten ihn, begegnen ihm, führen, leiten und gestalten ihn, den Klimawandel, mit all unseren Möglichkeiten. Welche wir bisher identifiziert haben, erfahren Sie fürs Erste hier, in diesem Strategiepapier, einer für uns richtungweisenden Momentaufnahme. Und wie das Leben selbst unterliegt auch dieses Strategiekonzept einem stetigen Wandel, dessen Entwicklung wir mit positiver Spannung und Zuversicht entgegensehen. Wie immer.



Jochen Partsch
Oberbürgermeister der
Wissenschaftsstadt Darmstadt

„Wir haben uns zur Aufgabe gemacht, Wasser in die Stadt zu bringen und sichtbar zu machen. Mithilfe von Sensorik, Datenerfassung und -auswertung lassen sich wertvolle Rückschlüsse ziehen und die ergriffenen Maßnahmen noch gezielter und effizient steuern - zum Beispiel, um in heißen Sommern durch Wasser ein angenehmeres Klima zu gestalten.“



Holger Klötzner
Dezernent für Bildung
und Digitalisierung

„Schlaues Wasser wird uns wegweisende Schritte zeigen, wie wir unsere Ressource Wasser dem Klima angepasst und nachhaltig nutzen können. Im Spannungsfeld zwischen zu viel und zu wenig Wasser setzen wir an und schauen mit jeder einzelnen Maßnahme, wie wir für Mensch und Natur die Resilienz erhöhen können. Mit unserer Strategie ebnen wir so den Weg in die Zukunft unserer wassersensiblen Smart City.“



Michael Kolmer
Dezernent für Planung,
Umwelt und Mobilität

Inhalt

Einführung

Ausgangssituation

- 18 Stadtentwicklungspolitische Ziele
- 20 Vorhandene Ressourcen
- 30 Urban Foresight
- 33 Handlungsbedarfe und Potenziale

Das Darmstädter Netzwerkmodell

- 38 Der Strategieprozess
- 40 Partizipative Strategieerstellung und Beteiligungsformate
- 44 Ideenaufwurf

Vision und Darmstädter Zukunftsbild

- 46 Wie stellen wir uns Darmstadt als wassersensible Smart City vor?
- 48 Das Fundament der Vision: Die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen und die Werte der Smart City Darmstadt
- 50 Das Darmstädter Zukunftsbild - Wassersensible Smart City

Anwendungsfelder

- 54 Die Anwendungsfelder für Schlaues Wasser Darmstadt
- 55 Monitoring und Messung der Ziele
- 56 Wasserkreisläufe in Quartier und Stadt**
Anwendungsfeld 1
- 62 Wasserdaten: Grundlagen, Potenziale und Nutzung**
Anwendungsfeld 2
- 68 Wasserkommunikation und bewusstes Handeln**
Anwendungsfeld 3
- 74 Umgang mit Digitalisierung und Daten





Ab Seite 112 finden Sie ein Glossar mit Fremdwörtern und Fachbegriffen

Road Map

- 80 **Blaues Band - blau-grüne Infrastruktur für multifunktionale Stadträume**
Maßnahme 1
- 82 **(Wasser-)Stadtlabor**
Maßnahme 2
- 83 **Wassersensible Quartiere und Gebäude**
Maßnahme 3
- 84 **Datenstrategie und -management**
Maßnahme 4
- 85 **Hitzevorsorge durch Wasser**
Maßnahme 5
- 86 **Vivarium als Showroom für grün-blaue Orte**
Maßnahme 6
- 87 **Smarte Bewässerung von Stadtgrün**
Maßnahme 7
- 88 **Blaue Orte - Bausteine einer blauen Infrastruktur in den Stadtteilen**
Maßnahme 8
- 90 Räumliche Verortung der Maßnahmen in Darmstadt
- 92 Smart-Water-Toolkit

Verankerung in Stadt und Verwaltung

- 96 Governance in der Smart City Darmstadt
- 99 Wissenstransfer und Austausch
- 102 Monitoring und Evaluation
- 104 Ausblick

Anhang

- 108 Quellenverzeichnis
- 112 Glossar
- 122 Endnoten
- 125 Impressum

Zusammenfassung

Dieses Strategiepapier zum Schlaues-Wasser-Projekt zeigt Ihnen, wie alles begann, wie die Ausgangssituation heute ist, welche Voraussetzungen erfüllt werden müssen, welche Vision samt den Maßnahmen erreicht werden soll und wie diese Ziele umgesetzt werden.



Im September 2020 erhielt die Wissenschaftsstadt Darmstadt vom damaligen Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat den Titel „Modellprojekt Smart City“. Als eine von inzwischen 73 Kommunen war die Wissenschaftsstadt Darmstadt in der zweiten Staffel erfolgreich.

Ziel dieser Ausschreibung war und ist es, gemeinsam mit ausgewählten Kommunen modellhafte und vor allem übertragbare Smart-City-Strategien zu entwickeln. Auf diese Weise soll den typischen Herausforderungen repräsentativer stadtentwicklungspolitischer Probleme wie dem demografischen Wandel, der Energie- und Mobilitätswende, Migration und Inklusion oder der doppelten Innenentwicklung begegnet werden. Insgesamt standen zwei Jahre für die Erstellung der Strategie zur Verfügung. Nun geht es im Anschluss daran für fünf Jahre in die Umsetzung der konzipierten Lösungsvorschläge und Maßnahmen.

Ein weiteres wichtiges Anliegen und Herzstück des Programms Modellprojekt Smart City (MPSC) ist der Anspruch eines neuen Verständnisses des Gemeinwohls, denn die von den Städten entwickelten Lösungen sollen für alle zugänglich, verständlich und nachhaltig nutzbar sein. Auch nach Ablauf der Förderzeit.

Der erfolgreich bewilligte Antrag behandelte die Wissenschaftsstadt Darmstadt ursprünglich als vollständig entwickelte und transparente Netzwerkstadt, denn nach der Gründung der Digitalstadt GmbH im Rahmen des 2017 gewonnenen Wettbewerbs des Bitkom e. V. waren viele Lösungen entwickelt worden,

die es nun intelligent und vor allem transparent zu vernetzen galt, um den Bürgerinnen und Bürgern einen besseren Zugang zu ermöglichen. Wie für komplexe Projekte und Prozesse üblich blieb es nicht bei der ursprünglichen Ausgangssituation. Weitere wichtige Erkenntnisse wurden bei genauerer Betrachtung und einer Bestandsaufnahme lokaler Gegebenheiten hinzugewonnen.

Es galt daher, den Fokus auf die Dringlichkeit und Relevanz von in Darmstadt zu lösenden Herausforderungen zu legen, um so den größtmöglichen Nutzen aus der bewilligten Fördersumme im Sinne des Gemeinwohls zu schöpfen. Die immer häufiger auftretenden Extremwetterereignisse wie Starkregen und Hitze sowie die immer länger andauernden Trockenperioden identifizierten die Wissenschaftsstadt Darmstadt schlussendlich als wasserarme Stadt. Somit wurde der ursprüngliche Antragsgegenstand um ein wichtiges Handlungsfeld erweitert: das Element Wasser als neuer Schnittstellenschwerpunkt auf der Metaebene, um von dort aus in alle relevanten Bereiche der Stadtentwicklungsprozesse integriert zu werden, auf schlaue Art und Weise mitgedacht, berücksichtigt und, wo möglich, mitgeplant.

Gemeinsam mit den Bürgerinnen und Bürgern möchten wir im Verlauf der kommenden Jahre ein neues, schlaues Bewusstsein, einen schlaueren Umgang und ein besseres, schlauerer Verständnis von Wasser etablieren, um am Ende im Ergebnis im gesamten Stadtgebiet von „schlauem Wasser“ umgeben zu sein.

**Folglich erhielt unser
Smart-City-Projekt
den Titel:**



Einführung





ZUKUNFT ZU GESTALTEN IST UNSERE TRADITION

Einführung

„Darmstadt ist eine wasserarme Stadt.“ Mit dieser Aussage des im Juni 2020 gestellten Antrags, mit diesem Narrativ, war das Schlaues-Wasser-Projekt angestoßen und eine weitere Gestaltungsreise Richtung Zukunft stand bevor. Auf den ersten Blick keine für die Wissenschaftsstadt Darmstadt unübliche Situation, denn „Zukunft zu gestalten, ist unsere Tradition“ – so die für Darmstadt passende Überschrift auf der Titelseite des ursprünglichen Antrags.

Der Titel bezieht sich nicht nur auf die jahrzehntelange Entwicklung zahlreicher Innovationen und Produkte in Darmstadt. Auch die Gründung vieler Unternehmen aller Branchen und ein enormer Zuwachs in der Bevölkerung allgemein sowie an Studierenden, Fachbereichen und wissenschaftlichen Einrichtungen sind zu verzeichnen. Die Stadt kann zahlreiche wissenschaftliche wie wirtschaftliche Erfolge vorweisen und verfügt über einen hohen Internationalisierungsgrad.

Ziel des ursprünglichen Antrags war es deshalb, die vielfältigen Akteure und Leitbranchen samt all den Digitalisierungsprojekten, die sich im Lauf der Zeit in einer schier unglaublichen Komplexität am Standort angesiedelt hatten, in Beziehung zueinander zu setzen und die vielen Inzellösungen auf smarte Art und Weise miteinander zu vernetzen – transparent und für alle erkennbar, verständlich und vor allem nutzbar.

Dank der existierenden Vielfalt, der positiven Dynamik und eines starken Netzwerks, dessen Vernetzungsgrad seinesgleichen sucht, erhielt und gewann die Wissenschaftsstadt Darmstadt diverse Titel und wurde fünfmal in Folge zur Zukunftsstadt Deutschlands gewählt.

Die Ausgangsbedingungen waren aufgrund der bereits existierenden Digitalstadtstrategie, des Masterplans 2030 und der vorhandenen digitalen Infrastruktur sehr gut, denn der Akteurskreis ist seit Jahren ein eingespieltes Team. Gegenseitiges Vertrauen und eine wohlwollende Haltung prägen das Miteinander.

Ein wahrlich buntes und reges Treiben mit vielen pulsernden Leitbranchen und einem quirligen, agilen, impulsiven Geschehen, wohin man blickt. Es tut sich was in dieser Stadt der Vielfalt, in dieser Schwarmstadt. Sie ist ein Ort voller Leben in Bewegung, mit zahlreichen Grünanlagen und kurzen Wegen.

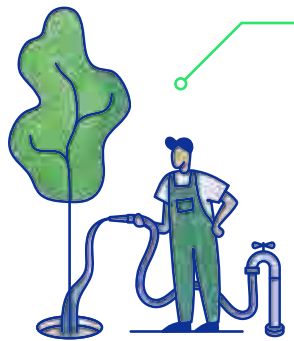
So viel zur Wahrnehmung auf den ersten Blick. Dieser ändert sich üblicherweise bei genauerem Hinsehen. Ist die Bewältigung einer digitalen Komplexität tatsächlich die wichtigste Herausforderung, die wir dank der Förderung nun angehen können? Natürlich nicht. Attraktivität zieht alles an. Nicht nur Aufmerksamkeit, Interesse, Menschen und Unternehmen. Nein, wirtschaftliche Prosperität konfrontiert Stadtentwicklung auch mit einem hohen Bedarf an knappen Ressourcen: ausreichend Platz für Wohnen, Lernen, Arbeiten, Spielen, Verweilen, Mobilität, Leben und Freizeitgestaltung im Grünen.

Doch Moment. Der zweite Blick zeigt: So grün ist die Wissenschaftsstadt Darmstadt gar nicht mehr. Die Sommer der letzten Jahre haben es gezeigt, der Klimawandel ist auch bei uns angekommen. Er zeigt sich in zunehmenden Wetterextremen. Darmstadt ist durch seine Lage im Oberrheingraben besonders von Klimawandelfolgen wie Hitze und Trockenheit betroffen. Die Sommer werden heißer, Dürreperioden nehmen zu und die Winter werden trockener.

Der Deutsche Wetterdienst konstatiert, dass Darmstadt die wärmste Stadt in Hessen im Jahr 2021 war! Die Folgen des Klimawandels sind längst spürbar und sichtbar in vertrockneten Bäumen im Westwald, Hitze-Hotspots in der Innenstadt, Starkregen und Überschwemmungen im Luisencenter.

Wie viele andere Kommunen liegt die Wissenschaftsstadt Darmstadt nicht an einem großen Fluss. Das Trinkwasser bezieht Darmstadt aus dem Grundwasser im Hessischen Ried. Von dort erhalten auch andere Großstädte und Landwirte der Rhein-Main-Region

Doch Moment. Der zweite Blick zeigt: So grün ist die Wissenschaftsstadt Darmstadt nicht mehr.



ihr Trinkwasser. In langen Trockenzeiten sinkt der Grundwasserspiegel, dies kann zu Nutzungskonflikten führen. Sinkende Grundwasserstände, eingeschränkte oder unterbrochene Wasserversorgung, Wasserverschmutzung und -verschwendung, Gewässer, die wegen zu hoher Temperaturen zu kippen drohen: Darmstadt steht mit der Herausforderung, einen Umgang mit Wasser zu finden, der die Folgen des Klimawandels abfangen kann, nicht alleine da.

Einen bewussten, schlaun Umgang mit der Ressource Wasser zu etablieren und alle Bürgerinnen und Bürger dazu zu befähigen, ein wassersensitives Verständnis im Alltag anzuwenden, wird die grundlegende Aufgabe aller Städte sein und erst recht derer, die wie Darmstadt wasserarme Städte sind. Diese sinnstiftende Erkenntnis ist ein weiterer Ansporn, der vorliegenden Aufgabe gerecht zu werden, denn das Ergebnis hilft nicht nur dem eigenen Standort, sondern auch allen anderen Kommunen.

Wasser ist neben der Luft zum Atmen die wichtigste Ressource und Grundlage allen Lebens. Aus diesem Grund ist ein nachhaltiger, umsichtiger Umgang mit Wasser unausweichlich und die Entwicklung von Lösungen erforderlich, durch die eine Stadt im Umgang mit dem Klimawandel gut aufgestellt, vorbereitet und agil genug ist, um den Wandel nicht nur weitestgehend folgenfrei zu begleiten, sondern diesem auch entgegenzusteuern.

Mit dem Projekt Schlaues Wasser Darmstadt übernimmt die Wissenschaftsstadt Darmstadt das Steuer, setzt die Segel und nimmt das Ruder in die Hand, indem die Potenziale der Digitalisierung, Wasserstrukturen schlaun und zukunftsfähig zu gestalten, genutzt werden, statt die Wasserentwicklung dem Klimawandel zu überlassen. Darmstadt wird zur Smart City mit schlaunem Wasser.

Der Begriff „Smart Water“ (zu Deutsch „Schlaun Wasser“) steht für intelligente Wassertechnologien. Ihre Einführung ermöglicht es, Wasserversorgungssysteme dem Klimawandel anzupassen. Eine wasserschlaun Smart City braucht also schlaun (Infra-)Strukturen und innovative Lösungsansätze. Durch die Nutzung von Daten und modernen Technologien, wie Künstlicher Intelligenz (KI), maschinellem Lernen, Apps und Sensorik/Aktorik, können das urbane Wassermanagement und Wasserdienstleistungen (als Teil der Daseinsvorsorge) verbessert werden. Wasserkreisläufe ganzheitlich zu be-

trachten, um sie nachhaltiger und effizienter gestalten zu können, das ist der Ansatz der vorliegenden Strategie.



Die vorliegende Smart-City-Strategie mit dem Titel Schlaues Wasser Darmstadt zeigt auf, wie dies in Darmstadt gemeinsam mit allen Partnern und der Bürgerschaft gelingen kann. Gemeinsam werden wir zu wasserschlaunen Bürgerinnen und Bürgern und entwickeln einen kompetenten und bewussten Umgang mit der Ressource Wasser samt neuen technischen Anwendungen.

Die Strategie stellt Wasser als verbindendes Element auf die Metaebene, um bestehende Ansätze im Bereich der Stadtentwicklung mithilfe moderner Technologien und innovativer Ansätze im Sinne einer klimaresilienten Funktion zusammenzubringen und zu erweitern.

Ziel dieser Strategie ist es daher aufzuzeigen, wie die Wissenschaftsstadt Darmstadt die Potenziale der vorhandenen Digitalisierung anpassen, erweitern und einsetzen kann, um:

- a. die Lebensqualität für ihre Einwohnerschaft auch in Zukunft zu erhalten und zu verbessern**
- b. die Herausforderungen im Bereich einer klimaresilienten Stadtentwicklung schlau zu bewältigen**
- c. sich Gestaltungsfreiheit in einer sich rapide verändernden Welt zu bewahren**

Die Strategie ist in drei Teile gegliedert:



Der erste Teil ...

blickt auf die aktuelle Ausgangssituation, identifiziert Handlungsbedarfe und Potenziale und stellt das methodische Vorgehen der Strategieerstellung vor.



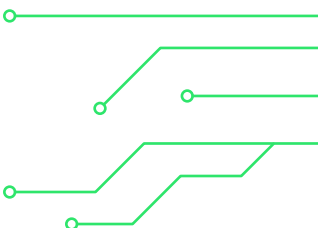
Im zweiten Teil ...

wird die Vision vorgestellt, die das zukünftige Darmstadt skizziert. Aus der Vision werden Anwendungsfelder entwickelt, die konkrete Ziele aufzeigen, um sich der Vision anzunähern. Kriterien werden dargestellt, die die Ziele greifbar und messbar machen. Aus Zielen sollen erreichbare Meilensteine werden.



Im dritten Teil ...

werden dazu schließlich Maßnahmen vorgestellt, die bis Ende 2027 umgesetzt werden sollen. Dabei spielt die Einbindung der gesamten Stadtbevölkerung von Beginn an eine wichtige Rolle. Spürbare Mehrwerte sollen nicht erst am Ende der Projektlaufzeit, sondern über den gesamten Prozessverlauf generiert, fortgesetzt und weiterentwickelt werden, um auf diese Weise die Resilienz nachhaltig und kontinuierlich zu steigern.



Ausgangssituation und abgeleitete Handlungsbedarfe

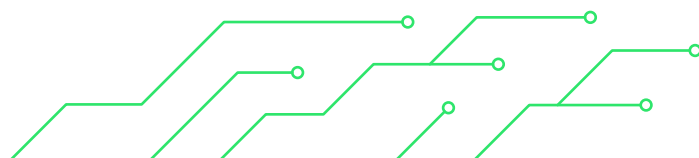
Darmstadt – die Wissenschafts-, Digital-
und Netzwerkstadt



VON DER SCHWARMSTADT ZUR SCHWAMMSTADT



Bürgerevent zum Projekt Schlaues Wasser Darmstadt in und vor der Centralstation Darmstadt. Quelle: Digitalstadt Darmstadt GmbH/J. Mai



Das übergeordnete Ziel des Modellprojekts Smart City ist es, mit dieser Strategie dem mit der Förderbewilligung erhaltenen Auftrag im Sinne des Gemeinwohls aller Kommunen durch modellhafte Smart-City-Lösungen mit Fokus auf Smart Water gerecht zu werden.

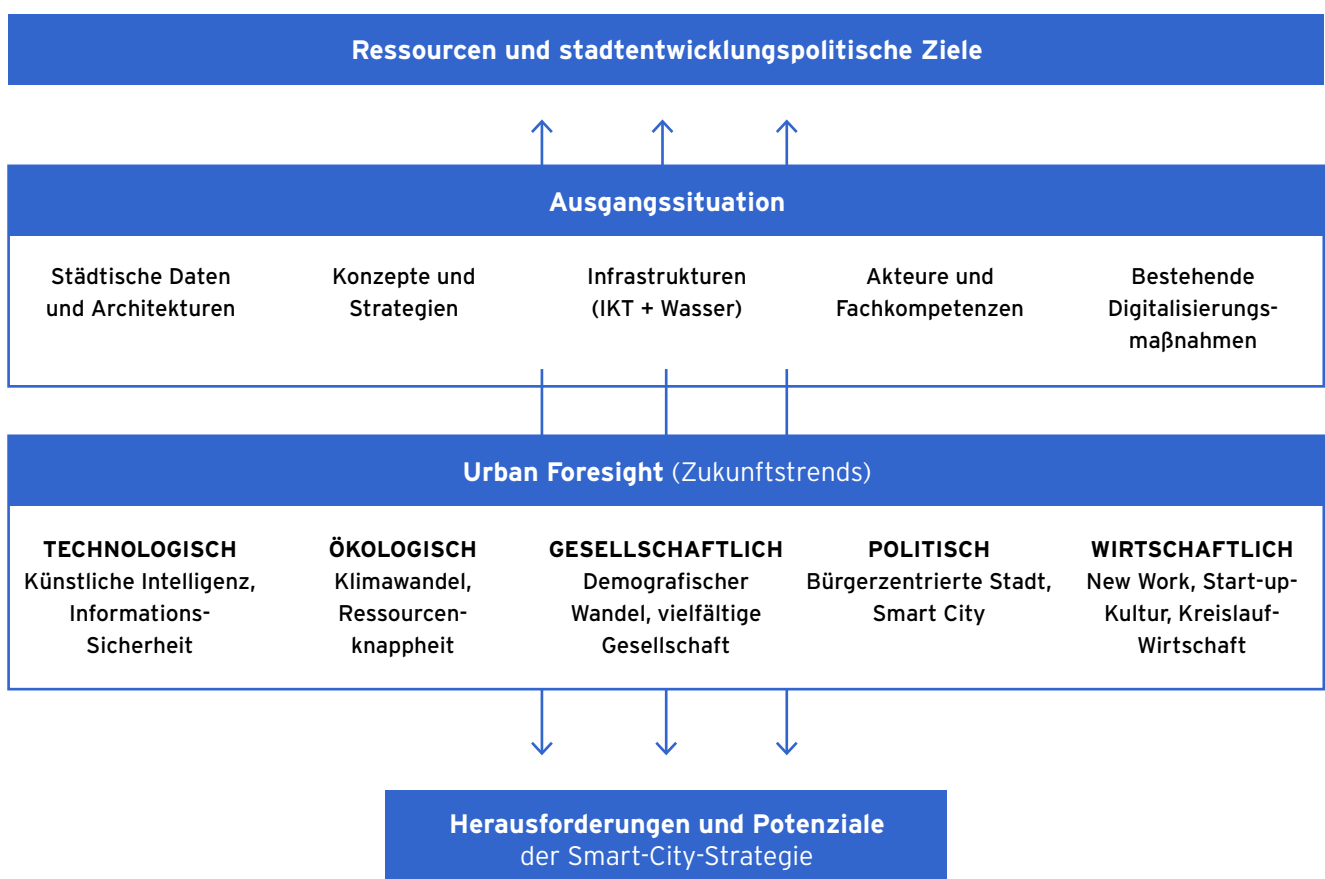
Ausgangssituation

Ein weiteres Ziel dieser Smart-City-Strategie ist es, zur Erfüllung der Stadtentwicklungsziele der Stadt Darmstadt beizutragen. Darmstadt soll sich lebenswert und zukunftsfähig entwickeln. Die Strategie leistet diesem Anspruch Folge, indem sie aufzeigt, welchen Beitrag digitale Maßnahmen und clevere Ansätze zur Erreichung der Ziele leisten können.

Um zu ermitteln, welche Herausforderungen und Aufgaben eine Smart-City-Strategie adressieren soll und welche Anforderungen digitale Maßnahmen erfüllen müssen, bedarf es einer Analyse der Ausgangssituation.

Das vorliegende Kapitel beschreibt diese und greift dafür die übergeordneten stadtentwicklungspolitischen Ziele auf, identifiziert vorhandene Ressourcen und zeigt, wo bereits Digitalisierungsmaßnahmen unterstützend eingesetzt werden. Anschließend werden mittels der Urban-Foresight-Methodik zukünftige Entwicklungen und Trends beleuchtet. Diese werden wie ein Filter über die Erkenntnisse der Ausgangssituation gelegt, um aufzuzeigen, welche Herausforderungen und Potenziale die vorliegende Smart-City-Strategie besonders adressieren sollte, um aus der Schwarmstadt Darmstadt eine Schwammstadt mit Modellcharakter werden zu lassen.

Abbildung 1: Vorgehen zur Analyse der Ausgangssituation



Stadtentwicklungspolitische Ziele

Die Smart-City-Strategie nutzt die stadtentwicklungspolitischen Ziele als Referenzrahmen. In Darmstadt sind diese Ziele unter anderem im **Masterplan 2030+** festgehalten. Dieser zeigt die integrierte gesamtstädtische Strategie für die zukünftige Entwicklung Darmstadts auf.

Drei Kernziele werden in Form von Handlungsfeldern identifiziert. Die drei Kernziele werden mit zusätzlichen untergeordneten Zielen weiter ausdefiniert. Die thematisch relevanten Unterziele werden im Folgenden zusammengefasst.



1 Stadtnatur und Klima nachhaltig schützen Darmstadt nutzt seine Ressourcen und Flächen verantwortungsvoll

Kernaussagen der drei stadtentwicklungspolitischen Ziele aus dem Masterplan 2030+

- Entwicklung, Vernetzung und Verdichtung grüner Infrastrukturen und Wasserflächen
- Stadtnatur und Waldbestand erhalten und stärken (Hitzeinseln vermeiden, wassersensible Flächenentwicklung ausbauen, blaue Infrastruktur für gutes Stadtklima und Biodiversität, Gewässerschutz stärken, Wasserbecken, Brunnenanlagen und Fassaden/Dachbegrünung nutzen)
- Stadtraum mehrfach nutzbar machen (Grünraumoffensive starten und alle Flächen nutzen)
- Wassersensible Stadtentwicklung (Schwammstadt)

Räumliche Verortung

Ganzstädtisch, Schlüsselraum Südband (Bessungen-Süd): Vernetzung und Verdichtung von grüner und blauer Infrastruktur um die Kernstadt, Grünzüge und Wasser schützen und entwickeln, Hitze-Hotspots vermeiden und Kaltluftbahnen erhalten.

Für die Smart-City-Strategie bedeutet dies:

Digitalisierung kann helfen, um Informationen zu erheben, zu analysieren und sichtbar zu machen. Dazu braucht es Informationen zu:

- benötigten Daten/Informationen, Stadtnatur und Klima zu schützen
- Orten mit dringendem Handlungsbedarf
- benötigten Daten, um Handlungsbedarfe zu bedienen
- der Art und Weise, wie moderne Technik bürgerfreundlich und gerecht eingesetzt werden kann

2 Digitalstadt: Chancen nutzen, Risiken minimieren, Daten sichern Darmstadt stärkt Wissenschaft, Wirtschaft und Technologie

Kernaussagen der drei stadtentwicklungspolitischen Ziele aus dem Masterplan 2030+

- Förderung und Nutzung digitaler Infrastrukturen
- Vernetzung von Daten stärken
- Nutzbarmachung der Daten für Bürger
- Datensouveränität über eigene Daten und dazu Aufklärung der Bevölkerung
- Stadtwirtschaft der Zukunft entwickeln
- Räume für Kunst und Kultur sicherstellen: Verbindung Wissenschaft und Kreativwirtschaft stärken

Räumliche Verortung

Ganzstädtisch, Schlüsselraum Rheinstraße: Erhalt der Platanenallee als grüner Korridor vom Westwald in die Innenstadt sowie Erhalt/Entwicklung der Grünräume auf der Südseite der Rheinstraße bis Albert-Schweitzer-Anlage.

Für die Smart-City-Strategie bedeutet dies:

Verschiedene Daten werden in Darmstadt bereitgestellt. Im Sinne der Datensparsamkeit gilt es herauszufinden, welche Daten es braucht und wie diese in Verbindung gebracht werden sollen, um einen Mehrwert zu kreieren.

Des Weiteren gilt es darauf zu blicken, welche Daten den Bürgerinnen und Bürgern wirklich offen zur Verfügung gestellt werden können.

Zusätzlich sollten Bedenken aus der Bevölkerung zur Nutzung der Daten identifiziert und adressiert werden.

3 Mehrwerte für die Stadt und die Gesellschaft schaffen Darmstadts Quartiere sichern Lebensqualität und Teilhabe

Kernaussagen der drei stadtentwicklungspolitischen Ziele aus dem Masterplan 2030+

- Frei- und Grünflächen in Quartieren aufwerten
- Gemischte Sozialstrukturen und Teilhabe fördern
- Quartierszentren stärken und zu neuen Ankern im Quartier gestalten durch Aufwertung der Aufenthaltsqualität durch grüne und blaue Infrastrukturen
- Gewässer- und Waldgebiete erlebbar machen
- Darmstadts Qualitätsstandards für Quartiere umsetzen

Räumliche Verortung

Ganzstädtisch, Schlüsselraum Pallaswiesenviertel: systematische Begrünung und Entsiegelung, Vernetzung der Grünräume und Wasserflächen, Verminderung der Hitzeinseln, vielfältige Angebote für Bürgerschaft.

Für die Smart-City-Strategie bedeutet dies:

Wie kann Digitalisierung im Quartier eingesetzt werden, um die Lebensqualität zu verbessern? Die Strategie soll darauf durch folgende Aspekte eine Antwort geben:

- soziale Entwicklungen (wie bspw. den Digital Divide) berücksichtigen
- aufzeigen, wie digitale Technologien eingesetzt werden können, um die Teilhabe der Bürgerschaft zu stärken
- Werte festlegen, die den Menschen in den Mittelpunkt digitaler Maßnahmen stellen

Vorhandene Ressourcen

Darmstadt ist zugleich Kulturstadt, Wissenschaftsstadt, Digitalstadt und Netzwerkstadt. Aus diesem Nährboden speisen sich vorhandene Ressourcen in Form von Konzepten, Strategien, Akteursnetzwerken und (Fach-)Kompetenzen. Hinzu kommen bestehende relevante Infrastrukturen und Digitalisierungsmaßnahmen. Gemeinsam bilden sie die tragenden Säulen, auf denen nun die Smart-Water-Strategie aufbaut. Die wichtigsten Ressourcen werden im Folgenden überblicksartig vorgestellt.



Abbildung 2: Übersicht über bestehende relevante Konzepte; Quelle: eigene Darstellung

**KULTURSTADT, WISSENSCHAFTSSTADT,
DIGITALSTADT UND NETZWERKSTADT**

Konzepte aus dem Bereich Stadtentwicklung



Die städtischen Betriebe sind relevant für die Erbringung der kommunalen Daseinsvorsorge und die Erhaltung der Lebensqualität in Darmstadt. Gemeinsam mit ihren Beteiligungen entwickelte die Wissenschaftsstadt Darmstadt die Stadtwirtschaftsstrategie 2025.

Die benannten Ziele stehen in Übereinstimmung mit den Zielen der Stadtentwicklung sowie mit der Zielsetzung der Transparenz und Nachhaltigkeit der Smart-City-Charta³ (siehe dazu das Kapitel „Das Fundament der Vision“, S.46 f.). Für Informationen zum Masterplan 2030+ siehe Kapitel „Stadtentwicklungspolitische Ziele“, S.18 f.

Darüber hinaus wurde der Koalitionsvertrag für die Legislaturperiode 2021-2026 von den Koalitionsparteien Bündnis 90/Die Grünen Darmstadt, CDU sowie Volt Partei verabschiedet. Als Kernaufgabe wird die Gewährleistung der Zukunftsfähigkeit durch einen holistischen Klimaschutzansatz beschrieben. Klimaschutzaktivitäten sollen weiter gestärkt und ausgebaut werden. Digitalisierung wird in Darmstadt nicht

den Großkonzernen überlassen, sondern - sofern möglich - selbst gestaltet. Zugleich soll der Einsatz der Digitalisierung für mehr Nachhaltigkeit in der Umwelt- und Klimapolitik sorgen.

Kern der Strategie ist das Leitbild der Stadtwirtschaft mit den Zielen²:

- Sicherstellung von Kernleistungen der Daseinsvorsorge
- Minimierung der Kosten für die Stadt
- Selbstverständnis als erfolgreiche Unternehmen
- verantwortungsvoller Arbeitgeber
- Wissenschaftsnähe und Innovation
- Transparenz gegenüber Bürgerinnen und Bürgern
- Beitrag zur sozialen Stabilität
- Wertschöpfung für die Bürgerschaft in Stadt und Region
- Umweltbewusstsein und Nachhaltigkeit

Konzepte zum Klimaschutz



2022 beschlossen Magistrat und Stadtverordnetenversammlung den Klimaschutzplan 2035 und einen Maßnahmenkatalog. Der Klimaschutzplan stellt drei Ziele auf: CO₂-Neutralität, Klimaneutralität und Treibhausgas-Neutralität. Zusätzlich wird ein Fokus auf die Notwendigkeit der Klimawende - bzw. „die vier Wenden“ bestehend aus der Energiewende, der Wärmewende, der Verkehrswende und der Konsumwende - gelegt. Schließlich werden zielführende Maßnahmen dargestellt. Anknüpfungspunkte bzw. mit der Smart-City-Strategie übereinstimmende Ziele lassen sich im Bereich der Wärmewende z. B. in der Umweltwärmenutzung aus Grundwasser oder Abwasser und dem Transformationsziel „Klimagerechte Stadtplanung/ Stadtentwicklung“ identifizieren.

Aus Sicht des Magistrats der Wissenschaftsstadt Darmstadt gilt grundsätzlich Klimaschutz vor Klimaanpassung. Dennoch kommt auch der Klimaanpassung eine immer größere Rolle in der Stadtplanung und Stadtentwicklung zu. Die Klimaanpassung wird u. a. durch ein in den kommenden Jahren aufzustellendes integriertes Klimaanpassungskonzept verfolgt. Das Klimaanpassungskonzept und die Smart-City-Strategie verfolgen gemeinsame Zielsetzungen. Sie sollen sich gegenseitig ergänzen und positive synergetische Effekte erzeugen, wobei die Smart-City-

Strategie insbesondere das Themengebiet Wasser in den Fokus stellt.

Der Zukunftsplan Wasser des Landes Hessen konstatiert, dass durch Klimawandel und Demografie die Bewirtschaftung und Sicherstellung der Wasserversorgung vor große Herausforderungen gestellt wird. Durch den Klimawandel bildet sich weniger Grundwasser, die Verfügbarkeit der Ressource Wasser und Konflikte darum werden sich verschärfen. Der Zukunftsplan formuliert Anforderungen und Maßgaben des vorsorgenden Schutzes der Wasserressourcen sowie Rahmenbedingungen für die langfristige Sicherstellung der Wasserversorgung und einer effizienten Wassernutzung.

Dazu werden Handlungsschwerpunkte mit den jeweiligen Maßnahmen benannt. Zu diesen gehören die Sicherung und Verbesserung der Ressourcenqualität, die Sicherstellung einer effizienten Ressourcennutzung und -verwendung sowie ein länderübergreifendes Ressourcenmanagement (z. B. über eine Verbesserung der Datengrundlage zum länderübergreifenden Wasserressourcen-Management sowie Aufbereitung und Bereitstellung von Informationen zu Wasserressourcen für Behörden, Wassernutzende und Fachöffentlichkeit).



Konzepte aus dem Bereich Digitalisierung



Ein relevanter Strategiebaustein ist die Digitalstrategie der Digitalstadt Darmstadt (2020).⁴ In dieser wird ein Handlungsrahmen entwickelt, der alle digitalen Vorhaben in einem Gesamtkonzept integriert. Vor allem das Handlungsfeld „Umwelt“ beschreibt mit der Maßnahme „Smart Water“ (Einsatz von Sensorik zur Messung von Überflutungsgefahr, Abwasser und Wasserqualität) bereits sehr relevante Ansätze. Diese werden innerhalb der Strategie Schlaues Wasser aufgegriffen und weiterentwickelt.

Auch im Handlungsfeld „Gesellschaft“ werden mit den Projekten „Bürgerbeteiligungsplattform“, „Digitales Stadtlabor“, „Digital für alle“ und „Datenvisualisierung“ wichtige Grundbausteine gelegt, auf denen diese Strategie aufbauen wird. Zusätzlich behandelt die Digitalstrategie einige grundlegende Digitalisierungsthemen wie Cybersicherheit und digitaler Kulturwandel, die die Strategie Schlaues Wasser aufgreift, jedoch nicht selbst ausführlich behandelt.

Wie geht Darmstadt mit seinen Daten um? Darmstadts Open-Data-Strategie (2020)⁵ ist ebenfalls von großer Bedeutung für die vorliegende Smart-City-Strategie, da sie eine Grundlage für die systematische Bereitstellung von Daten in Darmstadt schaffen soll.

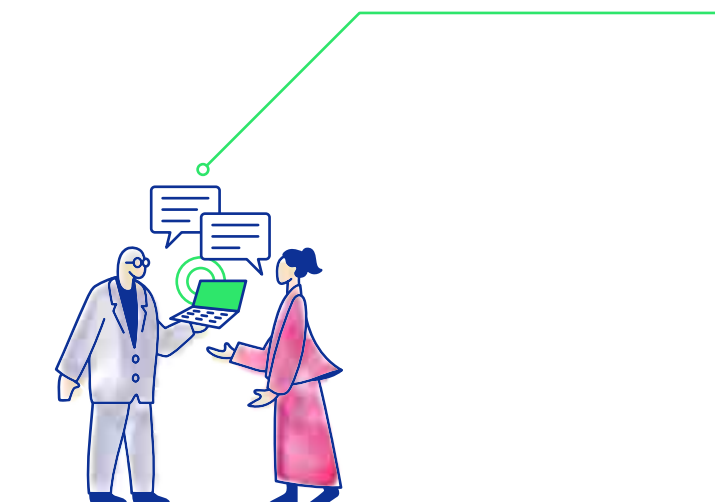
Darin werden unter anderem elf Open-Data-Grundsätze für den Umgang mit offenen Daten festgelegt. Darmstadt setzt auf Datensparsamkeit. Es sollen nicht einfach möglichst viele Daten veröffentlicht werden, sondern genau diejenigen, die einen Mehrwert bringen.

Die Datenplattform der Wissenschaftsstadt,⁶ das Open-Data-Portal und das Geo-Informationssystem (GIS)⁷ werden als zentrale Elemente für den Umgang mit und das Bereitstellen von Daten identifiziert (siehe Kap. „Die vorhandenen (IKT- und Wasser-)Infrastrukturen“, S.25 ff.).

Ein verantwortungs- und sinnvoller Umgang mit Daten spielt für die Strategie Schlaues Wasser eine große Rolle. Die Open-Data-Grundsätze aus der Open-Data-Strategie werden daher berücksichtigt.

Open-Data-Grundsätze

- Keine dem Datenschutz unterliegenden / keine personenbezogenen Daten werden veröffentlicht
- Die Datensätze sollen so vollständig wie möglich veröffentlicht werden (im Rohformat inkl. Metadaten)
- Die Datensätze sollen der Öffentlichkeit innerhalb eines angemessenen Zeitraums zugänglich gemacht werden
- Die Datensätze sollen ohne physische und technische Hürden barrierefrei zugänglich sein
- Informationen sollen in etablierten Dateiformaten abgespeichert werden, die maschinenlesbar sind
- Jede Person soll zu jedem Zeitpunkt Zugriff auf die Daten haben, ohne sich dabei identifizieren/registrieren oder eine Rechtfertigung für ihr Handeln abgeben zu müssen
- Verwendung offener Standards
- Die Daten werden für die Allgemeinheit ohne Restriktionen oder Barrieren zugänglich gemacht
- Die online gestellten Informationen sollen über eine längere Zeit hinweg verfügbar sein
- Es werden keine Nutzungskosten für den Zugriff oder die Verwendung der Daten erhoben
- Die Daten sollen in hochwertiger Qualität erfasst und veröffentlicht werden



Ethische Leitplanken für die Entwicklung Darmstadts zur Digitalstadt (2019)

- Gemeinwohlverpflichtung
- demokratische Kontrolle
- Verantwortung und Transparenz
- diskriminierungs- und barrierefreier Zugang zu Dienstleistungen
- Souveränität von Stadt und Bürgerschaft
- Datenschutz
- Veröffentlichung von Daten
- Technikfolgenabschätzung und Nachhaltigkeit
- Gewährleistung der Infrastruktursicherheit

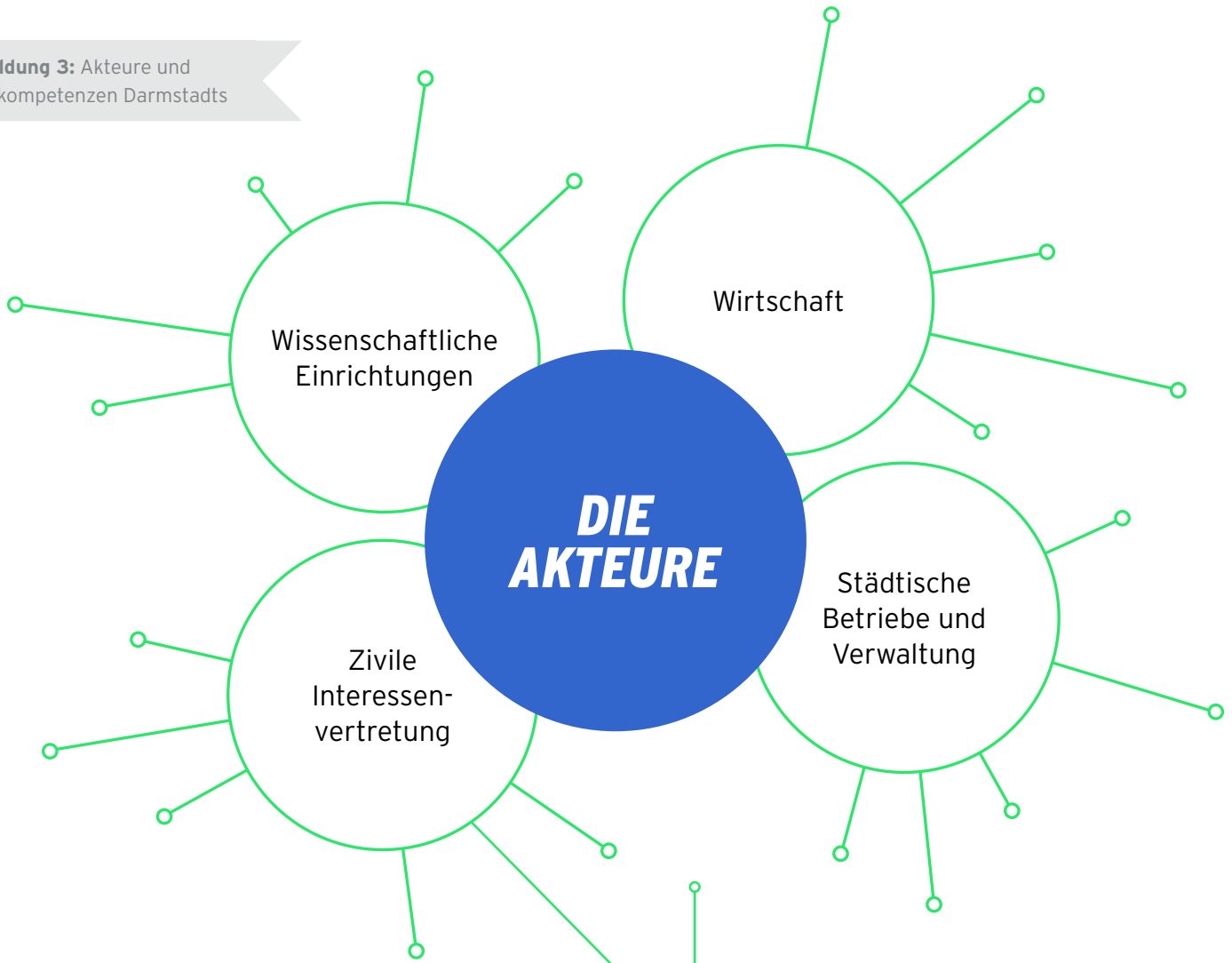
Welche Daten aus dem Wasserbereich offen zur Verfügung gestellt werden können, um einen Mehrwert für Darmstadt zu erzeugen, ohne Sicherheitsrisiken für kritische Infrastrukturen zu offenbaren, wird im Rahmen der Smart-City-Strategie geklärt und mit der Konzipierung und Umsetzung der Maßnahmen regelmäßig überprüft.

Die „Ethischen Leitplanken für die Entwicklung Darmstadts zur Digitalstadt“ (2019) wurden vom Ethik- und Technologiebeirat der Digitalstadt Darmstadt verabschiedet. Sie beschreiben, wie digitale Technologien zum Nutzen der Menschen entwickelt und eingesetzt werden sollen.

Die Strategie Schlaues Wasser baut auf diesen Grundsätzen auf und folgt ihnen. Zusätzlich ergänzt sie, wo es möglich ist, den Ansatz des Open Knowledge. Insbesondere im Bereich Schlaues Wasser gilt es herauszufinden, wie Datenschutz und Veröffentlichung von Daten bzw. Transparenz vereinbart werden können.



Abbildung 3: Akteure und Fachkompetenzen Darmstadts



Die Akteure und (Fach-)Kompetenzen der Wissenschafts- und Netzwerkstadt

Mit mehr als 30 wissenschaftlichen Einrichtungen und forschenden Unternehmen trägt Darmstadt seinem Namen als Wissenschaftsstadt Rechnung.⁸

Neben den wissenschaftlichen Einrichtungen spielen auch Unternehmen, die Verwaltung und organisierte Akteure der Bürgerschaft eine wichtige Rolle. Sie verfügen nicht nur über relevantes Wissen und Kompetenzen, sie stellen auch die Brücke zu den Bürgerinnen und Bürgern her. Sie gilt es zusammenzubringen und ihre Kompetenzen in die Gestaltung der Smart City einfließen zu lassen. Dafür wurden Akteure mit relevanten Kompetenzen identifiziert⁹ und in die Strategieerstellung einbezogen.



Die Fokusgruppen beraten zu den Themen rund um Schlaues Wasser Darmstadt. Quelle: Digitalstadt Darmstadt GmbH

Die vorhandenen (IKT- und Wasser-)Infrastrukturen der Wissenschafts- und Netzwerkstadt

Darmstadt ist bereits in vielen Bereichen im Vergleich mit anderen deutschen Städten überdurchschnittlich gut aufgestellt. Im Smart City Index 2022 aller deutscher Großstädte des Bitkom e. V. belegt Darmstadt den zehnten Rang.¹⁰ In diesem Abschnitt soll ein kurzer Überblick über die technische Ausgangssituation hinsichtlich IKT-Infrastruktur, Dateninfrastruktur, Umgang mit Daten und Smart-City-Anwendungsfällen gegeben werden, auf die Schlaues Wasser aufbaut.

Darmstadt verfügt über eine überdurchschnittlich stark ausgebaute IKT-Infrastruktur. Glasfasernetze sind sowohl als öffentliche Kommunikationsnetze als auch als internes städtisches Netz sowie für die Anbindung von Ampelanlagen umfangreich vorhanden. Laut Breitbandatlas stehen im Festnetz für 91 % der Haushalte Übertragungsgeschwindigkeiten von über 200 MBit/s und für 81 % der Haushalte sogar über 1.000 MBit/s zur Verfügung.¹¹ Zudem ist Darmstadt als 5G-Teststadt mit dem neuesten Mobilfunkstandard bereits fast flächendeckend ausgestattet. Auch ein kostenfreies öffentliches WLAN („Wifi Darmstadt“) ist im gesamten innerstädtischen Bereich, in Kranichstein, Eberstadt und an einigen weiteren Standorten eingerichtet.

Ein flächendeckendes kommunales LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) wurde bereits implementiert und steht somit für die Datenübertragung von Sensoren aus verschiedensten Anwendungsfällen zur Verfügung. Dieses zeichnet sich durch sehr hohe Reichweiten bei geringem Energieverbrauch für kleine Datenmengen, wie sie durch Smart-City-Sensoren typischerweise erzeugt werden, aus. Darüber können in Zukunft auch Sensoren aus dem Bereich Smart Water ihre Messdaten senden. Den Kern der Dateninfrastruktur in Darmstadt bildet die städtische Datenplattform¹², die Anfang 2021 in Betrieb ging. Hier sind städtische Daten öffentlich zugänglich und werden für alle interessierten Akteurinnen und Akteure visualisiert. Ein modulares und offenes Konzept mit unterschiedlichen Schnittstellen in Kombination mit einem hohen Datenschutz, Datenverschlüsselung und IT-Sicherheit bildet die Grundlage der Datenplattform.



Abbildung 4: Datenplattform der Wissenschaftsstadt und Digitalstadt Darmstadt

Exkurs: Der urbane Wasserkreislauf

Beim Trinkwasserkreislauf wird Grundwasser, Quellwasser oder Wasser aus Seen/Flüssen gefördert und ins Wasserwerk geleitet, gereinigt, kontrolliert und anschließend über ein Rohrsystem (das Trinkwassernetz) zu Haushalten und Produktionsstätten geleitet.

Bereits genutztes Trinkwasser, das Abwasser, wird von den Haushalten und Produktionsstätten über die Kanalisation in ein Klärwerk geleitet. Fäkalienhaltiges Wasser wird als Schwarzwasser bezeichnet. Abwasser, das fäkalienfrei und wenig verschmutzt ist (z. B. aus dem Waschbecken, der Dusche oder der Waschmaschine), wird Grauwasser genannt. Es kann wenig aufwendig aufbereitet werden zu Brauch-/Betriebswasser und könnte anschließend z. B. für die Toilettenspülung genutzt werden. Außerhalb des Haushalts wird Betriebswasser für spezifische technische, landwirtschaftliche oder gewerbliche Aufgaben genutzt. Das Abwasser wird über Rohrsysteme, die Kanalisation, zum Klärwerk geleitet. Dort wird es in verschiedenen Stufen gereinigt und anschließend in Seen und Flüsse zurückgeführt oder dem Grundwasser über Versickerung und Verrieselung zugeführt.

Regenwasser, das nicht direkt im Boden versickert, wird entweder vermischt mit häuslichem/gewerblichem Abwasser als Mischwasser oder separat im Trennsystem über die Kanalisation abgeleitet. Das vermischte Regenwasser wird in die Kläranlage geleitet und gereinigt. Bei starken Regenereignissen kann das dazu führen, dass fäkalienhaltiges Mischwasser aus der Kanalisation austritt, was eine Gefahr darstellt. Separiertes Regenwasser kann oft weniger aufwendig in speziellen Behandlungsanlagen von Schmutz- und Schadstoffen befreit werden und in ein Gewässer abgegeben oder zum Versickern bereitgestellt werden.

Zahlen, Daten, Fakten

Aktuell sind auf der Datenplattform z. B. Daten zu Veranstaltungen, Abfallentsorgung, Verkehr oder Umwelt öffentlich einsehbar (siehe Abbildung 4). Ein freier Download ganzer Datensätze ist aktuell nur für Mobilitätsdaten möglich. Eine zusätzliche Open-Data-Plattform für diese Funktionalität ist allerdings bereits geplant und soll Mitte 2023 in Betrieb gehen. Hier sollen statische Daten zur Verfügung stehen, während der Fokus der Datenplattform auf Echtzeitdaten liegt.

In vielen typischen Smart-City-Anwendungsfällen werden in Darmstadt kontinuierlich Daten erhoben. So wird der Verkehrsfluss (Zählraten) im gesamten Stadtgebiet durch Kamerasysteme erfasst, um diesen zu optimieren. Zudem sind an 13 Standorten Umweltsensoren über die Stadt verteilt, die verschiedene Umweltparameter wie Feinstaubbelastung, CO₂-Gehalt, Temperatur und Luftfeuchtigkeit messen. Auch im Zoo Vivarium wird das Klima per Sensorik überwacht.

An 13 Standorten

sind Umweltsensoren über die Stadt verteilt, die verschiedene Umweltparameter wie Feinstaubbelastung, CO₂-Gehalt, Temperatur und Luftfeuchtigkeit messen

Des Weiteren werden die Füllstände von Müll- und Altglascontainern und die Sichttiefe im Badensee Großer Woog per Sensorik erfasst.

Hinsichtlich des Umgangs mit Daten und Digitalisierung legt Darmstadt großen Wert darauf, die eigene Souveränität zu erhalten. So liegen die Rechte an den erhobenen Daten bei der Stadt. Beim Einsatz von Software-Lösungen hält man sich an allgemein anerkannte Standards. Die Datenplattform wurde nach dem Referenzarchitekturmodell für offene urbane Plattformen Din SPEC 91357 entwickelt. Der Umgang mit offenen Daten wurde 2020 im Rahmen der Open-Data-Strategie festgelegt. Um digitale Themen weiter voranzutreiben, wurde 2017 die Digitalstadt Darmstadt GmbH als hundertprozentige Tochter der Wissenschaftsstadt Darmstadt gegründet.

Da sich die vorliegende Smart-City-Strategie mit dem Fokus Wasser beschäftigt, soll an dieser Stelle im Überblick auf die relevanten Infrastrukturen im Wasserbereich eingegangen werden. Zur Wasserinfrastruktur Darmstadts zählen beispielsweise die Versorgungsinfrastrukturen wie Wasser- und Abwasserleitungsnetze, Wasserförder- und Aufbereitungsanlagen, Wasserwerke und -speicher.

80 Hektar

künstlich angelegte Seen und Teiche befinden sich in Darmstadt

Darmstadts Kanalnetz ist mehr als 400km lang. Zur Kanalisation zählen 365km Mischwasserkanäle, in denen Schmutz- und Regenwasser in einer gemeinsamen Leitung vermischt abgeführt werden, sowie 43km Schmutzwasser- und 48km Regenwasserkanäle. Hinzu kommen acht Regenüberlauf- und neun Regenrückhaltebecken.¹³ Darmstadt liegt nicht an einem Fluss, verfügt jedoch über mehrere (kleine) Gewässer. Dazu zählen ca. 50km Fließgewässer: der Darmbach, die Modau, der Ruthsenbach und die Silz. Hinzu kommen künstlich angelegte Seen und Teiche mit einer Oberfläche von 80 Hektar, darunter der Große Woog, das Arheilger Mühlchen, der Backhaus-Teich und der Steinbrücker Teich.¹⁴

Sein Trinkwasser bezieht Darmstadt aus dem Hessischen Ried über den Versorger Hessenwasser GmbH. Dieser entnimmt Wasser aus dem Grundwasser des Rieds in 40 bis 100 Metern Tiefe. Das Wasser wird über ein Rohrleitungsnetz zur Aufbereitung ins Wasserwerk geleitet. Von dort erreicht es nach strenger Qualitätskontrolle über das Trinkwassernetz die Verbraucherinnen und Verbraucher in Darmstadt.



Der Große Woog ist ein Naturbadesee in der Innenstadt von Darmstadt. Quelle: Wissenschaftsstadt Darmstadt

400 km lang

ist das Kanalnetz Darmstadts

Über ca. 50 km

Fließgewässer verfügt Darmstadt

In 40 bis 100 Metern

Tiefe entnimmt die Hessenwasser GmbH Grundwasser aus dem Hessischen Ried, aus dem das Trinkwasser für Darmstadt gewonnen wird

Bestehende Digitalisierungsmaßnahmen und ausgewählte Smart-City-Anwendungsfälle

Digitale Zähler und Abbilder

Neben digitalen Wasserzählern verfügt Darmstadt über eine digitale Nachbildung des Kanalsystems. Dafür wurde der Kanalbestand digitalisiert und in ein Geo-Informationssystem (GIS)¹⁵ übertragen. Das städtische Unternehmen ENTEGA arbeitet mit einem vollständigen digitalen Abbild des Wasserversorgungsnetzes, u. a. für Wartungsprozesse, Berechnung der hydraulischen Leistungsfähigkeit und Netzplanungsprozesse. Betriebsdaten wie Versorgungsdruck, Durchflussmengen, Füllstand der Hochbehälter und Wassertemperatur werden an den Messstellen digital und in Echtzeit erhoben und an die ENTEGA AG übermittelt.

Digitale Bewässerung

Im Zuge der Sanierung des Platanenhains auf der Mathildenhöhe wurde ein innovatives Bewässerungskonzept mittels digitaler Sensorik umgesetzt. Dabei werden Sensoren im Boden verbaut, die die Wasserspannung im Boden in Echtzeit messen. Die Sensoren liefern Informationen über den Zustand des verfügbaren Wassers im Boden. Mithilfe dieser Informationen kann gezielt gewässert werden, wenn die Bäume wirklich Wasser benötigen.¹⁶

Begründung und Entsiegelung

Des Weiteren bietet die Stadt Darmstadt ein Informationsportal für Begrünungspotenziale und Entsiegelung an.¹⁷ Das Gründach- und Entsiegelungskataster informiert mittels einer Online-Kartenanwendung darüber, wo Potenziale zur Entsiegelung und zur Dachbegrünung auf einem Grundstück vorhanden sind. Weitere Informationen wie eingesparte Abwassergebühren oder Feinstaubbindevermögen können ebenso angezeigt werden.



Abbildung 5: Informationsportal für Begrünungspotenziale

<https://www.darmstadt.de/leben-in-darmstadt/klimaschutz/foerderprogramme-und-beratungsangebote/gruendach-und-entsiegelungskataster>



Das Mobile Stadtlabor tritt mit den Bürgerinnen und Bürgern vor Ort in Kontakt und informiert über Themen rund um Digitalisierung. Digitalstadt Darmstadt GmbH/J. Mai

Digitales Stadtlabor

Das Digitale Stadtlabor¹⁸ als analoge und digitale Plattform soll Digitalisierung in Darmstadt erlebbar machen. Verschiedene Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Kultur sind hier vernetzt und arbeiten an gemeinschaftlichen Projekten zur Visualisierung und Vermittlung der digitalen Transformation in Darmstadt. Die Angebote des Stadtlabors richten sich an alle interessierten Bürgerinnen und Bürger, Initiativen, Institutionen, die Stadtverwaltung und die Stadtwirtschaft. Aktuell fehlt für das digitale Stadtlabor noch eine stationäre Heimat, als E-Lastenbike ist es allerdings bereits in Darmstadt unterwegs.

App Darmstadt im Herzen

Ein weiteres Werkzeug für digitale Teilhabe stellt die „Darmstadt im Herzen“-App¹⁹ der HEAG Holding AG dar. Ziel der „Darmstadt im Herzen“-App ist es, einen nachhaltigen Lebensstil der Darmstädter Bürgerinnen und Bürger zu unterstützen und eine Plattform zur Vernetzung und Interaktion im Quartier bereitzustellen. Dazu stehen bereits verschiedene Funktionen wie eine Fahrgemeinschaftslösung, eine Tauschplattform und aktuelle Informationen zu Veranstaltungen

sowie Sensordaten (Temperatur, Luftfeuchte etc.) zur Verfügung. Von besonderem Interesse für die hier dargestellte Strategie ist der Gamification-Ansatz in Darmstadt in Form der Klimaherzen der „Darmstadt im Herzen“-App. Dieser Ansatz soll im Rahmen der Umsetzungsphase der Smart-City-Strategie durch verschiedene Challenges ergänzt werden, die zu einer Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger für das Thema Wasser/Wassersparen mittels verschiedener Challenges führen sollen.

LAB e. V.

Um Innovationen zu fördern und neue Technologien kennenzulernen, wurde der gemeinnützige Verein LAB³ e. V. gegründet.²⁰ In seinen Räumlichkeiten können Vereinsmitglieder, Start-ups und interessierte Bürgerinnen und Bürger z. B. Workshops durchführen oder auch Unterstützung bei Gründungen oder Projekten erhalten und dabei von dem großen Kompetenznetzwerk des Vereins profitieren. Auch stehen in verschiedenen Laboren zahlreiche Möglichkeiten zum Experimentieren (u. a. zu den Themen EDV, Prototyping und Logistik) zur Verfügung.

Urban Foresight

Unter Urban Foresight, auf deutsch städtische Zukunfterschließung, werden Methodiken verstanden, mittels derer sich zu erwartende Technologieentwicklungen und Stadtszenarien erarbeiten und beschreiben lassen. Aus den gewonnenen Erkenntnissen lassen sich Best- und Worst-Case-Szenarien bestimmen, erste Stellschrauben für frühzeitige Handlungen identifizieren und Anforderungen an die zukünftige Ausrichtung der Stadtentwicklung ableiten.

STEEP-Methode Eine Methode für Urban Foresight

Die STEEP-Methode wirft einen strukturierenden Blick auf Trends, wichtige Faktoren und Entwicklungen in den Kategorien Gesellschaft (S - Society), Technologie (T - Technology), Ökonomie (E - Economy), Umwelt (E - Environment) und Politik (P - Politics). Aus diesen lässt sich ableiten, welche Trends in Zukunft für einen bestimmten STEEP-Aspekt relevant werden, welche Zusammenhänge entstehen, wo sich Synergien ergeben und welche möglichen Auswirkungen damit einhergehen können. Für Darmstadt wurden in einer STEEP-Analyse die wichtigsten Trends analysiert. Beim Abgleich dieser Trends mit den Stadtentwicklungszielen ergibt sich eine Auswahl an Trends, die für Darmstadt besondere Priorität haben. Die wichtigsten Entwicklungen werden in Abbildung 6 vorgestellt.²¹

Im Rahmen der STEEP-Kategorisierung wurde der Klimawandel als eine der relevantesten Entwicklungen identifiziert, die die Wissenschaftsstadt Darmstadt in Zukunft prägen werden.

Zu den Folgen des Klimawandels zählen ein Anstieg der Temperaturen, Starkwetterextreme, aber auch geringere Ressourcenverfügbarkeit und Migrationsbewegungen aus dem globalen Süden nach Deutschland.

Die Folgen des Klimawandels prägen auch die Entwicklungen in den anderen STEEP-Kategorien. Geringere Ressourcenverfügbarkeit, insbesondere im Wasserbereich, kann durch Nutzungskonflikte zu ökonomischen Herausforderungen und sozialen Spannungen führen. Für Darmstadt als Stadt ohne Fluss, die ihr Trinkwasser aus dem Umland bezieht, ist diese Entwicklung besonders relevant. Werden Ressourcen aufgrund knapper Vorkommen rar, steigt oft der Preis für die Ressource. Menschen mit geringerem Einkommen könnten dadurch in prekäre Situationen geraten. Konzepte der Kreislaufwirtschaft, effizientere Nutzung und ein bewusster Umgang bieten hier Handlungsansätze.

Die Digitalisierung ist längst ein globaler Trend, der weiter Fahrt aufnimmt. Digitalisierung kann eingesetzt werden, um Ressourcen einzusparen bzw. effizienter zu nutzen.²² Smart Citys nutzen Digitalisierungsvorhaben, um das Leben der Menschen zu verbessern. Daten nehmen dabei eine Schlüsselrolle ein. Denn Daten sind das „Grundwasser“ der Smart City. Sie können Informationen und Zusammenhänge sichtbar machen, Prognosen ermöglichen und Menschen dabei unterstützen, ihr Verhalten zu ändern.



Die offene Bereitstellung von Daten kann die Start-up-Kultur befeuern und dazu beitragen, neue Geschäftsfelder zu erschließen. Der informierte und strategische Umgang mit Daten wird zum ökologischen und ökonomischen Erfolgsfaktor einer Stadt. Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) wird zentral, wenn es darum geht, große Datenmengen zu verarbeiten, Prozesse zu optimieren und Muster vorherzusagen.

Auch die Gewährleistung verlässlicher und moderner Informations- und Cybersicherheitsstrukturen wird an Bedeutung weiterhin zunehmen. Sie stellen die Basis der Smart City dar und schaffen Vertrauen zwischen Bürgerschaft und Stadt. Cyberangriffe nehmen kontinuierlich zu, daher werden gut geschützte Systeme und grundlegende Kompetenzen bei Nutzenden zur Notwendigkeit.

Smarte Städte brauchen eine smarte Bürgerschaft. Die Fähigkeit, kritisch und souverän mit (eigenen) Daten und Informationen umzugehen (Digital/Information Literacy), wird zu einer der wichtigsten Kompetenzen im 21. Jahrhundert.

WIR HABEN DIE GROSSEN TRENDS IM BLICK



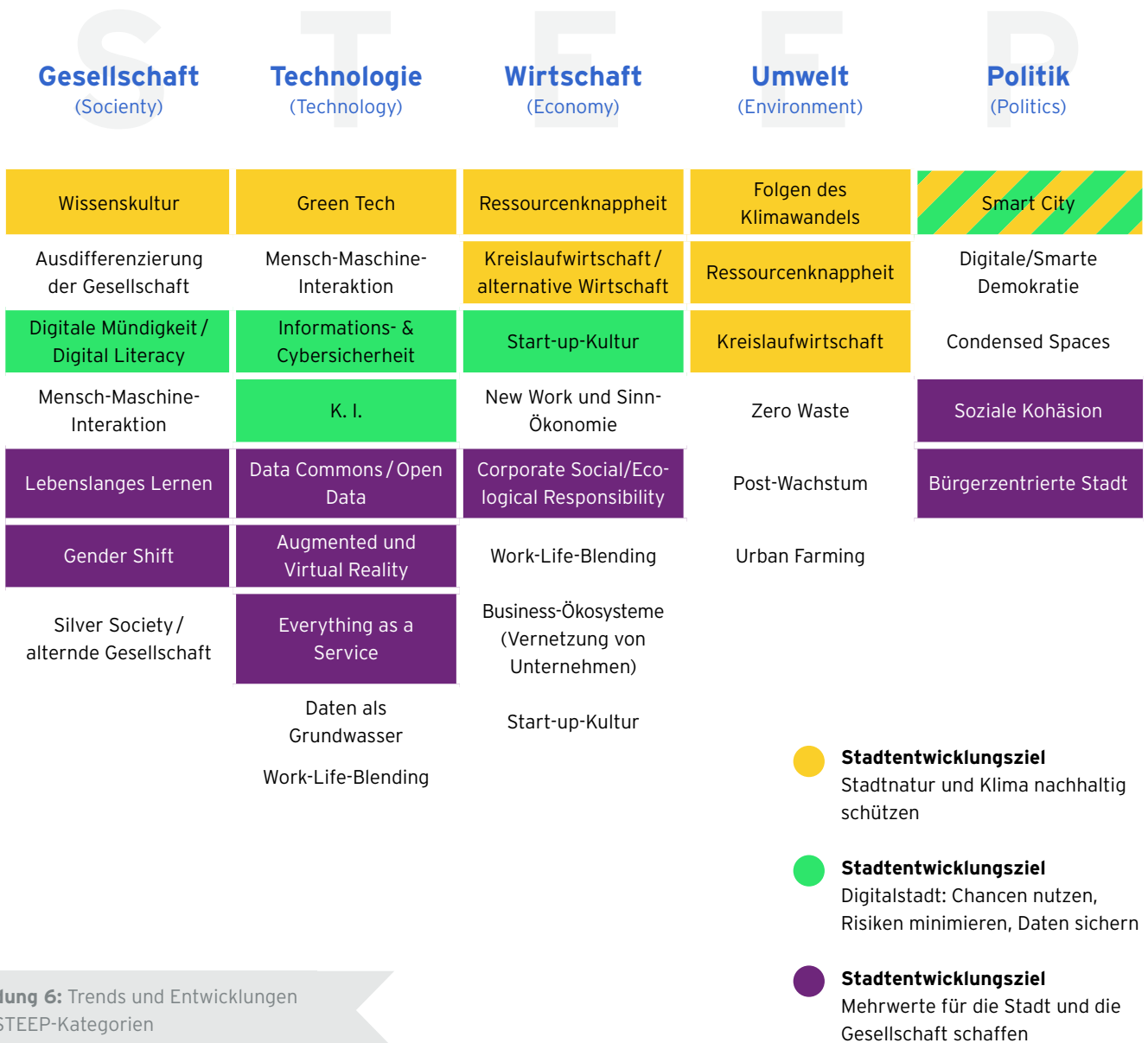


Abbildung 6: Trends und Entwicklungen nach STEEP-Kategorien

**DIGITALISIERUNG NUTZEN,
UM DAS LEBEN DER
MENSCHEN ZU VERBESSERN**

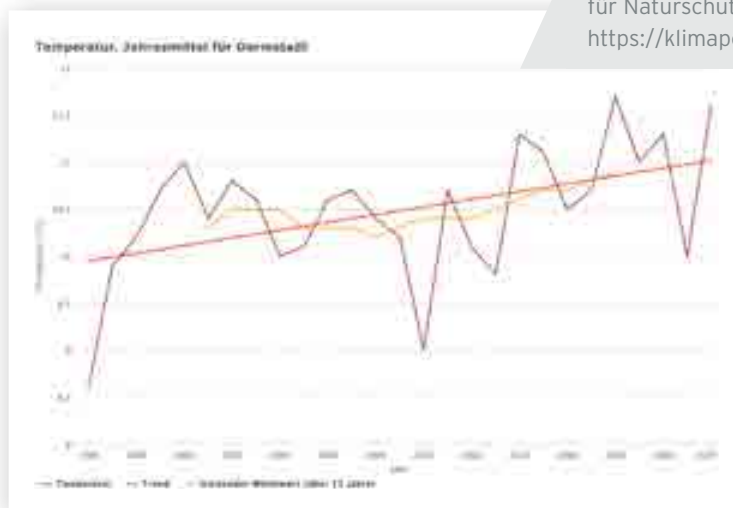
Handlungsbedarfe und Potenziale

Um die für die Strategie relevanten Handlungsbedarfe und Potenziale zu identifizieren, wurden die Trends aus der STEEP-Analyse anhand der Ziele der Stadtentwicklung gewichtet und anschließend mit den vorhandenen Ressourcen abgeglichen. Es ergibt sich ein komplexes Bild einer Stadt, in der es bereits zahlreiche Ansätze für eine zukunftsorientierte Smart City sowie ein aktives und kompetentes Akteursnetzwerk gibt. Gleichzeitig bestehen Herausforderungen und Handlungsbedarfe, denen Darmstadt in den kommenden Jahren begegnen muss.

Die wichtigsten Handlungsbedarfe lassen sich grob in drei Bereiche unterteilen:

1. Auswirkungen des Klimawandels begegnen, insbesondere Wasserressourcen schützen und Wasserwirtschaft zukunftsfähig machen
2. Potenziale der Digitalisierung nutzen
3. Stadt und Gesellschaft: Lebensqualität erhalten, Bürgerschaft stärken

Abbildung 7: Zeitliche Entwicklung der Lufttemperatur in Darmstadt 1996-2022; Quelle: Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie; online unter: <https://klimaportal.hlnug.de/?id=21338>



Auswirkungen des Klimawandels begegnen

Auch in Darmstadt ist der Klimawandel längst mess-, spür- und sichtbar. Darmstadt ist durch seine Lage im Oberrheingraben besonders von Klimawandelfolgen wie Hitze und Trockenheit betroffen. Die Folgen des Klimawandels zeigen sich durch vertrocknete Bäume im Westwald und im Stadtgebiet, ausgetrocknete Grünflächen und Parks, trockengefallene Gewässer oder überhitzte Stadtquartiere, was auch zu zunehmenden gesundheitlichen Belastungen für die Bewohnerinnen und Bewohner führen kann. Starkniederschläge tre-

ten hin und wieder auf und führen im Stadtgebiet zu lokalen Überschwemmungen (z. B. Luisencenter). Im Vergleich zu anderen Regionen Deutschlands ist die Vulnerabilität gegenüber Starkregen jedoch als etwas geringer einzuschätzen. Dennoch können Starkniederschläge allerorten niedergehen, weshalb auch hier entsprechende Vorkehrungen und Anpassungen vorgenommen werden müssen. Um die Lebensqualität in Darmstadt trotz Klimawandel zu erhalten, müssen Smart-City-Lösungsansätze beide Extreme (zu wenig Wasser bzw. zu viel Wasser) berücksichtigen und abmildern können.



Darmstadt liegt nicht an einem größeren Fluss oder Gewässer. Sein Wasser bezieht Darmstadt aus dem Hessischen Ried. Aktuelle Untersuchungen des Hessischen Landesamts für Natur, Umwelt und Geologie zeigen, dass auch der Grundwasserspiegel im Ried sukzessive absinkt. Die bisherigen Regenerationszyklen des Grundwassers verändern sich.²³ Es dro-

hen Nutzungskonflikte um das verbleibende Wasser zwischen Städten, landwirtschaftlichen Betrieben und gewerblichen Akteuren.²⁴ Denn Darmstadt ist wie andere Großstädte auch gekennzeichnet durch einen hohen Versiegelungs- und Bebauungsgrad.

Grüne und blaue Infrastrukturen

Besonders während heißer Sommermonate heizen sich dicht bebaute Städte wie Darmstadt auf, Hitzeinseln entstehen, der Wasserverbrauch steigt. Zur Klimaanpassung braucht es mehr „grüne und blaue Infrastrukturen“, sprich Stadtgrün und sichtbares Wasser. Bleibt, wie in den letzten Sommern, ausreichender Regen aus, muss das Stadtgrün vermehrt bewässert werden. Dies wiederum kann die o. g. Nutzungskonflikte um das verfügbare Wasser befeuern. Um Trockenperioden bzw. Starkregeneignisse zu entschärfen, soll das Sammeln und Rückhalten von Regen- und Grauwasser in Darmstadt Standard werden. Dafür fördert die Stadt die Anschaffung, den Einbau und die Installation von Zisternen für das Sammeln und Verwenden von Dachflächenablaufwasser sowie von Grauwasser im Stadtgebiet innerhalb ihres Förderprogramms Zisternen.

Klimaschutz wurde in Darmstadt als sehr relevantes Themenfeld erkannt. Es ist im Koalitionsvertrag verankert, es wurde ein Amt für Klimaschutz und Klimaanpassung gegründet, ein Klimaschutzkonzept wurde 2022 verabschiedet und ein Klimaanpassungskonzept ist in Planung. Ebenso werden bereits zahlreiche Maßnahmen mit dem Klimaschutzplan in Angriff genommen. Dennoch braucht es weitere Maßnahmen und Verhaltensänderungen, um das Klima zu schützen und die Stadt resilient gegenüber den Veränderungen aufzustellen. Dies gilt insbesondere für die Ressource Wasser.

Die Verfügbarkeit des Wassers ist ein Schlüsselement für die Lebensqualität in Darmstadt. Sie gilt es durch ein zukunftsfähiges, nachhaltiges Wassermanagement auch in Dürreperioden zu gewährleisten. Neben der Verfügbarkeit ist ebenso die Qualität des Wassers relevant. Dazu zählt auch der Erhalt der Wasserqualität in den Oberflächengewässern, d. h. in

Seen, Teichen (wie der Grube Prinz von Hessen, dem Woog oder dem Arheilger Mühchen) und Bächen (wie dem Darmbach oder der Modau). Verschlechtert sich die Wasserqualität, z. B. durch zu wenig Sauerstoff oder durch Schadstoffe im Gewässer, geht dies auch mit negativen Auswirkungen für Menschen, Tiere und Pflanzen einher.²⁵ Hier gilt es Maßnahmen zu treffen, um die Verfügbarkeit und Qualität des Wassers aufrechtzuerhalten.

Schmutz- und Regenwasser trennen

Weitere Handlungsbedarfe ergeben sich hinsichtlich der städtischen Wasserinfrastruktur. In alten Bestandsgebieten gibt es häufig Mischsysteme, in denen Schmutz- und Regenwasser in einer gemeinsamen Leitung vermischt abgeführt werden. Ein Trennsystem, in dem Schmutz- und Regenwasser in getrennten Kanälen abgeführt werden, ist nur in ca. 20 % der Stadt vorhanden.²⁶

Das Regenwasser steht somit für eine Nutzung oder Versickerung nicht zur Verfügung. Eine Hürde besteht in den begrenzten Einflussmöglichkeiten der öffentlichen Hand in Bestandsgebieten und auf privaten Grundstücken. Die Stadt kann in diesen Gebieten z. B. keine Zisternen oder Versickerungsanlagen vorschreiben. Dennoch versucht die Stadt, durch finanzielle Anreize (u. a. Förderprogramm Zisternen bei Bestandsgebäuden) und Sensibilisierungskampagnen (u. a. geplante Baubroschüre), das Thema in die Bevölkerung zu tragen. Für neue Bauvorhaben stellt sich die Situation anders dar, weil es hier mittlerweile konkrete Vorschriften z. B. bezüglich Versickerung gibt.

Potenziale der Digitalisierung sinnvoll nutzen

Cyber-Infrastruktur schützen

Zusätzlich zur physischen Infrastruktur stehen der Schutz und die Resilienz der Cyber-Infrastruktur im Fokus. Die Gewährleistung von Informations- und Cybersicherheit ist ein kontinuierlicher Prozess. Im kommunalen Kontext geht es nicht nur um die Gewährleistung der drei Schutzziele Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit, sondern auch um den sparsamen und kompetenten Umgang mit Bürgerdaten. Cybersicherheit und Datenethik wurden in Darmstadt bereits in ihrer Relevanz erkannt.

Die Digitalstrategie greift das Thema Cybersicherheit als durchdringendes Querschnittsthema auf, ethische Leitlinien zum Umgang mit Daten wurden formuliert (vgl. Kap. „Vorhandene Konzepte und Strategien“, S.20). Mit dem Fraunhofer-Institut für sichere Informationstechnologie und dem nationalen Forschungszentrum

für Cybersicherheit ATHENE gibt es in Darmstadt zudem zwei hochrangige Einrichtungen mit Expertenwissen auf diesem Feld.

Durch die Bündelung von Informationen und die Bereitstellung von Daten hilft Digitalisierung, Stadtentwicklungsprozesse effizienter und ressourcenschonender zu gestalten. Dies wird strategisch für die gesamte Stadt geplant und mit bereits vorhandenen Instrumenten in Einklang gebracht.

Darmstadt konnte in den letzten Jahren bereits vielfältige Digitalisierungsmaßnahmen umsetzen. Beispielfähig sei hier die Datenplattform genannt, die Informationen einiger Umweltsensoren abbildet (z. B. zur Luftqualität, siehe Kap. „Die vorhandenen (IKT- und Wasser-)Infrastrukturen“, S.25 ff.). Die Smart-City-Strategie kann auf dieser Basis aufbauen, um gezielt Mehrwerte in den Bereichen Klimaresilienz und Wasser zu generieren. Die Potenziale der Digitalisierung gilt es umfassend zu nutzen, um Ressourcen zu sparen (bspw. durch die Früherkennung von Leckagen), Ressourcen effizienter einzusetzen (z. B. durch Informationen zum Wasserbedarf von Stadtgrün) und um die Entscheidungsfindung zu unterstützen (bspw. durch Prognosen und Visualisierungen).

Darmstadt zeichnet sich aus durch einen fortgeschrittenen Umgang mit Daten (siehe Kap. „Die vorhandenen (IKT- und Wasser-)Infrastrukturen“, S.25 ff.). Es gilt, die Nutzung und Vernetzung von Daten für Planungs- und Steuerungszwecke weiter auszubauen und benötigte Kompetenzen in Verwaltung und Stadt aufzubauen. Insbesondere im Verwaltungskontext kann von einem strategischen Umgang mit Daten, deren Vernetzung und offenem Zugang profitiert werden.

Stadt und Gesellschaft - Lebensqualität erhalten, Bürgerschaft stärken

Eine weitere Herausforderung ergibt sich aus dem ansteigenden Bevölkerungswachstum. Dieses geht einher mit steigendem Ressourcenverbrauch und Nutzungskonflikten um Wasser und Flächen in der Stadt. Denn einerseits bedarf es bezahlbaren Wohnraums, andererseits steht dies im Widerspruch zum klimaresilienten Stadtumbau mit zahlreichen Grün- und Gewässerflächen.

Durch den demografischen Wandel ergeben sich zusätzliche Handlungsbedarfe. So stellen beispielsweise Hitzewellen besonders für ältere Menschen ein Gesundheitsrisiko dar.²⁷ Diese haben daher andere Bedürfnisse als jüngere Menschen. Eine ähnliche Problematik geht mit der Ausdifferenzierung der Gesellschaft einher: Stadtentwicklung muss die unterschiedlichen Bedarfe, Lebensvorstellungen, Sprachkenntnisse und digitalen Kompetenzen verschiedener Personengruppen erkennen und berücksichtigen.

Die digitalen Kompetenzen von Menschen sind unterschiedlich ausgeprägt. Wenngleich die Digitalisierung erhebliche Mehrwerte für Darmstadt erzeugen kann, stellt der Einsatz bzw. die Nutzung digitaler Technik für einige Personengruppen eine große Herausforderung dar. Auch der kritische und kompetente Umgang mit Daten erfordert grundlegende Datenkompetenzen (Data Literacy), sowohl aufseiten der Nutzenden, die Daten preisgeben, als auch aufseiten der Personen, die Daten verarbeiten. Dies wird mit zunehmender Geschwindigkeit der Digitalisierung immer relevanter.

Den Spagat zwischen zukunftsgerichteter Entwicklung und der Bereitstellung von (digitalen) Angeboten der Daseinsvorsorge, die für alle Menschen gleich zugänglich sind, zu schaffen, ist für alle Kommunen herausfordernd. Bestehende Potenziale, auf denen aufgebaut werden kann, gibt es bspw. mit den Bildungstools der Digitalstadt GmbH oder dem Programm „Digital für alle“ des Amtes für Soziales und Prävention.

Es gibt viel zu tun in Darmstadt und es gibt viele gute Voraussetzungen und Potenziale, auf denen aufgebaut werden kann. Um die Handlungsbedarfe aufzugreifen und in konstruktive Aktivitäten zu überführen, ist ein strukturiertes Vorgehen nötig. Dieses wird im folgenden Kapitel beleuchtet.



Das Darmstädter Netzwerkmodell

Wie sind wir zu unserer Strategie und den Maßnahmen gekommen?



IM FLOW ZUR STRATEGIE

Darmstädter Netzwerkmodell

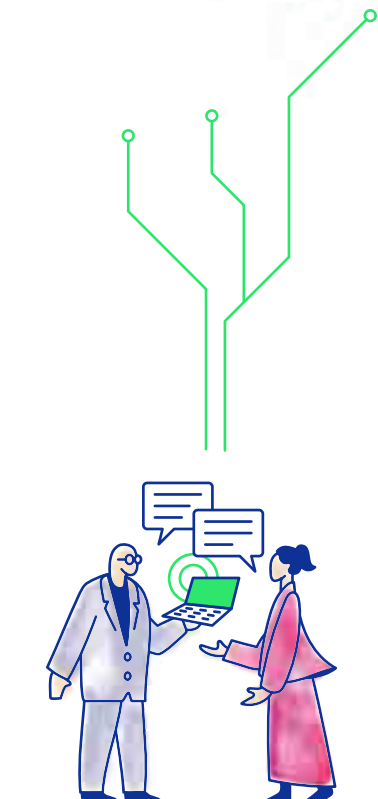
Die Ausgangslage ist klar, doch wie kann sichergestellt werden, dass die Strategie die „Heinerinnen und Heiner“²⁸ wirklich in den Mittelpunkt stellt?

Als Netzwerkstadt verfügt Darmstadt über ein breites Akteursnetzwerk, das untereinander und mit dem Konzern Stadt (Stadtverwaltung und städtische Betriebe) gut verbunden ist. Dieses Potenzial sollte genutzt, darauf sollte aufgebaut werden. Daher wurde ein Vorgehen gewählt, das die unterschiedlichen Akteure der Stadt von Anfang an mit einbindet. So konnten unterschiedlichste Sichtweisen und Expertisen zusammengebracht und die Arbeit auf vielen Schultern verteilt werden.

Der Strategieprozess

Der Strategieprozess besteht aus einem Gesamtprozess mit verschiedenen Teilprozessen (siehe Abbildung 8). Um den Gesamtprozess strategisch zu steuern, zu strukturieren und zu koordinieren, wurde ein Smart-City-Projektteam (SCP) gegründet. Das SCP, bestehend aus dem Amt für Stadtentwicklung und Wirtschaft (Projektleitung), dem Amt für Digitalisierung und IT, dem Amt für Klimaschutz und Klimaanpassung, der Digitalstadt Darmstadt GmbH, der HEAG Holding AG und der Programmbegleitung durch die City & Bits GmbH, brachte zudem eigene Expertise ein, vernetzte unterschiedliche Akteure und bündelte das Wissen der unterschiedlichen Akteure an wichtigen Knotenpunkten des gesamten Strategieprozesses.

Die Teilprozesse wurden, abhängig vom Inhalt, iterativ gestaltet und unter Einbindung der Bürgerschaft, betroffener Akteursgruppen und von Expertinnen und Experten durchlaufen. Parallel dazu wurden die Ergebnisse der Teilprozesse durch das SCP und eine wissenschaftliche Begleitung - bestehend aus einer fachlich-inhaltlichen Begleitung durch die Hochschule Darmstadt (h_da) und das Ingenieurbüro Infrastruktur und Umwelt (IU), sowie die Begleitung des Partizipationsprozesses durch die Technische Universität Darmstadt (TU) - qualitätsgesichert.



Phasen der Strategieerstellung

1

Grundlagen schaffen

- Aufbau Projektteam und Arbeitsstrukturen
- Erarbeitung einer partizipativen Vorgehensweise
- Identifikation relevanter Akteure
- Aufbau der Fokusgruppen
- Information und Kommunikation nach außen (Bürgerschaft und andere Kommunen)

2

Ausgangssituation beleuchten

- Analyse der aktuellen Ausgangslage
- Identifikation relevanter Themen und Herausforderungen
- Durchführung von Workshops

3

Vision und Ziele festlegen

- Erarbeitung einer Vision für Darmstadt
- Entwicklung von Zielen und Zielkriterien
- Durchführung von Workshops
- Bürgerevent

4

Maßnahmen auswählen und konkretisieren

- Informationsveranstaltungen
- Durchführung eines Ideenaufrufs
- Erstellung eines Ideenspeichers
- Auswahl von Maßnahmen zur Umsetzung
- Konkretisierung der Maßnahmen

5

Verankerung von Schlaues Wasser in Darmstadt

- Verstetigung der Maßnahmen
- Vernetzung der diversen Akteure
- Verankerung der Strategie im Darmstädter Ökosystem
- Workshop

6

Strategiekomentierung

- Kommentierung durch Lenkungsgremium
- Kommentierung durch Fokusgruppen
- Kommentierung durch Bürgerschaft

7

Verabschiedung in Magistrat und Stadtverordnetenversammlung

- Finalisierung der Strategie
- Verabschiedung im Magistrat
- Beschluss in der Stadtverordnetenversammlung

Abbildung 8: Phasen der Strategieerstellung für die Darmstädter Smart-City-Strategie

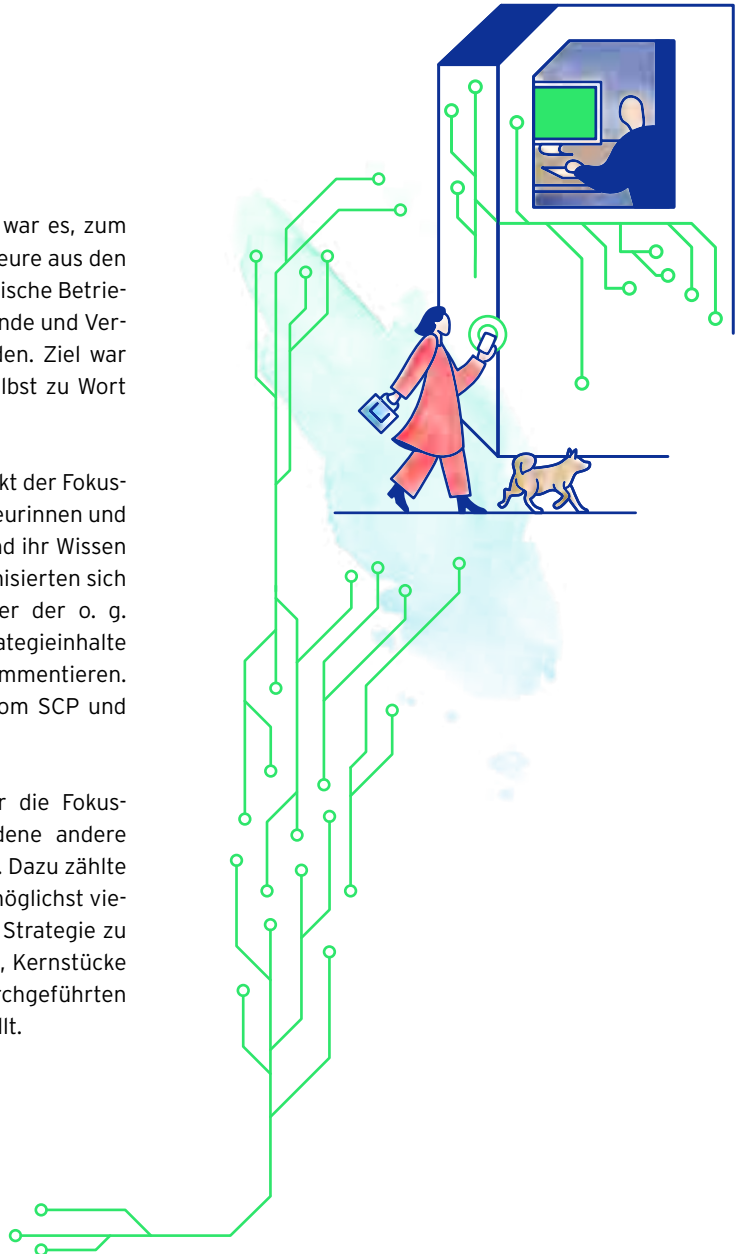
Partizipative Strategieerstellung und Beteiligungsformate

2020-2023

Kern des Darmstädter Netzwerkmodells war es, zum einen die Bürgerschaft, zum anderen Akteure aus den Schlüsselbereichen Verwaltung und städtische Betriebe, Wissenschaft, Wirtschaft sowie Verbände und Vereine in die Strategieerstellung einzubinden. Ziel war es, die Darmstädter Stadtgesellschaft selbst zu Wort kommen zu lassen.

Ermöglicht wurde dies durch das Konstrukt der Fokusgruppen. Dafür wurden Darmstädter Akteurinnen und Akteure eingeladen, sich zu beteiligen und ihr Wissen einzubringen. In drei Fokusgruppen organisierten sich schon bald Vertreterinnen und Vertreter der o. g. Schlüsselbereiche, um gemeinsam Strategieinhalte zu erarbeiten, zu diskutieren und zu kommentieren. Unterstützt wurden die Fokusgruppen vom SCP und der wissenschaftlichen Begleitung.

Die Bürgerschaft wurde nicht nur über die Fokusgruppen, sondern auch über verschiedene andere Formate aktiv in den Prozess einbezogen. Dazu zählte bspw. eine repräsentative Umfrage. Um möglichst viele Bürgerinnen und Bürger direkt an der Strategie zu beteiligen, gab es zudem die Möglichkeit, Kernstücke der Strategie zu kommentieren. Die durchgeführten Formate werden in Abbildung 9 dargestellt.



**Mitwirkung
an der Strategie**
durch Fokusgruppen
und Bürgerschaft



Abbildung 9: Mitwirkung von Fokusgruppen und Bürgerinnen und Bürgern an der Strategie

DIE DARMSTÄDTERINNEN UND DARMSTÄDTER MACHEN MIT

Hackathon „Darmstadt hackt für Wasser und Umwelt“

Zeitraum: 05.-06. November 2021

Zielgruppe: Bürgerschaft, Wissenschaft, Start-ups

Inhalt: In der co-kreativen Konzeptionsphase des digitalen Stadtlabors Darmstadt wurde ein Hackathon unter dem Titel „Darmstadt hackt für Wasser und Umwelt“ durchgeführt. Etwa 50 Teilnehmerinnen und Teilnehmer beschäftigten sich über 2 Tage hinweg mit Challenges zu „Wassersensibler Stadtentwicklung“, „Grünblauen Infrastrukturen“ und „Gebäudebegrünung“. Unterstützt wurden Sie dabei von Expertinnen und Experten aus der Verwaltung und Stadtwirtschaft, wie beispielsweise aus dem Stadtplanungsamt, dem Grünflächenamt, dem Mobilitätsamt und der Statistik. Zuvor stellte die Planungsgruppe den Teilnehmerinnen und Teilnehmern ein vielfältiges Angebot an Informationen zum Thema bereit. Entstanden ist ein Reader mit den Projektideen. Eine Jury lobte drei Gewinnerinnen bzw. Gewinner aus, denen ein Platz in der Fokusgruppe „Zivile Interessenvertretungen“ sowie Unterstützung bei der Weiterentwicklung ihrer Idee angeboten wurde.

Bürgerevent

Datum: 11. Juli 2022

Zielgruppe: gesamte Darmstädter Bürgerschaft

Inhalt: Im Anschluss an die Erarbeitung von Vision, Handlungsfeldern und Zielen durch die Fokusgruppen fand ein erstes Bürgerevent statt. Dort wurde das Projekt Schlaues Wasser Darmstadt vorgestellt und es fand ein Einstieg in den Dialog zu den Handlungsfeldern und ersten Projekten statt. In die Gestaltung des Programms wurden auch die Fokusgruppenmitglieder involviert, sodass die Akteursvielfalt des Projekts auch in Richtung Bürgerschaft deutlich wurde. Durch Impulsvorträge und die Vorstellung erster Projektideen wurden die jeweiligen Handlungsfelder mit Expertinnen und Experten vor Ort konkretisiert. Somit waren nicht nur die Verwaltungseinheiten vertreten, sondern ebenso die Technische Universität, die Hochschule, der BUND, das Bioversum, die Entega AG, die HEAG, Hessenwasser, Ingenieure ohne Grenzen und verschiedene zivilgesellschaftliche Initiativen. Zusätzlich zum Dialog wurden Meinungen, Anregungen und Ideen zum Projekt auf Meta-planwänden festgehalten.



Bürgerevent zum Projekt Schlaues Wasser Darmstadt in und vor der Centralstation Darmstadt. Quelle: Digitalstadt Darmstadt GmbH/J. Mai

Repräsentative Bürgerumfrage

Zeitraum: März/April 2023

Zielgruppe: 5.000 repräsentativ ausgewählte Darmstädterinnen und Darmstädter

Inhalt: Über eine im März und April 2023 mit 5.000 Bürgerinnen und Bürgern durchgeführte Online-Bürgerumfrage wurde ein repräsentatives Meinungsbild aus der Bevölkerung zu Themen rund um Wasser in Darmstadt erhoben. Der Fragenkatalog bezog sich u. a. auf Einsparpotenziale im Trinkwasserverbrauch, Bedenken bezüglich der Nutzung von Brauchwasser für bestimmte Anwendungszwecke, geeignete Informationskanäle zu Wasserthemen sowie besonders interessante Wasserdaten. Zusätzlich wurde über Erläuterungen zu den Fragen wasserspezifisches Wissen vermittelt. Zum Ende der Umsetzungsphase des Projekts soll eine weitere Bürgerumfrage durchgeführt werden, sodass Änderungen in Verhalten und Meinungen zum Thema Wasser in der Darmstädter Bevölkerung analysiert werden können.

Strategiekomentierung

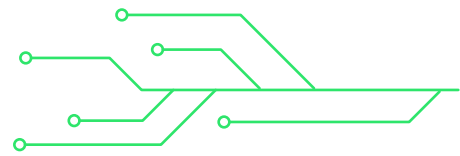
Datum: 25. Januar 2023

Zielgruppe: Bürgerschaft und Fokusgruppen

Inhalt: Auf der Homepage des Projekts²⁹ wurden Kernstücke der Strategie zur Kommentierung veröffentlicht. Gestartet wurde der Prozess mit einer Online-Veranstaltung, in der die Vision, Anwendungsfelder und Ziele der Strategie vorgestellt wurden und ein erster Dialog mit den entsprechenden Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartnern der Strategieerstellung möglich war. Anschließend konnte die gesamte Bürgerschaft dazu Stellung beziehen und eigenen Input einbringen. Dieser wurde geprüft und, sofern möglich, in der Strategie und den Maßnahmen berücksichtigt.



„Darmstadt im Herzen“-Stand beim Bürgerevent zum Projekt Schlaues Wasser Darmstadt in und vor der Centralstation Darmstadt. Quelle: Digitalstadt Darmstadt GmbH/J. Mai



Ideenaufwurf

Ideenaufwurf für die Fokusgruppen

Um die Expertise der zahlreichen Akteurinnen und Akteure in Darmstadt nicht nur in die Erarbeitung der Strategie, sondern auch in deren Umsetzung im Rahmen von Projekten einzubeziehen, fand ein an die Fokusgruppen gerichteter Ideenaufwurf statt. Im Rahmen des Wettbewerbs wurden die Fokusgruppenmitglieder aufgerufen, ihre Projektideen in Form einer Projektskizze einzureichen. Dabei sollten die Projektidee inkl. Ausgangssituation sowie Projektziele, Zielgruppe, Mehrwerte für die Darmstädter Bürgerschaft, Nachhaltigkeit, Innovationskraft und Digitalisierungsbezug dargelegt werden.

Im Vorfeld wurde durch eine wissenschaftliche Begleitung ein Scoring-Modell für die Bewertung der Projektideen entwickelt, das nach Abschluss der Ideeneinreichung dabei half, die Ideen zu prüfen und zu bündeln. So wurden zusammenpassende Projektideen ausgewählt, zu Maßnahmen geclustert und im Lenkungskreis verabschiedet. Diese sollen im Laufe der Umsetzungsphase verwirklicht werden. Ideen, die nicht direkt ausgewählt wurden, werden in einem Ideenspeicher festgehalten. Eine detaillierte Darstellung der ausgewählten Maßnahmen findet sich im Kapitel „Road Map“, S.77 ff.).

Bürgerbudget - während der Umsetzungsphase

Zur Sensibilisierung der Bürgerschaft und Stärkung bürgerschaftlichen Engagements soll im Laufe der Umsetzungsphase ein Bürgerbudget i. H. v. 100 TEUR eingerichtet werden. Über dieses Bürgerbudget können Projekte aus der Bürgerschaft in eigener Verantwortung umgesetzt werden. Die rechtliche Grundlage dafür bildet die Zuschussrichtlinie der Wissenschaftsstadt Darmstadt. Über eine Informationsveranstaltung und entsprechende Öffentlichkeitsarbeit wird zur Einreichung von Projektideen aufgerufen, die im Rahmen eines Ideenwettbewerbs anhand eines Scoring-Modells ausgewählt und durch den Lenkungskreis beschlossen werden.

Gefördert werden Projektideen, die auf Vision und Ziele des Projekts einzahlen. Der Einsatz digitaler Technologien steht dabei eher im Hintergrund. Die Bürgerschaft soll vor allem angeregt werden, sich mit dem Thema Wasser auseinanderzusetzen und die Entwicklungen in Darmstadt aktiv mitzugestalten. Die Verwaltung sorgt für die Begleitung der Projekte in Form eines Patenschaftssystems. Um einen kontinuierlichen Austausch zu ermöglichen und eine Community zu entwickeln, sollen quartalsweise stattfindende Stammtische etabliert werden.

Das Bürgerbudget ist Teil der Maßnahme (Wasser-) Stadtlabor (siehe Seite 82).



Vision und Darmstädter Zukunftsbild



4

Wie stellen wir uns Darmstadt als wassersensible Smart City vor?

Vision

Im Kapitel „Ausgangssituation“ (S.15 ff.) wurden Handlungsbedarfe und Potenziale identifiziert. Das Kapitel „Darmstädter Netzwerkmodell“ (S.37 ff.) zeigte auf, welche strategischen Schritte im Prozess folgen würden. Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der Frage, wie die Handlungsbedarfe in einem Best-Case-Szenario gelöst werden könnten. Wie können wir den Herausforderungen des Klimawandels in Darmstadt begegnen und die vorhandenen Potenziale nutzen? Und wie kann der Umgang mit Wasser zukünftig nachhaltiger gestaltet werden? Um diese Fragen zu beantworten und die Ausrichtung der Strategie wie einen Leitstern zu lenken, wurde diese Vision für Darmstadt entwickelt. Der Anspruch der Vision ist es, mutig das Darmstadt der Zukunft zu skizzieren.



Wasser in der Stadt: Der Brunnen auf dem Marktplatz Darmstadt. Quelle: Wissenschaftsstadt Darmstadt

Aufbauend auf dem Fundament aus Nachhaltigkeitszielen und Smart-City-Charta diskutierten die drei Fokusgruppen Darmstädter Werte und wünschenswerte Zukunftsszenarien. Ihre Beiträge wurden zusammengefasst und in einer gemeinsamen Darmstädter Vision für das Projekt Schlaues Wasser zusammengeführt:

Wir nutzen unser Wasser nachhaltig und erhöhen die Lebensqualität in Darmstadt durch den Einsatz zukunftsfähiger, digitaler Technologien. Wir machen Wasser sichtbar, fühlbar und erlebbar. Gemeinsam entwickeln wir unsere Netzwerkstadt weiter und stärken unsere Bürgerinnen und Bürger im eigenen Umgang mit Wasser.

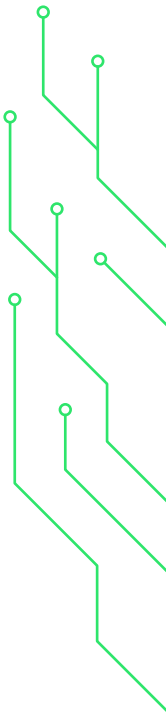
Die Vision beschreibt das zukünftige Darmstadt als wassersensible Smart City. Darmstadt als Stadt ohne Oberflächengewässer darf gerade wegen der Klimakrise nicht über seine ökologischen Verhältnisse leben. Vielmehr soll Wasser als wertvolle Ressource neu erkannt und begriffen werden, um auf diese Weise ein neues Verständnis für einen sorgsamen und bewussten Umgang mit Wasser zu etablieren.

Diese Anregungen und Möglichkeiten sollen sich aber nicht nur auf das Einsparen und einen möglichen Verzicht auf Wasser konzentrieren, sondern vielmehr aufzeigen, wie ein wertschätzender Umgang mit Wasser aussehen kann. Um das vorhandene Wasser nachhaltig zu nutzen, sollen in Darmstadt insbesondere digitale Technologien und innovative Ansätze aufgegriffen werden. Dabei liegt der Fokus nicht auf der Digitalisierung selbst, sondern auf den Potenzialen, die die Digitalisierung bietet, um die Lebensqualität der Darmstädter und Darmstädterinnen zu erhöhen. Die Kosten digitaler Lösungen sollen daher immer mit dem Nutzen für Darmstadt abgewogen werden.

Damit Wasser zukünftig im Bewusstsein der Darmstädter Bürgerschaft präsenter ist, wird es sichtbar, fühlbarer und erlebbarer gemacht. Dies soll vor allem durch mehr „blau-grüne Infrastrukturen“ wie untereinander vernetzte Wasser- und Grünflächen ermöglicht werden. Zusätzlich werden mithilfe eines umfassenden Beteiligungsprogramms Wasser-Themen seitens der Stadt und der Stadtwirtschaft ausführlich und für alle verständlich auf allen möglichen Kommunikationskanälen aktiv thematisiert.

Die zahlreichen Akteure aus Bürgerschaft, Wirtschaft, Verwaltung, Politik und Wissenschaft nutzen in Zukunft die vielen Potenziale der smarten Netzwerkstadt, um sektorübergreifend die Themen Wasser und Digitalisierung miteinander zu verknüpfen, zu informieren und zu aktivieren. Dadurch werden in Darmstadt alle Bevölkerungsgruppen im Umgang mit Wasser gestärkt und Ressourcen geschont. Auf diese Weise entstehen spürbare Mehrwerte für Mensch und Natur.

**WASSERBEWUSSTSEIN
FÜR ALLE**



Das Fundament der Vision

Die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen

Das Fundament der Vision bilden die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen. Darmstadt hat sich den Nachhaltigkeitszielen der UN (Sustainable Development Goals, SDG) verpflichtet.³⁰ Die Strategie Schlaues Wasser trägt besonders zur Erreichung der Ziele bei, die in Abbildung 10 aufgelistet sind.

Bei der Entwicklung zur Smart City orientiert sich Darmstadt an den Werten der Smart-City-Charta.³¹ Damit wird sichergestellt, dass das Darmstädter Smart-City-Vorhaben die Bürgerschaft wohlwollend in den Mittelpunkt stellt. Die Grafik auf der rechten Seite (Abbildung 11) veranschaulicht die Werte, die Darmstadt bei seiner Entwicklung verfolgt.

	<p>Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle gewährleisten</p>		<p>Eine widerstandsfähige Infrastruktur aufbauen, breitenwirksame und nachhaltige Industrialisierung fördern und Innovation unterstützen</p>
	<p>Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig gestalten</p>		<p>Nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sicherstellen</p>
	<p>Umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergreifen</p>		<p>Landökosysteme schützen, wiederherstellen und ihre nachhaltige Nutzung fördern, Wälder nachhaltig bewirtschaften, Wüstenbildung bekämpfen, Bodendegradation beenden und umkehren und dem Verlust der biologischen Vielfalt ein Ende setzen</p>
	<p>Partnerschaften zur Erreichung der Ziele</p>		

Abbildung 10: Auswahl der unterstützten Sustainable Development Goals

Die Werte der Smart City Darmstadt



Abbildung 11: Werte der Smart City Darmstadt nach der Smart-City-Charta

Wassersensible Smart City

Das Darmstädter Zukunftsbild

Das Darmstädter Zukunftsbild veranschaulicht, mit welchen Schritten die Vision in Darmstadt Wirklichkeit werden kann. Dafür lassen sich in der Vision drei Kernpunkte identifizieren. Für die wassersensible Smart City gilt:

1. Ressourcen werden nachhaltig genutzt
2. Daten werden digital vernetzt
3. Es wird mit den Menschen gemeinsam etwas geschaffen

In unserer Stadt werden Ressourcen nachhaltig genutzt

Darmstadt geht nachhaltig mit seiner Ressource Wasser um, sodass das vorhandene Wasser mehrfach genutzt wird und vielerlei Einsatz findet. Naturnahe, regenerative Wasserkreisläufe werden gestärkt, um die Wasservorkommen weiter zu schonen, das Stadtgrün zu erhalten und das Stadtklima zu verbessern.

Moderne Technologien stärken die städtischen Wasserkreisläufe und ermöglichen höhere Einsparpotenziale. So können beispielsweise intelligente Regenspeicher Niederschlagswasser auffangen, speichern und in Abstimmung mit Wetter- und Bodensensoren bei Bedarf das Regenwasser als Gießwasser in umliegende Grünflächen und Baumrigolen (unterirdisches Auffangbecken für Regenwasser) ableiten. Über Sensoren im Kanalnetz könnten Wasserverluste durch Leckagen frühzeitig erkannt und behoben werden. Ressourcen werden eingespart.

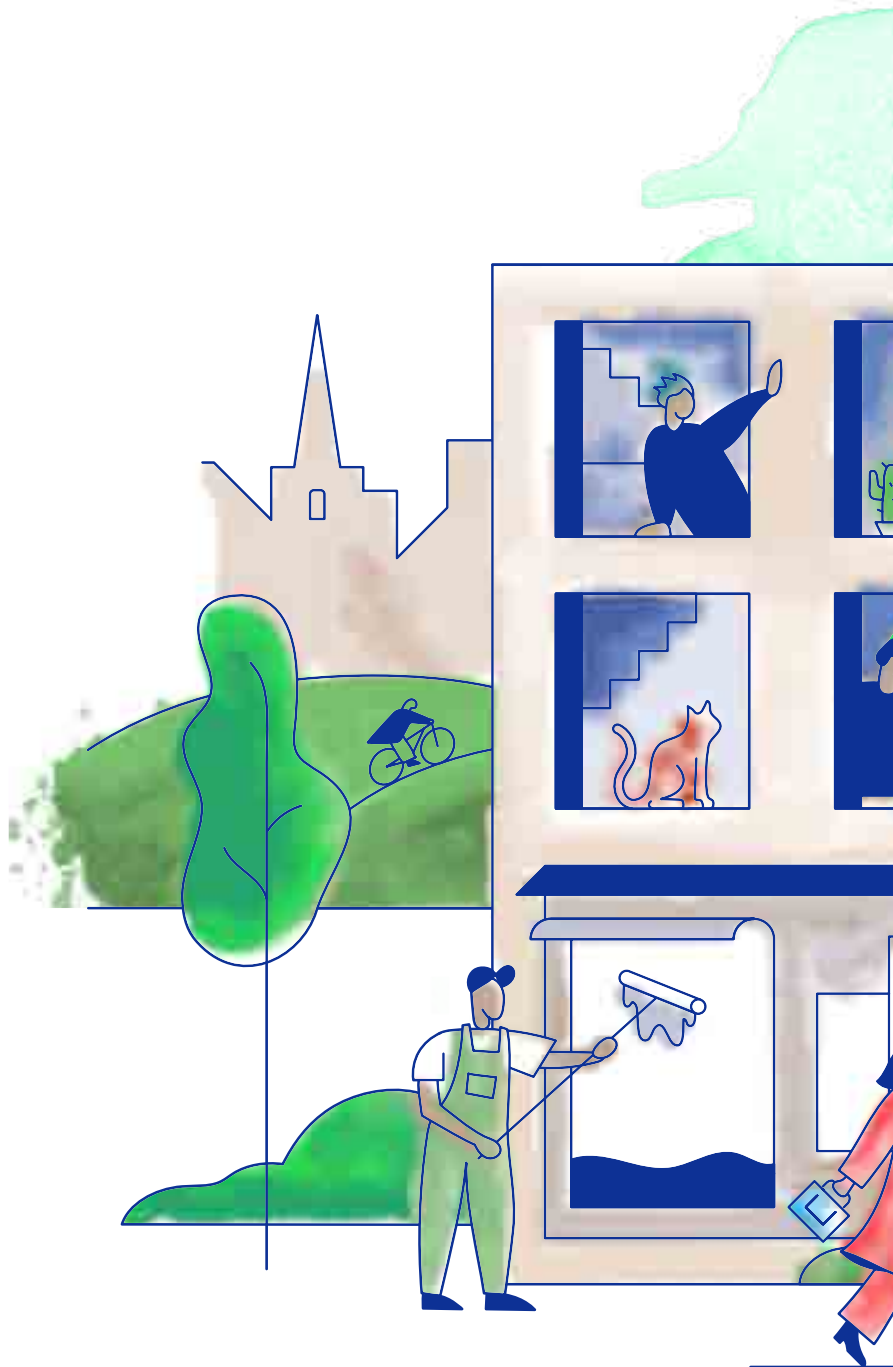




Abbildung 12: Die wasser-sensible Smart City

In der wassersensiblen Smart City werden Daten digital vernetzt

Daten werden aus unterschiedlichen Quellen erhoben, analysiert, ausgewertet, in Beziehung gestellt und - wenn möglich - geteilt. Dies ermöglicht es, relevante Informationen sichtbar zu machen und greifbar zu vermitteln. Die Nutzung von Daten ist immer mit einem konkreten Zweck verbunden und findet unter Beachtung ethischer Grundsätze statt. So können die Daten genutzt werden, um Steuerungs- und Stadtplanungsprozesse sinnvoll zu unterstützen. Beispielsweise können Sensoren Hitze-Hotspots identifizieren. In einer digitalen Abbildung der Stadt (digitaler Zwilling) könnten anschließend Gegenmaßnahmen simuliert und ausgewählt werden. Mit digitalen Visualisierungstools, wie 3-D-Planungstischen, ließen sich die geplanten Maßnahmen verständlich darstellen und mit Entscheidungsträgerinnen und -trägern oder betroffenen Akteurinnen und Akteuren diskutieren. Über die offene Bereitstellung von Daten kann Transparenz hergestellt, die lokale Wirtschaft gestärkt und die gemeinsame Gestaltung der Stadt durch ihre Bürgerinnen und Bürger gefördert werden.

In der wassersensiblen Smart City wird mit den Menschen gemeinsam geschaffen

Im Darmstadt der Zukunft ist Wasser in der Stadt in vielfältiger Form sichtbar, fühlbar, erlebbar und wird so ins Bewusstsein gerückt. Aus Daten gewonnene Erkenntnisse werden genutzt und anschaulich vermittelt, um die Bürgerinnen und Bürger im nachhaltigen Umgang mit Wasser zu unterstützen und sie zum Mitmachen zu aktivieren. Wichtige Informationen - bspw. zu Wasserständen, Notsituationen, aber auch zum nachhaltigen Umgang mit Wasser oder der Anwendung neuer Technologien - werden zielgruppengerecht und zeitnah vermittelt.

Die Bürgerinnen und Bürger wissen, wie sie verantwortungsvoll mit diesen und ihren eigenen Daten im Zusammenhang mit Wasser umgehen. Sie können anhand der Daten wichtige Informationen erkennen und Handlungen daraus ableiten. Die Darmstädter Bürgerschaft wird zur wassersmartten Gesellschaft. Beispielhaft kann hier die Erprobung neuer Ansätze zur Wiederverwendung von Grauwasser über spielerische Anwendungen (Serious Games) genannt werden. Auch innovative Formate zur Beteiligung und Informationsvermittlung, z. B. über Apps, Real-Labore, Wasserlehrpfade, Zukunftswerkstätten oder Citizen-Science-Projekte, bringen die gemeinsame Stadtentwicklung voran.

Um diese drei Kernpunkte - Ressourcen nachhaltig nutzen, Daten digital vernetzen und mit den Menschen gemeinsam etwas schaffen - in konkrete Handlungen und Veränderungen zu überführen, wurden drei Anwendungsfelder (AF) identifiziert.

Die Anwendungsfelder beschreiben die wichtigsten Aspekte und formulieren konkrete Ziele für die Stadtentwicklung der Smart City. Um festzustellen, wie stark sich die Stadt der Vision angenähert hat, benennen die Anwendungsfelder auch Kriterien zur Bemessung des Erfolgs. Im folgenden Kapitel werden diese drei Anwendungsfelder im Detail beschrieben.

Anwendungsfelder

Wo genau setzen wir mit Schlaues Wasser an?



5

WIR SETZEN DEN RAHMEN

Die Darmstädter Vision einer wassersensiblen Smart City wird anhand von drei partizipativ entwickelten Anwendungsfeldern konkretisiert. Diese werden im Folgenden dargestellt und die jeweils zugehörigen Ziele erläutert.

Anwendungsfelder

Die Anwendungsfelder für Schlaues Wasser Darmstadt

Um Darmstadt zu einer wassersensiblen Smart City zu entwickeln, werden in Darmstadt die Potenziale ausgeschöpft, die sich durch digitale Instrumente und Methoden ergeben. Dabei findet Digitalisierung nicht als Selbstzweck statt, sondern verfolgt immer stadtentwicklungspolitische Ziele.

Zu diesen Zielen zählen u. a. die nachhaltige Bewirtschaftung des vorhandenen Wassers, die Erlebbarkeit des Wassers sowie die effektive Nutzung und Wiederverwendung des Wassers. Die nachfolgend dargestellten Anwendungsfelder bilden den Rahmen aller Aktivitäten, Maßnahmen und Projekte für die wassersensible Smart City Darmstadt. Sie dienen somit der Konkretisierung der Vision (siehe Kapitel „Vision“, S. 45 ff.). Jedem der Anwendungsfelder sind mehrere konkretisierende Ziele zugeordnet. Dabei sind die Anwendungsfelder nicht als vollständig voneinander abgrenzbar zu betrachten, sondern vielmehr als miteinander verknüpfte Schwerpunkte für die weitere Strukturierung der Strategie.



Monitoring und Messung der Ziele

Wie stellen wir sicher, dass die jeweiligen Ziele der Anwendungsfelder erreicht werden? Der Begriff „Monitoring“ (dt.: Überwachung) beschreibt in diesem Zusammenhang die Messbarkeit bzw. die Auswertung des oben beschriebenen Zielsystems. Mithilfe des Monitorings soll sichtbar gemacht und dokumentiert werden, wann und wie Ziele teilweise oder vollständig erreicht werden. Damit wird im Umsetzungsprozess

auch die Möglichkeit geschaffen, ggf. Maßnahmen nachzusteuern, um Defizite in der Zielerreichung zu beheben. Die Zielerreichung wird anhand von Kriterien verfolgt und beschrieben. Dafür wurden für jedes Ziel Kriterien entwickelt. Im Anschluss an die unten beschriebenen Anwendungsfelder und deren Ziele werden die jeweiligen Kriterien kurz erläutert.

Abbildung 13: Von der Vision über die Anwendungsfelder bis zu den Zielen

Ziele der Anwendungsfelder

 Anwendungsfeld 1	 Anwendungsfeld 2	 Anwendungsfeld 3
<p>Wasserkreisläufe in Quartier und Stadt</p> <p>Wasser rückhalten, speichern, versickern oder verdunsten lassen durch Maßnahmen der Stadtentwicklung und der Wasserbewirtschaftung</p> <p>Stadtentwicklung und Wasser bei Neubau und in der Bestandentwicklung eng und smart miteinander verknüpfen</p> <p>Schmutz- und Regenwasser aufbereiten und in Betriebswasserkreisläufen wiederverwenden</p> <p>Blau-grüne Infrastruktur in der Stadt ausbauen</p> <p>Stadtnatur dürreresistent und klimaresilient machen</p>	<p>Wasserdaten: Grundlagen, Potenziale und Nutzung</p> <p>Dateninfrastruktur unter Berücksichtigung der Grundsätze der Smart-City-Charta ausbauen</p> <p>Monitoring und Wasserbilanzen als Grundlage für wassersensible Smart City weiterentwickeln</p> <p>Prognosefähigkeit für den künftigen Wasserbedarf und die künftige Wasserverfügbarkeit verbessern</p> <p>Wasserqualität und -quantität, Wassertemperatur und weitere Parameter der Darmstädter Gewässer erfassen und für Bürgerinnen und Bürger verfügbar machen</p>	<p>Wasserkommunikation und bewusstes Handeln: Information, Sensibilisierung, Austausch und Erlebnis</p> <p>Über Wasserverbrauch und Einsparpotenzial informieren und für individuelle Schonung des Wassers sensibilisieren</p> <p>Transparenz der Wasserprojekte für Akteure u. Öffentlichkeit gewährleisten</p> <p>(Früh-)Warnsysteme (Starkregen, Hitze, Dürre) etablieren und verbreiten</p> <p>Wasser erlebbar machen u. a. in den Bereichen Bildung, Kunst, Kultur & Events</p> <p>Gemeinsam Vorzeigestadt werden (Haltung)</p> <p>Vernetzung und Zusammenarbeit aller relevanten Akteure intensivieren</p>



Anwendungsfeld 1

Wasserkreisläufe in Quartier und Stadt

Mit der Bewilligung des Fördermittelgebers erhielt die Wissenschaftsstadt Darmstadt den Auftrag, modellhafte, digitale Lösungen mit Fokus auf das Thema Wasser zu entwickeln. In Darmstadt wurde jahrzehntelang nach dem Prinzip geplant und gebaut, dass Wasser in der Stadt auf schnellstem Wege in die Kanalisation und von dort möglichst rasch in abführende Gewässer fließen sollte. Dadurch leidet die Stadtnatur und es fehlt Wasser für die Bewässerung. Fehlendes Wasser in der Stadt beeinträchtigt zudem viele gesellschaftliche und ökologische Funktionen. Zusätzlich hat der Klimawandel einerseits zunehmende Hitze und Trockenheit und andererseits häufigere und intensivere Starkregenereignisse mit möglichen Überflutungen zur Folge. Die Auswirkungen sind in Städten wie Darmstadt wegen hoher Versiegelungsraten und wenig Raum für Wasser deutlich zu spüren. Hier setzt das Projekt Schlaues Wasser Darmstadt an.

Im Gegensatz zu der bisher gängigen Praxis einer möglichst raschen Ableitung von Regenwasser in die Kanalisation verfolgt die wassersensible Stadtentwicklung das Ziel, die Wasserkreisläufe in der Stadt oder besser noch direkt im Quartier zu schließen und so Wasser im Quartier und in der Stadt zu halten. Dezentrale Lösungen zur Versickerung, Verdunstung, Nutzung sowie zur Speicherung und gedrosselten Ableitung von Regenwasser müssen verstärkt umgesetzt werden. Damit versickert das in bebauten Gebieten anfallende Regenwasser entweder gezielt und reichert das Grundwasser an oder es wird gesammelt und gespeichert und somit für die Vegetation und die Verdunstung (und damit Kühlung) verfügbar gemacht. Gleichzeitig sollen so die potenziellen Schäden infolge von Starkregenereignissen minimiert werden.

Ein Kernziel innerhalb des Projekts Schlaues Wasser Darmstadt ist die möglichst weitgehende Annäherung an den natürlichen Wasserkreislauf mithilfe digitaler Tools. Der Weg dorthin ist auch auf kleinräumiger Ebene zu beschreiten. Der Wasserkreislauf auf Quartiers- und Stadtebene ist durch entsprechende technische Maßnahmen zu stärken, anzugleichen und klimaresilient zu gestalten. Durch die Stärkung der natürlichen Funktionen von Wasser, Vegetation und Boden wird das Stadtklima positiv beeinflusst.



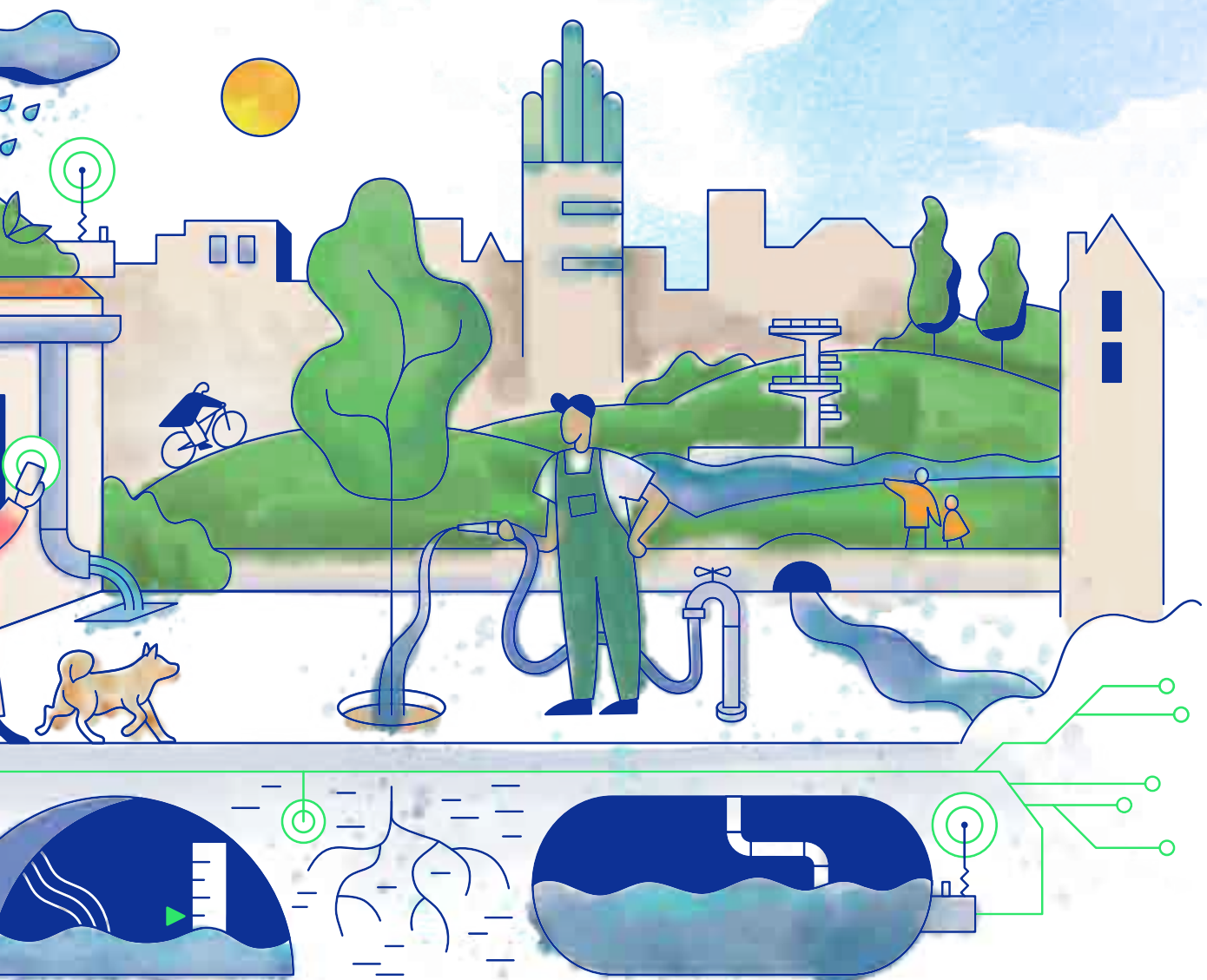


Abbildung 14: Anwendungsfeld 1 -
Wasserkreisläufe



WASSER- KREISLAUF!

Ziel 1.1: Wasser rückhalten, speichern, versickern oder verdunsten lassen - durch Maßnahmen der Stadtentwicklung und der Wasserbewirtschaftung

Um die Resilienz Darmstadts gegenüber Wetterextremen wie Hitze, Trockenheit oder Starkregen zu stärken, werden smarte Maßnahmen der nachhaltigen, dezentralen Regenwasserbewirtschaftung umgesetzt. Urbane Sturzfluten können durch den Rückhalt von Oberflächenwasser gemindert werden. Versickerungsanlagen stärken dazu den natürlichen Wasserhaushalt. Verdunstungsflächen wie städtisches Grün wirken sich positiv auf das Mikroklima aus und das Speichern von Wasser kann in Trockenzeiten den Verbrauch von Trinkwasser für Bewässerungszwecke mindern.

Maßnahmen wie das Zurückhalten, Speichern oder Verdunstenlassen von Wasser sind auf Gebäudeebene sowie auf Freiflächen realisierbar. Beispiele für Maßnahmen, die diesem Ziel dienen, sind die Regenwassersammlung in Zisternen, gezielte Versickerung in Versickerungsmulden, Schächten oder Sickerbrunnen und die gezielte Erhöhung der Verdunstung in Hitzeperioden über Vegetation, Verregnungssysteme oder bewässerte Oberflächen. Auch Gründächer oder Retentions Gründächer können dem Rückhalt und der Speicherung sowie der Verdunstung von Regenwasser dienen. Digitale, smarte Lösungen werden eingesetzt, um diese Ziele zu erreichen. Beispielhaft lässt sich hier die Identifikation von Potenzialflächen durch die automatisierte Auswertung von Satellitendaten nennen.

Ziel 1.2: Stadtentwicklung und Wasser bei Neubau und in der Bestandsentwicklung eng und smart miteinander verknüpfen

Städtebauliche Planungen und blau-grüne Lösungsansätze werden zukünftig noch stärker integriert betrachtet. Bei Neuplanungen in Darmstadt ist dies bereits weitgehend der Fall. Die große Herausforderung liegt in der Bestandsentwicklung bzw. bei Sanierungsmaßnahmen. Hier gilt es, die Belange von Wasserressourcenmanagement, Klimaschutz und Klimaresilienz stärker in die städtebauliche Entwicklung einzubeziehen.

Das Projekt Schlaues Wasser verfolgt das Ziel, ein Stadtentwicklungskonzept interdisziplinär und modellhaft mit dem Thema Wasser als Querschnittsaufgabe zu entwickeln. Die Beteiligung anderer Ressorts erfolgt oft nach den Maßgaben des verantwortlichen Ressorts im Rahmen einzelner Planungsverfahren. Daher sollten künftig bereits zu Planungsbeginn gemeinsame Visionen und Ziele mit Blick auf wassersensible Lösungen entwickelt werden. Sektorübergreifende Arbeitsstrukturen, Prozesse und Ressourcen sollten effektiv durch digitale Werkzeuge koordiniert werden. Auch in der Planung können smarte Tools (wie z. B. Modellierungen) genutzt und es kann auf digital vorliegende Daten zurückgegriffen werden, um die Ziele der Stadtentwicklung und der Wasserwirtschaft smart zu verknüpfen.

Ziel 1.3: Schmutz- und Regenwasser aufbereiten und in Betriebswasserkreisläufen wiederverwenden

Der Stadt steht nur wenig Oberflächenwasser für Bewässerungszwecke zur Verfügung. Da die Integration von Betriebswasserkreisläufen, dezentralem Regenwassermanagement oder Notabflusswegen hohe Anforderungen an die Flächennutzung und -gestaltung stellt, müssen diese frühzeitig berücksichtigt werden. Andernfalls können wassersensible Lösungen nicht systematisch eingeplant und die damit verbundenen Gestaltungspotenziale nicht genutzt werden. Hier können digitale Lösungen die Integration von Systemen und die integrierte Planung unterstützen.

Der zweite Blick zeigt: So grün ist die Wissenschaftsstadt Darmstadt nicht.



Die zur Verfügung stehenden Wasserressourcen, insbesondere für Trinkwasser, schwinden. Diese zu schonen ist das Gebot der Stunde. Betriebswasser ist aufbereitetes Regen- oder Grauwasser, das zwar nicht der Trinkwasserqualität entspricht, dieser aber je nach Aufbereitung sehr nahekommt. Es kann im Alltag u. a. für Toilettenspülung, Bewässerung und Wäschewaschen oder im industriellen Bereich, z. B. für Kühlzwecke, verwendet werden.³²

Ziel ist es, diese Potenziale zu nutzen und dadurch Trinkwasser einzusparen. Die Nachrüstung eines städtischen Betriebswassernetzes ist ein langfristiges Ziel, das gerade bei Neuplanungen beachtet werden sollte. Auch aufbereitetes Schmutzwasser aus der Kläranlage kann Wasserbedarfe substituieren. Hier gilt es langfristig, Kläranlagen zu optimieren, um das Wasser mindestens für Bewässerungszwecke nutzbar zu machen.

Ziel 1.4: Blau-grüne Infrastruktur in Darmstadt ausbauen

Hinter dem Begriff „blau-grüne Infrastruktur“ steckt der Gedanke, dass Ökosysteme und ihre Leistungen ebenso wie „graue“ (also technische) Infrastruktur für eine nachhaltige Entwicklung unverzichtbar sind. Großprojekte wie DELTA³³ dienen dem Ziel, blau-grüne Infrastrukturen in Darmstadt smart miteinander zu verknüpfen. Die Kombination grüner und blauer Infrastruktur, also von Stadtnatur und Wasser, trägt zum menschlichen Wohlergehen – z. B. durch Klimaregulation, Erholung und Erleben von Natur und Landschaft – und zum Erhalt der biologischen Vielfalt bei. Vor allem im Hinblick auf den Klimawandel und seine negativen Auswirkungen wie Hitzesommer, Tropennächte und Starkregen spielt die blau-grüne Infrastruktur eine zentrale Rolle. Während sich Steine und Asphalt stark aufheizen, kühlen Pflanzen ihre direkte Umgebung, wenn sie ausreichend mit Wasser versorgt sind. Zugleich spenden sie Schatten und lassen

Wasser über ihre Blätter verdunsten (Verdunstungskühlung). Wo versiegelte Oberflächen zu Überschwemmungen führen können, bieten offene Böden Versickerungsflächen und entlasten die Kanalisation bei immer häufiger auftretenden Starkregenfällen. Darüber hinaus sind sie Teil wichtiger Frischluftschneisen, die eine Luftzirkulation innerhalb der Stadt ermöglichen und auf diese Weise klimaregulierend wirken.

Vorhandene Elemente der blau-grünen Stadt sind deshalb zu erhalten, zu stärken und zu vernetzen. Synergien zwischen blauen, grünen und auch grauen Infrastrukturen sind zu nutzen, wie z. B. die smarte Bewässerungsanlage auf der Mathildenhöhe. Smarte Bewässerungssysteme für städtisches Grün und eine intelligente, vorausschauende Starkregenvorsorge sollen in Zukunft einen Beitrag zur blau-grünen Infrastruktur leisten. Digitale Anwendungen können etwa zur Messung und Steuerung der Bodenfeuchte, zur Bewässerung von Stadtgrün und zum Monitoring blau-grüner Infrastruktur genutzt werden (siehe auch Anwendungsfeld 2). Ein konkretes existierendes Darmstädter Beispiel dafür ist etwa der Einsatz von Künstlicher Intelligenz zur Vorhersage von Wasserhochständen oder zu erwartenden Leckagen in Wassernetzen.

Ziel 1.5: Stadtnatur dürreresistent und klimaresilient machen

Darmstadt's Stadtnatur besteht aus einem Mosaik kleinteiliger Flächen, die über das Stadtgebiet verteilt sind. Diese bieten Lebensraum für unterschiedliche Tier- und Pflanzenarten. In der Wissenschaftsstadt Darmstadt sind dies Orte wie der Steinbrücker Teich, die Bessunger Kiesgrube oder der Woog.

Die aktuellen klimatischen Entwicklungen zeigen schon heute, dass wasserarme Städte wie Darmstadt verstärkt unter Überhitzung leiden. Bei dem Bestreben, Stadtnatur mittels digitaler Lösungen dürreresistent und klimaresilient zu machen, liegt der Fokus auf der Versorgung und dem Erhalt städtischer Vegetation. Der Einsatz weiterer moderner Technologien zielt in Darmstadt darauf ab, die Resilienz von Pflanzen und insbesondere Bäumen zu stärken.

Neben ihrer Verdunstungsleistung spenden Bäume Schatten. Sie leisten damit einen wertvollen Beitrag, um die Folgen von Hitze und Dürreperioden abzumildern. Durch den Einsatz digitaler Tools und smarter Technologie können Standortbedingungen verbessert werden. So kann etwa mittels satellitengestützter Bildgebung die Dimensionierung von Baumscheiben³⁴ optimiert, Bodenverdichtung reduziert und eine kontinuierliche Wasserversorgung gewährleistet werden. Die kontinuierliche Wasserversorgung ist besonders für junge Bäume und Flachwurzler von Bedeutung, da diese nicht vom Grundwasser zehren können.

Kriterien zum Erreichen der Ziele in Anwendungsfeld 1

Das Anwendungsfeld 1 behandelt die Integration der smarten, wassersensiblen Stadtentwicklung in die städtische Gesamtplanung sowie das Schließen lokaler Wasserkreisläufe durch Sammeln, Speichern, Versickernlassen und Wiedernutzen von Wasser in der Stadt. Für die Zielerreichung beziehen sich die Erfolgskriterien somit auf folgende Aspekte:

- Vorhandensein von entsprechenden Flächen und Anlagen
- Begrenzung von Versiegelung und Verschwendung von Regenwasser
- Schaffung und Nutzung von Wasserkreisläufen (Wiederverwendung)
- Qualität von integrativen Planungs- und Beteiligungsprozessen
- Stärkung der Bewirtschaftung durch Nutzung von Digitalisierungswerkzeugen

Moderne Technologien
zielen darauf ab, die Resilienz von Pflanzen und Bäumen zu stärken

Wasserkreisläufe in Quartier und Stadt

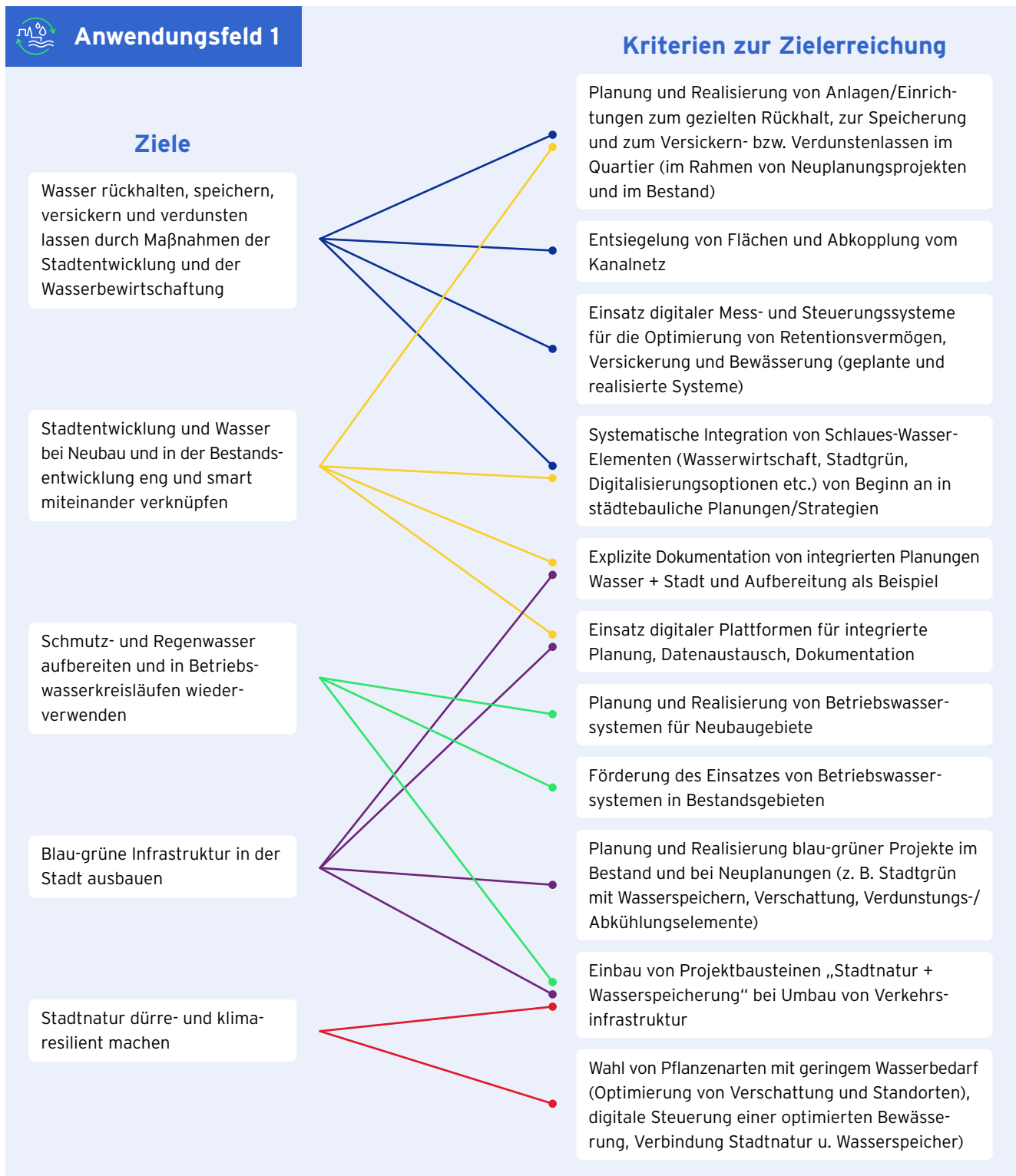


Abbildung 15: Kriterien zur Zielerreichung in Anwendungsfeld 1



Anwendungsfeld 2

Wasserdaten: Grundlagen, Potenziale und Nutzung

Dieses Anwendungsfeld umfasst die auf wasserbezogene Datenerhebung und -bereitstellung ausgerichteten Ziele. Dies bezieht sich vor allem auch auf Daten und Informationen, die für an wassersensibler Stadtentwicklung beteiligte Akteure und die Öffentlichkeit von Interesse sind. Entsprechende Daten können Wassermengen und -qualität von Grund- und Oberflächengewässern in Darmstadt sein. Wasserbilanzen, Grundwasserneubildung, Verfügbarkeit von Wasser für verschiedene Zwecke in der Stadt und auch Informationen über Wasserknappheit, Verbrauch in Stadtteilen oder Quartieren usw. sind für die Stadtentwicklung wichtige Kennwerte. Dafür wäre eine Bestandsaufnahme zur Erfassung der Standortgegebenheiten und existierender Projekte dienlich, um allen Fachämtern einen transparenteren Zugang zu Informationen und Daten zu ermöglichen. Diese Form der Transparenz unterstützt die Zusammenarbeit der verschiedenen Fachämter und trägt dafür Sorge, dass Aktivitäten und Handlungen besser miteinander abgestimmt und koordiniert werden können.

Im Fokus stehen das Monitoring der urbanen Wasserressourcen und das öffentliche sowie private Management von Extremwittersituationen wie Niedrigwasser und Trockenperioden einerseits und Starkregen und Überschwemmungen andererseits. Dafür bedarf es flächendeckender, laufender Aufzeichnungen und kurzfristiger Auswertungen von Daten als wichtiger Grundlage für Analysen und Vorhersagen. Für die Bewusstseinsbildung über das sensible Umweltgut Wasser in der Stadt (siehe auch Anwendungsfeld 3) ist eine intensive Vermittlung von Kennzahlen und aktuellen Trends zu den Wasserdaten von großem Nutzen. So können Verbraucherinnen und Verbraucher zur Eigenvorsorge und zum sparsamen bzw. bewussten Umgang mit Wasser in der Stadt angehalten werden.

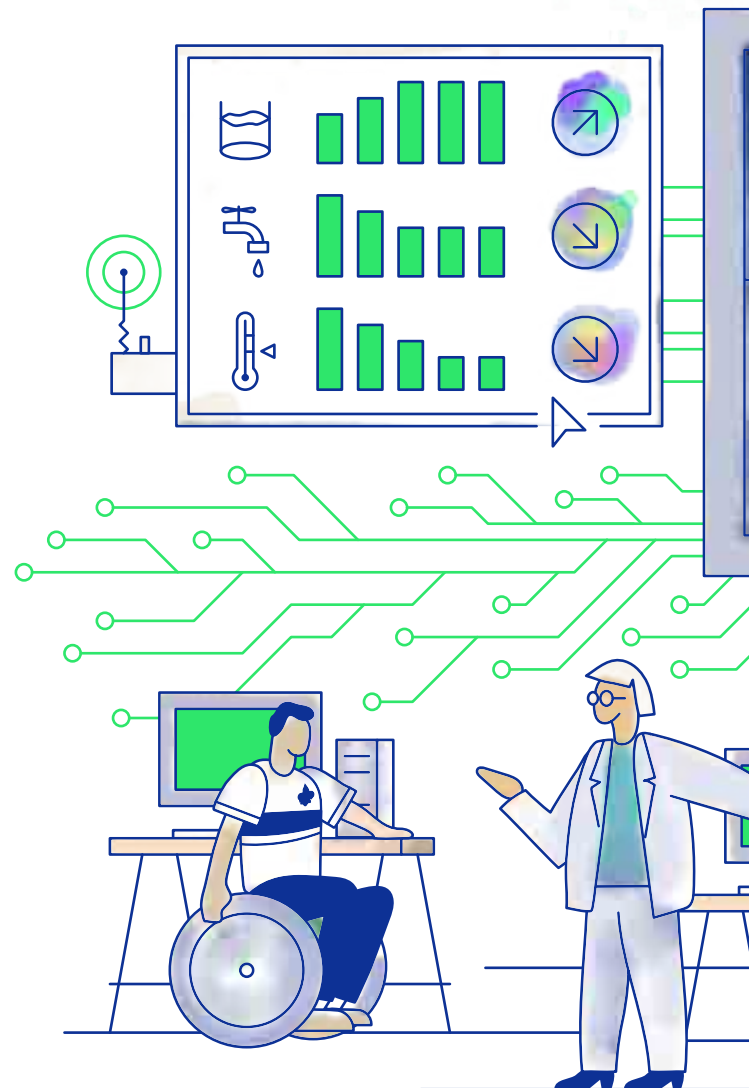




Abbildung 16: Anwendungsfeld 2 - Wasserdaten

Ziel 2.1: Dateninfrastruktur unter Berücksichtigung der Grundsätze der Smart-City-Charta ausbauen

Um digitale Lösungen für die Aufgabenfelder der wassersensiblen Stadt nutzbar und effektiv zu machen, ist eine einheitliche und standardisierte Dateninfrastruktur erforderlich. Das bezieht sich auf die Sensorik für die Datenerhebung, die verschiedenen Netze für die Datenübertragung, die Datenspeicherung, -verarbeitung und -veröffentlichung sowie die Schnittstellen zwischen den einzelnen Komponenten. Dies gilt angesichts der aufgezeigten Interdisziplinarität der Aufgaben der wassersensiblen Stadtentwicklung auch für alle verwandten Aufgabenfelder der Planung in Stadt, Umwelt, Sozialem etc.

Auch besteht ein Ziel darin, den freien Zugang zu Daten und Open-Source-Dateninfrastruktur auszubauen, wie es in Darmstadt über das Dashboard, die Datenplattform oder das Open-Data-Portal bereits getan wird. Inwieweit dies möglich ist, richtet sich allerdings auch nach den Regeln für die Datensicherheit und den Datenschutz bzw. den Schutz von Personen und Infrastruktur. Klare Grenzen gelten daher z. B. für die kritischen Infrastrukturen (KRITIS), zu denen verschiedene wasserbezogene Einrichtungen zählen.

So sind beispielsweise Daten über die Details der Trinkwasserversorgung, Förderstellen und Verteilsysteme zum Schutz der Bevölkerung vor Anschlägen sicherheitsrelevant und dürfen nicht ohne Weiteres veröffentlicht werden.

Für alle digitalen Lösungen in diesem Anwendungsfeld ist die Smart-City-Charta zu beachten: „Freie Nutzung von Daten (Open Data) abwägen und weitgehend ermöglichen: Kommunen prüfen, wie sie ihre Daten entsprechend den Open-Data-Prinzipien allgemein freigeben können. Dabei ist abzuwägen zwischen dem Gemeinwohlinteresse an einem offenen Daten-Ökosystem, zuwiderlaufenden Belangen des Gemeinwohls und den Rechten und Interessen betroffener Personen (u. a. Datenschutz) ...“. Viele Informationen und Daten können im Sinne einer wassersensiblen Smart City veröffentlicht werden: Hochwasser- und Überflutungsrisikokarten, Wasserqualitäten oder Abflussmengen von Oberflächengewässern etwa fallen nicht unter die sensiblen Daten.

Ziel 2.2: Monitoring und Wasserbilanzen als Grundlage für wassersensible Smart City weiterentwickeln

Der Überwachung des Grundwassers kommt eine zentrale Bedeutung zu, um kritische Entwicklungen zu erkennen und Defiziten in der Qualität und Menge des Grundwassers entgegenzuwirken. Solche Daten werden in der Regel von staatlichen Umweltbehörden, aber auch von Kommunen erhoben und veröffentlicht.

Für ein Klimafolgen-Monitoring im Bereich urbaner Wasserressourcen sind Grundwasser- und Oberflächenwasserdaten aufgrund der starken klimatischen Veränderungen in Darmstadt von besonderer Wichtigkeit. Dabei ist ein flächendeckend hoher Detailgrad das Ziel: Dafür sorgen dauerhaft installierte Sensoren im Stadtgebiet, z. B. an ausgewählten Baumstandorten wie auf der Mathildenhöhe, die den Feuchtegrad im Boden messen und damit zu einer bedarfsgerechten Bewässerung beitragen sollen. Diese ermöglichen über einen automatisierten Datenabruf zeitnahe Auswertungen und Prognosen. Für eine nachhaltige Grundwasserbewirtschaftung – darunter versteht man die Regulierung des Grundwasserstands – sind regionale oder lokale Wasserbilanzen erforderlich. Sie sind als Entscheidungsgrundlage notwendig, um zukünftig Grundwassererschließungen und -entnahmen, Wasserrechtsverfahren, konkurrierende Nutzungsinteressen etc. ressourcengerecht beurteilen zu können.

Digitale Anwendungen dienen der Erhebung und Verbreitung von Echtzeitdaten, Langzeitbeobachtungen und der Erstellung von Statistiken, z. B. zu Grundwasserständen. Diese können als Open Data innerhalb und außerhalb der Verwaltung einen Beitrag zur wassersensiblen Stadtentwicklung in Darmstadt leisten.



STRUKTUR - DER FELS IN DER BRANDUNG

Ziel 2.3: Prognosefähigkeit für den künftigen Wasserbedarf und die künftige Wasserverfügbarkeit verbessern

Schon jetzt gilt Darmstadt als wärmste Stadt Hessens. Aufgrund des Klimawandels werden sich im jahreszeitlichen Verlauf die Bodenfeuchte und die Grundwasserneubildung sowie die Wasserverfügbarkeit im Grundwasser und in den Gewässern verändern. Auch bei den Wassertemperaturen werden deutliche Änderungen eintreten. Über regionale Wasserhaushaltsmodelle und Wasserbilanzen lässt sich dies lokal analysieren und prognostizieren. Für die wassersensible Planung in der Wissenschaftsstadt sind höher aufgelöste Analysen und Vorhersagen erforderlich, die z. B. auf einzelne Stadtteile bezogen werden können.

Wasserbedarfe ergeben sich aus der Prognose spezifischer privater, gewerblicher und öffentlicher Bedarfs- bzw. Verbrauchsmengen und der Siedlungs-, Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung. Diese sind wiederum von den Folgen des Klimawandels für Wasserressourcen und Niederschlagsentwicklung, von regulatorischen Anforderungen sowie dem technischen Fortschritt abhängig.

Digitale Anwendungsmöglichkeiten für dieses Ziel liegen vor allem in der Verarbeitung, Verknüpfung und Analyse von erhobenen und aktuellen statistischen Daten zur Bevölkerung, zum Wasserverbrauch, zur Stadtentwicklung und zur Erstellung von entsprechenden Prognosen. Für Prognosen und Auswertungen digitaler Daten sowie deren Automatisierung können bspw. selbstlernende Systeme (Künstliche Intelligenz) eingesetzt werden.

Ziel 2.4: Wasserqualität und -quantität, Wassertemperatur und weitere Parameter der Darmstädter Gewässer erfassen und für die Bürgerschaft verfügbar machen

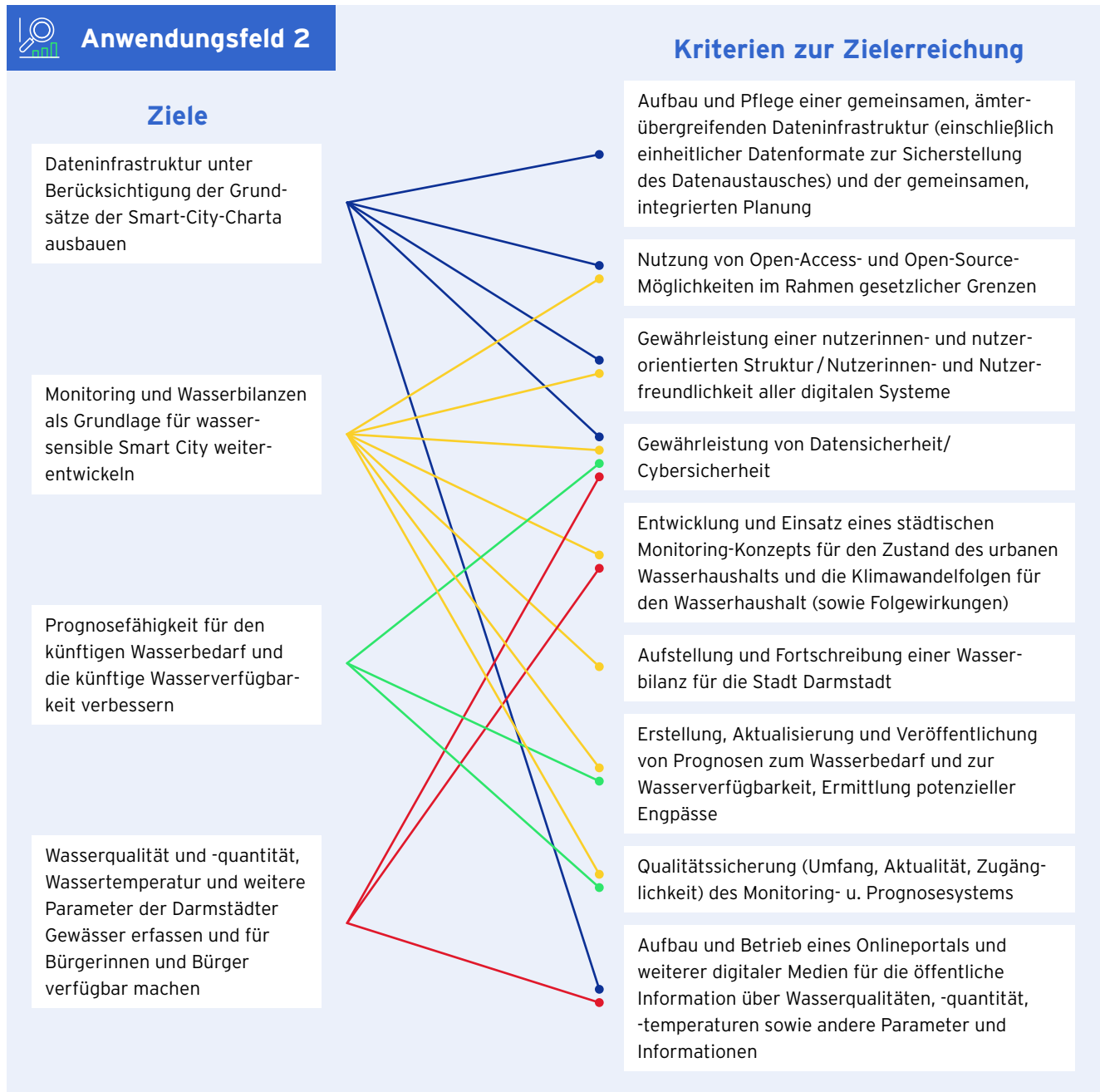
Um kritische lokale und regionale Entwicklungen rechtzeitig erkennen zu können und das Bewusstsein in der Bevölkerung für das empfindliche Schutzgut Wasser zu stärken, sollen Daten von Abflussmessungen und Wasserqualität sowie weitere Parameter der Bürgerschaft verfügbar gemacht werden. Dabei könnten Trendanalysen und Vorhersagen integriert werden. Digitalisierung spielt nicht nur bei der Erfassung, sondern auch bei der Veröffentlichung der Daten eine entscheidende Rolle. Solche serviceorientierten Dienstleistungen adressieren auch mehrere Ziele in Anwendungsfeld 3.

Kriterien zur Erreichung der Ziele in Anwendungsfeld 2

Im Fokus des zweiten Anwendungsfeldes steht der Einsatz bzw. die Bereitstellung von digitalen Anwendungen, die Daten zu verschiedenen wasserbezogenen Fragestellungen zur Verfügung stellen. Daher beziehen sich die Erfolgskriterien auf die folgenden Aspekte:

- Qualität, Vollständigkeit und Verfügbarkeit der Dateninfrastruktur
- Datensicherheit, IT-Sicherheit
- Qualität eines wasserwirtschaftlichen Monitoring-systems und von Prognoseinstrumenten
- Qualität der Zugänglichkeit von wasserbezogenen Informationen

Wasserdaten: Grundlagen, Potenziale und Nutzung





**Anwendungsfeld 3**

Wasserkommunikation und bewusstes Handeln

Information, Sensibilisierung, Austausch und Erlebnis

Das dritte Anwendungsfeld ist querschnittsorientiert und ergänzt die überwiegend auf die Entwicklung von (technischer) Infrastruktur bezogenen Ziele der vorherigen beiden Anwendungsfelder. Es zielt darauf ab, das Element Wasser im Stadtalltag wahrzunehmen, wertzuschätzen und zu schützen. Die Basis ist eine zielgruppengerechte Kommunikation unter Nutzung sämtlicher digitaler und analoger Kommunikationskanäle. Darüber sollen Informationen vermittelt, eine Sensibilisierung für das Thema Wasser als wertvolle Ressource erreicht und Anreize für wassersensible Handlungen gesetzt werden. Dabei muss auch eine emotionale Sensibilisierung über Austausch und Erlebnisse stattfinden.





Abbildung 18: Anwendungsfeld 3 -
Wasserkommunikation und Handeln

Ziel 3.1: Über Wasserverbrauch und Einsparpotenzial informieren und für individuelle Schonung des Wassers sensibilisieren

Vielen Menschen ist nicht bewusst, wie viel (Trink-) Wasser sie täglich nutzen und wofür. In Darmstadt liegt der Pro-Kopf-Wasserverbrauch für Trinkwasser mit 155 Litern am Tag deutlich über dem aktuellen Bundesschnitt (128 Liter am Tag) (destatis 2022). Wie sich dieser Verbrauch zusammensetzt und wo Einsparmöglichkeiten bestehen, sollte daher genauso vermittelt werden wie Informationen über den versteckten Wasserverbrauch (sog. virtuelles Wasser)³⁵. Dieser spielt u. a. beim Konsum von Lebensmitteln oder Kleidung eine große Rolle. Vielfältige, leicht verständliche und leicht zugängliche Informationen über den Wasserverbrauch sind eine wichtige Basis für eine künftige wasserbewusste Stadtgesellschaft. Neben der reinen Informationsvermittlung gilt es aber auch ganz praktisch aufzuzeigen, wie der individuelle Wasser-Fußabdruck³⁶ schon mit einfachen Maßnahmen reduziert werden kann.

Gleichzeitig sind auch Unternehmen gefragt, ihren Wasser-Fußabdruck in ihrer gewerblichen Tätigkeit auf Einsparpotenziale hin zu überprüfen. Daher richten sich die folgenden Beispiele nicht nur an Privathaushalte, sondern ebenso an die lokal ansässigen Unternehmen.

Digitale Anwendungen können dazu beitragen, systematisch und regelmäßig (auch in Echtzeit) den Wasserverbrauch für unterschiedliche Bedarfe in Gebäuden sichtbar zu machen. Intelligente Messsysteme für Strom- oder Wasserverbrauch (engl. Smart Meter) können dazu genutzt werden. Diese gekoppelt mit passenden Anreizen und Vorschlägen (bspw. über Serious Games oder über die Nutzung der „Darmstadt im Herzen“-App) für den nachhaltigeren Umgang mit der Ressource Frischwasser können beträchtliche Einsparpotenziale erreichen. Das zeigen auch Erfahrungen im Pilotprojekt „PassivhausSozialPlus“ in der Lincoln Siedlung.

Um den Bürgerinnen und Bürgern die Nutzung der genannten Möglichkeiten zur individuellen Wassereinsparung möglichst konkret aufzeigen zu können, sollen zukünftig auch spezifische Beratungsangebote geschaffen werden.

Ziel 3.2: Transparenz über Wasserprojekte für Akteure und Öffentlichkeit gewährleisten

Dieses Ziel stellt die Sichtbarkeit der vielfältigen Wasserprojekte in der Wissenschaftsstadt Darmstadt in den Vordergrund. Im Sinne der Netzwerkstadt sollen die Akteure der verschiedenen Interessengruppen (Politik, Verwaltung, städtische Betriebe, Wirtschaft und Wissenschaft) und die Öffentlichkeit künftig noch besser miteinander vernetzt werden. Die Transparenz über Wasserprojekte eröffnet somit Möglichkeiten für neue Kooperationen und fördert den Wissenstransfer.

Smarte Maßnahmen zur Zielerreichung können im Bereich der Projekterfassung z. B. über ein Onlineportal oder in der Projektdarstellung auf der Projektwebsite³⁷ und über verschiedene Social-Media-Kanäle kommuniziert werden. Um alle Bürgerinnen, Bürger und Interessengruppen in Darmstadt zu erreichen, sollten digitale Medien aber auch gezielt mit analogen Medien kombiniert werden. Unabhängig von den Kommunikationswegen ist zwingend auf eine zielgruppen-gerechte Sprache (z. B. leichte Sprache, Fremdsprachen) zu achten.



Ziel 3.3: (Früh-)Warnsysteme (Starkregen, Hitze, Dürre) etablieren und verbreiten

Die Auswirkungen vieler Naturkatastrophen (wie Wetteranomalien, Erdbeben etc.) können in ihrem Schadensausmaß gemildert werden, wenn die Bevölkerung rechtzeitig über die drohende Gefahr und angemessene Schutzmaßnahmen informiert wird. Warnungen über Apps oder SMS können die bewährten Instrumente des Bevölkerungsschutzes wie den klassischen Sirenenalarm und Warnungen über Fernseh- und Radioprogramme zielführend ergänzen.

Nicht nur für den akuten Katastrophenfall bieten digitale Warnsysteme einen Mehrwert. Insbesondere das frühe Erkennen potenzieller Risiken z. B. auf Basis eines engmaschigen digitalgestützten Messnetzes (Umweltsensoren) oder geeigneter Modellierungen, wie z. B. des Dürremonitors des UFZ³⁸, muss vorangetrieben werden. Im Kontext von Schlaues Wasser Darmstadt sind es vor allem die von zu viel oder zu wenig Wasser geprägten Ereignisse, wie Starkregen, Hitze, Dürre, die hier im Fokus stehen und deren Bewältigung durch smarte Anwendungen erleichtert werden soll. Dafür können einerseits neue digitale lokal spezifische Tools entwickelt, andererseits bereits (z. B. von Bund, Land Hessen) entwickelte Tools etabliert werden.

Ziel 3.4: Wasser erlebbar machen u. a. in den Bereichen Bildung, Kunst, Kultur & Events

Darmstadt ist arm an Wasser und eine der wärmsten Städte Hessens. Der Grundwasserspiegel liegt in weiten Teilen des Stadtgebiets mehr als 20 m unter der Geländeoberfläche. Von den drei Badeseen der Stadt liegen zwei weit entfernt vom Zentrum. Einen Fluss gibt es nicht im Stadtgebiet. Der Darmbach als kleines und im Sommer trockenfallendes Fließgewässer wird kurz vor der Innenstadt in die Kanalisation geleitet und ist im Stadtbild nicht bemerkbar.

Wasser sichtbar und erlebbar zu machen und damit auf die besondere Relevanz dieser Ressource hinzuweisen ist daher ein Kernanliegen des Projekts Schlaues Wasser. Um die Sinne und Emotionen der Einwohnerinnen und Einwohner anzusprechen, sind vielfältige Ansätze in den Bereichen Bildung, Kunst, Kultur und Veranstaltungen gefragt.

Analoge Maßnahmen der Stadtgestaltung mit Wasser (z. B. künstliche Wasserläufe und Wasserflächen, Wasserspielplätze, Springbrunnen, Trinkbrunnen, Nebeldüsen etc.) sollen daher um digitale Tools ergänzt werden: Über entsprechende Infoseiten im Internet, per App oder über dynamische und ggf. interaktive Infoboards im Stadtbild kann die Wissensvermittlung unterstützt werden (vgl. auch Ziele 2.4 und 3.1). Insbesondere spielerische Anwendungen wie Touchtables, Virtual Reality und Serious Games können den Menschen neue Zugänge zum Thema erschließen. Wichtig ist, dass hierbei nicht nur kostenpflichtige Anwendungen, sondern bei den analogen wie den digitalen Maßnahmen erschwingliche und auch kostenfreie Angebote zum Thema „Wasser erleben“ entstehen.



Ziel 3.5: Gemeinsam Vorzeigestadt werden (Haltung)

In Darmstadt zeigt sich über Jahre hinweg ein Wandel der Beteiligungskultur von der früher einseitig ausgerichteten reinen Information der Bürgerschaft (in Form von Pressemitteilungen und Informationsveranstaltungen) hin zu einer zunehmend gemeinschaftlichen Entwicklung von Lösungen für Stadtentwicklungsfragen (z. B. in Stadtentwicklungsforen, Zukunftswerkstätten und anderen Formaten). Als eine der ersten Großstädte in Deutschland hat Darmstadt Leitlinien für die Bürgerbeteiligung entwickelt und verabschiedet, die „die Vorbereitung, Umsetzung und Nachbereitung von freiwilliger Bürgerbeteiligung verbindlich regeln, damit Bürgerbeteiligung dauerhaft in Darmstadt verankert wird“.³⁹

Diesem Anspruch folgend adressiert das Ziel „Gemeinsam Vorzeigestadt werden“ verschiedene Aspekte. Unter dem Stichwort „gemeinsam“ geht es darum, die zuvor geschilderte Beteiligungskultur zu pflegen und zu leben. Das Stichwort „Vorzeigestadt“ schreibt Darmstadt eine Vorreiterrolle im Hinblick auf urbane Digitalisierungsprozesse und das Thema Wasser in der (wasserarmen) Stadt zu. Dafür gilt es, auch im Sinne von Ziel 3.6, künftig die Akteure noch besser zu vernetzen und ein gemeinsames Verständnis für die Relevanz des Themas Wasser in der Stadtentwicklung zu etablieren. So soll letztendlich die Haltung zur Ressource Wasser bei allen Akteuren gestärkt werden. Wie in anderen Politikbereichen bereits etabliert (bspw. Klimavorbehalt)⁴⁰ gibt es in Darmstadt nun ein klares politisches Bekenntnis zum Stellenwert des Themas Wasser in der Stadtentwicklung Darmstadts.

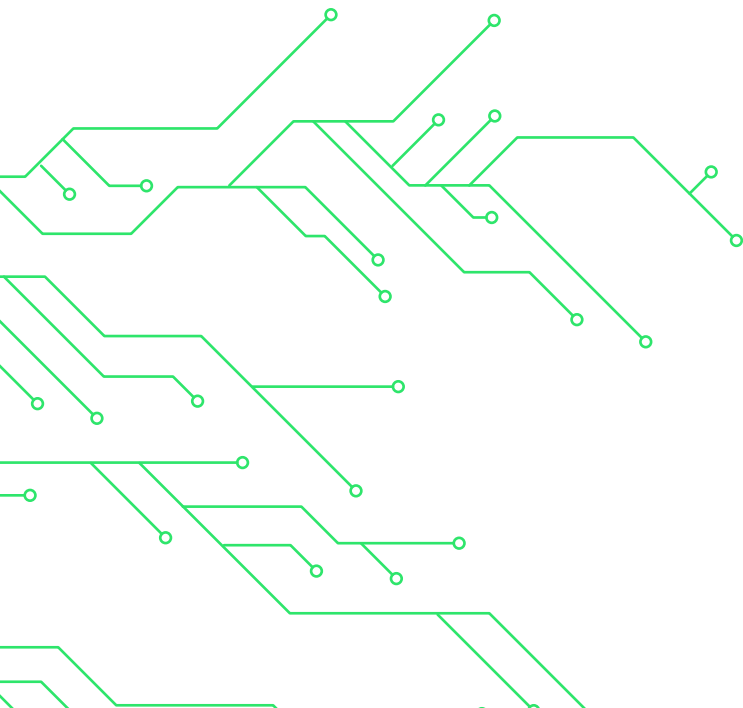
Ziel 3.6: Vernetzung und Zusammenarbeit aller relevanten Akteure intensivieren

Dieses letzte Ziel soll nicht nur für das Projekt Schlaues Wasser Darmstadt gelten: Eine intensivierete Vernetzung und Zusammenarbeit aller relevanten Akteure ist in allen Bereichen der Stadtentwicklung erstrebenswert. Mit dem Verständnis als Netzwerkstadt löst sich Darmstadt weiter von früheren Top-down-Ansätzen der Stadtentwicklung. Dabei kann die Metapher der Netzwerkstadt im Rahmen von Schlaues Wasser breit interpretiert werden und sowohl analoge (z. B. Kanalnetz, Wasserversorgungsnetz) als auch digitale (z. B. Telekommunikation, LoRaWAN) Netzwerke meinen. Ebenso wird die Vernetzung von grün-blauer Infrastruktur (vgl. Ziel 1.4) adressiert. Die Digitalisierung kann zu diesem Ziel einen weitreichenden Beitrag leisten. Es geht darum, die relevanten Akteure zu identifizieren, zur Zusammenarbeit zu motivieren und diese zu organisieren (vgl. auch Ziel 3.2).

Kriterien zum Erreichen der Ziele in Anwendungsfeld 3

Die Erfolgskriterien im dritten Anwendungsfeld beziehen sich vor allem auf die Information und Beteiligung der Öffentlichkeit:

- Vorhandensein und Qualität von Veranstaltungen, Kampagnen und Bildungsangeboten sowie anderen Werkzeugen zur Öffentlichkeitsinformation und Teilhabe
- Vorhandensein und Qualität von smarten Informations- und Beteiligungs-Plattformen
- Etablierung und Nutzung von Frühwarnsystemen



Wasserkommunikation und bewusstes Handeln: Information, Sensibilisierung, Austausch und Erlebnis



Abbildung 19: Kriterien zur Zielerreichung in Anwendungsfeld 3

Umgang mit Digitalisierung und Daten

Für die beschriebenen Anwendungsfelder, 1. „Wasserkreisläufe: in Quartier und Stadt“, 2. „Wasserdaten: Grundlagen, Potenziale und Nutzung“ und 3. „Wasserkommunikation und bewusstes Handeln: Information, Sensibilisierung, Austausch und Erlebnis“, wurden bereits die konkreten Zielsetzungen für eine wassersensible Smart City Darmstadt formuliert. Darüber hinaus gilt es aber auch, sich übergreifend auf einen nachhaltigen, souveränen, offenen und gleichzeitig sicheren Umgang mit Digitalisierung und Daten zu verständigen. Die im Folgenden dargestellten Prinzipien sind somit nicht nur für das Projekt Schlaues Wasser Darmstadt relevant, sondern auch darüber hinaus.

Digitale Souveränität und Datensouveränität

Prioritär strebt Darmstadt als Smart City eine möglichst hohe digitale Souveränität an. Dafür müssen sowohl innerhalb als auch außerhalb der Stadtverwaltung ausreichend digitale Kompetenzen aufgebaut werden. Auch die Berücksichtigung von Themen wie Cybersicherheit, Open Source und offene Schnittstellen (s. u.) ist essenziell. Digitale Souveränität ist notwendig, um mit Kooperationspartnern auf Augenhöhe interagieren zu können. Abhängigkeiten müssen dafür möglichst vermieden werden. Es wird angestrebt, die Datensouveränität bei der Stadt Darmstadt und der Stadtwirtschaft zu verorten. Die Rechte an kommunal erhobenen Daten bleiben somit bei der Stadt und werden nicht an externe Dienstleister übertragen.

Cybersicherheit

In den letzten Jahren waren Kommunen und städtische Betriebe zunehmend insbesondere Ransomware-Angriffen ausgesetzt. Diese Bedrohungen werden voraussichtlich immer relevanter und insbesondere kritische Infrastrukturen müssen besonders geschützt werden. Um eine umfassende Cybersicherheit zu gewährleisten, gilt es, aktuelle und zukünftige digitale Vorhaben systematisch unter Berücksichtigung folgender Fragestellungen aufzusetzen:

- Welche Systeme sind mit lediglich einem Authentifizierungsmerkmal zugänglich?
- Wie viel Schaden könnten Angreifende, die sich Zugang zu einem Netzwerk verschafft haben, maximal dort anrichten?
- Auf welche Weise und wie früh können Angreifende identifiziert werden?
- Wie kann die Ausbreitung eines potenziellen Einbruchs in IT-Systeme präventiv verhindert werden?
- Wie kann im Vorhinein eine möglichst schnelle Wiederherstellung der Systeme im Falle eines erfolgreichen Angriffs gewährleistet werden?



Die neue Architektur und die zu verfolgenden Maßnahmen für Cybersicherheit sollten diese Fragen so adressieren, dass kleinteilige Betrachtungen von Systemen abgelöst werden. Es geht um die systematische Verfolgung eines Designparadigmas für Cybersicherheit, wie z. B. (Elemente einer) Zero-Trust-Architektur.

Zusätzlich wird empfohlen, Daten dezentral zu organisieren, z. B. über die Bildung von Außenstellen. Um die Angriffsfläche zu verringern, hilft es ebenso, alte Daten („Datenfriedhöfe“) aufzuräumen. Auch (KI-gestützte) Detect-and-Response-Software kann bei unüblichen Aktivitäten im Netzwerk frühzeitig Alarm schlagen.

War ein Angriff erfolgreich, könnte ein mobiles Reaktionsteam schnelle, kompetente Hilfe bieten. Mit dem Amt für IT und Digitalisierung, der Digitalstadt GmbH, dem Fraunhofer SIT, Count+Care und dem Athene Forschungszentrum verfügt Darmstadt über ein breites und tiefgehendes Expertenwissen. Darmstadt steht bereits im Austausch mit anderen Kommunen, um Fachwissen zu teilen und sich gemeinsam weiterzuentwickeln.

Bei der Ausgestaltung der Smart-City-Maßnahmen im Projekt Schlaues Wasser wird die Bedeutung von Cybersicherheit als Schnittstellenelement besonders bedacht.

Open Source

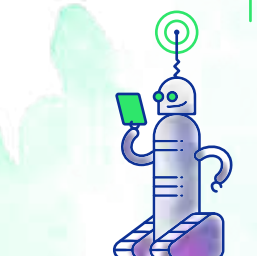
Der Einsatz von Open-Source-Software in deutschen Kommunen nimmt zu. Darunter wird Software verstanden, deren Quelltext öffentlich einsehbar ist. Auch Darmstadt setzt verstärkt auf Open Source. So befindet sich aktuell u. a. eine Open-Data-Plattform auf Basis der Open-Source-Software DKAN in der Umsetzung (zum Thema Open Data siehe S. 98).

Im Rahmen des Projekts Schlaues Wasser Darmstadt soll ebenfalls möglichst immer auf Open-Source-Software zurückgegriffen werden (siehe Anwendungsfeld

2, Ziel 1: „Dateninfrastruktur unter Berücksichtigung der Grundsätze der Smart-City-Charta ausbauen“). Dabei sind gerade im Hinblick auf kritische Infrastrukturen wie Wasserversorgungssysteme aber auch immer Sicherheitsaspekte zu berücksichtigen.

Neben dem Einsatz von Open-Source-Software soll in Darmstadt zusätzlich durch die Verwendung offener und standardisierter Schnittstellen die Unabhängigkeit von externen Anbietern gestärkt werden.

Die Anwendungs- und Querschnittsfelder zeigen auf, entlang welcher Kernaspekte sich Darmstadt auf dem Weg zur wassersensiblen Smart City entwickeln muss. Die identifizierten Ziele und Kriterien geben Aufschluss darüber, welche Schritte und Veränderungen erfolgen sollten. Mit welchen konkreten Maßnahmen die identifizierten Ziele erreicht werden sollen, beschreibt das nächste Kapitel.



Road Map

Maßnahmen zur wassersensiblen Smart City



WIR SIND AUF DEM WEG

Road Map

Nachdem die strategische Ausrichtung in Form von Vision, Anwendungsfeldern und Zielen festgelegt wurde, geht es nun darum, diese mit Leben zu füllen.

Dafür wurde bereits im Laufe der Strategiephase mit der Umsetzung sogenannter Quick-win-Projekte begonnen, die erste Mehrwerte für den schlauren Umgang mit Wasser in Darmstadt bewirken:⁴¹

- Erweiterung der „Darmstadt im Herzen“-App zur Stärkung von gesellschaftlichem Miteinander und Klimaschutz
- smarte Bewässerung von Stadtbäumen durch den Einsatz von Feuchtesensoren
- Erweiterung und Neustrukturierung des Darmstädter 3-D-Stadtmodells für den Einsatz in den Bereichen Stadt- und Raumplanung, Bürgerbeteiligung und Klimaschutz
- smarter Hochwasserschutz durch netzunabhängige Echtzeitinformationen zu extremen Hochwasserereignissen
- smarte Schwimmbäder und Badeseen durch Ausbringung von Sensoren und Bereitstellung der Messwerte über verschiedene Medien und Plattformen
- innerstädtisches „Urban Gardening“ mithilfe intelligenter Nutzung von Wasser aus Zisternen
- Prüfung der Reaktivierung des HEAG-Tiefbrunnens zur Minimierung des Einsatzes von Trinkwasser für die Bewässerung von Stadtgrün
- smartes Kanalnetz durch den Einsatz von Pegel- und Wärmesensoren
- Einsatz eines 3-D-Scanners für eine digitale Vermessung des Kanalnetzes

Darüber hinaus wurden deutlich umfangreichere Maßnahmen ausgewählt, die in den kommenden fünf Jahren im Rahmen des Förderprogramms in Darmstadt umgesetzt werden sollen. Alle Maßnahmen tragen explizit dazu bei, dass Darmstadt sich zu einer wassersensiblen Smart City entwickelt, und sind der

Vision, den Anwendungsfeldern und den zugehörigen Zielen untergeordnet.

Die Auswahl der Maßnahmen fand innerhalb eines umfangreichen und komplexen Prozesses statt. Zunächst wurden die drei Fokusgruppen dazu aufgerufen, ihre Ideen für das Projekt Schlaues Wasser einzureichen. Die über 70 eingereichten Projektideen wurden anschließend hinsichtlich zahlreicher Kriterien (u. a. Mehrwerte für die Menschen in Darmstadt, Modellhaftigkeit, Skalierbarkeit, Nachhaltigkeit, Innovationspotenzial, Machbarkeit) geprüft und ein Großteil wurde für die Umsetzung als Maßnahme ausgewählt. Anschließend wurden die einzelnen Projektideen zu übergreifenden Maßnahmen zusammengefasst und gemeinsam mit den Ideengebern bzw. -geberinnen und den jeweils zuständigen Ämtern ausgearbeitet. Zuletzt wurden diese Maßnahmen aufgrund des begrenzten Budgets priorisiert.

Das Ergebnis sind die folgenden Maßnahmen

- **Maßnahme 1:** Blaues Band - blau-grüne Infrastruktur für multifunktionale Stadträume
- **Maßnahme 2:** Wasser-Stadtlabor
- **Maßnahme 3:** Wassersensible Quartiere und Gebäude
- **Maßnahme 4:** Datenstrategie und -management
- **Maßnahme 5:** Hitzevorsorge durch Wasser
- **Maßnahme 6:** Vivarium als Showroom für grün-blaue Orte
- **Maßnahme 7:** Smarte Bewässerung von Stadtgrün - effiziente und bedarfsgerechte Bewässerung mit unterschiedlichen Wasserressourcen
- **Maßnahme 8:** Blaue Orte - Bausteine einer blauen Infrastruktur in den Stadtteilen

Ziele und Maßnahmen der Anwendungsfelder



In der Abbildung wird deutlich, dass im Sinne eines sektorübergreifenden integrierten Projekts jedem Anwendungsfeld und jedem Ziel mehrere Maßnahmen zugeordnet sind. Gleichzeitig trägt jede Maßnahme auch zur Erfüllung mehrerer Ziele bei.

Abbildung 20: Verknüpfung von Anwendungsfeldern, Zielen und Maßnahmen



Im Folgenden werden die Maßnahmen dargestellt, die in der Umsetzungsphase bis Mitte 2027 realisiert werden sollen.

Maßnahme 1

Blaues Band

Blau-grüne Infrastruktur für multifunktionale Stadträume

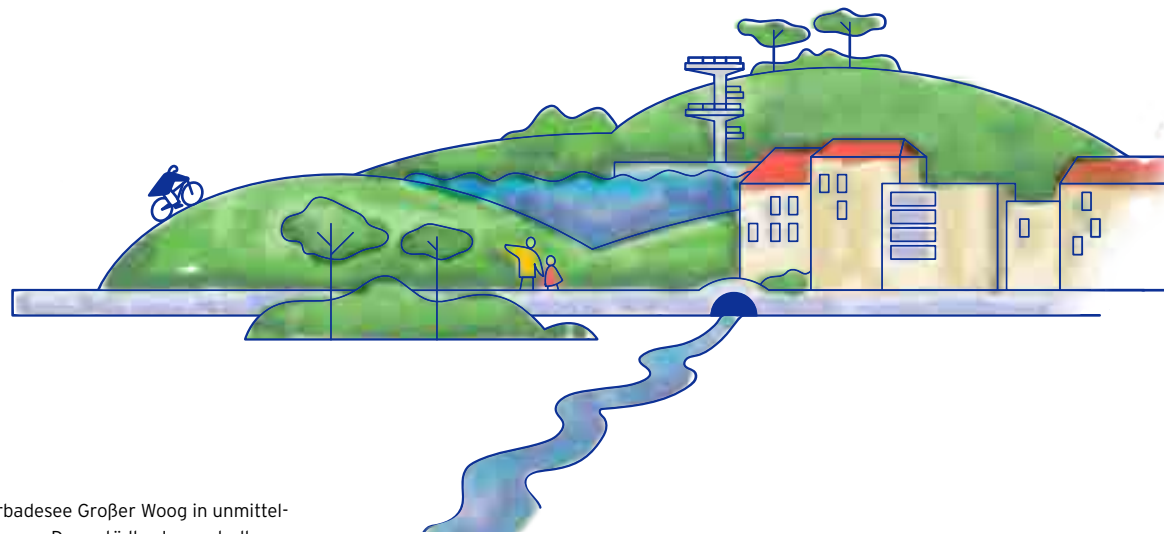
Mit Blick auf die zunehmenden Hitze- und Trockenperioden verfolgt diese Maßnahme ein multifunktionales Konzept, das auch für jeden anderen Standort mit geringen Wasservorkommen aufzeigt, wie vorausschauende, klimaresiliente Stadtentwicklung funktionieren kann. Die Funktionalität und den Wirkungsbereich des Systems Woog-Darmbach mithilfe digitaler Technologien modellhaft weiter zu verbessern und unterhalb des Großen Woogs auszubauen, ist zentrales Anliegen dieser Maßnahme. Durch seine Größe und seine Funktionen stellt dieses System mit den angebotenen Grünflächen den wichtigsten zusammenhängenden blau-grünen Infrastrukturkomplex im Innenstadtbereich von Darmstadt dar.

Die Weiter- und Wiederentwicklung des Woog-Darmbach-Systems soll durch die folgenden vier Komponenten erreicht werden:

- **Innovatives Regenwassermanagement zur Erhöhung der Wassermenge in Gewässern:** Um sowohl die Gewässer als auch das städtische Kanalsystem resilienter gegenüber Wetterextremen zu machen, wird durch ein intelligentes Regenwassermanagement die gezielte Abkopplung von Niederschlags-

wasserabflüssen, dezentraler Zwischenspeicherung und verzögerter Einleitung in die Gewässer erfolgen. Konkret soll dadurch im Maßnahmengbiet dem zunehmenden Trockenfallen des Darmbachs und des Großen Woogs in Sommermonaten entgegengewirkt, das Überleben von Flora und Fauna sichergestellt sowie die Biodiversität verbessert werden. Digitalisierungselemente werden zur intelligenten Messung, Steuerung und Visualisierung dieser Transformation eingesetzt.

- **Intelligente, vernetzte und KI-gestützte Mess- und Steuerungstechnik zur intelligenten Speicherbewirtschaftung:** Der Woog und seine Zu- und Abflüsse werden mit intelligenter, vernetzter Mess- und Steuerungstechnik zur kontinuierlichen Wasserquantitätsmessung, Wasserqualitätsmessung, Klimabilanzierung sowie KI-gestützten Steuerung der Zu- und Abflüsse ausgestattet. Dadurch können diese Gewässer u. a. als integrale Klimawandelindikatoren zur Früherkennung von Hoch- und Niedrigwasser oder Blaualgenblüten genutzt werden. Zugleich kann durch Abflusssteuerung eine multifunktionale Nutzung des Woogs und der sich anschließenden Darmbachabschnitte erreicht werden.



Der Naturbadesee Großer Woog in unmittelbarer Nähe zur Darmstädter Innenstadt.
Quelle: Digitalstadt Darmstadt GmbH/Knaak

- **Offenlegung des Darmbachs - blaues Band vom Woog bis zum Herrngarten:** Ein neuer und zukunftsfähiger Darmbachverlauf wird im nördlichen Bereich der Rudolf-Mueller-Anlage geschaffen und anschließend offengelegt. Mithilfe getrennter Beckenabschnitte mit geringstmöglichem Gefälle wird ein kaskadenförmiger Gewässerverlauf geschaffen, dessen einzelne Abschnitte mit steuerbaren Schiebern sowie Sensoren/Messtechnik (Wasserstand, Abflüsse, Wassertemperatur etc.) versehen werden, die smart miteinander kommunizieren und den Füllstand der Becken untereinander ausgleichen.
- **Aktivierung eines zentralen Gewässers zur Weiterentwicklung multifunktionaler blau-grüner Infrastruktur:** Durch die demonstrative, multifunktionale Gestaltung des neuen Darmbachverlaufs in einem ausgewählten Abschnitt werden verschiedene soziale und ökologische Funktionen eines urbanen Fließgewässers erlebbar. Die variierende Gestaltung des Gewässerbetts, Ufergestaltung und Wasserstand werden die klimaregulierende, ökologische, umweltbildende und soziale Naherholungsfunktion eines Gewässers in der Stadt erfahrbar machen. Die Funktionen des Gewässers werden anhand digitaler Technik quantifiziert und visualisiert.

Alle vier Komponenten sind über digitale Kommunikations- und Visualisierungsmaßnahmen miteinander verbunden. Dies soll unter anderem über digitale Tafeln und Augmented Reality vor Ort sowie über die zentrale Datenplattform der Stadt geschehen.

Kosten

Personalressourcen

- Steuerung und Koordination Regenwassermanagement
- Betreuung und Weiterentwicklung KI-gestützter Mess- und Steuerungstechnik
- Vernetzung und Aufbereitung der gewonnenen Daten

Sachleistungen und Investitionen

- Programmierung von Anwendungen und Schnittstellen
- Fachliche Unterstützung und Gutachten
- Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerinformation
- Ingenieurleistungen für Planung und Bauausführung
- Rechtsberatung
- Sensoren, Messtechnik und digitale Schautafeln
- Technische Anlagen
- Baumaßnahmen für Offenlegung Darmbach
- Baumaßnahmen zur Schaffung multifunktionaler blaugrüner Infrastruktur

Gesamtkosten

2,9 Mio €



Maßnahme 2

(Wasser-) Stadtlabor

Mit dem (Wasser-)Stadtlabor wird ein Ort des Dialogs geschaffen, der dazu dient, gemeinsam mit verschiedenen Akteuren aus Bürgerschaft, Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Kultur Wissen zu generieren, Transparenz zu ermöglichen und für stadtentwicklungspolitische Themen zu sensibilisieren. Zudem steht es als Ideenwerkstatt zur Verfügung.

Das Stadtlabor wird ein vielfältiges Programm anbieten, das sich aus drei Säulen zusammensetzt:

- Aktivitäten im stationären, begehbaren (Wasser-) Stadtlabor
- Angeboten in den Darmstädter Stadtteilen („mobiles Stadtlabor“ bereits vorhanden)
- Online-Formaten (erste Formate wurden bereits durchgeführt, wie der Hackathon zu Wasser und Umwelt)

Das stationäre Stadtlabor soll sich möglichst im Zentrum Darmstadts befinden und dort als eine Mischung aus Event-, Ausstellungs-, Werkstatt-, Schulungs- und Vortragsort eine möglichst hohe Sichtbarkeit des Projekts Schlaues Wasser Darmstadt erzielen. Die verschiedenen Veranstaltungsformate werden sich z. B. mit Themen rund um den verantwortungsvollen Umgang mit der wertvollen Ressource Wasser und den Einsatz zukunftsfähiger, digitaler Technologien befassen. Auch werden 3-D-Stadtplanungstische als Infrastruktur für Bürgerbeteiligung in Stadtplanungsprozessen angeschafft.

Um die Digitalisierung für möglichst viele Darmstädterinnen und Darmstädter anschaulich und erlebbar zu machen, wird das stationäre Stadtlabor im Stadtzentrum durch ein mobiles Stadtlabor ergänzt, das in den verschiedenen Stadtteilen unterwegs ist. Die mobile Einheit trägt Stadtentwicklungsthemen hinaus in die Stadt und verwandelt ausgewählte Orte (wie bspw. Seniorinnen- und Senioren-Einrichtungen, Kinder- und Jugendhäuser oder öffentliche Plätze) für einen Moment in einen Schauplatz des Stadtlabors, um so auch die Menschen zu erreichen, die selbst nicht mobil oder mit solchen Angeboten schwer erreichbar sind. Außerdem sollen bestimmte Formate des Stadtlabors online als Videokonferenzen oder virtuelle Begegnungsorte angeboten werden, um noch mehr Menschen anzusprechen.

Im Kontext des Stadtlabors soll zudem ein Ideenwettbewerb stattfinden, in dem die Bürgerinnen und Bürger Darmstadts nicht nur eigene Ideen in das Projekt Schlaues Wasser Darmstadt einbringen, sondern entsprechende Maßnahmen auch selbst durchführen können. Dafür wird ein Budget von 100.000 Euro zur Verfügung gestellt, das über die Zuschussrichtlinien der Stadt Darmstadt (analog zum Bürgerhaushalt der Stadt Darmstadt) abgewickelt wird. Die Digitalstadt Darmstadt übernimmt dabei Patenschaften für die jeweiligen Projekte, um die Bürgerinnen und Bürger bei der Umsetzung zu begleiten.

Kosten

Personalressourcen

- Betreuung Stadtlabor und Bürgerberatung
- Veranstaltungsmanagement
- Konzeption, Organisation und Durchführung Ideenwettbewerb
- Abwicklung der Bezuschussung der Projekte
- Begleitung bei der Umsetzung der Projekte

Sachleistungen und Investitionen

- Moderation und Vortragshonorare
- Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung
- Miete und Nebenkosten
- Ausstattung und Technik Stadtlabor

Gesamtkosten

0,8 Mio €

 Maßnahme 3

Wassersensible Quartiere und Gebäude

Diese Maßnahme soll exemplarische Projekte entwickeln und durch beispielhafte Umsetzungen nachweisen, dass Quartiere bzw. Gebäude (Bestand und Neubau) durch Schaffung lokaler Wasserkreisläufe und gleichzeitige Nutzung von digitalen Werkzeugen zu einer wassersensiblen und nachhaltigen Stadtentwicklung beitragen können. Dadurch soll auch deutlich werden, welche positiven Auswirkungen grüne Infrastrukturen im Zusammenwirken mit einer Niederschlagswassernutzung entfalten können. Eine Machbarkeitsstudie wird untersuchen, in welchen Anwendungsfällen und wo in Darmstadt eine Brauchwassernutzung im Bestand und im Neubau realisierbar ist. Zentraler Leitgedanke der Maßnahme ist die Entwicklung und Anwendung von zukunftsfähigen und übertragbaren Smart-Meter-Technologien, mit denen Nutzerinnen und Nutzer ihre Verbräuche einsehen können und für einen bewussten Umgang mit Trinkwasser sensibilisiert werden.

Im Wohnungsneubau soll eine umfassende Konzeptentwicklung für eine integrierte, digital gemonitorte Grau- und Niederschlagswassernutzung erfolgen. Dabei wird die Wärmerückgewinnung aus Grauwasser ebenfalls berücksichtigt. Demgegenüber sind Veränderungen in Bestandsbauten deutlich herausfordernder, doch auch hier können digitale Tools eine nachhaltige Niederschlags- und Grauwassernutzung unterstützen. Im öffentlichen Raum ist vor allem eine smart gesteuerte verstärkte Nutzung von Regenwasser des Straßenraums und von Dachflächen unter Berücksichtigung von Wetter- und Bodenfeuchtedaten geplant.

Um insbesondere Kinder und Familien als zentrale Zielgruppe für einen nachhaltigen Umgang mit Wasser zu sensibilisieren, soll außerdem in einer sozialen Einrichtung mit Publikumsverkehr auf Quartiersebene eine Regenwassernutzungsanlage implementiert werden. Diese sammelt und speichert Regenwasser und überführt dieses in eine Kreislaufbewirtschaftung (Toiletten-spülung, Waschmaschinennutzung, Bewässerung).

Kosten

Personalressourcen

- Projektentwicklung und Koordination

Sachleistungen und Investitionen

- Wissenschaftliche Begleitung und Machbarkeitsstudie
- Schnittstellenanbindung
- Öffentlichkeitsarbeit
- Ingenieurleistungen für Planung und Bauausführung
- Sensoren, Messtechnik und technische Anlagen
- Baumaßnahmen für Regenwassernutzungsanlagen

Gesamtkosten

1,5 Mio €



 Maßnahme 4

Datenstrategie und -management

In der Verwaltung der Wissenschaftsstadt Darmstadt liegt eine Vielzahl von Daten unterschiedlicher Art und Qualität vor. Im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung wächst dieser Datenbestand kontinuierlich (auch im Zuge des Projekts Schlaues Wasser Darmstadt). Das Wissen über den Umgang mit Daten ist in den einzelnen Verwaltungsstellen jedoch sehr unterschiedlich ausgeprägt. Zudem besteht innerhalb der Stadtverwaltung kein zentraler Überblick über die vorhandenen Datenbestände oder Projekte. Dadurch entsteht ein uneinheitlicher und somit ineffizienter Umgang mit Daten.

Gleichzeitig verfügt Darmstadt bereits heute über umfassende Instrumente zur Datenerzeugung, -bereitstellung und -nutzung. Dazu gehört insbesondere die städtische Datenplattform, die die Verarbeitung und Visualisierung von Daten ermöglicht. Darüber hinaus arbeitet die Wissenschaftsstadt Darmstadt bereits daran, ein Open-Data-Portal (DKAN) zur Verfügung zu stellen, und ist eine der ersten Städte Deutschlands gewesen, die eine Open-Data-Strategie politisch verabschiedet haben. Auch die Bereitstellung von offenen Geodaten mittels eines Geoportals ist bereits in einem Strategiepapier der Wissenschaftsstadt Darmstadt festgeschrieben.

Um das Zusammenspiel der verschiedenen digitalen Systeme und die zahlreichen datengetriebenen Prozesse zu optimieren, ist eine umfassende Datenstrategie inkl. Umsetzung von technologischen und organisatorischen Maßnahmen eine zentrale Voraussetzung. Die Datenstrategie für Daten mit Bezug zum Thema Wasser und Klima wird als Blaupause für den Umgang mit Daten innerhalb der Stadtverwaltung entwickelt und besitzt modellhaften Charakter. Durch die thematische Eingrenzung und die schrittweise Operationalisierung und Implementierung können Lerneffekte und Korrekturbedarfe zeitnah identifiziert und umgesetzt werden.

Die Strategieentwicklung soll in zwei Phasen realisiert werden:

1. Konzeptionsphase (Bestandsaufnahme, Erstellung eines Datenkatalogs, Definition von Standards und Rahmenbedingungen)
2. Implementierungsphase (Optimierung der Datenflüsse, Bereitstellung offener Daten, Einführung eines verbindlichen Umgangs mit unterschiedlichen Datentypen, Aufbau einer Data Governance)

Kosten

Personalressourcen

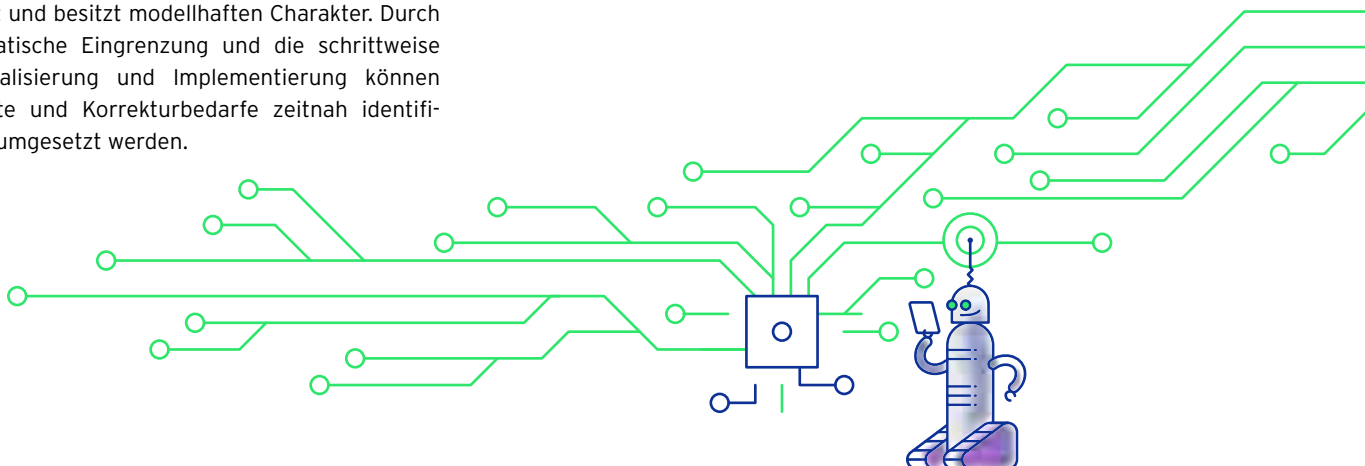
- Projektsteuerung und Koordination
- Strategieentwicklung
- Entwicklung und Definition von USER-Story zur Weiterentwicklung von Daten im Kontext des Projekts Schlaues Wasser

Sachleistungen (Dienstleistungen)

- Durchführung von strategiebegleitenden Workshops
- Begleitung von „Marketing“-Kampagnen
- Begleitung der Strategieentwicklung

Gesamtkosten

0,64 Mio €




Maßnahme 5

Hitzevorsorge durch Wasser

Die Wissenschaftsstadt Darmstadt leidet aufgrund ihrer räumlichen Lage im Oberrheingraben vermehrt unter Hitzestress. Daher sollen lokale smarte Kühl-oasen errichtet werden. Zunächst wird dies pilothaft auf dem Ernst-Ludwigs-Platz geschehen. Dafür sind sogenannte erlebbare Sprühnebelanlagen geplant, die begebar sind und durch das Versprühen kleinster Wassertropfen zur Abkühlung während sommerlicher Hitzeperioden genutzt werden können. Gesteuert werden sollen die Nebelduschen über eine zentrale Steuerung sowie über mobile Anwendungen vor Ort (u. a. Apps, wie die „Darmstadt im Herzen“-App). Zusätzlich zu den Sprühnebelanlagen sollen ein smart gesteuerter Trinkwasserspender integriert und mobile Nebelduschen eingesetzt werden. Der Platz wird zudem mit Stadtbäumen begrünt, die ebenfalls Schatten spenden und zur Kühlung beitragen. Die Eindeckung des Platzes soll, falls möglich, mit sog. Klimasteinen erfolgen, die Regenwasser zwischenspeichern und verdunsten lassen können. Zudem verfügen die Steine über eine helle Deckschicht und können so einen Großteil der Sonneneinstrahlung reflektieren. Sie wirken so ebenfalls hitzeregulierend. Außerdem wird eine digitale Videowall die Passantinnen und Passanten in Echtzeit über die Kühlwirkung informieren.

Zur Sicherung der Hygiene und zur Aufbereitung des Stadtwassers sollen smarte Techniken für UV-Desinfektion, Enthärtung, Chlorzusatz und Entsalzung zur Anwendung kommen. Die Wasserqualität wird kontinuierlich digital überwacht und gesichert. Die Temperaturabfrage des Wassers mittels Anlegetaster sowie eine automatisierte Alarmierung bei Grenzwertüberschreitungen soll zusätzlich digital integriert werden.

Nach erfolgreicher Umsetzung des Pilotprojekts ist die Entstehung weiterer stationärer sowie mobiler Kühl-oasen im Stadtgebiet geplant. Insgesamt verspricht die Maßnahme neben einer Erhöhung der Aufenthaltsqualität in der Innenstadt eine Verbesserung der lokalen Klima- bzw. Hitzeresilienz und dient durch die integrierten Trinkwasserspender auch der Gesundheitsvorsorge, insbesondere an heißen Sommertagen.



Kosten

Personalressourcen

- Wartung der Sprühnebelanlage und der Trinkwasserbrunnen (Beprobung, Sichtprüfung, In- und Außerbetriebnahme)
- Projektsteuerung und Koordination
- bauliche Maßnahmen
- Pflanzarbeiten

Sachleistungen und Investitionen

- Entwicklung und Programmierung Schnittstelle und Steuerungsfunktionalität
- Konzeption digitale Videowall
- Planungsleistungen
- Netzwerktechnik und Displays
- technische Anlagen und Material
- Nebelduschen
- Trinkwasserbrunnen
- Klimasteine
- mobile Nebelduschen

Gesamtkosten

0,25 Mio €


Maßnahme 6

Vivarium als Showroom für grün-blaue Orte

Gegründet als Schulvivarium im Jahr 1956, bietet der Zoo Vivarium heute viele verschiedene bildungspolitische Inhalte für Jung und Alt an. Die Maßnahme „Vivarium als Showroom für grün-blaue Orte“ soll in Zukunft weitere Bildungsmöglichkeiten erhalten.

Eine nachhaltige Wasserwirtschaft des Zoos Vivarium und deren erlebbare Digitalisierung ist das Hauptziel der Maßnahme „Vivarium als Showroom für grün-blaue Orte“. Durch Maßnahmen wie die Einrichtung von Retentionsflächen, die Speicherung von Regenwasser in einem Zisternennetzwerk oder die Einrichtung einer kreislauffähigen wasserlosen Toilettenanlage wird ein nachhaltiger Umgang mit der Ressource Wasser gewährleistet. Die Erfassung von Wasserdaten und anderen Stoffströmen per Sensorik ermöglicht ein optimiertes Wassermanagement und ist die Grundlage für weitere Maßnahmen wie die intelligente Steuerung einer Beregnungsanlage. Eine Visualisierung der Daten trägt zu der Vermittlung der Mehrwerte digitaler Lösungen bei.

Der Zoo Vivarium wird der Ort für die Erlebbarkeit von Maßnahmen aus dem Förderprogramm Schlaues Wasser Darmstadt, an dem Bürgerinnen und Bürger die verschiedensten Aspekte der Fördermaßnahme erleben und verstehen können. Er wird zu einem „Smart Place“ und verbindet digitale Lösungen mit den Themen Wasser, grün-blaue Infrastruktur und Nachhaltigkeit. Durch die Vorortung an einer zentralen Stelle in Darmstadt bietet der Zoo Vivarium auch interessierten Kommunen und Städten die Möglichkeit, sich gezielt über die Smart-City-Aktivitäten Darmstadts zu informieren und in den Austausch zu treten.



Kosten

Personalressourcen

- Projektsteuerung und Koordination
- Personalkosten für Workshops/Führungen

Sachleistungen und Investitionen

- Entwicklung und Programmierung Schnittstellen
- Konzeption und Planung Beregnungsanlage
- Konzeption und Entwicklung Datenvisualisierung
- Sensoren und Displays
- Anschaffung und Montage Beregnungsanlage
- Kosten für die Planung und Anlage der Zisternen
- Kosten für eine temporäre Außenanlage

Gesamtkosten

0,75 Mio €



Sensoren liefern Echtzeit-Daten zu Luftfeuchte und Temperatur in Gehegen, Aquarien und Terrarien - wie hier bei den Riesenschildkröten. Quelle: Zoo Vivarium Darmstadt/Schuebeler

 Maßnahme 7

Smarte Bewässerung von Stadtgrün

Effiziente und bedarfsgerechte Bewässerung mit unterschiedlichen Wasserressourcen

Die Maßnahme „Smarte Bewässerung von Stadtgrün“ beinhaltet ein Bündel von smarten Lösungsansätzen und Einzelprojekten für die effiziente und vor allem bedarfsoptimierte Bewässerung von Stadtgrün. Angesichts der Folgen des Klimawandels ist anhaltende Dürre für die Stadtvegetation eine enorme Belastung, die wiederum Folgewirkungen für Hitze, mangelhafte Verdunstungskühlung und damit die menschliche Gesundheit hat. Herkömmliche Bewässerung ist oft ineffizient, da zum einen der Aufwand und zum anderen der Wasserverbrauch oftmals hoch und nicht auf den „Mindestbedarf“ ausgerichtet ist.

Im Zuge der Maßnahme wird über stadtweit ausgebrachte Sensoren in unterschiedlicher Bodentiefe die Bodenfeuchte gemonitort. Auf Basis dieser Daten ist eine bedarfsgerechte Bewässerung von Stadtbäumen möglich, die durch optimierte Routenplanung und digitale Gießtechnik ergänzt wird. Weiterhin unterstützen verschiedene Datenquellen, die mit den Bodenfeuchtesensoren verknüpft werden, die Entscheidung zur Bewässerung, z. B. Wetter- und Satellitendaten. Bei der optimierten Routenplanung werden natürliche Wasserquellen, wie zentrale Rückhaltekörper, eingebunden. Die bereits existierende Datenplattform stellt dabei den zentralen Ort zur Visualisierung der Daten dar, indem sie die verschiedenen Datenquellen zusammenführt.

Um kostbares Trinkwasser einzusparen, wird der Trinkwasseranteil bei der Bewässerung durch den Einsatz von Brunnenwasser, Regenwasser und ggf. Grauwasser stark reduziert. Mit digitalen Tools werden die Wasserverfügbarkeit und die Wasserqualität aus den verschiedenen Quellen fortwährend überwacht. Als Ergänzung und zum Vergleich der Effektivität von sensorgestützten Messprojekten wird ein KI-basiertes Modell für die nachhaltige Grünbewässerung entwickelt.

Die digital optimierte Bewässerung spart nicht nur Wasser und andere Ressourcen, sondern gewährleistet eine nachhaltig effiziente und bedarfsgerechte



Versorgung des Stadtgrüns. Auf diese Weise werden die blau-grünen Infrastrukturen in Darmstadt im Sinne einer klimagerechten und wassersensiblen Stadtentwicklung resilienter, was einen spürbaren Effekt auf die Aufenthaltsqualität in Darmstadt hat und einen wichtigen Beitrag zur Klimaanpassung leistet.

Kosten

Personalressourcen

- Steuerung und Koordination der smarten Bewässerung
- Beratung zur Entwicklung eines Bewässerungskonzepts
- Betreuung und Weiterentwicklung KI-gestützter Mess- und Steuerungstechnik
- Vernetzung und Aufbereitung der gewonnenen Daten

Sachleistungen und Investitionen

- Programmierung von Anwendungen und Schnittstellen
- fachliche Unterstützung und Gutachten
- Entwicklung und Programmierung eines KI-basierten Modells für die nachhaltige Grünbewässerung
- Sensoren und Messtechnik
- Anlegen/Reaktivierung von stadtweiten Wasserquellen

Gesamtkosten

1,25 Mio €



Blaue Orte

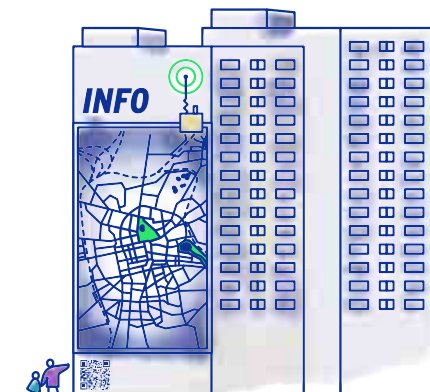
Bausteine einer blauen Infrastruktur in den Stadtteilen

Mit dieser Maßnahme entwickelt die Wissenschaftsstadt Darmstadt modellhaft die Ansprache sowie Einbindung aller Bürgerinnen und Bürger (insbesondere Menschen mit Migrationshintergrund und Familien) weiter. Darmstadts Wasserflächen werden als „Blaue Orte“ für Bewohnerinnen und Bewohner stärker erlebbar und in ihrer stadtökologischen Wirkung begreifbar gemacht. Die Maßnahme ist ein innovatives, mehrsprachiges Informations- und Visualisierungskonzept und bindet verschiedene Bevölkerungsgruppen aktiv ein.

Dabei werden Oberflächengewässer und Wasserspielplätze in ihrer Funktion für die Stadtentwicklung und die Stadtnatur mithilfe digitaler Werkzeuge resilienter und zugleich für die (multikulturelle) Bevölkerung als Netz von Wasserorten (Blaue Orte) sichtbar und erfahrbar. Mit Sensoren erfasste Werte zur Wasserbilanz und Wasserqualität werden ausgewertet und auf eine App sowie mittels QR-Codes auf Infotafeln übertragen. Auf diese Weise wird der Zugang zum Thema „Wasser in der Stadt“ den unterschiedlichen Zielgruppen bedarfsgerecht ermöglicht.

Drei zentrale Orte wurden für diese Maßnahme ausgewählt:

1. der multikulturelle Stadtteil Kranichstein mit seinen landschaftsprägenden Wasserflächen
2. der urban geprägte, stark frequentierte Hauptbahnhof mit Fokus auf nachhaltige Wasserkreisläufe
3. der Wolfskehlsche Garten als skalierbare Blaupause für Wasserspielplätze



Durch intelligentes Regenwassermanagement können dort neue Wasserflächen geschaffen werden, so z. B. in Form eines Regenwassersammelteichs aus Dachflächenwasser vor dem historischen Fürstenbahnhof (Hauptbahnhof). Dieser dient als Wasserspeicher, stärkt aber auch das Stadtklima und die Aufenthaltsqualität. Über QR-Codes können Wasserinformationen über die Blauen Orte standortübergreifend abgerufen werden. Der partizipative, spielerische und künstlerische Ansatz, über die Blauen Orte neue „Wasserwege“, „Wasserlehrpfade“, Wasserspeicher oder Wasserspielplätze zu schaffen und über eine Karten-APP mit integrierter Augmented Reality abzubilden, stellt die Verbindung zwischen physischer und digitaler Welt her.

Kosten

Personalressourcen

- Projektsteuerung und Koordination
- Strategieentwicklung
- Konzeption und Durchführung von Bürgerinformationsveranstaltungen

Sachleistungen und Investitionen

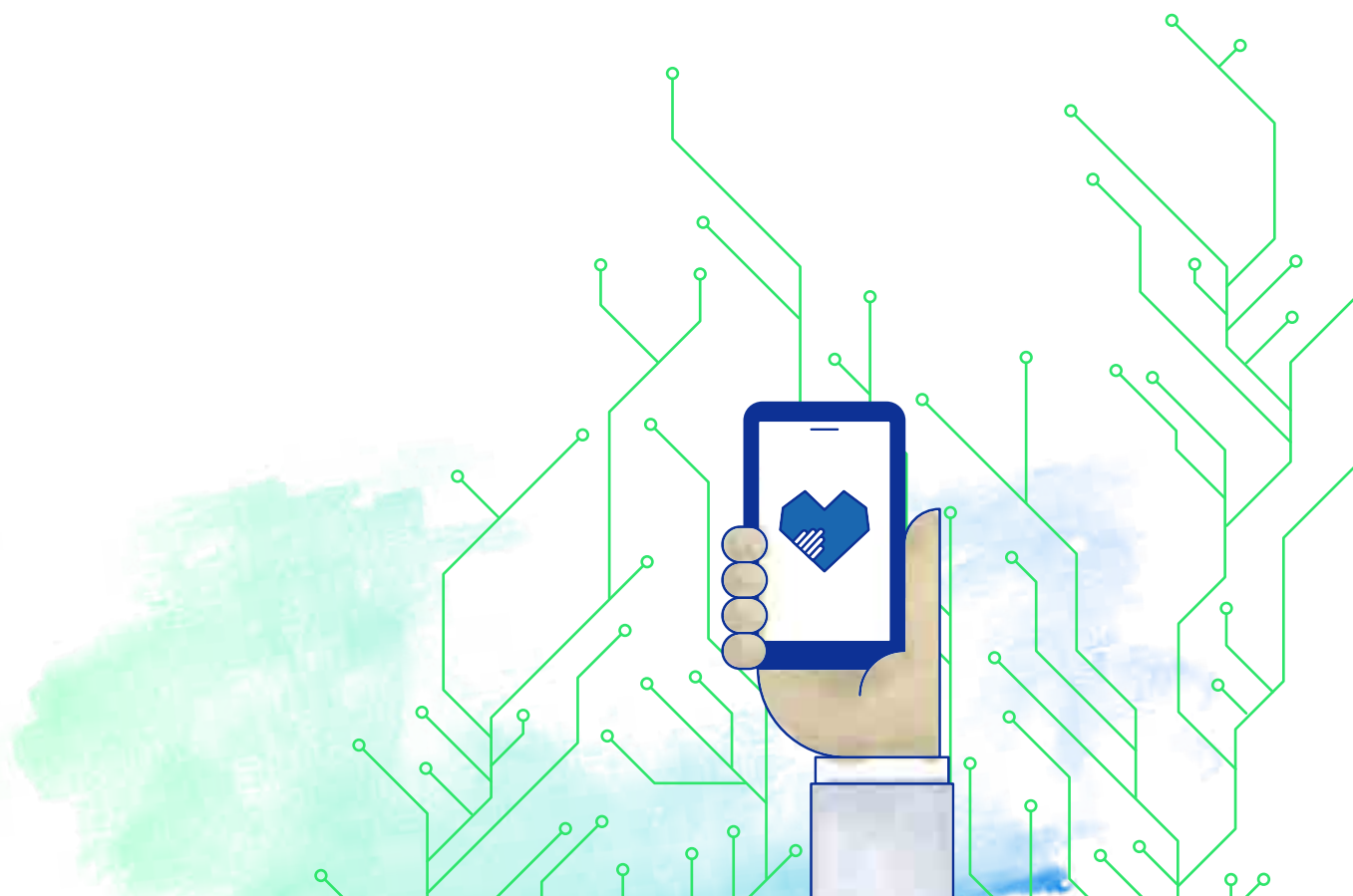
- Entwicklung und Programmierung Schnittstellen
- Entwicklung und Programmierung App
- Konzeption und Anschaffung Infotafeln
- Moderation
- Hardware und technische Anlagen
- Planungs- und Bauleistungen

Gesamtkosten

0,95 Mio €

Die Kosten für die Maßnahmen in der Umsetzungsphase stellen sich wie folgt dar:

	2023	2024	2025	2026	2027	Summe
Investitionen und Maßnahmen (Umsetzungsphase)	773.970 €	2.055.000 €	2.355.000 €	2.355.000 €	1.505.000 €	9.043.970 €
Hitzevorsorge durch Wasser	30.000 €	60.000 €	60.000 €	60.000 €	40.000 €	250.000 €
Vivarium als Showroom	50.000 €	200.000 €	200.000 €	200.000 €	100.000 €	750.000 €
Smarte Bewässerung von Stadtgrün	50.000 €	340.000 €	340.000 €	340.000 €	180.000 €	1.250.000 €
OW 1 (Oberflächenwasser 1) „Blaues Band“	300.000 €	700.000 €	700.000 €	700.000 €	500.000 €	2.900.000 €
OW 2 (Oberflächenwasser 2) „Blaue Orte“	50.000 €	250.000 €	250.000 €	250.000 €	150.000 €	950.000 €
(Wasser-)Stadtlabor	100.000 €	195.000 €	195.000 €	195.000 €	115.000 €	800.000 €
Wassersensible Quartiere und Gebäude	150.000 €	150.000 €	450.000 €	450.000 €	300.000 €	1.500.000 €
Datenstrategie	43.970 €	160.000 €	160.000 €	160.000 €	120.000 €	643.970 €





Smart-Water-Toolkit

Als Ergebnis des Projekts Schlaues Wasser Darmstadt wird das Smart-Water-Toolkit entwickelt. Es stellt die Vernetzung der Prozesse, Projekte, Outputs und Outcomes aller Maßnahmen dar und organisiert das interne und externe Wissensmanagement und Monitoring sowie die Fortschreibung der innovativen und übertragbaren Outputs.

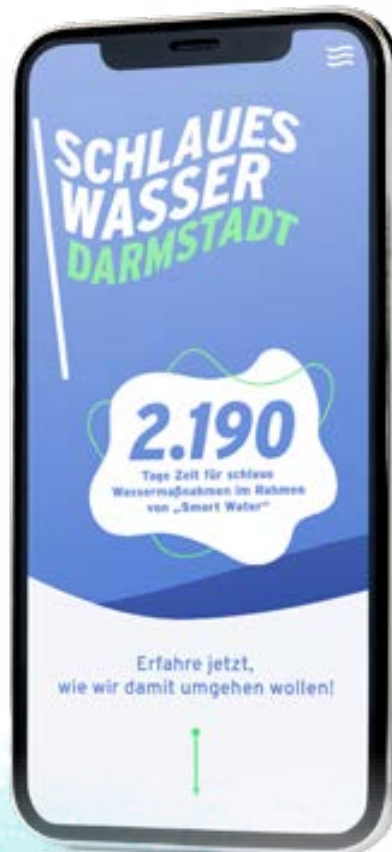
Das Toolkit dient somit der Dokumentation und langfristigen Nutzbarmachung der Erkenntnisse und Umsetzungsmodule für eine smarte wassersensible Stadtentwicklung. Abbildung 21 stellt dieses Toolkit schematisch dar. Auf der Basis des (Wasser-)Stadtlabors und unter dem „Dach“ der zu entwickelnden Datenstrategie werden die in den anderen Maßnahmen entstehenden Smart-City-Anwendungen (Outputs) zusammengefasst. Durch das Monitoring-Konzept werden die Outcomes der Maßnahmen messbar gemacht.

Dies trägt dazu bei, die Zielerreichung nachzuvollziehen und der Vision für das Projekt Schlaues Wasser Darmstadt schrittweise nahe zu kommen.

Ergänzend zu diesem digitalen Instrumentenkoffer werden die Prozesse und Gremien, die den Darmstädter Weg im Projekt Schlaues Wasser ausmachen, auch als Teil des Toolkits dargestellt. Die Auswahl der zu beteiligenden Akteurinnen und Akteure aus unterschiedlichen Zielgruppen, die Organisation des Beteiligungsprozesses, die Abstimmungsroutinen in der Projektsteuerung etc. sind ebenso wie die konkreten entwickelten und erprobten digitalen Anwendungen interessant für andere (MPSC-)Kommunen, die vom Darmstädter Prozess und den Ergebnissen lernen wollen.

Verfügbar gemacht wird das Toolkit perspektivisch über die Webseite Schlaues Wasser Darmstadt

smartwater.darmstadt.de



An der Schnittstelle zwischen den Prozessen und den konkreten Outputs erhält das Toolkit daher auch eine Sammlung an Good-Practice-Beispielen. Darin wird an Fallbeispielen ausführlicher dargestellt, mit welchen Tools welche Probleme gelöst werden und welcher Nutzen für die Bürgerinnen und Bürger dadurch entsteht. Weiterführende Informationen, Erfahrungsberichte und die Nennung von Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartnern für eventuelle Rückfragen komplettieren das Angebot für den Transfer.

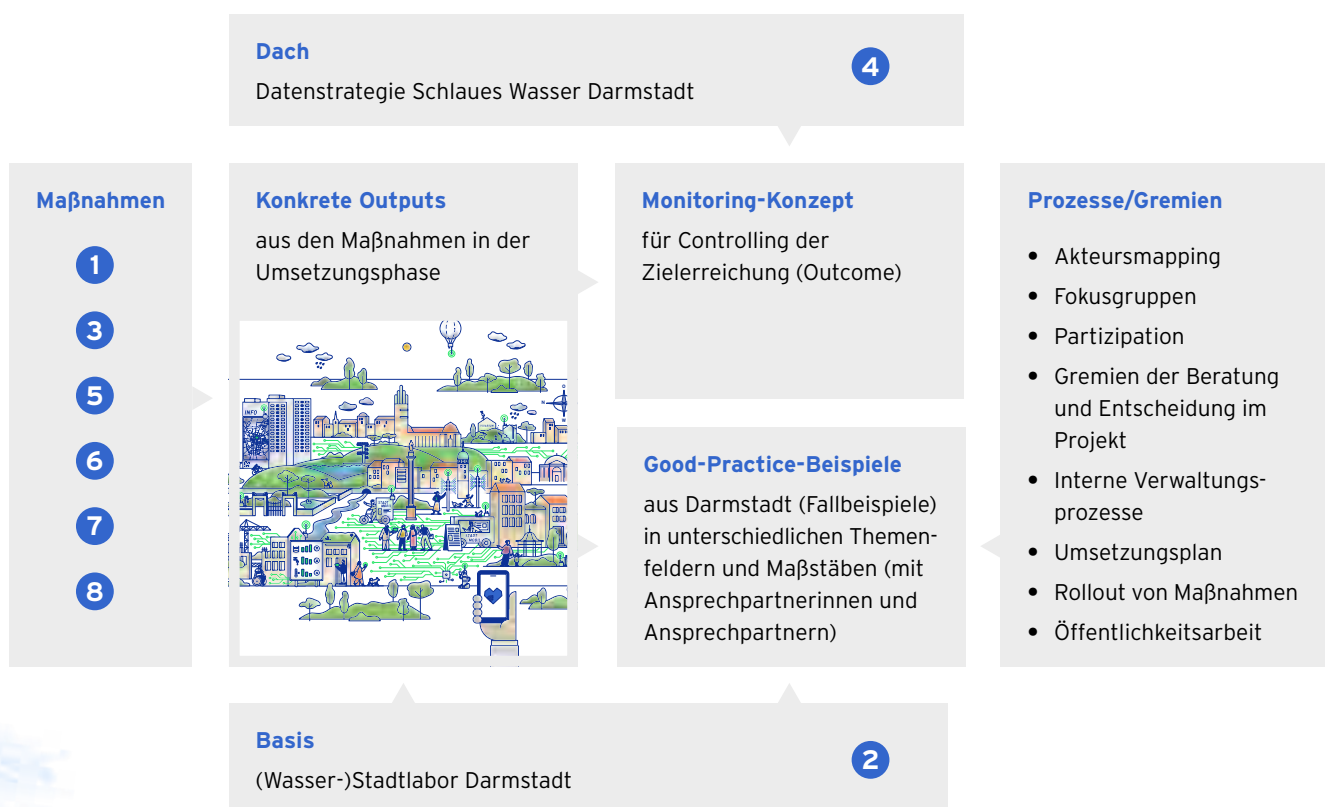


Abbildung 21: Schematische Darstellung des Smart-Water-Toolkits

Verankerung in Stadt und Verwaltung



WIR SETZEN DEN ANKER



Governance in der Smart City Darmstadt

Damit unsere Strategie echte Wirkung entfalten kann, wird sie im Gefüge der Stadt verankert und politisch beschlossen. Dafür braucht es den Austausch mit der Bürgerschaft und die Einbeziehung von Akteuren aus Verwaltung, Wirtschaft, Wissenschaft und zivilen Interessenvertretungen. Aufseiten der städtischen Verwaltung und Stadtwirtschaft bedarf es klarer Zuständigkeiten, Rollen, Organisation und Verantwortlichkeiten.

Um die Smart-City-Themen im Rahmen von Schlaues Wasser Darmstadt bestmöglich mit den gesamtstädtischen Zielsetzungen in Einklang zu bringen und die Kollaboration zwischen den verschiedenen Akteuren der Stadt zu stärken, gibt es das Smart-City-Projektteam (SCP). Das SCP ist ein beratendes Gremium mit Vertreterinnen und Vertretern der städtischen Verwaltung - des Amts für Stadtentwicklung und Wirtschaft, des Amts für Klimaschutz und Klimaanpassung, der IT - sowie der Stadtwirtschaftsbetriebe, vertreten durch die HEAG und die Digitalstadt GmbH, als beratender Mitglieder. Einige Mitglieder des SCP agieren ebenso als Leitungen der Fokusgruppen, bestehend aus Vertreterinnen und Vertretern von Wissenschaft, Wirtschaft und zivilen Interessenvertretungen.

Zu den Aufgaben des SCP gehören:

- Abstimmung fachlicher Zusammenhänge mit querschnittsorientierter Wirkung zwischen Fachabteilungen und Stadtwirtschaft mit Blick auf Synergien
- Beratung zur Überwachung des Erreichungsgrads der strategischen Ziele
- Beratung von Entscheidungsträgerinnen und -trägern und Unterstützung bei der Entscheidungsfindung
- Stakeholder-Management und insbesondere Involvierung der Fokusgruppenmitglieder
- Kommunikation nach innen und außen und Einbindung der Bürgerinnen und Bürger

Das Amt für Wirtschaft und Stadtentwicklung leitet das Projekt Schlaues Wasser Darmstadt und kann auf bestehende Strukturen der Stadt aufbauen: Smart Citys stehen im Zeichen der Vernetzung von Akteuren, Informationen/Daten und Handlungsfeldern. In diesem Kontext kann Darmstadt sein volles Potenzial als Netzwerkstadt nutzen. Für die Stärkung und Steuerung von Smart-City-Themen und gesamtstädtischen Digitalisierungsvorhaben wurde nach dem Gewinn des Bitkom-Wettbewerbs 2017 bereits die Digitalstadt Darmstadt GmbH gegründet. Als 100-prozentige Tochtergesellschaft der Wissenschaftsstadt Darmstadt bündelt die Digitalstadt Darmstadt GmbH fachliche Expertise, vernetzt Akteure innerhalb und außerhalb der Verwaltung und treibt Digitalisierungsprojekte voran. Die fachliche Expertise der Digitalstadt Darmstadt GmbH zu Themen wie Cybersicherheit, Datenplattform, Kommunikation oder Bürgerbeteiligung hilft beim Wissenstransfer in das Projektteam und in die entsprechenden Maßnahmenbausteine.

Für die anstehende Umsetzungsphase werden je geplanter Maßnahme eigene Projektstrukturen und Verantwortlichkeiten für eine erfolgreiche Realisierung aufgebaut, die von der Projektleitung sowie dem SCP betreut werden.

Die Aktivitäten des Smart-City-Projektteams werden vom Lenkungskreis beaufsichtigt und die Leitung des Gremiums obliegt dem Oberbürgermeister oder der Oberbürgermeisterin. Der Lenkungskreis ist mit dem Planungsdezernenten und dem Digitalisierungsdezernenten, dem Amt für Wirtschaft und Stadtentwicklung, der Digitalstadt GmbH und der HEAG AG besetzt.

Der Lenkungskreis dient der kritischen und strategischen Betrachtung der Vorgehensweise sowie dem Erfahrungs- und Wissensaustausch. Zudem ermöglicht er ein koordiniertes, transparentes Vorgehen und eine querschnittsorientierte Arbeitsweise. Er stellt die höchste Instanz für Entscheidungen innerhalb des Projekts Schlaues Wasser dar.

Organisation digitaler Vorhaben in Darmstadt

Eine Smart City braucht eine smarte Verwaltung. Um die wachsenden Anforderungen einer wassersensiblen Smart City zu erfüllen, bedarf es modernster digitaler Strukturen. Dafür werden in Darmstadt vier Entwicklungen vorangebracht:

- 1. Klärung von Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten.** Die Fachämter setzen die modellhaften Maßnahmen gemeinsam mit weiteren Akteuren aus dem Darmstädter Ökosystem um. Die Fachämter werden jeweils unterstützt durch die Expertise des SCP, insbesondere der Digitalstadt, der Stadtwirtschaft und - je nach Möglichkeit - weiterer stadtgesellschaftlicher Akteure (siehe Kapitel „Wissens-transfer und Austausch“, S.99 ff.). Das Netzwerk wird weiter ausgebaut.
- 2. Auf- und Ausbau der verwaltungsinternen Infrastrukturen und Leitlinien.** Die (Netz-)Infrastrukturen und die IT-Ausstattung werden den wachsenden Anforderungen eines datenintensiveren Arbeitens (bspw. durch virtuelle Kommunikation und vermehrte Datenverarbeitung) angepasst. Die Voraussetzungen für modernes, zukunftsfähiges Arbeiten werden sukzessive geschaffen. Dabei werden auch Möglichkeiten des Einsatzes von KI und des maschinellen Lernens betrachtet. Schnittstellen für die Zusammenarbeit mit anderen Fachämtern und externen Akteuren werden geprüft und geschaffen. Informationssicherheit und Datenschutz werden weiterhin großgeschrieben. Die bestehende IT-Sicherheits- und Datenschutzrichtlinie wird fortschreitend durch weitere Maßnahmen ergänzt und aktualisiert. Die Sensibilisierung der Mitarbeitenden für IT-Sicherheit und den Umgang mit Daten soll stets auf dem aktuellen Stand sein, was durch spezifische Schulungen gewährleistet wird.
- 3. Stärkung der Digitalisierung der Verwaltung, der Rollen und Digitalkompetenzen der Mitarbeitenden.** Für die Verwaltung ergeben sich in einer Smart City Anforderungen aus der Bürgerschaft an moderne, medienbruchfreie Service- und Kommunikationsangebote. Zusätzliche Anforderungen entstehen durch das wachsende Volumen erhobener Daten einer vernetzten Stadt (bspw. von Umweltsensoren). Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, bedarf es neben IKT-Infrastrukturen standardisierter, IT-unterstützter Prozesse sowie ausreichender Digitalkompetenzen aufseiten der Mitarbeitenden. Die IT nimmt hier eine zentrale Position ein: Zum einen stellt sie die Basis-Infrastrukturen bereit, zum anderen unterstützt sie mit

ihrer fachlichen Expertise als „interner Berater“ die Gestaltung von (digitalen) Arbeitsprozessen und Workflows. Eine ebenso wichtige Rolle nimmt die Qualifizierung der Mitarbeitenden ein. Ziel ist es, ein grundlegendes Verständnis für den Umgang mit Daten (Data Literacy), neuen Anwendungen und digitalen Prozessen herzustellen. Um das Digitalisierungs-Know-how in die Fachbereiche zu tragen, wird das Konzept der Digitalen Lotsen eruiert. Zusätzlich könnten ausgewählte Mitarbeitende als Smart-City-Managerinnen und -Manager ausgebildet werden und das Smart-City-Projektteam auf Ebene der Fachämter weiter unterstützen. Zusätzliche (Open-)Data-Koordinatorinnen und -Koordinatoren können auf Fachebene dafür Sorge tragen, dass die Daten der Stadt aktuell, integer und für alle Mitarbeitenden (unter Beachtung von Datenschutz und Sicherheitsaspekten⁴²) zugänglich sind.

- 4. Ausbau der Kollaboration.** Die Zusammenarbeit innerhalb der Verwaltung wie auch mit externen Akteuren wird unterstützt und vereinfacht, z. B. durch den einheitlichen Einsatz digitaler Kollaborationstools und die Schaffung von Schnittstellen. Die Kompetenzen verschiedener Abteilungen können so gebündelt werden, um den komplexen Herausforderungen im Smart-City-Kontext zu begegnen. Der Querschnittscharakter der Smart-City-Maßnahmen erfordert ebenso die Einbindung der städtischen Unternehmen und Akteure außerhalb des Stadtkonzerns. Das Smart-City-Projektteam unterstützt die Zusammenarbeit unterschiedlicher Akteure und wirkt einem Steuerungsdefizit entgegen.

Eine neue Art der Zusammenarbeit löst das Silodenken ab. Daten und Informationen werden innerhalb der Verwaltung geteilt und querschnittsorientiert genutzt. Transparenz vorhandener Daten, eine zentrale Dateninfrastruktur, Datenstandards und Schnittstellen ermöglichen es, Synergien zu schaffen und die abteilungsübergreifende Zusammenarbeit auszubauen. Datenschutz und Sicherheitsaspekte werden dabei beachtet. Um die Datenhoheit in kollaborativen, querschnittsorientierten Smart-City-Projekten zu behalten, regeln klare Leitlinien und rechtliche Vorgaben die Bereitstellung von Daten durch Dritte bzw. den Datenaustausch zwischen Verwaltung, kommunalen Unternehmen und Privatwirtschaft.



Vernetzte Daten in Darmstadt

In der MPSC-Stadt Darmstadt wurden in der Vergangenheit viele digitale Projekte umgesetzt. Dies wird in der Umsetzungsphase fortgeführt. Im Rahmen dieser Maßnahmen fallen unterschiedlichste Daten bei verschiedenen Akteuren an. Darmstadt versteht sich als Netzwerkstadt. Die Verwaltung ist ein Teil davon, doch gerade wenn es um den Austausch von Daten geht, sind die Kanäle zu externen Akteuren wie Dienstleistern oder Wissenschaft ebenso wichtig. Die Digitalstrategie⁴³ und die Open-Data-Strategie⁴⁴ Darmstadts setzen für einen effizienten und klar geregelten Datenaustausch bereits den strategischen Rahmen (siehe auch Kapitel „Vorhandene Ressourcen“, S.20 ff.).

Ein wichtiger Aspekt in diesem Zusammenhang ist Open Data. Dass die bereits vorhandenen Ansätze weiter ausgebaut werden sollen, wurde bereits im Kapitel „Wasserdaten“ ausgeführt (insbesondere Ziele 1 und 4, S.64 ff.). Mit Fragestellungen zu Open Data beschäftigt sich innerhalb der Verwaltung in Darmstadt an erster Stelle die AG Open Data. Diese wird geleitet von dem oder der Open-Data-Beauftragten aus der Abteilung Statistik und Stadtforschung im Amt für Wirtschaft und Stadtentwicklung. Außerdem beteiligt sind das Amt für Digitalisierung und IT, die Organisationsabteilung des Amts für Interne Dienste sowie die bzw. der Datenschutzbeauftragte der Wissenschaftsstadt. Darüber hinaus sind die Fachämter in Darmstadt dazu aufgerufen, (Open-)Data-Koordinatorinnen und -Koordinatoren zu benennen, die als Multiplikatorinnen und Multiplikatoren für das Thema innerhalb ihres Amts zur Verfügung stehen.



Den Kern der infrastrukturellen Ebene bilden in Darmstadt die bereits vorhandene Datenplattform⁴⁵ und das Geo-Informationssystem sowie das geplante Open-Data-Portal (siehe auch Kap. „Konzepte aus dem Bereich Digitalisierung“ (S.22). Während die Datenplattform aktuell insbesondere visualisierte Daten in Form von Dashboards bereitstellt, sollen über das Open-Data-Portal zukünftig auch sehr viel umfangreichere Datensätze aus verschiedensten Anwendungsbereichen für den Export bereitgestellt werden. Ein Beispiel für umfangreiche offene Daten, die in Darmstadt bereits seit mehreren Jahren in Echtzeit digital über eine eigene Webseite verfügbar sind, sind die Verkehrszählungen, die über zahlreiche Sensoren und Kamerasysteme an den Darmstädter Kreuzungen erhoben werden.⁴⁶

Je mehr Daten in Darmstadt miteinander vernetzt werden, desto wichtiger ist dabei die Standardisierung. Dies betrifft zum einen Softwarearchitekturen, z. B. für die Datenplattform. Diese wurde anhand der DIN SPEC 91357 „Referenzarchitekturmodell Offene Urbane Plattform“ konzipiert, die offene städtische Datenplattformen als eine auf lokale Gegebenheiten angepasste Implementierung einer Architektur zur Integration bestehender städtischer Infrastrukturen, Datenspeicher und Services aus dem öffentlichen und privaten Bereich definiert. Zum anderen muss auch die Datenhaltung etwa in Form von standardisierten Metadaten vereinheitlicht werden.



In Darmstadt werden unterschiedliche Daten erhoben und auf einer allgemein zugänglichen Datenplattform transparent zur Verfügung gestellt. Quelle: Digitalstadt Darmstadt GmbH



Wissenstransfer und Austausch

Eine zentrale Rolle bei der Verankerung der Strategie Schlaues Wasser spielt der Wissenstransfer und der Austausch mit anderen Akteuren. Einerseits soll ein Austausch mit Expertinnen bzw. Experten und der Bürgerschaft institutionalisiert werden, um voneinander zu lernen, Akzeptanz zu schaffen, gemeinsam Lösungsansätze zu entwickeln und ein transparentes, bürgerschaftsorientiertes Vorgehen zu ermöglichen. Andererseits soll das gewonnene Wissen auch anderen Kommunen und interessierten Bürgerinnen und Bürgern zur Verfügung gestellt werden.

Verstetigung der Fokusgruppen

Wie bereits in Kapitel „Partizipative Strategieerstellung“ (S.40ff.) beschrieben, wurden im Rahmen des Projekts Schlaues Wasser Fokusgruppen mit Vertreterinnen und Vertretern der Darmstädter Verwaltung, Wissenschaft, Wirtschaft und zivilen Interessenvertretungen gegründet. Diese haben bereits im Laufe der Strategiephase sehr umfangreichen Input geliefert und ihre eigenen Projektideen für die Umsetzungsphase im Rahmen des Ideenaufrufs eingebracht (siehe Kapitel „Road Map“ (S.77 ff.)).

Das Mitwirken der Fokusgruppen während der Strategiephase hat sich als sehr wertvoll erwiesen. Das Projekt Schlaues Wasser profitiert enorm von dem großen Wissensschatz und den unterschiedlichen Perspektiven der Akteurinnen und Akteure sowie von der Vernetzung, die durch das Format der Fokusgruppen ermöglicht wird. Daher sollen die Fokusgruppen auch in der Umsetzungsphase eine wichtige Rolle spielen.

Um eine noch einfachere Vernetzung zwischen den Fokusgruppenmitgliedern zu ermöglichen, soll in der Umsetzungsphase die Trennung der Fokusgruppen (ehemals [1] Verwaltung und städtische Betriebe, [2] Wirtschaft und Wissenschaft und [3] zivile Interessenvertretungen) aufgehoben werden. Stattdessen wird eine Zusammenführung dieser drei Fokusgruppen angestrebt. Aus dieser Gesamtgruppe können dann jeweils für konkrete Themen kleinere Untergruppen besetzt werden, die z. B. in die Umsetzung bestimmter Maßnahmen einbezogen werden.

Darüber hinaus soll die zusammengeführte Fokusgruppe in regelmäßigen Abständen auch während der Umsetzungsphase zusammenkommen, um Einblicke in den Fortschritt des Gesamtprojekts zu erhalten und sich in diesen auch proaktiv einbringen zu können.

Diese Treffen sollen durch das Smart-City-Projektteam koordiniert werden. Das langfristige Ziel besteht in einem Fortbestand der Fokusgruppe auch über die Umsetzungsphase des Schlaues-Wasser-Projekts hinaus, sodass die geschaffenen Strukturen und Kooperationsprojekte nachhaltig in Darmstadt wirken können. So können die Themen des Projekts Schlaues Wasser in die Darmstädter Stadtgesellschaft getragen und die Verankerung im Lokalen wirkungsvoll unterstützt werden. Gleichzeitig findet über die Fokusgruppe ein Erfahrungs- und Wissensaustausch statt.

Interkommunaler Austausch

Neben der Einbindung lokaler Expertise soll auch ein Wissenstransfer und Erfahrungsaustausch auf regionaler und nationaler Ebene ermöglicht werden. Dafür wurden während der Strategiephase Kontakte geknüpft und Netzwerke aufgebaut. Insbesondere die Vernetzung mit anderen Kommunen des Förderwettbewerbs Modellprojekte Smart Citys wurde genutzt, um sich fachlich auszutauschen; beispielhaft soll hier der Austausch mit Berlin, Konstanz und Mannheim genannt werden. Die Arbeitsgemeinschaften der Koordinierungs- und Transferstelle helfen zudem, sich zu spezifischen Themen auszutauschen und Erfahrungen zu teilen. Auch auf der Smart Country Convention in Berlin 2022 und dem Smart City Expo World Congress in Barcelona war das Projekt Schlaues Wasser Darmstadt vertreten.

Gute Kommunikation ist die Grundlage für den Erfolg eines jeden Netzwerks

Zusätzlich wurden fachliche Netzwerke und Veranstaltungen auf nationaler Ebene für einen weiteren Austausch genutzt, darunter das Kompetenzzentrum Wasser (u. a. in Form eines Vortrags und einer Diskussionsrunde mit Dr. Andreas Matzinger während eines Fokusgruppen-Workshops), das Netzwerk Digitale Daseinsvorsorge, die Ausschüsse und Fachgruppen des Deutschen Städtetags, der Digitalgipfel der Bundesregierung oder der Austausch mit dem KI Zentrum Kaiserslautern. Zusätzlich findet ohnehin ein stetiger Austausch mit dem hessian.AI statt. Speziell über die Themen Schwammstadt und Klimabeobachtung wurde überdies insbesondere mit den Städten Bad Belzig, Mönchengladbach, Regensburg und Dresden diskutiert. Auf regionaler Ebene fanden Vernetzungs- und Kol-

laborationstreffen über den Verbund kommunaler Unternehmen sowie den hessischen Städtetag statt. Auch auf lokaler Ebene wurden Erfahrungen ausgetauscht, etwa im Rahmen eines Runden Tisches der Wissenschaft oder in öffentlichen Netzwerkveranstaltungen zur Vorstellung gemeinsamer Projekte von Unternehmen der Stadtwirtschaft und wissenschaftlichen Organisationen.

Darüber hinaus nimmt die Wissenschaftsstadt Darmstadt seit Jahren an den vom Hessischen Wirtschaftsministerium angebotenen Treffen des Interkommunalen Arbeitskreises teil, bei denen die jeweiligen Kommunen mit einem bestimmten Thema als Gastgeber die anderen Kommunen einladen. Diesen Rahmen kann die Wissenschaftsstadt Darmstadt im Rahmen des Projekts Schlaues Wasser Darmstadt nutzen und das Projekt den in diesem Netzwerk vertretenen Kommunen vorstellen. In der Umsetzungsphase ist vorgesehen, diese Kontakte strategisch auszubauen und in das institutionalisierte Format eines „Smart-Water-Clusters“ zu überführen (siehe folgenden Abschnitt). Der interkommunale Austausch soll als Grundlage dafür dienen, vorhandene Lösungsansätze für die Bürgerschaft kontinuierlich zu verbessern und neue Lösungsansätze zu finden, die von anderen Kommunen übernommen werden können. Nach Fertigstellung der Strategie ist geplant, im Rahmen der Modellprojekte Smart Citys eine Regionalkonferenz in Darmstadt zu organisieren. Die Zusammenfassung der Ergebnisse und Erkenntnisse aus dem Projekt Schlaues Wasser Darmstadt wird darüber hinaus im Rahmen des erwähnten Smart-Water-Toolkits für den Transfer auf andere Kommunen bereitgestellt (siehe auch Kapitel „Smart-Water-Toolkit“, S.92 f.).

Smart-Water-Cluster

Eine der Anforderungen an die im Rahmen des Modellprojekts Smart-City-Strategien entwickelten Maßnahmen und Lösungsansätze ist die Gewährleistung des Fortbestands der innerhalb der Förderphase angestoßenen Projekte auch nach Auslauf der Förderperiode. Die Wissenschaftsstadt Darmstadt hat sich mit der Findung eines solchen Ansatzes intensiv beschäftigt und das folgende Konzept entwickelt, um dieser Anforderung nachhaltig und langfristig nachzukommen. Schon heute, zum Ende der Strategiephase, wurden viele neue Kontakte, Einrichtungen und wichtige, längst im Markt erfolgreich etablierte Akteure identifiziert, kontaktiert und zum Teil im Projekt bereits als Partner eingebunden. Die Anzahl dieser Kontakte steigt im Verlauf der Projektlaufzeit. Fast wöchentlich kommen neue hinzu. Diesen wertvollen Fundus an auf Wasser spezialisierten Netzwerken wird die Wissenschaftsstadt Darmstadt als weiteres zertifiziertes

Cluster über das „go-cluster“-Programm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz anmelden.

Schon heute erfüllt die Wissenschaftsstadt Darmstadt mit ihrer Vielzahl an Wasserexpertinnen und -experten und KMU die Voraussetzungen für einen Antrag. Auf diese Weise wird nicht nur ein zentraler Ort der Begegnung zum Thema Wasser geschaffen, sondern eine Vernetzungsplattform ins Leben gerufen, auf der alle am Cluster Interessierten Kooperationen eingehen und Aktivitäten sowie Services in Anspruch nehmen können. Das Smart-Water-Cluster Darmstadt wird - ähnlich wie bei der „Houses of“-Strategie des Landes Hessen - in Form eines Private-Public-Partnership-Konstrukts zum Austausch, Vernetzen, Weiterbilden und Bilden von neuen Konsortien zur Verfügung stehen. Gemeinsam mit den Hochschulen, Wasserexpertinnen und -experten und den Unternehmen wird so eine Schnittstelle für das Element Wasser zwischen der Kommune, der Wirtschaft und der Wissenschaft geschaffen.

Jährlich stattfindende Kongresse, Events, Vorträge sowie Vorlesungen werden die vielen, bisher in einem losen Austausch stehenden Akteure miteinander verbinden und Deutschland mit einem professionellen und gezielten Matchmaking auf internationaler Ebene neu und stark positionieren. Das Smart-Water-Cluster Darmstadt ermöglicht so nicht nur den Zugang zu und die Kenntnis von Innovationen, sondern fördert auf diese Weise zugleich das Unternehmertum und steigert die Attraktivität und globale Sichtbarkeit Deutschlands für Investoren. Aber nicht nur die Wettbewerbsfähigkeit wird durch die Existenz von Clusterstrukturen gestärkt, sondern auch die Möglichkeit, dem so wichtigen Thema des sensiblen Umgangs mit dem Element Wasser eine weitaus größere Sichtbarkeit zu verschaffen. Projekte oder Branchen erhalten in Form eines organisierten Clusters die Fähigkeit, unabhängig und eigenständig zu agieren. Mithilfe der Clusterorganisation Smart Water Darmstadt wird die notwendige Infrastruktur geschaffen, um der Anforderung an eine nachhaltige Existenz und Lebensdauer der Projekte nach der Projektlaufzeit gerecht zu werden.

Darüber hinaus wurde bereits von Fokusgruppenteilnehmerinnen und -teilnehmern und vielen anderen Beteiligten der Wunsch geäußert, weiterhin Teil dieses Netzwerks zu sein. Es wurde nach Möglichkeiten gefragt, wie eine solche Verstetigung eines regelmäßigen Austauschs und ein gemeinsamer Ort der Begegnung in diesem Kontext aussehen könnten. Die Entwicklung des Smart-Water-Clusters ist daher der richtige nächste Schritt im Anschluss an das Schlaues-Wasser-Projekt.

Partizipationsformate in der Umsetzungsphase

Die Bürgerinnen und Bürger sind das lebendige Herz Darmstadts. Sie stehen im Fokus dieser Strategie. Um die Kernideen der Strategie in die Stadt einzupflanzen, braucht es die aktive Unterstützung der Bürgerschaft. Die Beteiligung der Bürgerschaft wurde während der Strategiephase begonnen (siehe Kap. „Partizipative Strategieerstellung“, S.40ff.) und wird in der Umsetzungsphase weitergeführt. Denn wie die Vision zeigt, wird in Darmstadt gemeinsam geschaffen. Gemeinsam werden co-kreativ Lösungen entwickelt, gemeinsam begibt man sich auf die Reise, Darmstadt zur wassersensiblen Smart City werden zu lassen.

Dafür ist vorgesehen:

- Bürgerprojekte zu ermöglichen, die durch Patenschaften begleitet werden, um das Wasserthema stärker ins Bewusstsein zu rücken
- zur Aktivierung und Sensibilisierung der Bürgerschaft Mitmachprojekte für unterschiedliche Zielgruppen durchzuführen, z. B. interaktive wasserbezogene Stadtführungen und Schulprojekte zum Urban Gardening
- Wettbewerbe wie Hackathons auszurufen
- mit Bürgerinnen und Bürgern Pilotprojekte und Prototypen zu testen, z. B. wasserspezifische Urban-Gardening-Modelle mit resilienten Pflanzen
- Citizen-Science-Projekte zu initiieren, z. B. zu Wasserverbräuchen oder zur Nachnutzung von Brauchwasser
- die Bürgerinnen und Bürger Darmstadts per repräsentativer Umfrage in die Evaluierung der Strategie einzubinden
- die Bürgerschaft an der Überarbeitung dieser Strategie nach fünf Jahren teilhaben zu lassen



Quelle: Digitalstadt Darmstadt GmbH/J. Mai

Monitoring und Evaluation

Die im Kapitel „Road Map“ (S.77 ff.) vorgestellten Maßnahmen sollen dazu dienen, Darmstadt zur wassersensiblen Smart City weiterzuentwickeln. Um zu überprüfen, ob die ausgewählten Maßnahmen die beabsichtigte Wirkung erzielen, sollen die Maßnahmen überwacht (Monitoring) und ihre Wirkung kritisch bewertet werden (Evaluation).

Die Ziele des Monitorings im Rahmen der Umsetzung der Strategie Schlaues Wasser sind:

- periodische Überprüfung der (a) Umsetzung und (b) Wirkung der ausgewählten Maßnahmen, um die Erreichung der Strategieziele zu monitoren
- Überprüfung und Überarbeitung bzw. Fortschreibung der Strategie, z. B. zur Anpassung an neue Potenziale im Zusammenhang mit smarten Wasserprojekten in der Stadt Darmstadt oder mit Blick auf das Nachjustieren der Umsetzungsstrategie

Unter Federführung der Verwaltung ist dazu die Etablierung und Fortführung folgender Monitoring-Prozesse vorgesehen:

- Abschließende Anpassung und Vereinbarung der Monitoring-Kriterien nach finaler Auswahl der Maßnahmen und Förderzusage (es können nur die für die ausgewählten Maßnahmen relevanten Kriterien herangezogen werden und diese müssen bei den Maßnahmen messbar sein). Ausgangspunkt sind die im Kapitel „Anwendungsfelder“ (S.53 ff.) beschriebenen Kriterien.
- Ermittlung eines Ausgangszustands („Baseline-Performance“) im Hinblick auf die Monitoring-Kriterien zum Zeitpunkt des Beginns der Maßnahmenumsetzung.
- Periodische Zusammenstellung der Fortschritte bei der Umsetzung der ausgewählten Maßnahmen mit Betrachtung der Einzelaktivitäten, Vorbereitungs- und Umsetzungsmaßnahmen oder des Abschlusses der Maßnahmen (Feststellung des Umsetzungsstatus z. B. nach „nicht begonnen“, „in Planung/Vorbereitung“, „in Umsetzung“, „in fortlaufendem Betrieb“, „abgeschlossen“). Dies erfolgt durch Abfrage bei den federführenden und mitwirkenden Institutionen der Verwaltung oder den damit Befragten.
- Periodische Zielkontrolle: Analyse und Dokumentation der Fortschritte bei der Zielerreichung auf der Grundlage der ermittelten Maßnahmenumsetzungen. Dabei wird für die Ziele analysiert, welche Maßnahmenumsetzungen in welchem Umfang die angestrebte Zielerreichung beeinflussen.

- Regelmäßiger Austausch zur periodischen Auswertung der Monitoring-Zwischenstände und zur Erörterung von Schlussfolgerungen für die Umsetzung der Strategie. Unter Beteiligung relevanter Akteure auf städtischer und gesellschaftlicher Ebene (z. B. der Fokusgruppen) werden die Ergebnisse des Maßnahmen- und Zielmonitorings erörtert und Schlussfolgerungen für die Strategie gezogen. So wird im Umsetzungsprozess die Möglichkeit geschaffen, Maßnahmen anzupassen, um Defizite in der Zielerreichung zu beheben.
- Fortschrittsbericht zur Information der politischen Akteurinnen und Akteure und der interessierten Öffentlichkeit. In diesem Bericht werden die Monitoring-Zwischenergebnisse und die Schlussfolgerungen zusammengefasst. Zudem werden die im SCP erarbeiteten Handlungsempfehlungen im Rahmen des Toolkits dargestellt und bei Bedarf notwendige Weiterentwicklungen der Strategie (z. B. Zielsetzungen und Maßnahmenplanung) überlegt.
- Als periodisches Monitoring wird eine regelmäßige Durchführung der oben genannten Schritte angestrebt. Das periodische Monitoring beginnt mit der Maßnahmenumsetzung und einem ersten Monitoring ein Jahr danach.

Zur Erhebung des Umsetzungsstands ist die Zusammenarbeit verschiedenster Akteure notwendig. Die Projektleitung trifft mit dem SCP Vereinbarungen über die Abläufe und die Beteiligung der Akteure.

Nachfolgend werden einige prinzipielle Kriterien aufgeführt (vgl. Kap. Anwendungsfelder“, S.53 ff.), anhand derer die erfolgreiche mittel- und langfristige Umsetzung der Maßnahmen erhoben werden kann. Die Kriterien sind nach Anwendungsfeldern geordnet.

WIR WOLLEN SPÜRBBARE MEHRWERTE SCHAFFEN

Anwendungsfeld 1

Wasserkreisläufe in Quartier und Stadt

- Vorhandensein von entsprechenden Flächen und Anlagen
- Begrenzung von Versiegelung und der Verschwendung von Regenwasser
- Schaffung und Nutzung von Wasserkreisläufen (Wiederverwendung)
- Qualität der integrativen Planungs- und Beteiligungsprozesse
- Stärkung der Bewirtschaftung durch Nutzung von Digitalisierungs-Werkzeugen

Anwendungsfeld 2

Wasserdaten: Grundlagen, Potenziale und Nutzung

- Qualität, Vollständigkeit und Verfügbarkeit der Dateninfrastruktur
- Datensicherheit, IT-Sicherheit
- Qualität eines wasserwirtschaftlichen Monitoringsystems und von Prognoseinstrumenten
- Qualität der Zugänglichkeit von wasserbezogenen Informationen

Anwendungsfeld 3

Wasserkommunikation und bewusstes Handeln: Information, Sensibilisierung, Austausch und Erlebnis

- Vorhandensein und Qualität von Veranstaltungen, Kampagnen und Bildungsangeboten sowie anderen Werkzeugen zur Öffentlichkeitsinformation und Teilhabe
- Vorhandensein und Qualität von smarten Informations- und Beteiligungs-Plattformen
- Qualität von Frühwarnsystemen

Erfolgskriterien der Anwendungsfelder



Die Wirkungsüberprüfung anhand der aufgeführten Kriterien soll objektive und verlässliche Informationen zum Erfolg und zur Wirkung der Maßnahmen ermöglichen. Da es auch Ziel der Strategie ist, spürbare Mehrwerte für alle „Heinerinnen und Heiner“ zu schaffen, soll auch dieser Aspekt anhand einer weiteren Bürgerumfrage geprüft werden.

Im Kapitel „Partizipative Strategieerstellung“ (S.40f.) wurde die repräsentative Bürgerumfrage im Rahmen der Strategiephase in Darmstadt beschrieben. Dabei wurde etwa nach möglichen Bedenken bezüglich

verschiedener Nutzungsszenarien von Brauchwasser gefragt. Um evaluieren zu können, ob sich durch das Projekt Schlaues Wasser der Informationsstand, die Einstellung und das Verhalten der Bürgerschaft zum Themenbereich verändert hat und ob die Wirkung der Maßnahmen von den Darmstädterinnen und Darmstädtern wahrgenommen wird, soll am Ende der Umsetzungsphase eine zweite repräsentative Umfrage durchgeführt werden. Ziel ist es, die Perspektive der Bürgerschaft offenzulegen, um Maßnahmen auch bürgerezentriert anzupassen und weiterzuentwickeln.

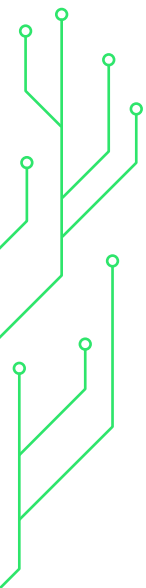
Ausblick

Darmstadt hat sich auf den Weg gemacht, eine wassersensible Smart City zu werden. Damit begegnet es den Herausforderungen und Folgen des Klimawandels, schützt Wasserressourcen und macht die Wasserwirtschaft zukunftsfähig, während die Lebensqualität in der Stadt wächst und die Bürgerschaft gestärkt wird. Darmstadt nutzt dabei sein Potenzial als Netzwerkstadt, Digitalstadt und Wissenschaftsstadt. Als Netzwerkstadt geht Darmstadt die Transformation zur wassersensiblen Smart City gemeinsam und co-kreativ mit seiner Bürgerschaft an. Als Digitalstadt nutzt Darmstadt die Potenziale der Digitalisierung, um seine Ziele zu erreichen. Als Wissenschaftsstadt nutzt Darmstadt sein Potenzial, modellhafte Lösungen zu entwickeln und objektiv zu evaluieren. Darmstadt ermöglicht so eine zukunftsgerechte und klimaresiliente Stadtentwicklung im Dienste der Bürgerinnen und Bürger.

Im Laufe der Umsetzungsphase werden die im Kapitel „Road Map“ (S.77 ff.) dargestellten Maßnahmen umgesetzt. Währenddessen wird ein reger Austausch bei der Erstellung des Klimaanpassungskonzepts angestrebt. So sollen erste Erfahrungen des Projekts in die Erstellung des Konzepts einfließen. Ebenso sind nicht aufgegriffene Ideen aus dem Ideenspeicher in den nächsten Jahren weiter zu berücksichtigen und idealerweise zu einem späteren Zeitpunkt umzusetzen.

Im Rahmen verschiedener Partizipationsformate sollen zusätzlich auch die Darmstädterinnen und Darmstädter kontinuierlich für Schlaues Wasser sensibilisiert und in das Projekt einbezogen werden.

Gegen Ende der Umsetzungsphase ist geplant, die Strategie zu überarbeiten und auch die umgesetzten Maßnahmen auf ihre Wirkung hin zu evaluieren, sodass eine Fortführung und Übertragbarkeit geprüft werden kann und auch andere Kommunen möglichst von den Darmstädter Erfahrungen profitieren können. Die Strategie soll damit als Grundlage für weitere Meilensteine der gelebten Smart City in Darmstadt gesehen werden.





Luisenplatz in Darmstadt aus der Vogelperspektive.
Quelle: taranchic, www.istockphoto.com

WIR SAGEN DANKE

Dieses Strategiepapier beenden wir mit einem aufrichtigen Dank an alle mitwirkenden Personen aus dem mittelbaren und unmittelbaren Projektumfeld, an die Begleitforschung sowie die externen Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft.

Ein ganz besonderes Dankeschön sprechen wir den sehr engagierten Fokusgruppenmitgliedern aus, die mit unermüdlichem Einsatz und bemerkenswertem Ideenreichtum die Erstellung des Strategiepapiers wesentlich unterstützt haben.

**FLÄCHENENTSIEGELUNG
UND INTELLIGENTES
WASSERMANAGEMENT IM
SINNE DER NATIONALEN
WASSERSTRATEGIE**

Anhang

~ Quellenverzeichnis

~ Glossar

~ Endnoten

~ Impressum

Quellenverzeichnis

- Amt für Klimaschutz und Klimaanpassung (2023). <https://www.gpm-webgis-13.de/geoapp/kataster/darmstadt/> (abgerufen am 20.03.2023).
- BBSR. (2017). Smart City Charta - Digitale Transformation in Kommunen nachhaltig gestalten. Bonn. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2017/smart-city-charta-de-eng-dl.pdf;jsessionid=02E350E595C8CAB56FC96B3411C22FFE.live11312?_blob=publicationFile&v=1 (abgerufen am 22.03.2023).
- Bitkom e. V. (2020, 24. November). Digitalisierung kann fast die Hälfte zu den deutschen Klimazielen beitragen. <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Digitalisierung-kann-fast-die-Haelfte-zu-den-deutschen-Klimazielen-beitragen> (abgerufen am 22.01.2022).
- Bitkom e. V. (2021). Klimaeffekte der Digitalisierung [PowerPoint-Folien]. https://www.bitkom.org/sites/default/files/2021-10/20211010_bitkom_studie_klimaeffekte_der_digitalisierung.pdf (abgerufen am 04.04.2023).
- Bitkom e. V. (2021). Klimaeffekte der Digitalisierung. https://www.bitkom.org/sites/main/files/2021-10/20211010_bitkom_studie_klimaeffekte_der_digitalisierung.pdf (abgerufen am 20.03.2023).
- BMU (2017). Wasserwirtschaft in Deutschland. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/uba_wasserwirtschaft_in_deutschland_2017_web_aktualisiert.pdf (abgerufen am 22.01.2022).
- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) (ohne Datum). Wasser - ein besonders streng kontrolliertes Lebensmittel. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasser-bewirtschaften/wasserfussabdruck#was-ist-der-wasserfussabdruck> (abgerufen am 04.04.2023).
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2023). Breitbandatlas Karte. <https://gigabitgrundbuch.bund.de/GIGA/DE/Breitbandatlas/Vollbild/start.html;jsessionid=FFFAE8FCBC80281EF5A-FA1EA4FDA6DD1> (abgerufen am 22.08.2022).
- Correctiv (2023). Ausgetrocknet. <https://correctiv.org/aktuelles/klimawandel/2022/06/14/klimawandel-konflikt-um-wasser-in-deutschland/> (abgerufen am 22.08.2022).
- Darmstadt im Herzen (2023). Das Stadtwirtschaftsportal. <https://www.darmstadtimherzen.de/> (abgerufen am 20.03.2023).
- Datenplattform der Wissenschaftsstadt Darmstadt (2023). <https://datenplattform.darmstadt.de/#/tiles/> (abgerufen am 20.03.2023).
- DELTA (2023). <https://delta-darmstadt.de/> (abgerufen am 22.08.2022).
- Deutscher Städtetag (2019). Anpassung an den Klimawandel in den Städten - Forderungen, Hinweise und Anregungen. Berlin und Köln. <https://www.staedtetag.de/files/dst/docs/Publikationen/Weitere-Publikationen/2019/klimafolgenanpassung-staedte-handreichung-2019.pdf> (abgerufen am 04.04.2023).
- Deutscher Wetterdienst (o. J.). Klimaresilienz. In: Wetter- und Klimalexikon des DWD. <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html;jsessionid=4FB13410F5252FB6C6A3395732CB5799.liv11041?lv2=101334&lv3=733890> (abgerufen am 23.02.2022).
- Digitalstadt Darmstadt (2023). Digitales Stadtlabor. <https://www.digitalstadt-darmstadt.de/projekte/stadtlabor-darmstadt/> (abgerufen am 20.03.2023).
- Echo (2021). Darmstadt ist heißeste Stadt Hessens. https://www.echo-online.de/lokales/darmstadt/darmstadt-ist-die-heisseste-stadt-hessens_24753771 (abgerufen am 22.08.2022).
- Erbstößer, A.-C. (2018). Smart Buildings im Internet der Dinge - Die digitale Zukunft von Gebäuden. Berlin: Technologiestiftung Berlin.
- Ethische Leitplanken für die Entwicklung Darmstadts zur Digitalstadt (2019). <https://www.digitalstadt-darmstadt.de/digitalstadt-darmstadt/beiraete/> (abgerufen am 20.03.2023).
- Fachzentrum Klimawandel und Anpassung. Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (o. J.). <https://www.hlnug.de/themen/klimawandel-und-anpassung> (abgerufen am 04.04.2023).
- Fraunhofer FOKUS (2016). Netzinfrastrukturen für die Gigabitegesellschaft. Berlin: Fraunhofer FOKUS.

- Gassmann, O. B. (2018). Smart City - Innovationen für die vernetzte Stadt - Geschäftsmodelle und Management. Online: Carl Hanser.
- Gerten, D. (2018). Wasser. Knappheit, Klimawandel, Welternährung. München: C.H. Beck.
- Gesund.bund.de (2023). Hitze: Ältere und pflegebedürftige Menschen schützen. <https://gesund.bund.de/hitze-pflegebeduerftigkeit> (abgerufen am 22.08.2022).
- HEAG, Wissenschaftsstadt Darmstadt (2019). Stadtwirtschaftsstrategie 2025. <https://www.stadtwirtschaftsstrategie.de/strategie-darmstadt/leitbild/> (abgerufen am 20.03.2023).
- Hein, R. (2019, 13. Juli). Sorge um die Zukunft des Wandels. Frankfurter Allgemeine Zeitung. <https://www.faz.net/aktuell/rhein-main/trockene-baeume-in-darmstadt-sorge-um-den-wald-16282596.html> (abgerufen am 04.04.2023).
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (2023). Aktuelles. <https://www.hlnug.de/themen/wasser/grundwasser/aktuelles> (abgerufen am 22.08.2022).
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (2023). Zeitliche Entwicklung der Lufttemperatur in Darmstadt 1996-2022. <https://klimaportal.hlnug.de/?id=21338> (abgerufen am 20.03.2023).
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2022). Zukunftsplan Wasser. https://hessen.de/sites/hessen.hessen.de/files/2022-10/zukunftsplan_wasser.pdf (abgerufen am 20.03.2023).
- Justus-Liebig-Universität Gießen - Schwarmstadt Gießen: eine bundesweite Einordnung (2023). <https://www.uni-giessen.de/de/fb/fb07/fachgebiete/geographie/dateien-startseite/schwarmstadt-giessen> (abgerufen am 06.06.2023).
- Katastrophenfall: Cyberattacke legt Landkreis Lahm (2021, 10. Juli). <https://www.dw.com/de/katastrophenfall-cyberattacke-legt-landkreis-lahm/a-58227033> (abgerufen am 04.04.2023).
- Koalitionsvertrag (2021). Darmstadt dynamisch und innovativ gestalten. https://www.cdu-darmstadt.de/image/inhalte/file/Koalitionsvertrag%202021_2026.pdf (abgerufen am 20.03.2023).
- Lab3 (2023). Labspace - Freiraum für Entwicklung. <https://www.lab3.org/> (abgerufen am 20.03.2023).
- Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (2021, 28. September). Unsichere Zukunft. Leibniz-Gemeinschaft. <https://www.leibniz-gemeinschaft.de/ueber-uns/neues/forschungsnachrichten/forschungsnachrichten-single/newsdetails/unsichere-zukunft> (abgerufen am 04.04.2023).
- RP Darmstadt.hessen.de (2023). <https://rp-darmstadt.hessen.de/umwelt-und-energie/gewaesser-und-bodenschutz/grundwasser-und-wasserversorgung/hessisches-ried> (abgerufen am 22.08.2022).
- Schlaues Wasser Darmstadt (2023). <https://smart-water.darmstadt.de> (abgerufen am 21.03.2023).
- Soike, R., Libbe, J., Konieczek-Woger, M., Plate, E. (2019). Räumliche Dimensionen der Digitalisierung - Handlungsbedarfe für die Stadtentwicklungsplanung. Ein Thesenpapier. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH.
- Spiegel Online (2021, 09. Februar). Hacker wollte Wasser in Florida vergiften. <https://www.spiegel.de/netzwelt/florida-hacker-greift-oeffentliche-wasserversorgung-an-a-696425a7-5ea4-4b7a-9c69-38016e09a5ae> (abgerufen am 04.04.2023).
- Stadatlas Darmstadt (2023). <https://stadatlas.darmstadt.de/> (abgerufen am 20.03.2023).
- Statistisches Bundesamt (2023). Wasserwirtschaft. https://www.destatis.de/DE/Themen/GesellschaftUmwelt/Umwelt/Wasserwirtschaft/_inhalt.html (abgerufen am 22.08.2022).
- technologieland-hessen (2021, 30. November). Landkreis Fulda erhält über 800.000 Euro für innovatives Starkregen-Frühwarnsystem. <https://www.technologieland-hessen.de/news/39615> (abgerufen am 04.04.2023).
- UBA (2019). Digitalisierung nachhaltig gestalten - Ein Impulspapier des Umweltbundesamtes. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/uba_fachbroschuere_digitalisierung_nachhaltig_gestalten_0.pdf (abgerufen am 04.04.2023).
- Umweltbundesamt (2013, 25. Juli). Beobachteter Klimawandel. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimawandel/beobachteter-klimawandel> (abgerufen am 04.04.2023).
- Umweltbundesamt (2014, 26. November). Zu erwartende Klimaänderungen bis 2100. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimawandel/zu-erwartende-klimaaenderungen-bis-2100> (abgerufen am 04.04.2023).
- Umweltbundesamt (2016, 23. Februar). Grundlagen des Klimawandels. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimawandel> (abgerufen am 22.01.2022).
- Umweltbundesamt (2019). Digitalisierung nachhaltig gestalten. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.

- Umweltbundesamt (2021). Wasserfußabdruck. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasser-bewirtschaften/wasserfussabdruck#was-ist-der-wasserfussabdruck> (abgerufen am 04.04.2023).
- Umweltwirtschaft (2023). Neues smartes Scala 1 System für die Regenwassernutzung. <https://www.umweltwirtschaft.com/news/wassergewinnung-und-nutzung/Grundfos-GmbH-Neues-smartes-Scala-System-fuer-die-Regenwassernutzung-26041> (abgerufen am 22.08.2022).
- Vereinte Nationen. Sustainable Development Goals. <https://sdgs.un.org/goals> (abgerufen am 22.08.2022).
- WBGU (2019). Hauptgutachten - Unsere gemeinsame digitale Zukunft. Berlin: WBGU.
- WBGU. (2019). Unsere gemeinsame digitale Zukunft. WBGU. <https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/unsere-gemeinsame-digitale-zukunft> (abgerufen am 04.04.2023).
- Wissenschaftsstadt Darmstadt (2018). Digitalstrategie der Digitalstadt Darmstadt. https://www.digitalstadt-darmstadt.de/wp-content/uploads/Strategieentwurf_compressed.pdf (abgerufen am 20.03.2023).
- Wissenschaftsstadt Darmstadt (2020). Masterplan DA 2030+ - Räumliche Entwicklungsstrategie für Darmstadt. https://www.darmstadt.de/fileadmin/PDF-Rubriken/Rathaus/Aemter_und_einrichtungen/61-Stadtplanungsamt/Masterplan2030/Buergerforum_5/DA2030_Abschlussbericht_Endoeff.pdf (abgerufen am 22.03.2023).
- Wissenschaftsstadt Darmstadt (2021). Leben in Darmstadt. Vielfalt. <https://www.darmstadt.de/standort/vielfalt-und-internationale-beziehungen/vielfalt> (abgerufen am 20.03.2023).
- Wissenschaftsstadt Darmstadt (2021). Open Data Strategie. https://www.darmstadt.de/fileadmin/Bilder-Rubriken/Open_Data_Strategie_Internet.pdf (abgerufen am 20.03.2023).
- Wissenschaftsstadt Darmstadt (2022). Klimaschutzplan 2035. https://www.darmstadt.de/fileadmin/Bilder-Rubriken/Leben_in_Darmstadt/Klimaschutz/Klimaschutzplan/Klimaschutzplan_2035_online_Version.pdf (abgerufen am 20.03.2023).
- Wissenschaftsstadt Darmstadt (2023). Abwasser. <https://www.darmstadt.de/leben-in-darmstadt/umwelt/abwasser> (abgerufen am 20.03.2023).
- Wissenschaftsstadt Darmstadt (2023). Wasser. <https://www.darmstadt.de/leben-in-darmstadt/umwelt/wasser-1> (abgerufen am 20.03.2023).
- Wissenschaftsstadt Darmstadt, IFOK, TU Darmstadt (2015). Damit alle mitmachen können. Leitlinien zur Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger in der Wissenschaftsstadt Darmstadt. https://da-bei.darmstadt.de/static/domain/2/Leitlinien_final.pdf (abgerufen am 22.08.2022).
- Zentrum für Wirtschafts- und Innovationsforschung (2012). Strategische Vorausschau für Städte. Policies Working Paper Nr. 62-2012. Joanneum Research Forschungsgesellschaft. https://www.joanneum.at/fileadmin/user_upload/imported/uploads/tx_publicationlibrary/WP62_STRATEGISCHE_VORAUSSCHAU_FUER_STAEDTE.pdf (abgerufen am 18.08.2022).





Glossar

15-MINUTEN-STADT

In einer Viertelstundenstadt soll der Raum so segmentiert und dezentralisiert werden, dass alle notwendigen Bereiche des alltäglichen Lebens innerhalb von 15 Minuten mit dem Fahrrad oder zu Fuß erreicht werden können. Einkaufsmöglichkeiten, Ärzte, Bildungseinrichtungen, Behörden, sportliche Einrichtungen, Naherholungsflächen und öffentliche Verkehrsmittel sollen von jedem Punkt aus in kurzer Zeit erreichbar sein.

AKTORIK

Aktorik ist der Überbegriff für technische Wirkelemente, sogenannte Aktoren, die in der Lage sind, eine Bewegung oder Verformung auszuführen. Ein Aktor ist also im Allgemeinen ein Element, das aktiv eine Veränderung herbeiführen kann. Beispiele dafür sind Antriebs Elemente, die elektrische Signale und Strom in mechanische Bewegung oder Licht transformieren.

AUGMENTED REALITY

Die Technologie der Augmented Reality (AR) beschreibt eine computer-gestützte Verknüpfung der realen mit der virtuellen Welt. Die reale Umgebung wird mittels digitaler Anwendungen in Echtzeit mit Grafiken, auditiven oder Textinformationen überlagert.

BAUMRIGOLEN

Eine Baumrigole ist eine Kombination aus einer Versickerungsfläche für den temporären Wasserrückhalt und einer unterirdischen Rigole (unterirdisches Auffangbecken für Regenwasser), wobei Teile der Rigole als Wurzelraum für einen Baum dienen.

BETRIEBSWASSER

Betriebswasser ist aufbereitetes Regen- oder Grauwasser, das zwar nicht der Trinkwasserqualität entspricht, dieser aber je nach Aufbereitung sehr nahekommt. Es kann im Alltag u. a. für Toilettenspülung, Bewässerung und Wäschewaschen oder im industriellen Bereich z. B. für Kühlzwecke verwendet werden.

BIG DATA

Big Data bezeichnet die Sammlung, Verarbeitung und Analyse großer Mengen computergenerierter Daten: individualisierter und personenbezogener ebenso wie öffentlicher und geostationärer Daten. Um relevante Informationen und Einblicke in menschliche Bedürfnisse zu generieren, sind neue technische Tools und Skills erforderlich.

BIODIVERSITÄT

Als Biodiversität wird die Vielfalt aller lebenden Organismen, Lebensräume und Ökosysteme auf dem Land, im Süßwasser, in den Ozeanen sowie in der Luft beschrieben. Der Begriff wird oft synonym zu Artenvielfalt verwendet.

BLAU-GRÜNE INFRASTRUKTUR

Unter blau-grüner Infrastruktur versteht man eine Verbindung der städtischen grünen Infrastruktur, des Stadtgrüns, und der städtischen blauen Infrastruktur, der wasserbezogenen Ökosysteme, als strategisch geplantes Netz, das sich durch die Stadt zieht. Da blaue und grüne Infrastrukturen stark miteinander verflochten sind, spricht man von blau-grüner Infrastruktur.

BUSINESS ECOSYSTEMS

Der Begriff des Business-Ökosystems beschreibt die zunehmende Vernetzung von Unternehmen und Branchen - und damit auch das Verschwimmen ihrer Grenzen - unter den Vorzeichen der Digitalisierung. Ab einem gewissen Vernetzungsgrad und einer damit einhergehenden Automatisierung laufen ökonomische Netzwerke teil- bis selbstorganisiert, wodurch sich eigene Ökosysteme bilden.

CITIZEN-SCIENCE-PROJEKTE

Citizen Science beschreibt eine Form der offenen Wissenschaft, bei der Bürgerinnen und Bürger in verschiedenen Forschungsdisziplinen zu Forschenden werden. Die Digitalisierung ermöglicht dabei neue Partizipationsmöglichkeiten, wobei ortsunabhängig Daten erhoben (z. B. über Smartphone-Apps), diese über eigens programmierte Webseiten ausgewertet und neue Forschungsfragen entwickelt werden können. Auch dienen Stadtlabore, Bürgerwerkstätten, Hackathons oder der Bau von Prototypen oder Reallaboren zum Aufbau einer Bürgerwissenschaft. Sie unterstützt den Wandel der Dienstleistungs- zur Wissensgesellschaft.

CO₂-NEUTRALITÄT

Der Begriff CO₂-Neutralität beschreibt das Gleichgewicht zwischen dem CO₂-Ausstoß in die Atmosphäre und dem CO₂, das aus der Atmosphäre entfernt wird, wobei CO₂ einerseits emittiert wird und die CO₂-Emissionen andererseits auch vollständig kompensiert werden.

CONDENSED SPACES

Condensed Spaces sind innerstädtisch-urbane Räume mit hoher Bevölkerungs-, Bebauungs-, Infrastruktur- und Mobilitätsdichte. Auf engstem Raum finden sich hier die meisten Menschen, der meiste Wohnraum und der meiste Verkehr.

CYBERSICHERHEIT

Cybersicherheit bezeichnet alle technischen und nichttechnischen Sicherheitsaspekte der Informations- und Kommunikationstechnik. Dabei geht es besonders um den Schutz vor virtuellen Gefahren, die beispielsweise in Form von Angriffen auf mit dem Internet verbundene Dinge und Systeme (Computer, Server, Mobilgeräte, Daten, Sensoren etc.) und darauf basierende Anwendungen und Informationen abzielen.

DASHBOARD

Der englische Begriff Dashboard bedeutet wörtlich übersetzt „Armaturenbrett“. In der IT handelt es sich bei Dashboards um grafische Benutzeroberflächen, also eine Anordnung verschiedener grafischer Elemente, die der Visualisierung von Daten oder der Verwaltung von Systemen dienen.

DATENPLATTFORMEN

Eine Datenplattform, auch UDP (Urbane Daten-Plattform) oder OUP (Offene Urbane Daten-Plattform) genannt, ermöglicht die intelligente Vernetzung von Daten und damit das Monitoring und die Kontrolle von Infrastruktur und cyberphysischen Systemen in Städten (Sensoren und Aktoren z. B. im Internet-of-Things-Kontext). Sie ermöglicht damit, dass bessere und neue Services für die gesamte Stadtgesellschaft entstehen können.

DATENSOUVERÄNITÄT

Die Datensouveränität bezeichnet den souveränen Umgang mit personenbezogenen oder nicht personenbezogenen Daten im Digitalen. Explizit geht es um die Autorität und die Kontrolle über eigene, oftmals digitale Daten, besonders im Internet.

DATENSARSAMKEIT

Der Grundsatz der Datensparsamkeit und Datenvermeidung ist im Bundesdatenschutzgesetz und in der Datenschutz-Grundverordnung festgelegt und gilt für Behörden und Unternehmen. Gleichzeitig bezeichnet Datensparsamkeit auch eine von Datenschützerinnen und -schützern geforderte Zurückhaltung seitens der Verbraucherinnen und Verbraucher, persönliche Daten jenseits von notwendigen Informationen preiszugeben, etwa im Internet und bei Gewinnspielen.

DEMOGRAFISCHER WANDEL

Der demografische Wandel beschreibt die Bevölkerungsentwicklung und ihre Veränderungen insbesondere im Hinblick auf die Altersstruktur, die Entwicklung der Geburtenzahl und der Sterbefälle, die Anteile von in- und ausländischen Personen und Eingebürgerten sowie die Zuzüge und Fortzüge.

DETECT-AND-RESPONSE-SOFTWARE

Detection and Response bezeichnet eine Software, die Unternehmen dabei hilft, Cyberbedrohungen zu erkennen, die präventive Abwehrmaßnahmen überwinden konnten, und mit Gegenmaßnahmen darauf zu reagieren.

DIGITAL DIVIDE

Der Digital Divide, auch digitale Kluft, beschreibt Unterschiede im Zugang zu und in der Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien, insbesondere dem Internet, sowie Unterschiede in den Fähigkeiten zur Nutzung dieser Technologien. Solche Unterschiede bestehen zwischen Volkswirtschaften und zwischen verschiedenen Bevölkerungsgruppen aufgrund von technischen und sozialen Faktoren.

DIGITAL LITERACY

Digital Literacy bezeichnet einen souveränen Umgang mit den Herausforderungen der Digitalisierung. Die Fähigkeiten, die dafür die Basis bilden, sind kognitiver, sozialer und auch kultureller Natur und umfassen die Verarbeitung des digitalen Wandels und die generelle Bereitschaft, sich für die neuen Anforderungen digital vernetzter Kommunikation zu öffnen.

DIGITALE DASEINSVORSORGE

Generell beruht Daseinsvorsorge auf dem Gedanken, dass durch die kommunalen Rahmenbedingungen geschaffen werden müssen, um den Einzelnen die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben zu ermöglichen und deren Grundrechte zu verwirklichen. Die digitale Daseinsvorsorge fokussiert dabei auf die Frage, welche Infrastrukturen und Dienste für das Leben und Wirtschaften in der digitalen Gesellschaft von solcher Bedeutung sind, dass sie nicht ökonomischen Eigengesetzlichkeiten überlassen bleiben dürfen, sondern in öffentlicher Verantwortung errichtet, betrieben und weiterentwickelt werden. Hierbei gilt es zu klären, unter welchen Rahmenbedingungen und Betriebsformen eine öffentliche Aktivität stattfinden soll. Beispiele für wesentliche digitale Produkte und Dienstleistungen sind kommunale Online-Services (OZG), digitale Bildung, technische Netze und Infrastrukturen (z. B. WLAN, Breitband und Datenplattformen) und weitere Dienste, die ein digitales Abbild der analogen Welt ermöglichen und damit neue Wege und Nutzergruppen niedrigschwellig (Abbau von Barrieren) erschließen.



DIGITALER ZWILLING

Ein digitaler Zwilling stellt materielle oder immaterielle Objekte, Produkte, Prozesse oder Dienstleistungen aus der realen Welt als ein digitales Modell dar. Digitale Zwillinge bauen auf Daten und Algorithmen auf und werden über Sensoren in Echtzeit an die reale Welt gekoppelt. Digitale Zwillinge ermöglichen es, Szenarien und Planungen weitestgehend ohne Einsatz von physischen Ressourcen, beispielsweise durch digitale Simulationen, anzugehen, um Entscheidungsprozesse zu unterstützen oder adäquate Maßnahmen im Umgang mit Risiken oder Problemen zu finden.

DIGITALES STADTLABOR

Ein digitales Stadtlabor beschreibt einen kollaborativen Raum zum Experimentieren, Testen und Tüfteln, der allen Interessierten offensteht. Die Nutzung digitaler und analoger Werkzeuge, wie beispielsweise 3-D-Drucker, kann vor Ort selbst erlernt und ausprobiert werden.

DOPPELTE INNENENTWICKLUNG

Doppelte Innenentwicklung meint die Bebauung mit Gebäuden im Inneren von bestehenden Siedlungen statt auf wertvollen Flächen am Siedlungsrand. Um in den Siedlungen dabei aber nicht die letzten Grünflächen zu verlieren, wird das Modell der „doppelten Innenentwicklung“ implementiert. Dabei werden unbebaute - und meist bereits erschlossene - Flächen noch bebaut, gleichzeitig aber Grünflächen beibehalten und weiterentwickelt.

ENTSIEGELUNG

Entsiegelung bezeichnet das Rückgängigmachen der Flächenversiegelung, um wieder natürliche Gegebenheiten zu schaffen. Ziel dabei ist es, die natürlichen Bodenfunktionen und die Versickerungsfähigkeit wiederherzustellen.

EVERYTHING AS A SERVICE

Everything as a Service bezeichnet den Ansatz, „alles“ als Service zur Verfügung zu stellen und zu konsumieren. Nachdem es bereits Software und Hardware als Service gibt, kommen immer mehr Dienste, Plattformen und Infrastrukturen hinzu, die „as a service“ angeboten werden.

GAMIFICATION(-ANSATZ)

Gamification ist die Anwendung spieltypischer Elemente in einem spielfremden Kontext. Es ist eine Ableitung von dem englischen Wort „Game“, das übersetzt „Spiel“ bedeutet. Prozesse oder Ideen können mithilfe der Gamification exemplarisch durchgespielt werden.

GENDER SHIFT

Die tradierten sozialen Rollen, die Männern und Frauen in der Gesellschaft zugeschrieben werden, verlieren an gesellschaftlicher Verbindlichkeit. Das Geschlecht verliert seine Bedeutung und bestimmt somit weniger über den Verlauf individueller Biografien.

GEO-INFORMATIONSSYSTEM (GIS)

Ein geografisches Informationssystem (GIS) bezeichnet ein System zur Erfassung, Verwaltung und Analyse von Daten. Die Wurzeln des GIS liegen in der Geografie, doch im GIS werden neben Geodaten noch viele weitere Datentypen verarbeitet.

GLOBAL MIGRATION

In einer globalisierten Welt weisen viele Länder kontinuierliche Ströme von Ein- und Auswandernden auf. Vor allem für Gesellschaften mit einer alternden Bevölkerung, niedrigen Geburtenraten und gleichzeitig hoher Arbeitskräftenachfrage ist Zuwanderung eine enorme Chance. Die Herausforderung liegt darin, kulturelle Diversität kreativ und konstruktiv zu gestalten.

GRAU-/BRAUCHWASSER

Als Grau-/Brauchwasser bezeichnet man Abwasser, das gering verschmutzt und frei von Fäkalien ist, wie den Abfluss von Bade- und Duschanne, Waschtisch oder Waschmaschine. Grauwasser lässt sich durch den Einsatz von Recyclingsystemen aufbereiten und kann dadurch ein zweites Mal genutzt werden.

GREEN TECH

Green Tech bezeichnet Technologien, die Belastungen für die Umwelt von vornherein zu vermeiden versuchen, sie verringern oder bereits entstandene Schäden beheben. Der Einsatz von Green Tech kann Unternehmen dabei unterstützen, mit knappen und teurer werdenden Rohstoffen effizienter zu wirtschaften.

HACKATHON

Hackathons stellen kreative und kollaborative Veranstaltungen dar, bei denen gemeinsam Soft- und Hardwareprodukte entwickelt oder Lösungen für Software-Probleme erarbeitet werden können. Hackathons können auch in der Stadtentwicklung zur Lösung kommunaler Problemstellungen genutzt werden.

HITZEINSELN

Die Ausbildung einer städtischen Hitzeinsel beschreibt das Phänomen, dass sich innerhalb von Städten Wärme- und Hitzebelastungen unterschiedlich stark bemerkbar machen und Städte im Allgemeinen stärker betroffen sind als das unbebaute Umland. Je mehr Fläche die Städte beanspruchen und je dichter sie bebaut sind, desto größer fällt der Wärmeinseleffekt typischerweise aus.

IKT(-INFRASTRUKTUR)

IKT steht für Informations- und Kommunikationstechnologien.

INSELLÖSUNG

Ein technisches System, das nur innerhalb seiner eigenen Grenzen wirksam und mit anderen Systemen der Umgebung nicht kompatibel ist. Ein Beispiel für Insellösungen können ein oder mehrere Rechner sein, die in einer betrieblichen IT-Infrastruktur eine eigenständige Problemlösungsplattform bilden und nicht mit anderen Systemen verbunden sind.

INTERNET OF THINGS

Als IoT (Internet of Things, Internet der Dinge) werden miteinander vernetzte Maschinen, Anlagen und Geräte bezeichnet, die über das Internet verbunden sind. Diese Vernetzung ermöglicht durch verschiedene Informations- und Kommunikationstechniken eine Zusammenarbeit von physischen und virtuellen Gegenständen. Zum Beispiel: Auf Grundlage von Sensoren zur Luftqualität wird die Ampelschaltung gesteuert und bestimmte Straßen werden für den Verkehr freigegeben oder gesperrt.

KLIMANEUTRALITÄT

Klimaneutralität bezeichnet den Gleichgewichtszustand zwischen der Emission von Treibhausgasen und deren Aufnahme aus der Atmosphäre. Das bedeutet, Klimaneutralität ist erreicht, wenn die Menge der emittierten Treibhausgase nicht über die Menge hinausgeht, die durch die Natur oder sonstige „Senken“ (Aufnahmemedien) aufgenommen werden kann.

**KLIMARESILIENTE
STADTENTWICKLUNG**

Eine klimaresiliente Stadt ist eine Siedlung, die über Mechanismen verfügt, um etwa Hitzewellen, Stürme, Überschwemmungen und weitere Klimakatastrophen zu bewältigen, ohne dass essenzielle Infrastrukturen wie Energiebereitstellung, Güterversorgung, Verkehr oder Gesundheitswesen zusammenbrechen.

KREISLAUFWIRTSCHAFT

Die Kreislaufwirtschaft ist ein Modell der Produktion und des Verbrauchs, bei dem bestehende Materialien und Produkte so lange wie möglich geteilt, wiederverwendet, repariert, aufgearbeitet und recycelt werden. Auf diese Weise wird der Lebenszyklus der Produkte verlängert.

**KÜNSTLICHE INTELLIGENZ
(KI)**

Künstliche Intelligenz (KI) ist ein Teilgebiet der Informatik, das sich mit der Automatisierung „intelligenten“ Verhaltens und dem Maschinenlernen befasst. Meist wird dabei versucht, Computer so zu programmieren, dass sie eigenständig Probleme bearbeiten können. KI zählt heute zu den wegweisenden Treibern der Digitalisierung.

LORAWAN

Ein Long Range Wide Area Network ist ein Low-Power-Wireless-Netzprotokoll (LPWAN). LoRaWAN ist eine Spezifikation der LoRa Alliance für das LPWAN-Protokoll. Dabei erfüllt LoRaWAN zentrale IoT-Voraussetzungen wie etwa bidirektionale Kommunikation, Ende-zu-Ende-Verschlüsselung, Mobilität und Lokalisierungsfunktionen.

MASCHINELLES LERNEN

„Maschinelles Lernen“ ist ein Teilbereich der Künstlichen Intelligenz. Mithilfe des maschinellen Lernens werden IT-Systeme in die Lage versetzt, auf Basis vorhandener Datenbestände und Algorithmen Muster und Gesetzmäßigkeiten zu erkennen und Lösungen zu entwickeln. Es wird sozusagen künstliches Wissen aus Erfahrungen generiert. Die aus den Daten gewonnenen Erkenntnisse lassen sich verallgemeinern und für neue Problemlösungen oder für die Analyse von bisher unbekanntem Daten verwenden.

MIKROKLIMA

Mit Mikroklima ist das spezielle Klima eines Areals gemeint, das sich in den bodennahen Luftschichten ausbildet und stark von den vorhandenen Oberflächen (Untergrund, Bewuchs, Bebauung), z. B. deren Rauigkeit und thermischen Eigenschaften, beeinflusst ist.

MISCHWASSER

Mischwasser setzt sich aus Schmutz- und Regenwasser zusammen und entsteht, wenn die beiden Wasserarten in einem Kanalsystem geführt bzw. zusammengeleitet werden.

MOBILITÄTSPLATTFORM

Mobilitätsplattformen sind als virtuelle Marktplätze definiert, auf denen verschiedene Mobilitätsanbieter und -nachfrager in einer digitalen Anwendung zusammengebracht werden. Mobilitätsplattformen stellen einen wesentlichen Baustein intelligenter Mobilität dar und können sich in ihrem modalen, geografischen und funktionalen Umfang unterscheiden.

MONITORING

Ein Monitoring-System prüft die Verfügbarkeit, Auslastung, Funktionalität sowie Reaktionszeit eines Services. Überschreitet eine Messung einen bestimmten Wert, wird der Fehlerzustand umgehend gemeldet. Sämtliche Messdaten werden archiviert und ermöglichen somit die Aufstellung von Prognosen.

NEW WORK

Das Konzept New Work beschreibt eine neue Arbeitsweise der heutigen Gesellschaft im globalisierten und digitalen Zeitalter. Zudem wird New Work als Sammelbegriff für zukunftsweisende und sinnstiftende Arbeit angesehen. Dabei gilt es seitens der Führungskräfte, Vertrauen zu schenken, dass die Mitarbeitenden bewusste positive und sinnvolle Entscheidungen treffen. Es geht nicht mehr nur um das Gewinnen von neuen Talenten, vielmehr steht die Intention im Mittelpunkt, diese auch im Unternehmen zu halten.

OPEN (GOVERNMENT) DATA

Offene Daten (Open Data) sind Datensätze des öffentlichen Sektors, die von Behörden und öffentlichen Unternehmen ohne Einschränkung zur freien Nutzung, Weiterverwendung oder Weiterverarbeitung der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt werden.

OPEN-DATA-PLATTFORM

Plattform für offene Verwaltungsdaten (vgl. Open Data). Datensätze können beispielsweise umfassen: Kartendienste, digitalisierte Bilder bis hin zu Sensor- und Statistikdaten. Aufbauend auf diesen Daten können sowohl Städte als auch interessierte Bürgerinnen und Bürger Anwendungen entwickeln, die einen Mehrwert für die Stadt bieten.

OPEN-SOURCE-SOFTWARE

Open Source (wörtlich übersetzt: „freie Quelle“) bezeichnet eine Software, deren Quellcode frei verfügbar ist und von unabhängigen Dritten eingesehen werden kann. Je nach zugrundeliegender Open-Source-Lizenz lässt er sich auch mehr oder weniger frei verwenden, verändern und weitergeben.

OPEN KNOWLEDGE

In der Informationsgesellschaft und der Wissensökonomie wird zunehmend das Ziel verfolgt, den Prozess der Wissensproduktion sowie den Zugang zu Informationsquellen und -ressourcen zu öffnen. Forschungsergebnisse, Daten, Software, technologische Entwicklungen und vieles mehr werden vielfach frei verfügbar, sodass alle an ihnen partizipieren, sie nutzen und daran weiterarbeiten können.

OZG

Das „Gesetz zur Verbesserung des Onlinezugangs zu Verwaltungsleistungen“ (OZG) verpflichtet Bund, Länder, Kommunen und verwaltungsnahe Einrichtungen und Kammern dazu, Verwaltungsleistungen bis Ende des Jahres 2022 nutzerfreundlich online und leicht auffindbar anzubieten. Die Verwaltungsleistungen wurden auf 14 Themenfelder aufgeteilt.

PUBLIC-PRIVATE-PARTNERSHIP

Als Public-private-Partnership (zu Deutsch „öffentlich-private Partnerschaft“) wird eine Kooperation öffentlicher Einrichtungen mit der privaten Wirtschaft bezeichnet.

QR-CODES

Der Quick-Response- oder kurz QR-Code ist eine zweidimensionale Version des Barcodes, die in der Lage ist, über den Scan mit einem mobilen Gerät eine Vielzahl von Informationen übersichtlich zu verpacken, schnell auszulesen und fast unmittelbar zu übertragen.

RANSOMWARE

Ransomware ist Schadsoftware, die darauf abzielt, den Zugriff auf Dateien oder Systeme zu blockieren, um Lösegeld von den Opfern zu fordern.

RESILIENZ

Resilienz ist die Widerstandskraft, schwierige Situationen ohne bleibende Schäden zu überstehen. Bezogen auf die Wirtschaft müssen auch Kommunen resilient sein - damit bleiben sie beweglich und passen sich in Krisen bestmöglich an.

RETENTIONSGRÜNDACH

Retentions Gründächer dienen dazu, Regenwasser zu speichern und anschließend kontrolliert weiterzuleiten. Vor allem bei Starkregen halten begrünte Dächer große Wassermengen zurück, um Kanalisationssysteme zu entlasten und Überschwemmungen entgegenzuwirken.

SCHWAMMSTADT

Die Schwammstadt beschreibt das Konzept der Stadtplanung, anfallendes Regenwasser in Städten lokal aufzunehmen und zu speichern, statt es lediglich zu kanalisieren und abzuleiten. Das Ziel der Schwammstadt ist, das Niederschlagswasser dort zwischenzuspeichern, wo es fällt. Ein Großteil kann über „grüne Elemente“ wie Mulden, Baumrigolen, Gründächer und -fassaden verdunsten und vor Ort versickern, was den Abfluss stark reduziert.

SCHWARMSTADT

Als Schwarmstädte werden Städte bezeichnet, die vor allem in den jungen Altersgruppen überdurchschnittlich starke und kontinuierliche Einwohnerzuwächse erfahren. Meist verfügen Schwarmstädte über eine Hochschule, die als Magnet wirkt.

SCHWARZWASSER

Bei Schwarzwasser handelt es sich um fäkalienhaltiges Abwasser aus Toiletten oder Urinalen.

SCORINGMODELL

Der Begriff Scoringmodell beschreibt Punktebewertungsmodelle.

SENSORIK

Sensorik bezeichnet in der Technik die Wissenschaft und die Anwendung von Sensoren zur Messung und Kontrolle von Veränderungen in umweltbezogenen, biologischen oder technischen Systemen.

SILVER SOCIETY

Weltweit werden Menschen älter und bleiben dabei länger fit. Der Megatrend Silver Society beschreibt die vielfältigen Auswirkungen dieses demografischen Wandels, der die Gesellschaft vor enorme Herausforderungen stellt – aber auch große Chancen für eine neue soziokulturelle Vitalität eröffnet.

SINN-ÖKONOMIE

Im Rahmen der Sinn-Ökonomie werden neue Dimensionen der Wertschöpfung abseits des Denkens in Wachstum und Profitmaximierung relevant. Dabei rücken der soziale Mehrwert, die Nachhaltigkeit, eine glückliche Mitarbeiterschaft und der gesellschaftliche Fortschritt immer mehr in den Vordergrund. Unternehmen, die in Zeiten erfolgreich sein wollen, die dem Wachstum zunehmend kritisch gegenüberstehen, müssen diese neuen Wertvorstellungen der Sinn-Ökonomie selbst leben und vorantreiben.

SMART CITY

Der Sammelbegriff „intelligente Stadt“ (engl.: „Smart City“) steht für ein gesamtheitliches Stadtentwicklungskonzept, das Städte effizienter, nachhaltiger und lebenswerter macht. Dabei geht es um die intelligente Vernetzung aller Bereiche einer Stadt: Mobilität, Energie, Umwelt, Ver- und Entsorgung, Bildung, Verwaltung, Wirtschaft, Handel etc., z. B. mithilfe von Sensoren und IoT. Im Zentrum einer Smart City steht der Umgang mit Daten und deren Verknüpfung. Trotz der Anwendung neuer Technologien stehen die Wünsche und Bedürfnisse der Menschen im Zentrum der Entwicklung der smarten Stadt. Die Technologie wird in den Dienst der Bürgerschaft gestellt.

SMART GOVERNMENT

Unter Smart Government wird die Abwicklung geschäftlicher Prozesse im Zusammenhang mit dem Regieren und Verwalten (Government) mithilfe von intelligent vernetzten Informations- und Kommunikationstechniken verstanden. Ein intelligent vernetztes Regierungs- und Verwaltungshandeln nutzt die Möglichkeiten intelligent vernetzter Objekte und cyberphysischer Systeme zur effizienten wie effektiven Erfüllung öffentlicher Aufgaben. Dies schließt das Leistungsportfolio von E-Government und Open Government einschließlich Big Data und Open Data mit ein.

SMART METER

Der Begriff Smart Meter bezeichnet intelligente Messsysteme für Strom- oder Wasserverbrauch, die die digitale Infrastruktur für ein zukünftiges, auf erneuerbaren Energien basierendes Energiesystem bilden.

SMART WATER

Smart Water (zu Deutsch „Schlaues Wasser“) beschreibt den Einsatz von Technologien wie Sensorik zur Messung von Überflutungsgefahr, Abwasser und Wasserqualität.

STAKEHOLDER

Unter Stakeholdern versteht man Interessengruppen einer Organisation. Dabei werden alle Personen, Personengruppen oder Unternehmen zusammengefasst, die von den Belangen der Organisation betroffen sind, Interesse an diesen Belangen haben und/oder Einfluss auf die Organisation ausüben können. Stakeholder in der öffentlichen Verwaltung können je nach Zugehörigkeit zu der Gebietskörperschaft in interne und externe Stakeholder gegliedert werden. Dabei sind interne Stakeholder u. a. die Verwaltungsspitze, politische Mandatsträgerinnen und -träger oder die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Verwaltung. Als externe Stakeholder werden u. a. Verbände, Parteien/Wählervereinigungen, Bürgerinnen und Bürger sowie ansässige Unternehmen eingeordnet.

START-UP CULTURE

Start-up Culture umfasst die Gruppe der Freischaffenden, Gründerinnen und Gründer, die das Angestelltendasein zugunsten eines Start-ups aufgeben. Mittels Interdisziplinarität, Geschäftsideen sowie der Art, zu arbeiten und an Probleme heranzugehen, übernehmen sie eine Vorbildfunktion in Hinsicht auf Arbeitskultur und setzen etablierte Unternehmen und Branchen unter Innovationsdruck.

TREIBHAUSGAS-NEUTRALITÄT

Treibhausgasneutralität bedeutet, dass keine Treibhausgase in die Atmosphäre gelangen beziehungsweise entstehende Emissionen vollständig kompensiert werden.

URBAN FARMING

Immer öfter werden brachliegende und andere Flächen in Städten zum lokalen Anbau von Lebensmitteln umgenutzt. Oft spielen dabei neue Technologien wie Vertical Farming eine Rolle. Während beim Urban Gardening Lebensqualität und Erholung im Vordergrund stehen, geht es beim Urban Farming darum, einen Teil der Lebensmittelproduktion in die Stadt zu verlagern, um die Lebensmittelversorgung regionaler und resilienter zu gestalten.

URBAN FORESIGHT

Urban Foresight ermöglicht die Abbildung zu erwartender Stadtszenarien und Technologieanwendungen. Durch Einbindung der Nutzerakzeptanz, räumlicher Wechselwirkungen und Technologiesysteme können damit neue Erkenntnisse für Kommunen, Unternehmen und Beteiligungsformate im Kontext der Stadtentwicklung generiert werden.

URBAN GARDENING

Bei Urban Gardening handelt es sich um verschiedene Arten von urbaner Gärtnerei in Form von städtischen Gemeinschaftsgärten. Diese Arten reichen von interkulturellen Gärten über Community Gardens, City Farms bis hin zu Nachbarschaftsgärten oder auch Guerilla Gardening.

URBANE DATENPLATTFORM

Vgl. Datenplattform

URBANES WASSERMANAGEMENT

Wassermanagement ist ein wichtiges Konzept zum Schutz der Umwelt, Natur und Bevölkerung. Es bedeutet, Wasserressourcen mithilfe von technischen und baulichen Maßnahmen und Verfahren so effizient wie möglich zu nutzen. Beispielsweise ist es eine Aufgabe des Wassermanagements, sich mit dem Auffangen, der Nutzung oder der Versickerung von Regenwasser an speziell ausgewählten Standorten und Grundstücken zu befassen.

VERRIESELUNG

In der Abwassertechnik spricht man von Verrieselung, wenn das Abwasser zur Reinigung kontrolliert in den Untergrund sickern gelassen wird.

VERSICKERUNG

Versickerung ist die Sickerung von Bodenwasser aus der wurzelbeeinflussten Zone in tiefere Schichten. An Standorten mit Grundwasser entspricht die versickernde Wassermenge im Wesentlichen der Grundwasserneubildung.

VIRTUAL REALITY

Eine Realität, die nur virtuell existiert, in der man sich aber bewegen, die man sogar erfahren und erfüllen kann, bezeichnet man als „Virtual Reality“ (VR). Mit modernen Darstellungsgeräten, z. B. einer speziellen Brille, und -methoden wird erreicht, dass Nutzerinnen und Nutzer geradezu in die computergenerierten Welten eintauchen können („Immersion“). Die Einsatzmöglichkeiten von VR reichen von der Unterhaltungsbranche bis hin zum Einsatz in Prozessen der produzierenden Wirtschaft. So können Produkte und Fertigungsprozesse schon vorab geprüft werden, was die Anfertigung teurer physikalischer Prototypen deutlich reduzieren kann. Auch im Bereich der Bildung und Ausbildung sind unzählige Anwendungen denkbar.

WASSERDIENSTLEISTUNGEN (ALS TEIL DER DASEINSVORSORGE)

Wasserdienstleistungen umfassen alle Dienstleistungen, die für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung von Haushalten, öffentlichen oder wirtschaftlichen Einrichtungen sorgen.

WORK-LIFE-BLENDING

Die Verbindung von Privat- und Berufsleben, zum Beispiel durch Home-office-Modelle und Mobile-Office-Lösungen, wird zur großen Aufgabe der Zukunft. Work-Life-Blending steht für einen neuen Ansatz, mit dem Arbeitgeber und Arbeitnehmende Lösungen finden, ein räumlich und zeitlich selbstbestimmteres Arbeiten zu ermöglichen, das aber nicht in Selbstausbeutung umschlagen sollte.

ZERO-TRUST-ARCHITEKTUR

Als Zero-Trust-Architektur wird eine Sicherheitsarchitektur bezeichnet, die speziell darauf ausgelegt ist, die Angriffsfläche des Netzwerks zu minimieren, die laterale Ausbreitung von Bedrohungen zu verhindern und das Risiko von Sicherheitsverletzungen zu reduzieren.

ZERO WASTE

Die Weltwirtschaft ist in ihrer jetzigen Form hinsichtlich der verfügbaren Ressourcen langfristig nicht tragfähig. Neben Angeboten wie Bio-Produkten, Fair-Trade-Strategien und Sharing-Lösungen ist Zero Waste ein weiterer zukunftsweisender Ansatz nachhaltigen Konsumierens. Die Idee dahinter: Statt beispielsweise Verpackungsabfall aufwendig zu entsorgen und wiederzuverwerten, ist es besser, erst gar keinen Müll zu produzieren.

ZISTERNE

Eine Zisterne ist ein unterirdischer Sammelbehälter für Brauchwasser, in einigen Fällen auch für Trinkwasser. Hauptbaustoffe zur Errichtung waren früher überwiegend große Steinblöcke und Mauerwerk, später auch Beton. Heutzutage kommen neben wasserdichtem Beton auch Kunststoff zum Einsatz.



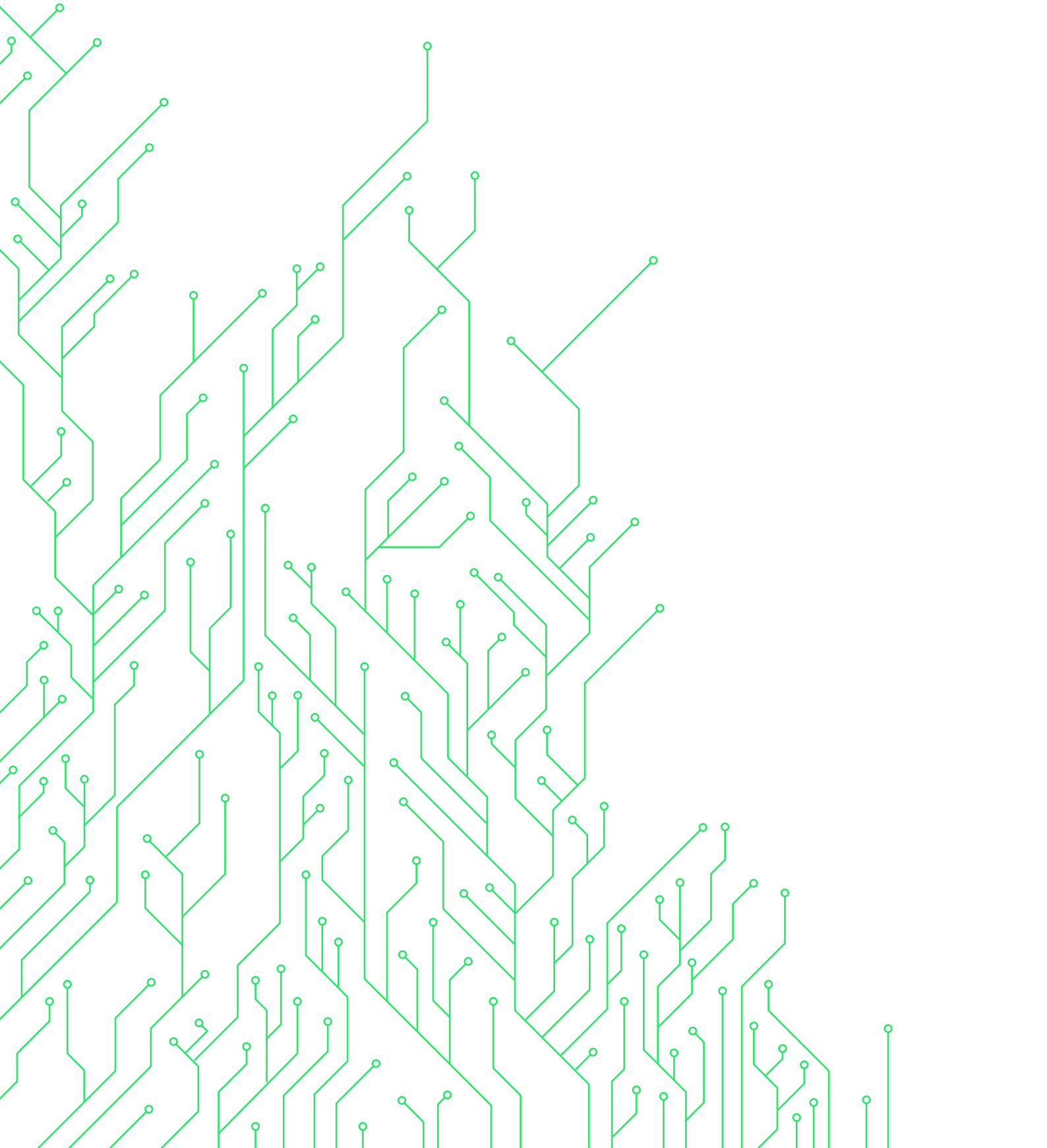
Endnoten

- 1 Siehe: https://www.echo-online.de/lokales/darmstadt/darmstadt-ist-die-heisseste-stadt-hes-sens_24753771
- 2 <https://www.stadtwirtschaftsstrategie.de/strategie-darmstadt/leitbild/>
- 3 Die Smart-City-Charta identifiziert Leitlinien und Handlungsempfehlungen zur nachhaltigen Gestaltung digitaler Transformation von Kommunen. Sie wurde in einem kooperativen Dialogprozess zwischen Bund, Ländern und Kommunen entwickelt. Mehr Informationen dazu hier: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2017/smart-city-charta-de-eng-dl.pdf;jsessionid=1DE872501COF4AB88441612D4C9AA61A.live21301?_blob=publicationFile&v=1
- 4 https://www.digitalstadt-darmstadt.de/wp-content/uploads/Strategieentwurf_compressed.pdf
- 5 https://www.darmstadt.de/fileadmin/z/Bilder-Rubriken/Open_Data_Strategie_Internet.pdf
- 6 <https://datenplattform.darmstadt.de/#!/tiles/>
- 7 <https://stadatlas.darmstadt.de/>
- 8 Wissenschaftsstadt Darmstadt (2021): Leben in Darmstadt. Vielfalt. <https://www.darmstadt.de/standort/vielfalt-und-internationale-beziehungen/vielfalt>
- 9 Aufgrund des umfangreichen Akteursnetzwerks in Darmstadt kann hier nur eine begrenzte Auswahl aufgeführt werden.
- 10 <https://www.bitkom.org/smart-city-index>
- 11 <https://gigabitgrundbuch.bund.de/GIGA/DE/Breitbandatlas/Vollbild/start.html;jsessionid=FFFAE8FCBC80281EF5AFA1EA4FDA6DD1>
- 12 <https://datenplattform.darmstadt.de/#!/tiles/>
- 13 Stand 2012: siehe <https://www.darmstadt.de/leben-in-darmstadt/umwelt/abwasser>
- 14 Siehe auch: <https://www.darmstadt.de/leben-in-darmstadt/umwelt/wasser-1>
- 15 Geo-Informationssysteme sind Informationssysteme zur Erfassung, Bearbeitung, Analyse und Darstellung räumlicher Daten.
- 16 Vgl. <https://www.darmstadt.de/leben-in-darmstadt/stadtgruen/historische-parkanlagen/mat-hildenhoehe/platanenhain>
- 17 <https://www.gpm-webgis-13.de/geoapp/kataster/darmstadt/>
- 18 <https://www.digitalstadt-darmstadt.de/projekte/stadtlabor-darmstadt/>
- 19 <https://www.darmstadtimmerherzen.de/>
- 20 <https://www.lab3.org/>
- 21 Alle weiteren aufgeführten Begriffe werden im Glossar erklärt.
- 22 Siehe dazu Bitkom (2021): Klimaeffekte der Digitalisierung. Online unter: https://www.bitkom.org/sites/main/files/2021-10/20211010_bitkom_studie_klimaeffekte_der_digitalisierung.pdf
- 23 Siehe: <https://www.hlnug.de/themen/wasser/grundwasser/aktuelles> (abgerufen am 22.08.2022).
- 24 Vgl. zur Grundwasserproblematik in Hessen: <https://rp-darmstadt.hessen.de/umwelt-und-energie/gewaesser-und-bodenschutz/grundwasser-und-wasserversorgung/hessisches-ried> und zu Konflikten um Wasser: <https://correctiv.org/aktuelles/klimawandel/2022/06/14/klimawandel-konflikt-um-wasser-in-deutschland/>
- 25 Beispielsweise haben bestimmte Algen gesundheitsschädigende Auswirkungen auf Menschen und Fische.
- 26 Mischkanäle leiten Regenwasser von Grundstücken und Verkehrsflächen und das aus den Haushalten anfallende Abwasser in einer gemeinsamen Mischwasserleitung in das Klärwerk, wo es gereinigt wird, bevor es in ein natürliches Gewässer geleitet wird. Dadurch wird – im Gegensatz zu Trennsystemen – auch wenig verschmutztes Regenwasser erst aufwendig gereinigt, bevor es an ein Gewässer abgegeben wird. Aufgrund der großen Mengen müssen Mischsysteme zudem sehr groß dimensioniert werden. Trotz großer Dimensionierung kann es bei extremen Starkregenereignissen dazu kommen, dass das Mischwasser aus der Kanalisation austritt und im schlimmsten Fall nicht gereinigtes Abwasser in natürliche Gewässer gelangt und diese verschmutzt. In Zeiten

geringer Niederschläge besteht die Gefahr, dass die geringen Wassermengen in groß dimensionierten Kanälen Feststoffe nicht mehr bewegen können und sich Ablagerungen bilden. Siehe auch „Exkurs: Der urbane Wasserkreislauf“ auf S.26.

- 27** Für mehr Informationen siehe bspw.: <https://gesund.bund.de/hitze-pflegebeduerftigkeit>
- 28** Lokale Darmstädter Bezeichnung für Darmstädterinnen und Darmstädter.
- 29** <https://smartwater.darmstadt.de/>
- 30** <https://sdgs.un.org/goals>
- 31** Die Smart-City-Charta identifiziert Leitlinien und Handlungsempfehlungen zur nachhaltigen Gestaltung digitaler Transformation von Kommunen. Sie wurde in einem kooperativen Dialogprozess zwischen Bund, Ländern und Kommunen entwickelt. Mehr Informationen dazu hier: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2017/smart-city-charta-de-eng-dl.pdf;jsessionid=IDE872501COF4AB88441612D4C9AA61A.live21301?_blob=publicationFile&v=1
- 32** Beispiel: <https://www.umweltwirtschaft.com/news/wassergewinnung-und-nutzung/Grundfos-GmbH-Neues-smartes-Scala1-System-fuer-die-Regenwassernutzung-26041>
- 33** Für Informationen siehe: <https://delta-darmstadt.de/>
- 34** Der Bereich, der um einen Straßenbaum herum frei bleibt.
- 35** Der Begriff „virtuelles Wasser“ beschreibt die Wassermenge, die zur Herstellung eines Produkts - in allen Fertigungsschritten zusammengenommen - eingesetzt werden muss. Nur ein Bruchteil davon ist im Endprodukt tatsächlich enthalten.
- 36** Analog zum Begriff des Klima-Fußabdrucks (der beschreibt, welche Menge an Treibhausgasemissionen ein Mensch mit seinem Lebensstil verursacht), umfasst der Wasser-Fußabdruck eines Menschen die Gesamtmenge an direktem und indirektem Wasserverbrauch im Privathaushalt.
- 37** <https://smartwater.darmstadt.de/>
- 38** Das Umweltforschungszentrum (UFZ) Leipzig ermittelt tagesaktuell auf Basis von Simulationen mit einem hydrologischen Modell die Bodenfeuchte für ganz Deutschland (<https://www.ufz.de/index.php?de=46506>).
- 39** Zit. aus der Präambel der Beteiligungsrichtlinie „Damit alle mitmachen können. Leitlinien zur Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger in der Wissenschaftsstadt Darmstadt!“, verfügbar unter: https://da-bei.darmstadt.de/static/domain/2/Leitlinien_final.pdf
- 40** Seit einem Beschluss der Stadtverordnetenversammlung im September 2019 haben der Klimaschutz und die Anpassung an die Folgen des Klimawandels höchste Priorität bei allem städtischen Handeln.
- 41** Ausführlichere Informationen sind unter <https://smartwater.darmstadt.de/massnahmen/> zu finden.
- 42** Um aussagekräftige Anwendungsfälle aus den erhobenen Daten zu erstellen, braucht es im Smart-City-Kontext häufig keinen Personenbezug von Daten. Jedoch sind die erhobenen Daten häufig anwendergeneriert - also durch Nutzerverhalten erstellt. Würden Daten direkt bei der Erhebung anonymisiert, könnten Daten auch ohne Personenbezug Mehrwerte generieren.
- 43** https://www.digitalstadt-darmstadt.de/wp-content/uploads/Strategieentwurf_compressed.pdf
- 44** https://www.darmstadt.de/fileadmin/Bilder-Rubriken/Open_Data_Strategie_Internet.pdf
- 45** <https://datenplattform.darmstadt.de/#!/tiles/>
- 46** <https://datenplattform.darmstadt.de/verkehr/apps/opendata/#/>







Impressum

Herausgeber

Der Magistrat der Wissenschaftsstadt Darmstadt
Amt für Wirtschaft und Stadtentwicklung
Im Carree 1
64283 Darmstadt
www.darmstadt.de

Konzeption, Redaktion

Der Magistrat der Wissenschaftsstadt Darmstadt
Amt für Wirtschaft und Stadtentwicklung
Im Carree 1
64283 Darmstadt
www.darmstadt.de

City & Bits GmbH
Schreinerstraße 56
10247 Berlin
www.cityandbits.de

Fachliche Unterstützung

h_da
Hochschule Darmstadt
Schöffersstraße 3
64295 Darmstadt

Infrastruktur & Umwelt
Professor Böhm und Partner
Julius-Reiber-Str. 17
64293 Darmstadt

Gestaltung

SCHUMACHER Brand + Interaction Design GmbH
Julius-Reiber-Straße 22
64293 Darmstadt
www.schumacher-design.de

Darmstadt, Mai 2023

**ZUKUNFT ZU *GESTALTEN*,
IST UNSERE TRADITION.
SCHON *IMMER*.**

