

Vorlage Nr.: **2022/2460**  
Verantwortlich: **Dez. 5**  
Dienststelle: **UA**

**Klimasensoren für Karlsruhe - Hotspots punktgenau erkennen, Strategien zur  
Klimaanpassung lokal anpassen**  
Antrag: KAL/Die PARTEI

Gremium	Termin	TOP	ö	nö
Gemeinderat	24.01.2023	18	x	
Ausschuss für Umwelt und Gesundheit	21.03.2023	2	x	

## Kurzfassung

Der Aufbau eines Klimasensoren-Netzwerks würde für die Stadt Karlsruhe von Nutzen sein. Klimasensoren werden insbesondere bei der Umsetzung der Karlsruher Klimaanpassungsstrategie einen wichtigen Beitrag leisten. Die Messdaten können z.B. für den Antrieb eines Stadtklimamodells mit höherer Vorhersagequalität genutzt werden. Die aufbereiteten Messdaten werden eine Informationsquelle für Bürger\*innen sein, und die Rohdaten können von Interessierten auf dem Transparenzportal der Stadt abgerufen werden.

Die Verwaltung empfiehlt, diesen Antrag weiter zu verfolgen. Die erforderlichen Mittel von 99.762,70 Euro werden 2023 aus vorhandenen und nicht genutzten Budgetmitteln des Sammelansatzes für das Klimaschutzkonzept im Teilhaushalt des Umwelt- und Arbeitsschutzes bereitgestellt.

<b>Finanzielle Auswirkungen</b>	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> Investition <input checked="" type="checkbox"/> Konsumtive Maßnahme	Gesamtkosten: Jährliche/r Budgetbedarf/Folgekosten:	Gesamteinzahlung: Jährlicher Ertrag:	
<b>Finanzierung</b> <input type="checkbox"/> bereits vollständig budgetiert <input type="checkbox"/> teilweise budgetiert <input checked="" type="checkbox"/> nicht budgetiert	<b>Gegenfinanzierung durch</b> <input type="checkbox"/> Mehrerträge/-einzahlung <input type="checkbox"/> Wegfall bestehender Aufgaben <input checked="" type="checkbox"/> Umschichtung innerhalb des Dezernates	Die Gegenfinanzierung ist im Erläuterungsteil dargestellt.	
CO <sub>2</sub> -Relevanz: Auswirkung auf den Klimaschutz Bei Ja: Begründung   Optimierung (im Text ergänzende Erläuterungen)	Nein <input checked="" type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>	positiv <input type="checkbox"/> negativ <input type="checkbox"/>
IQ-relevant	Nein <input type="checkbox"/>	Ja <input checked="" type="checkbox"/>	Korridor Thema: Grüne Stadt
Anhörung Ortschaftsrat (§ 70 Abs. 1 GemO)	Nein <input checked="" type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>	durchgeführt am
Abstimmung mit städtischen Gesellschaften	Nein <input type="checkbox"/>	Ja <input checked="" type="checkbox"/>	abgestimmt mit Stadtwerke Karlsruhe

## Ergänzende Erläuterungen

1. **Über das Stadtgebiet Karlsruhe werden an ausgewiesenen Punkten Klimasensoren angebracht, die eine Echtzeitüberwachung von Wetter- und Klimadaten ermöglichen.**

Die Folgen des Klimawandels sind in Karlsruhe deutlich zu spüren, vor allem während Hitze- und Trockenperioden. Einen Anstieg von Hitzetagen und sogenannten „tropischen“ Nächten werden große Auswirkungen auf die Lebensqualität der Menschen haben.

Ein Monitoring des Stadtklimas würde dazu beitragen, die Hitzehotspots sehr kleinräumig ausfindig zu machen und Maßnahmen noch besser als bisher räumlich verorten zu können.

### Aktuelle Situation

Für ein klimaangepasstes Karlsruhe ist es notwendig, den Zustand der Atmosphäre während Hitzewellen zu kennen. Dazu können Messungen, Wettermodelle und statistische Berechnungen verwendet werden.

Temperaturmessungen erfolgen in Karlsruhe bzw. der Umgebung nur an einzelnen Wetterstationen von verschiedenen Betreibern (Deutscher Wetterdienst in Rheinstetten, LUBW, KIT, LTZ Augustenberg), deren Daten online verfügbar sind. Die Stationen sind repräsentativ für ein größeres Gebiet aufgestellt, und geben daher keine mikroklimatischen Besonderheiten wieder.

Um diese Lücke zu schließen, läuft derzeit das EU-Projekt CityClim beim Umwelt- und Arbeitsschutz. Innerhalb dieses Projekts wird ein relativ hochaufgelöstes Wettermodell erstellt, das für Karlsruhe als Pilotstadt für das Stadtgebiet Simulationen durchführen wird. Hochaufgelöste Wettermodelle können das Wetter innerhalb der Stadt vorhersagen. Sie zeigen also nicht den Ist-Zustand, sondern die Vorhersagen von einigen Stunden bis Tagen im Voraus. Dazu brauchen Wettermodelle Anfangsdaten als Basis für ihre Berechnungen. Je mehr Eingangsdaten, beispielsweise von Sensoren, vorliegen, desto höher ist die Genauigkeit der Simulationen.

Innerhalb des Projekts werden vier bis fünf Wetterstationen/Sensoren über die Dauer der Projektlaufzeit zur Verfügung gestellt, deren Daten für den genaueren Antrieb des Modells benutzt werden. Die Messdaten werden auch zur Information für Bürger\*innen genutzt. Die Zahl von vier bis fünf Sensoren sind allerdings relativ wenig für den Antrieb eines Wettermodells und erlaubt keine stadtteilspezifische Information. Für die Datenaufbereitung für Bürger\*innen und die Genauigkeit von Simulationen mit Wettermodellen wird es daher von Vorteil sein, wenn Karlsruhe mehr Klimasensoren zur Verfügung hat.

Die dabei entstehenden Daten können als Datengrundlage für viele Maßnahmen in den 16 Handlungsfeldern der Karlsruher Klimaanpassungsstrategie genutzt werden.

Der Aufbau eines Sensoren-Netzwerks würde nicht nur die Klimaanpassung in Karlsruhe voranbringen, sondern auch ein wichtiger Schritt für die Digitalisierung der Stadt Karlsruhe darstellen. Die erfassten Daten könnten z.B. in einem Digitalen Zwilling der Stadt eingebaut werden und somit für die zukünftige Stadtplanung und -entwicklung eine wichtige Faktenbasis schaffen. Dies wäre ein wichtiger Baustein auf dem Weg zu einer „Smart City“.

Eine „Smart City“ ist eine Stadt, bei der mithilfe modernster Technologien die Lebensqualität innerhalb der Stadt verbessert wird. Eine Stadt soll damit u.a. effizienter, nachhaltiger und ressourcenschonender und deswegen auch attraktiver werden. Ein Bestandteil einer Smart City ist daher auch der Ausbau von Umweltsensoren zur Messung des Ist-Zustands und der Auswirkungen von (baulichen) Maßnahmen. Die Schaffung von Fakten kann damit auch als Entscheidungsgrundlage für zukünftige Städtebauliche Maßnahmen dienen.

Das Amt für IT und Digitalisierung hat bereits in den letzten Jahren erste Pilotprojekte mit dem Ausbau von Sensoren auf Basis von LoRaWAN getestet (z.B. Projekt „Smarter Friedrichsplatz“) und hier sehr gute Erfahrungen gesammelt. Im letzten Jahr wurde daher eine Arbeitsgruppe „Sensor City“ aufgebaut, die den Ausbau von Sensoren bei unterschiedlichen Anwendungsfällen (z.B.

Parkplatzüberwachung, Pegelstände, Bewässerung Jungbäume usw.) testet. Die Stadtwerke Karlsruhe haben in den letzten Jahren die notwendige technische Infrastruktur (LoRaWAN-Netz und IoT-Plattform) aufgebaut. In enger Kooperation wird diese Infrastruktur weiter ausgebaut, getestet und erste Anwendungsfällen umgesetzt.

Als Vorbild für den Aufbau eines Klimasensoren-Netzwerks kann Mannheim dienen. Die Stadt Mannheim ist die Aufgabe von Digitalisierung im Bereich Klimaanpassung groß angegangen und plant, mithilfe von verschiedenen Arten von Klimasensoren an 350 Standorten mehrere Fragestellungen zur Klimaanpassung in der Stadt zu adressieren. Außerdem werden die Daten sowohl aufbereitet für die Menschen dargestellt als auch freizugänglich gemacht. Für das Mannheimer Projekt Smart Roots, Handlungsfeld Klimaresilienz, wurde für eine Periode bis 2027 rund 2,8 Mio. Euro veranschlagt (Bundesförderung).

### Empfehlungen

Karlsruhe hat 27 Stadtteile. Mit im Durchschnitt drei Klimasensoren (u.a. Temperatur) pro Stadtteil kann eine gute Datenbasis für das ganze Stadtgebiet und seine Hitze-Hotspots geschaffen werden. Zusätzlich werden etwa 20 Temperatursensoren an entscheidenden Stellen gebraucht für das Monitoring von Frisch- und Kaltluftzufuhr, zehn Windsensoren und zehn Regenschreiber an ausgewählten Standorten.

Neben der Auswahl von Sensoren ist die Auswahl von geeigneten Standorten sehr wichtig. Offizielle Wetterstationen haben einen bestimmten Anspruch an Umgebungsbedingungen. Laut der WMO (World Meteorological Organisation) sollte der Standort über einer Wiese, immer in der Sonne und eine bestimmte Distanz von Gebäude entfernt sein. In der Stadt sind diese Bedingungen oft nicht realisierbar, und je nach Fragestellung auch nicht erwünscht. Ein Mikroklima, dass sich in der Stadt durch sehr heterogene Boden- und wechselnde Schattenkonditionen innerhalb kurzer Strecken ändern kann, macht es zudem zu einer Herausforderung, geeignete Standorte zu finden, die repräsentativ für eine Straße oder ein Quartier sind. Trotzdem ist es für das Aufstellen und für die richtige Beantwortung klimaanpassungsrelevanter Fragestellungen besonders wichtig, an geeigneten Standorten qualitativ hochwertige Messungen zu haben. Bei der Standortsuche sollte daher externe Expertise hinzugezogen werden.

Die Stadt Karlsruhe wird vier bis fünf Sensoren bereits während der Laufzeit von CityClim verwenden. Diese wurden auf Basis von Expertenempfehlungen und Tests der Stadt Mannheim ausgewählt. Daher bietet es sich an, dasselbe Modell auch für den Aufbau eines größeren Klimasensoren-Netzwerks zu verwenden.

Für den Einkauf sowie die Beauftragung eines externen Experten werden folgende Kosten veranschlagt:

#### Sensoren

Meteorologische Größen	Name	Anzahl	Stückpreis	Summe
Temperatur Relative Feuchte Luftdruck	MeteoHelix IoT Pro, LoRaWAN	100	766,36*	76636,00
Wind	MeteoWind IoT Pro, LoRaWAN	10	647,36*	6473,60
Niederschlag	MeteoRain IoT, LoRaWAN / Sigfox	10	415,31*	4153,10

\* laut <https://www.baranidesign.com/>

Summe Sensoren

87.262,70

Beratung	
Beratung bei relevanten Fragestellungen in Bezug auf Messtechnik	2.500,00
Gutachten bei der Standortsuche vor Ort	10.000,00
Summe Total	99.762,70

**2. Die Verwaltung stellt die Messdaten als Open-Source-Daten auf dem Transparenzportal der Stadt bereit.**

Die erfassten Messdaten werden auf dem Transparenzportal der Stadt als Open Data bereit gestellt. Somit können die Daten auch von Wirtschaft, Wissenschaft, Forschung und Zivilgesellschaft frei genutzt werden.