

Future Energy
Lab



KLIMAKOMMUNE.DIGITAL

Zwischenbericht 2024 Kurzfassung – Die Projektentwicklungen der Klimakommune.digital im Jahr 2024

Ein Projekt der

dena

Impressum

Herausgeber:

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin
Tel: +49 30 66 777-0
Fax: +49 30 66 777-699
E-Mail: info@dena.de
Internet: www.dena.de

Autorinnen und Autoren:

Tobias Bannach, Deloitte Consulting GmbH im Auftrag der dena
Kevin Drechsler, Deloitte Consulting GmbH im Auftrag der dena
Simon Kieweg, dena
Anika Lange, dena
Benedikt Pulvermüller, dena
Anna Poblocka-Dirakis, dena
Maximilian Scholz, dena
Felina Wittmaack, dena

Redaktion:

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

Stand: 01/2025

Alle Rechte sind vorbehalten. Die Nutzung steht unter dem Zustimmungsvorbehalt der dena.

Bitte zitieren als:

Deutsche Energie-Agentur (Hrsg.) (dena2025) "KLIMAKOMMUNE.DIGITAL | Zwischenbericht 2024
Kurzfassung - Die Projektentwicklungen und der Klimakommune.digital im Jahr 2024"



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Die Veröffentlichung dieser Publikation erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt die Bundesregierung in verschiedenen Projekten zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele im Rahmen der Energiewende.

Projektüberblick

Mit dem Projekt klimakommune.digital hat die Deutsche Energie-Agentur (dena), beauftragt und finanziert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE), ein Projekt ausgerufen, das die automatisierte Erhebung von CO₂-Daten in Kommunen zum zentralen Betrachtungsgegenstand macht. Dieses Vorhaben wird zusammen mit einem von der Stadt Hagen angeführten Projektkonsortium durchgeführt.

In allen fünf Workstreams Verkehr, Gebäude, Industrie, Wärme und Klimafolgeanpassung ist der Stand des Projektfortschrittes sehr zufriedenstellend, so dass eine vollständige Erreichung der Projektziele nicht in Frage steht. Alle wesentlichen Ausschreibungen in den Bereichen gemäß der erstellten Zielbilddefinitionen, die Installation der Sensorik ist teilweise abgeschlossen oder in der Umsetzung. Zudem ist der Stand der Softwarebereitstellung von Energiemanagement und UDP im Plan.



Abbildung 1 Rathaus Hagen Verwaltungstrakt (Copyright K.T. Raab)

Projektstand 2024

Das Jahr 2024 war geprägt von wesentlichen Fortschritten in allen Workstreams. Neben der Finalisierung von Ausschreibungen und der Installation von Sensorik in den Sektoren Verkehr, Gebäude, Industrie und Wärme wurde die Urban Data Plattform (UDP) als zentrales digitales Fundament aufgesetzt. Auch kommunikativ konnte das Projekt wichtige Erfolge verzeichnen, unter anderem durch den Gewinn des 23. eGovernment-Wettbewerbs. Ein zusätzlicher Workstream Klimafolgeanpassung wurde eingeführt, um den Herausforderungen des Klimawandels besser zu begegnen und auch Ideen und Anregungen aus der Bevölkerung gerecht zu werden.

Sektor Gebäude

Das Ziel im Gebäudesektor ist eine kontinuierliche Messung von Energieverbräuchen (Gas, Wasser, Strom, Wärme) und die Ermittlung von CO₂-Äquivalenten in Echtzeit. Auf Basis dieser Daten sollen Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung entwickelt werden.

Stand 2024: Der Austausch alter Zähler durch moderne Sensorik wurde stark vorangetrieben, die Einführung intelligenter Messsysteme für kommunale Gebäude vorbereitet und rund 150 Trafostationen digitalisiert. Ausschreibungen für zusätzliche Sensorik (z. B. Schachtwasserzähler, Smart-Building-Sensoren im Rathaus Hohenlimburg) wurden durchgeführt. Herausforderungen entstanden bei der Abdeckung durch das LoRaWAN-Netz, insbesondere in tiefer liegenden Gebäudeteilen.

Ausblick 2025: Geplant sind der Abschluss der Installationen, die Integration der Daten in eine Energiemanagementsoftware, die Umsetzung der Dekarbonisierungsmaßnahmen (u. a. intelligente Einzelraumregelungen), Energiesparwettbewerbe in Schulen sowie die Verbesserung der LoRaWAN Netzabdeckung.

Sektor Verkehr

Im Verkehrssektor sollen CO₂-Emissionen durch eine Kombination aus Verkehrszählung und Sensormessung kontinuierlich erfasst werden. Die Zählungen liefern Daten zu Verkehrsstärke, Fahrzeugtypen und Geschwindigkeiten, die in Verbindung mit statistischen Daten eine Berechnung der Emissionen ermöglichen. Zusätzlich messen 20 Infrarotsensoren direkt die CO₂-Konzentration. Auf dieser Grundlage können Maßnahmen zur Reduktion der Emissionen entwickelt und die Öffentlichkeit transparent informiert werden.

Stand 2024: Die Kameras und CO₂-Sensoren wurden auf einer Pilotstrecke installiert, NO₂-Sensoren hingegen aus dem Projekt genommen, da die Messgenauigkeit unzureichend war. Ausschreibungen für eine Verkehrssimulation, intelligente Depotcontainer und Papierkörbe sowie Parksensoren wurden veröffentlicht. Aufgrund der Komplexität der Ausschreibung konnte die für das Projekt zentrale Verkehrssimulation erst zum Jahresende vergeben werden. Die Einführung von Infoscreens, die Echtzeit-Umweltdaten sichtbar machen und die Bevölkerung sensibilisieren sollen, wurde vorbereitet.

Ausblick 2025: Geplant sind die Umsetzung der Verkehrssimulation und Maßnahmenarbeit, die Installation von Infoscreens, die Installation von Parksensoren sowie die umfassende Visualisierung der erfassten Daten.

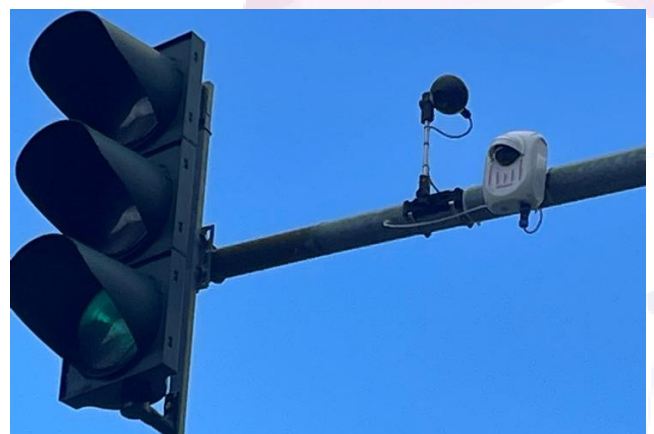


Abbildung 2 Sensorik im Sektor Verkehr (Copyright Stadt Hagen)

Sektor Industrie

Ziel ist die Zusammenarbeit mit energieintensiven Unternehmen, um Energieverbräuche detailliert zu erfassen und CO₂-Emissionen zu reduzieren.

Stand 2024: Drei Unternehmen wurden mit Strom- und Gasuntermessungen ausgestattet (Härtetechnik Hagen, Rud-Schöttler, KB Schmiedetechnik). Diese Daten werden in eine Energiemanagementsoftware eingespeist, die eine zentrale Auswertung ermöglicht. Schulungen sensibilisierten die Betriebe für Dekarbonisierungsmöglichkeiten und wirtschaftliche Vorteile durch Energieeinsparungen. Herausforderungen ergaben sich durch komplexe Einbausituationen und den hohen Koordinationsaufwand mit den Firmen.

Ausblick 2025: Geplant sind die Ergänzung offener Messpunkte, die weitere Integration von Sensorik, die Visualisierung der Daten im Energiemanagement-Dashboard sowie Workshops mit dem Kompetenzzentrum für Energieeffizienz durch Digitalisierung (KEDI). Ziel ist die Identifikation konkreter Einsparpotenziale und die Umsetzung Maßnahmen.

Sektor Wärme

Im Wärmesektor liegt der Fokus auf der Digitalisierung von Netzen und Beratungsangeboten für Bürger:innen. Ziel ist die Echtzeitmessung von Verbräuchen und die Identifikation von CO₂-Einsparpotenzialen.

Stand 2024: Eine Ausstattung des Fernwärmenetzes Hagen-Ermst mit Sensorik ist erfolgt. Zudem wurde ein Open-Source-Chatbot entwickelt, der Fragen rund um den Heizungstausch beantwortet und so den Zugang zu Beratung erleichtert. Damit wurden die gesteckten Ziele des Workstreams erreicht.

Ausblick 2025: Geplant ist die weitere Ausstattung mit Messensorik und langfristig die Digitalisierung aller Fernwärmean-schlüsse (über die Projektlaufzeit hinaus).



Abbildung 3 Rathausmarkt Hagen aus der Luft (Copyright Hans Blossey)

Klimafolgenanpassung

Dieser Workstream wurde 2024 neu eingerichtet, um die Stadt Hagen besser auf Klimafolgen vorzubereiten. Geplant sind ein luftqualitätsbasiertes Waldbranderkennungssystem, Sensoren an Flüssen zur Hochwasserfrüherkennung sowie eine digitale Plattform, über die Bürger:innen als Baumgießpat:innen aktiv werden können. Die Anschaffung entsprechender Sensorik wurden bei den Bürgerbefragungen durch die Bürger:innen als wichtig eingestuft.

Stand 2024: Die Zielbilder für den neuen Workstream wurden entwickelt und die Ausschreibungen für Pegel- und Waldbrandsensoren konnten veröffentlicht werden.

Ausblick 2025: Geplant ist die Installation der Sensorik für Pegel- und Waldbrandsensoren



Abbildung 4 Gewässer in Hagen (Copyright Thilo Raab)

Urbane Datenplattform

Die Plattform dient als zentrale Schnittstelle, Daten aus allen Sektoren zu bündeln, zu visualisieren und für Verwaltung und Bürgerschaft nutzbar zu machen.

Stand 2024: Die UDP wurde von einem externen Dienstleister aufgesetzt. Erste Datenquellen wurden angebunden und die Entwicklung des Dashboard für die Bürger:innen wurde 2024 begonnen. **Ausblick 2025:** Geplant ist die Anbindung weiterer Datenquellen und die Vorbereitung für die Weiternutzung durch die Stadt. Das Dashboard wird online gehen und für die Öffentlichkeit zugänglich und nutzbar sein. Die Fertigstellung und Übergabe an die Stadt Hagen wird Ende des Jahres 2025 erfolgen.

Kommunikation

Die Koordination der Kommunikationsmaßnahmen innerhalb des Konsortiums ist im Fokus, um effizient und erfolgreich Aufmerksamkeit für die Projekterfolge zu garantieren.

Stand 2024: Hervorzuheben ist der Gewinn des 23. eGovernment-Wettbewerbs in der Kategorie „Nachhaltigkeit durch Digitalisierung und IT“. Darüber hinaus wurde die zweite Bürgerbefragung in Hagen erfolgreich durchgeführt, ausgewertet und damit als Instrument der Partizipation etabliert.

Das Projekt präsentierte sich auf zahlreichen Veranstaltungen:

- Lange Nacht der Wissenschaften im Future Energy Lab
- Dots and Lines (Tagesspiegel)
- Forum Netze – Smart Optimo
- Future Energy Day 2024
- Smart Country Convention
- Energiewendekongress der dena
- Smart City World Expo in Barcelona
- Lokale Veranstaltungen in Hagen (wie bspw. Dem Digi Day oder Ringvorlesungen der Fernuniversität Hagen)

Die Kommunikation wurde zudem durch **Podcasts** („Transforming Cities“, „Volle Energie voraus“), **Newsletter**, Interviews (z. B. Civitas) und Social-Media-Beiträge unterstützt.

Ausblick 2025: Im letzten Projektjahr wird die Kommunikation weiter intensiviert. Schwerpunkte sind:

- Teilnahme an weiteren Fachveranstaltungen im In- und Ausland
- Ausbau von Social-Media- und Podcast-Formaten
- Durchführung der dritten Bürgerbefragung
- Kommunikative Begleitung der Urban Data Platform und des Baukastens



Abbildung 5 Dots and Lines Veranstaltung des Tagesspiegel

Lessons Learned

Im Projekt *klimakommune.digital* wurden 2024 in allen Sektoren große Fortschritte erzielt: Ausschreibungen konnten abgeschlossen, Sensoren installiert und zentrale Meilensteine erreicht werden. Die Projektverlängerung bis Ende 2025 hat sich bewährt, da sie den Handlungsspielraum vergrößerte. Befragungen und Interviews im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung zeigen zugleich Erfolge, Herausforderungen und Optimierungspotenziale.

Projektentwicklung und Zielerreichung

- Das Projekt entwickelt sich positiv weiter. Meilensteine wurden erreicht, die Stimmung im Konsortium ist überwiegend optimistisch.

- Die Zusammenarbeit im Konsortium hat sich verbessert, persönliche Treffen (z. B. Expertenrat) stärken den Teamgeist trotz der überwiegenden Remote-Arbeit.
- In der Industrie führten unzureichende Kenntnisse über eigene Anlagen zu fehlerhaften Angaben und Verzögerungen bei der Sensorinstallation, dennoch blieb der Sektor im Zeitplan.
- Insgesamt sind die Projektpartner zuversichtlich, dass alle Gesamtziele bis 2025 erreichbar sind, wenngleich Verzögerungen bei Projekten dieser Größe als normal bewertet werden.

Ausstattung in den Sektoren

- 2024 war geprägt durch umfangreiche Sensorbeschaffung und -installation. Damit ist die Grundlage geschaffen, ab 2025 konkrete Dekarbonisierungsmaßnahmen einzuleiten.
- Der Ausschreibungsprozess führte durch hohen Zeitdruck, weshalb eine frühere Einbindung technischer Expertise empfohlen wird.
- Beispiel Verkehr: Die installierten NO₂-Sensoren erwiesen sich als ungeeignet – ein wichtiger Lerneffekt für zukünftige Sensorauswahl.
- Beispiel Gebäude: LoRaWAN erwies sich in tiefergelegenen Etagen als störanfällig; klare Verantwortlichkeiten für Problemlösungen wurden als wichtig identifiziert.
- Beispiel Industrie: Der Fortschritt beim Einbau von Sensorik von zwei Industriepartnern wurde als äußerst positiv bewertet und war geprägt durch die gute Beziehung zwischen der Enervie und den Industrieunternehmen.

Datenmessung und Ausblick

- Die gewählten Messpunkte werden insgesamt positiv bewertet.
- Während im Verkehr und in Gebäuden erste Auswertungen erst ab 2025 erwartet werden, liefern Industrie und Gebäude bereits erste verwertbare Ergebnisse.
- Klare Ziele 2025: Sicherstellung der Datenverfügbarkeit, Integration neuer Quellen, Verbesserung der Metadaten-Struktur, Nutzung von zukünftigen Potenzialen, wie beispielsweise Parkdaten für Verkehrs- und Logistiko Optimierung, Frühwarnsysteme gegen Hochwasser und Waldbrand, Anomalieerkennung in Gebäuden
- Der Nutzen für Klima und Bürgerschaft bleibt Primärziel des Projektes.

Herausforderungen und Erkenntnisse

- Frühzeitige Einbindung relevanter Stakeholder bleibt zentral, ebenso wie das Einholen externer Zweitmeinungen bei komplexen Ausschreibungen.
- Zeitdruck aufgrund begrenzter personeller Ressourcen und komplexer Verwaltungsprozesse führte zu Belastungen; mehr Kapazitäten oder die Projektverlängerungen könnten Abhilfe schaffen.
- Wichtige Lerneffekte:
 - NO₂-Sensoren für Verkehr waren ungeeignet, Wasser-Sensorik zeigte großes Potenzial (Leckageerkennung).
 - Parksensorik erwies sich als praxistauglich und bürger-nah.
 - Vernetzung mit parallelen Projekten in Hagen könnte Synergien schaffen.

Übertragbarkeit

- Sensorik-Erfahrungen sind zentral: Welche Sensoren liefern Mehrwert, welche nicht – das ist für andere Kommunen entscheidend.
- Frühwarnsysteme, Energiemanagement in Industrie und Gebäudesensorik haben hohes Übertragungspotenzial.
- Erfahrungen mit Ausschreibungen (weniger Bieter als erwartet, hoher Zeitaufwand für Vor-Ort-Begehungen) sind für andere Kommunen wertvoll.
- Öffentlichkeitsarbeit, Urban Data Platform und Baukasten gelten als zentrale Instrumente zur Sicherung der Nachnutzbarkeit.

Akzeptanz und Wahrnehmung

- Das öffentliche Bild des Projekts ist positiv, gestützt durch den Gewinn des eGovernment-Preises und die Teilnahme an Veranstaltungen.
- Die zweite Bürgerbefragung trug zur Transparenz bei; Zustimmung besonders bei Frühwarnsystemen.
- Herausforderung: Teilnahmequote war geringer als gewünscht. Lösungsvorschläge sind vereinfachte Fragebögen, direkte Ansprache, lokale Events.
- Unterschiedliche Erwartungen von Fachpublikum und Bürgerschaft machen eine zielgruppenorientierte Kommunikation notwendig.
- Konkrete Ergebnisse (z. B. Verkehrsmodelle, Frühwarnsysteme) werden künftig entscheidend für Akzeptanz und Wahrnehmung sein.

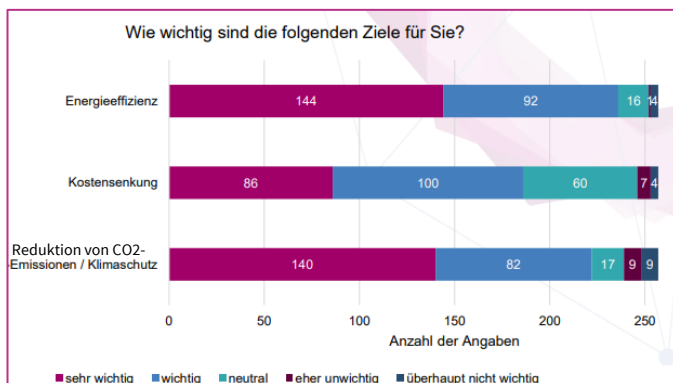


Abbildung 6 Ergebnisse aus der zweiten Bürgerbefragung in Hagen

Maßnahmen

- Diskutierte Maßnahmen gelten überwiegend als zielführend: CO₂-optimierte Verkehrssteuerung, Pegelmessung, Waldbrandsensorik.
- Besonders bürgernah: Pegel-, Park- und Waldbrandsensoren, da sie leicht verständlich sind und schnellen Mehrwert liefern.
- Für künftige Maßnahmenentwicklung sind mehr finanzielle Ressourcen und gezielte Nutzung von Synergien empfohlen.

Zwischenfazit und Ausblick

Im Jahr 2024 standen in allen Sektoren die Ausstattung mit Sensorik und die Vorbereitung der Datenintegration im Mittelpunkt. In der Industrie konnten bereits drei Unternehmen mit Strom- und Gasuntermessungen ausgestattet und die Anbindung an eine Energiemanagementsoftware begonnen werden. Auch im Gebäudesektor wurden zahlreiche Sensoren installiert, während im Wärmesektor mit dem Open-Source-Chatbot ein bürgernahes Beratungsangebot geschaffen wurde. Damit konnten wichtige Meilensteine erreicht werden, wenngleich die Prozesse zur Ausstattung mehr Zeit in Anspruch nahmen als ursprünglich geplant.

Durch die Verlängerung des Projekts bis Ende 2025 besteht nun die Möglichkeit, die begonnenen Installationen im kommenden Jahr abzuschließen und Echtzeitdaten für die Ableitung von Maßnahmen bereitzustellen. Als besonders bedeutend gilt dabei die Umsetzung einer datenbasierten Verkehrssimulation, die im Jahr 2025 in Betrieb genommen werden soll. Auch im neu etablierten Sektor Klimafolgenanpassung sind zentrale Schritte geplant, darunter die Einführung von Waldbrand- und Hochwasserfrühwarnsystemen sowie eine digitale Plattform für Baumgießpatenschaften.

Parallel wurde 2024 die Urban Data Platform (UDP) durch den Anbieter Hypertegrity entwickelt und an das Projektteam übergeben. Sie nimmt im letzten Projektjahr eine Schlüsselrolle ein, da sie die erhobenen Daten zusammenführt, sichtbar macht und so insbesondere für die Bürgerinnen und Bürger greifbar wird. Die zweite Bürgerbefragung hat gezeigt, dass die Bekanntheit des Projekts in Hagen noch gesteigert werden muss, auch wenn die gesetzten Projektziele von einer breiten Mehrheit unterstützt werden. Für 2025 ist daher eine dritte Befragung vorgesehen, deren Format stärker auf Vor-Ort-Beteiligung ausgerichtet werden soll.

Die Kommunikation konnte 2024 durch den Gewinn des eGovernment-Wettbewerbs, die Präsenz auf nationalen und internationalen Fachveranstaltungen sowie durch Podcasts, Newsletter und Social Media erheblich ausgebaut werden. Für das letzte Projektjahr sind weitere Kommunikationsmaßnahmen geplant, um die Sichtbarkeit zu erhöhen und die Ergebnisse in die Öffentlichkeit zu tragen.

Ein zentrales Ziel für den Projektabschluss ist die Veröffentlichung des Baukastens, der die gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen für andere Kommunen aufbereitet und individualisierbar macht. Begleitet wird dies durch die wissenschaftliche Begleitforschung, deren Abschlussgutachten 2025 vorgelegt wird. Damit rückt die Sicherung der Ergebnisse und ihre Übertragbarkeit in den Vordergrund, sodass die klimakommune.digital über die Projektlaufzeit hinaus Wirkung entfalten kann.

future-energy-lab.de

dena.de

Ein Projekt der

dena