



Monitoring von Quartieren - Erkenntnisse aus dem Vorhaben EnStadt:Pfaff

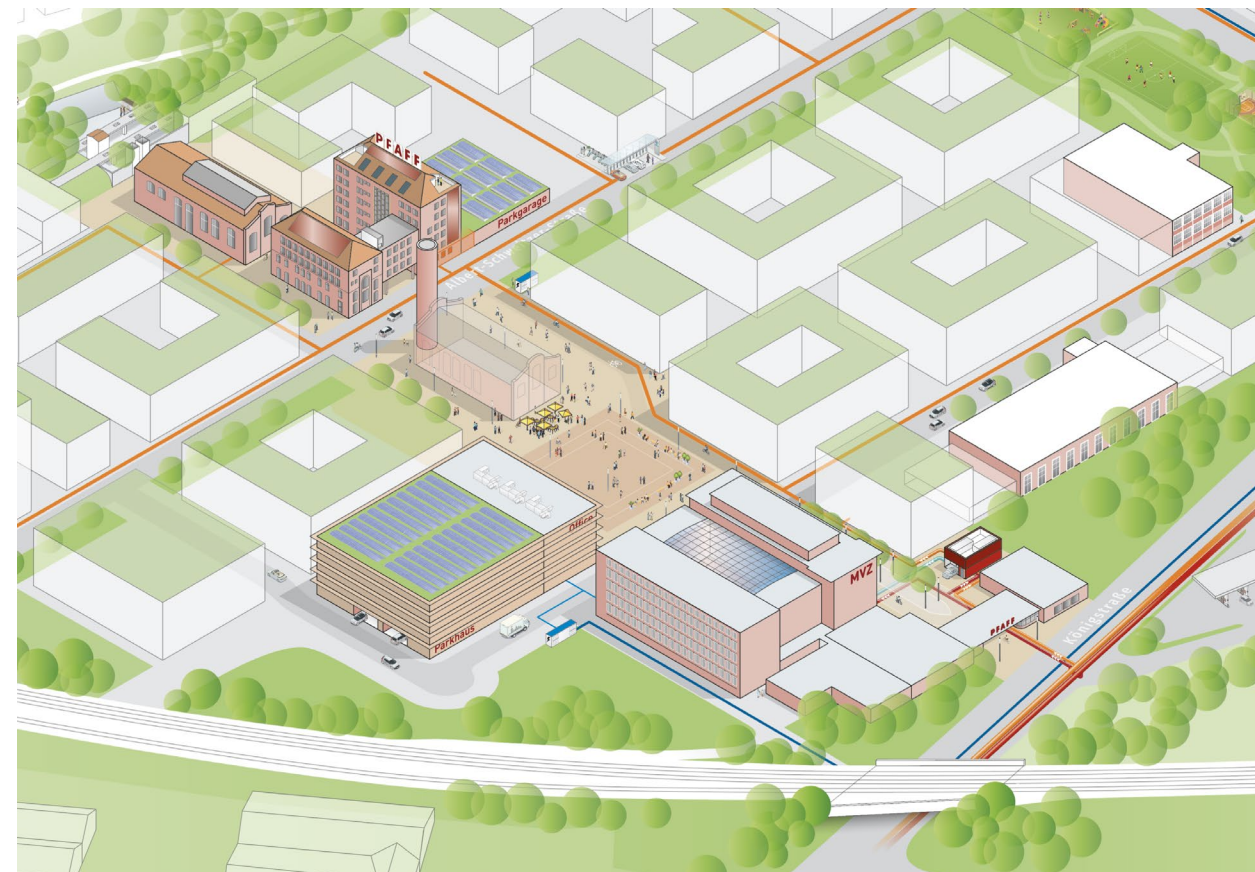
*Gerhard Stryi-Hipp, wissenschaftlicher Leiter EnStadt:Pfaff
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE*

**Monitoring-Forum Energiewendebauen
Berlin, 17. September 2026**



Leuchtturmprojekt EnStadt:Pfaff in Kürze

- Sanierung des ehemaligen Fabrikgeländes der Nähmaschinenfabrik Pfaff in Kaiserslautern, ca. 20 ha
- Zielsetzung: Entwicklung eines klimaneutralen, autoarmen und zukunftsorientierten Mischquartiers mit 30 % Wohnen und 70 % Gewerbe, Dienstleistungen etc.
- Das Verbundprojekt EnStadt:Pfaff mit 8 Partnern begleitete die Entwicklung von 2017 bis 2024, gefördert vom BMW und BMFTR
 - Begleitung Bauleitplanung, Beschluss Bebauungsplan 2020
 - Energie-, Mobilitäts-, Digitalisierungskonzept
 - Demonstratoren in den sanierten Bestandsbauten (z.B. fensterintegrierte Lüftung, regelbarer Ortsnetztrafo, ...)
 - Neubau Energiezentrale mit Labor zur Untersuchung von bidirektionalem Laden mit innovativer farbiger PV-Fassade, DC-System und Batterien
- 2025 bis 2027: Monitoring- und Transferphase
 - Energiebilanzen der sanierten Bestandsgebäude
 - Untersuchung: ist die Umsetzung auf dem richtigen Pfad





Innovationen für nachhaltige Stadtquartiere

Willkommen bei EnStadt:Pfaff – das Leuchtturmprojekt für klimaneutrale Quartiere

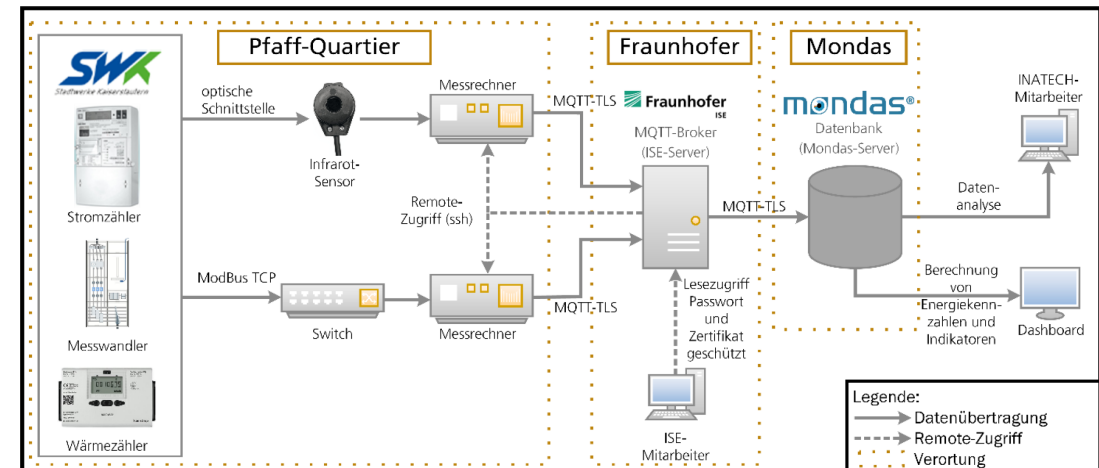
Für das Gelände der ehemaligen Pfaff-Nähmaschinenfabrik in Kaiserslautern suchten Forschungspartner gemeinsam mit der Stadt innovative Strategien zur Konversion des Areals in ein klimaneutrales Mischquartier.

Diese Webseite dokumentiert die entwickelten Gebäudetechniken, Energieversorgungsstrategien und Mobilitäts- sowie Digitalisierungskonzepte. Fazit: Der Einsatz von Klimaschutz-Innovation in Stadtquartieren ist möglich, wenn es gelingt, diese früh in die kommunale Planungsebene zu integrieren.

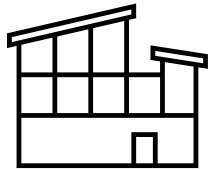
<https://pfaffquartier-klimaneutral.de/>

Monitoringsystem im Pfaff-Quartier

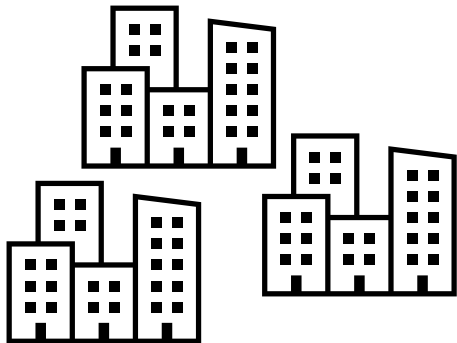
- Erfassung der Strom-, Wärme- und Kälteverbräuchen, E-Mobil-Ladedaten und Erzeugungsdaten PV
- Es werden nur Gesamtverbräuche von Gebäuden und keine personenbezogenen Daten erfasst
- Soweit möglich werden die vorhandenen Zähler des Energieversorgers SWK ausgelesen (Strom, gelieferte Nahwärme, Kälte), Vereinbarung mit SWK wurde geschlossen, eigene Zähler wurden ergänzt
- Alle Messdaten werden in der Mondas-Datenbank in der Cloud abgelegt
- Verarbeitung und Auswertung der Monitoring-Daten erfolgt durch INATECH/Uni Freiburg, die hierzu die Daten aus der Cloud bezieht
- Das Kommunikationssystem wurde 2025 in Betrieb genommen, die meisten Zähler konnten jedoch erst 2026 angeschlossen werden



Erkenntnis 1) Monitoring von Quartieren unterscheidet sich deutlich vom Monitoring von Gebäuden



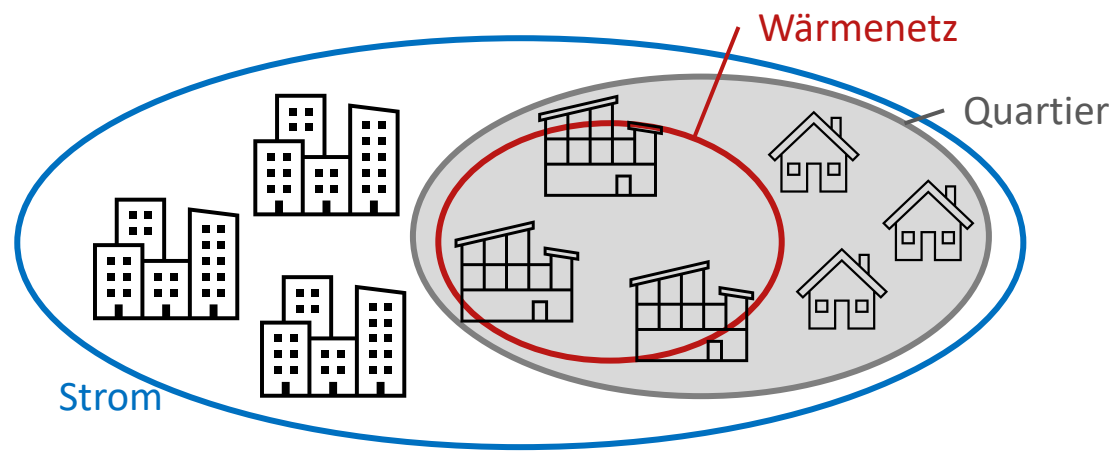
- **Monitoring Gebäude:** in der Regel sind Systeme zur Gebäudeautomation oder ein Energiemanagement vorhanden. Dadurch kann auf vorhandene Daten und Strukturen zur Datenerfassung und -verarbeitung zurückgegriffen werden und das Monitoring ist eine Zusatzfunktion, die mit begrenztem Aufwand umgesetzt werden kann.



- **Monitoring Quartiere:** quartiersweite Steuerungs- und Energiemanagementsysteme sind in der Regel nicht vorhanden, so dass der Aufwand für Implementierung und Betrieb von Monitoringsystemen deutlich höher ist als in Gebäuden.

Erkenntnis 2) Bilanzgrenzen für das Quartier sind räumlich und zeitlich zu definieren, was oftmals eine Herausforderung darstellt

- **Quartiere sind räumlich oftmals schwer abzugrenzen** und weisen bezüglich Strom- und Wärmeversorgung, Gebäudestruktur und -baumaßnahmen, Eigentümer- und Akteursstrukturen, Nutzer- und Bewohnerstrukturen etc. jeweils unterschiedliche „natürliche“ Grenzen auf. Die Festlegung einer einheitlichen Quartiersgrenze als Bilanzraum ist eine Herausforderung, da die Daten oftmals nicht für diesen Bilanzraum vorliegen.



- **Quartiersprojekte sind zeitlich schwer abzugrenzen.** Oftmals erfolgt nach einer umfassenden Quartiersplanung deren Umsetzung in mehreren Bauabschnitten und das Gesamtquartier wird erst viele Jahre nach Fertigstellung des ersten Bauabschnitts abgeschlossen.
- Die handelnden Akteure (z.B. Stadt als Koordinator, Projektentwickler, Bauträger, Investoren, ...) benötigen jedoch möglichst schnell nach dem Beginn der Umsetzung des Quartiers Monitoringdaten, um die Planungen überprüfen und in den folgenden Umsetzungsschritten nachsteuern zu können. Ein **dynamisches Monitoring eines sich entwickelnden Quartiers ist notwendig** im Gegensatz zum **Ergebnismonitoring** nach Fertigstellung eines Gebäudes oder aller Baumaßnahmen im Quartier.

Erkenntnis 3) Die Zielsetzungen des Monitorings müssen klar definiert und der Aufwand mit dem Nutzen in Balance gebracht werden

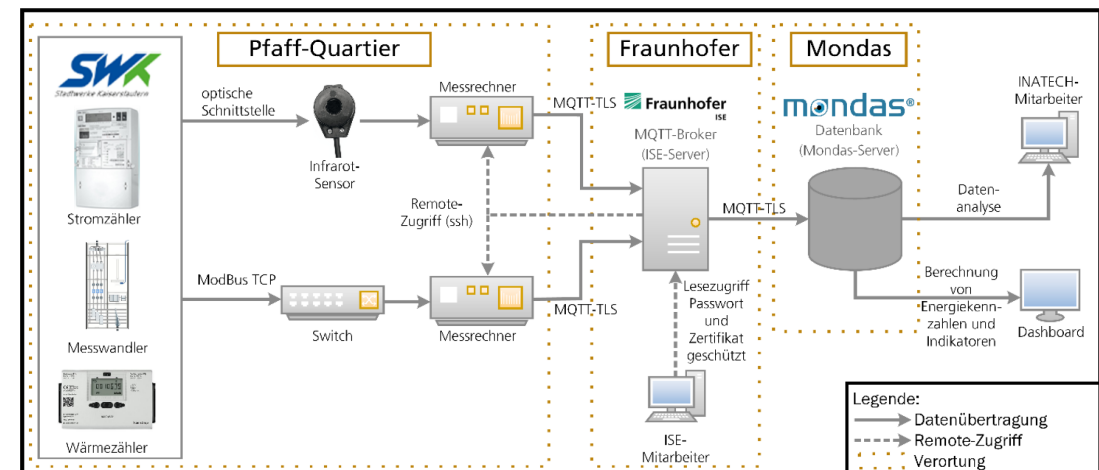
- Die **Zielsetzung bestimmt den Aufwand** für das Monitoring (z.B. Zielerreichung Klimaneutralität, Effizienz von Geräten/Prozessen, Grundlage für Optimierungen, ...)
- Die Zielsetzung des Monitorings hilft den Akteuren, die eigene Zielsetzung für das Quartier zu schärfen und die Erfolge der Umsetzung nachzuweisen.
- Aus der Zielsetzung lassen sich die relevanten KPIs (Key Performance Indikatoren) und die notwendigen Messdaten zur Bewertung der KPIs ableiten.
- Die **Ziele sollten nach Abschätzung des Aufwandes der Datenerhebung überprüft werden und Aufwand und Nutzen (bzw. Ziele) iterativ optimiert werden**. Dabei sollte geklärt werden, wer die erforderlichen Ressourcen bereitstellt (Installation und Betrieb Hardware sowie Auswertung).

Zu berücksichtigende Aspekte

- **Monitoring-Dimensionen** wie z.B. Energie, Mobilität, Klimaschutz, Klimaanpassung, Resilienz, Lebens- und Aufenthaltsqualität, etc.
- **KPIs** für die jeweiligen Dimensionen
- **Anforderungen an die Daten**, z.B. Auflösung, Genauigkeit, Detaillierungsgrad, Echtzeiterfassung oder nicht, etc., in Abhängigkeit der Zielsetzung und die geplante Verwendung der Ergebnisse (wissenschaftliches Monitoring, Bereitstellung von Daten für die Politik und Öffentlichkeit, etc.).
- **Aufwandsabschätzung** für die Messung/Erfassung, Datenkommunikation, Prozessierung, Aufbereitung, Bewertung und Kommunikation der Daten

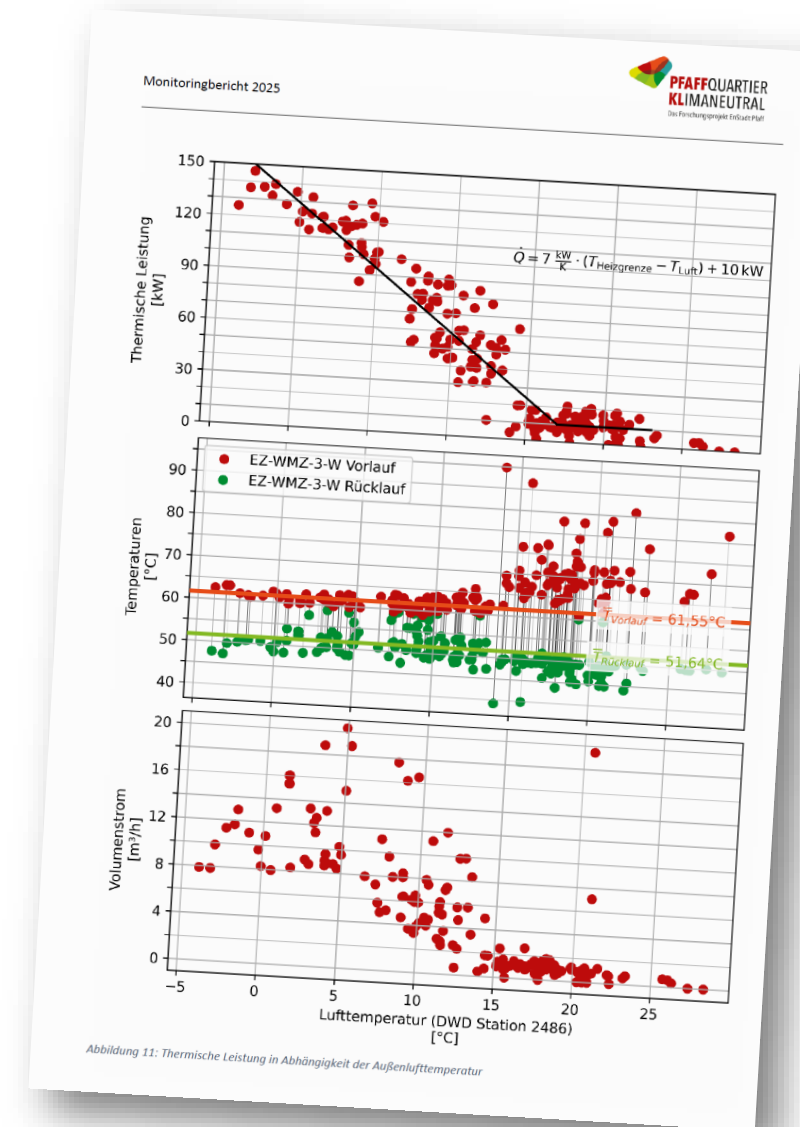
Erkenntnis 4) Die Datenerfassung und Datenhaltung sollte möglichst einfach und robust gewählt werden

- Quartiere bestehen aus einzelnen bis vielen Gebäuden mit meist heterogener Eigentümerstruktur. Die notwendige **Abstimmung mit allen Akteuren** bezüglich Zustimmung zur Datenerhebung, technischer Lösungen für die unterschiedlichen Einbausituationen der Messtechnik und Arten der Datenkommunikation ist meist aufwändig und langwierig.
- In verschiedenen Gebäuden sind oftmals unterschiedliche Lösungen bzgl. der Messtechnik erforderlich. Es empfiehlt sich, das Monitoringsystem als **Baukastensystem** zu konzipieren.
- Um den Aufwand zu begrenzen, sollte das Monitoringsystem möglichst einfach und robust gestaltet werden. Es empfiehlt sich, **möglichst auf bereits vorhandene Messeinrichtungen und Daten zurückzugreifen**, z.B. vorhandene Zähler der Energieversorger und den Detaillierungsgrad so gering wie möglich zu halten.



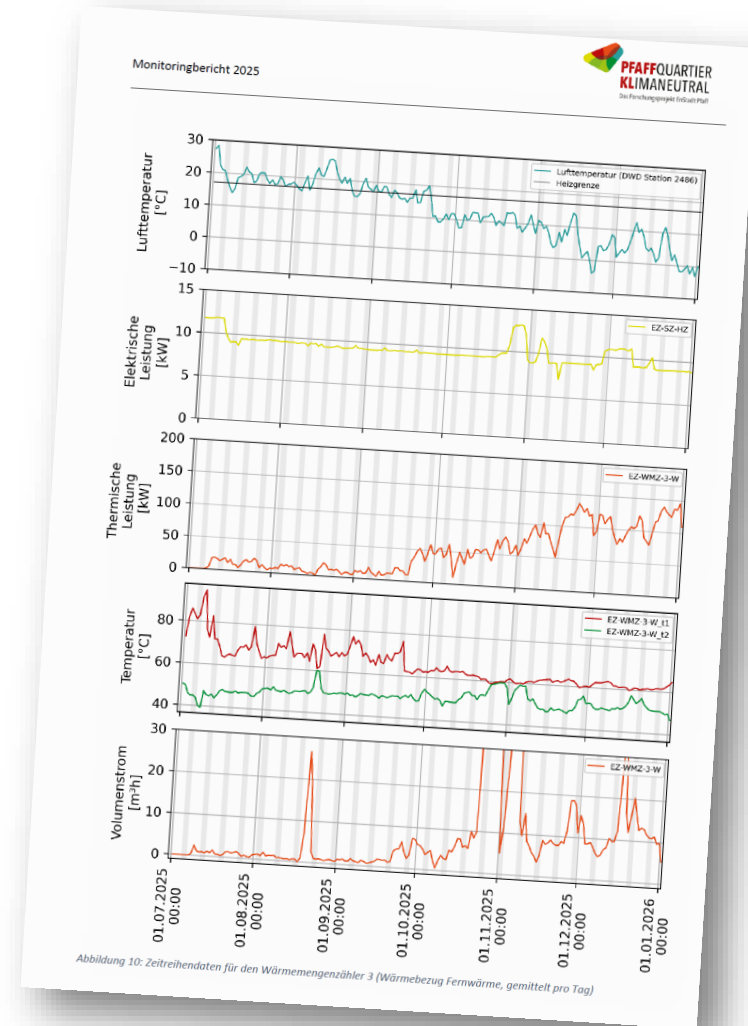
Erkenntnis 5) Die Aufbereitung und Bewertung der Monitoring-Daten benötigt Erfahrung

- Wenn erhobene Daten nicht den Erwartungen entsprechen, bedarf es einer **fundierten Ursachenanalyse**. Hierfür müssen Ressourcen eingeplant werden und Kompetenzen vorhanden sein.
- Ursachen können sein: Fehlfunktionen der Anlagentechnik, ungeeignete Betriebsweise, defekte Komponenten und Anlagen, fehlerhafte oder suboptimale Steuerung etc., aber auch Messfehler, Fehler in der Datenübermittlung, fehlerhafte Zuordnung von Messdaten zu Datenpunkten, Unklarheit, an welcher Stelle sich ein Zähler befindet und was er misst etc.



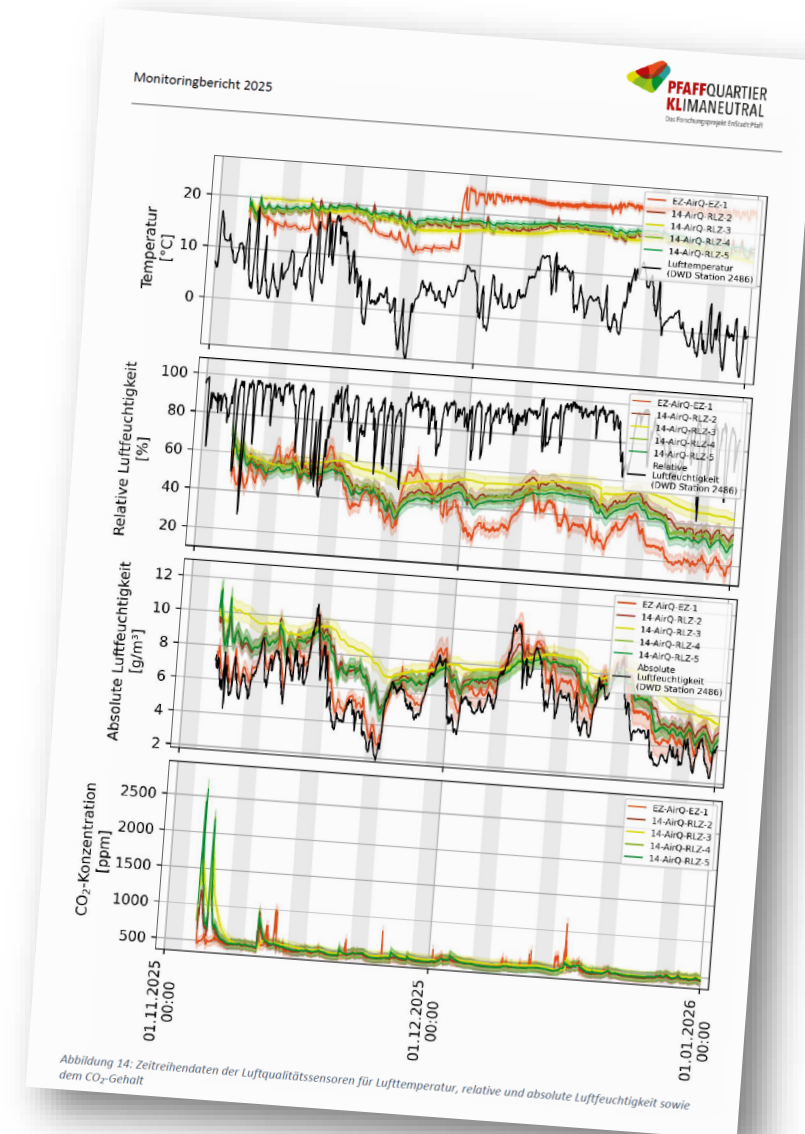
Erkenntnis 6) Ressourcen, Dauer, Nutzung der Daten und Verantwortlichkeiten müssen festgelegt werden

- Das Monitoring eines Quartiers ist aufwändig, muss über einen längeren Zeitraum erfolgen, erfordert Know-how und Ressourcen. Es muss deshalb gründlich geplant und **es müssen Verantwortlichkeiten, Arbeitsweisen und Ressourcen vorab bzw. zu Beginn festgelegt werden.**
- Wenn Quartiere nicht von nur einem Akteur (z.B. Bauträger oder Projektierer) entwickelt werden, sondern durch Zusammenarbeit vieler Akteure entstehen bzw. transformiert werden (z.B. Stadtplanung, viele Eigentümer:innen, verschiedene Infrastrukturanbieter etc.), **braucht es einen Treiber bzw. Koordinator für das Monitoring**, der ein spezifisches Interesse an den Ergebnissen hat. Hilfreich ist es zu klären, wer welche Interessen am Monitoring hat.



Erkenntnis 7) Kommunikation von Ergebnissen zu Beginn vereinbaren

- Ziele des Monitorings (siehe (3)) und Ziele der Kommunikation der Ergebnisse sind nicht dasselbe.
- Es empfiehlt sich, zu Beginn zu vereinbaren, **welche Daten und Ergebnisse unter welchen Bedingungen wie veröffentlicht** werden. Dabei ist hilfreich festzuhalten, welche Ergebnisse erwartet werden und wer daran Interesse hat bzw. haben könnte. In einem zweiten Szenario sollte festgelegt werden, was passiert, wenn die Ergebnisse nicht den Erwartungen entsprechen.
- Die (grafische) **Aufbereitung der Ergebnisse muss zielgruppengerecht** erfolgen.
- Empfohlen wird, dass die handelnden Akteure vereinbaren, **wer für die Veröffentlichung verantwortlich ist und welche Ziele mit der Veröffentlichung damit verfolgt werden**. Es sollte dafür gesorgt werden, dass die notwendigen Ressourcen dafür vorhanden sind.





Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

EnStadtPfaff 2 wird durchgeführt von folgenden Partnern:

