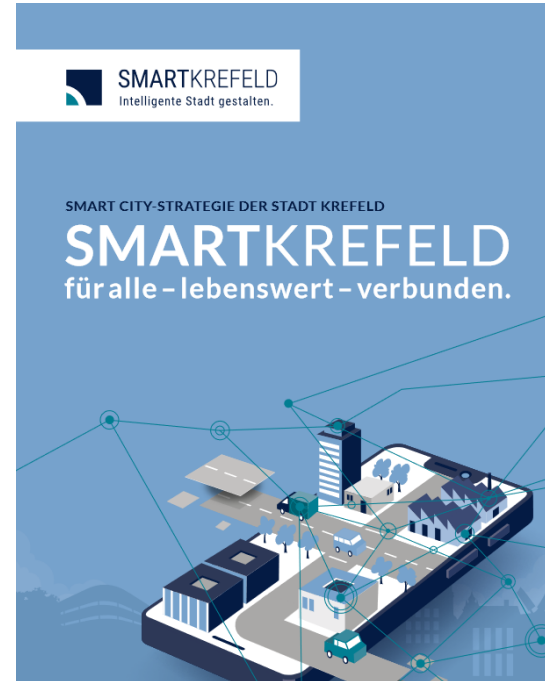


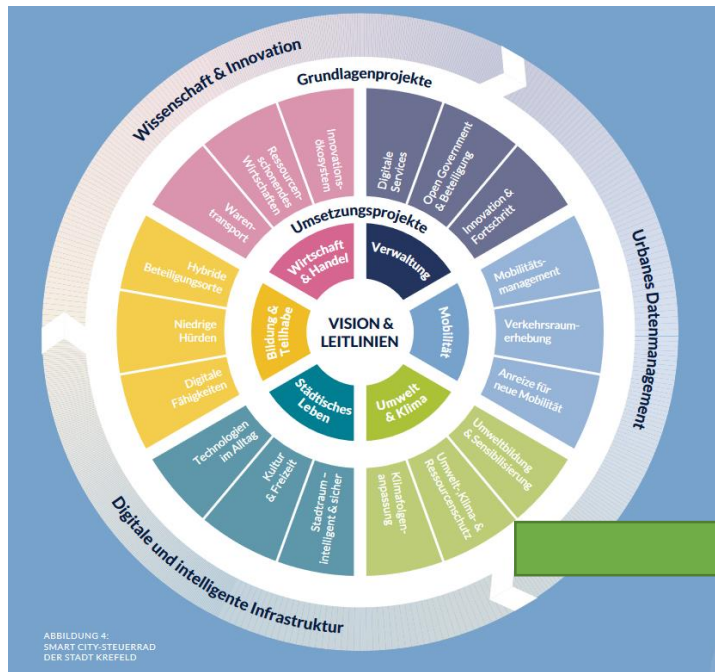


# SMART CITY UND UMWELT

Markus Lewitzki, 23.11.2023



# HANDLUNGSFELD UMWELT & KLIMA



Nr.	Projekt	Teilthema	SDG-Bezüge
U1	Verhalten ändern für die Umwelt: Spielerisch zu einer nachhaltigen Stadt	Umweltbildung & Sensibilisierung	3, 4, 6, 7, 11, 12, 13
U2	Citizen Science: (Luftqualitäts-)Sensoren mit Jugendlichen bauen und einsetzen	Umweltbildung & Sensibilisierung	3, 9, 11, 13, 16
U3	Energieeinsparung in städtischen Gebäuden: Intelligent messen, regeln, gewinnen	Umwelt-, Klima- & Ressourcenschutz	3, 7, 9, 11, 13
U4	Monitoring von Vitalität und Diversität von Flora und Fauna	Umwelt-, Klima- & Ressourcenschutz	9, 11, 15
U5	„Klimawandel, bei mir?\": Bürger:innenzentrierte Visualisierung von Umweltdaten	Klimafolgenanpassung	4, 11, 13
U6	Aufbau eines digital gestützten Umweltdatensystems für das Krefelder Stadtgebiet („Datenraum Umwelt“)	Klimafolgenanpassung	3, 6, 9, 11, 13, 15

TABELLE 4: PROJEKTE IM HANDLUNGSFELD UMWELT & KLIMA

# EINBETTUNG IN PROJEKT IM HANDLUNGSFELD UMWELT & KLIMA



## 4.2.2 HANDLUNGSFELD UMWELT & KLIMA

Mit dem Integrierten Klimaschutzkonzept „KrefeldKlima 2030“ verfügt die Stadt bereits über ein strategisches Planungsdokument, um die Herausforderungen im Handlungsfeld „Umwelt & Klima“ strukturiert anzugehen. Auch organisatorisch sind die Aktivitäten durch die Schaffung einer Stabsstelle Klimaschutz und Nachhaltigkeit schon in der Verwaltungsarbeit verankert. Ziel des Klimaschutzkonzeptes ist es, den Weg zur Erreichung der Klimaneutralität aufzuzeigen.

Smarte Lösungen sollen dabei unterstützen, indem sie beispielsweise die dazu erforderliche Datengrundlage schaffen, die Bürger:innen für das Thema sensibilisieren und diese aktiv bei Nachhaltigkeitsfragen einbinden. Fragestellungen rund um den Themenkomplex Energie, welche durch den Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine noch stärker in den Vordergrund gerückt sind, werden ebenfalls in diesem Handlungsfeld behandelt. Somit tragen die Maßnahmen im Handlungsfeld Mobilität auch zur Erreichung der im integrierten Klimaschutzkonzept festgeschriebenen Klimaschutzziele, wie u. a. die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen und des Endenergieverbrauchs um festgelegte Zielgrößen, bei (Stadt Krefeld 2020b).

Auch aus dem Leitbild des Mobilitätskonzeptes, welches eine umwelt- und klimafreundlichere Ausrichtung der Mobilität fordert, wird deutlich, dass das Handlungsfeld Umwelt & Klima der Smart City-Strategie auf die Erreichung langfristiger gesamtstädtischer Zielvorstellungen einzahlt (Stadt Krefeld/Fachbereich Stadt- und Verkehrsplanung 2021).

### Aufbau eines digital gestützten Umweltdatensystems für das Krefelder Stadtgebiet („Datenraum Umwelt“)

U6

#### Beschreibung

Der Klimawandel stellt neue Anforderungen an die Überwachung von Umweltindikatoren. Daher will Krefeld zukünftig ein eigenes Netz aus Sensorik und anderen verfügbaren Datenquellen aufbauen, um das Umweltmanagement optimieren zu können. Dazu gehören u. a. Sensorik zu Wetter, Schadstoffen, Luftqualität, Waldbrandsensoren und Grundwasser. Hierbei ist auf die Datenqualität (amtliche und wissenschaftliche Standards) zu achten. Die hieraus generierten Daten sind Quellen für den Datenraum Umwelt als thematischer Teil der Urbanen Datenplattform. Ein besonders wichtiges Thema in Zeiten sich abzeichnender temporärer Wasserknappheit ist der Einsatz von digitalen Tools im Grundwassermanagement. Hier soll eine Informations- und Handlungsgrundlage zur Bewertung der Grundwassersituation im Hinblick auf die Auswirkungen der zu erwartenden Klima- und Nutzungsänderungen aufgebaut werden. Um den konkreten Handlungsbedarf in Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel sowie den erwarteten Nutzungsänderungen für städtische Entscheidungen bewerten zu können, bedarf es einer aktuellen Informations- und Handlungsgrundlage. Die Maßnahme ist dahingehend zu entwickeln, dass ein Grundwassermonitoring für Krefeld aufgebaut wird. Die SWK rollt bereits entsprechende Sensorik stadtwweit aus, was einen wichtigen Baustein dafür bildet. Langfristig sind die Berechnung und Modellierung der projizierten Auswirkungen des Klimawandels sowie die absehbaren Nutzungsänderungen auf die Grundwasserganglinien vorgesehen. Im Sinne des Open Data-Ansatzes sollen die Umweltdaten der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden und so Transparenz über die Umweltsituation in Krefeld hergestellt werden. 2023 soll der Prototyp eines Umweltdashboards entstehen.

Umsetzungsbeteiligte Dezernat I/WDI, GB VI, Fachbereich Umwelt und Verbraucherschutz (alle Stadt Krefeld)

Umsetzungszeitraum Ab 2023 fortlaufend

Raumbezug Gesamtstadt

*Auszug aus der SC-Strategie, Seite 42ff*

# STATUS QUO ZUM PROJEKT „HITZEKARTE“



- **Climate Monitoring:** Die Stadt Krefeld hat an über 30 Stellen im Stadtgebiet ein eigenes Netzwerk aus Umweltsensoren aufgebaut, die Niederschlag, Luftfeuchte und Temperatur in einer hohen Genauigkeit messen können. Damit schaffen wir die Voraussetzungen, die Folgen des Klimawandels sowie die Wirksamkeit von Anpassungsmaßnahmen wie Begrünung messen zu können. Dieses Sensornetzwerk soll nach und nach erweitert werden.

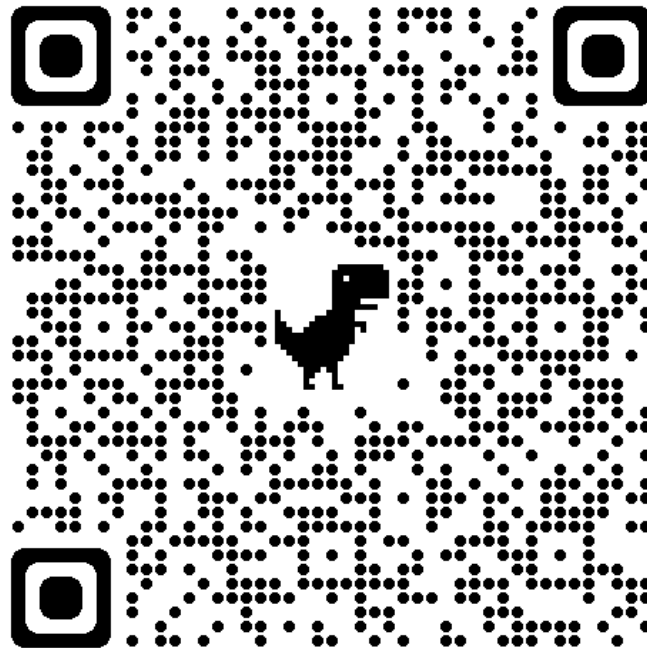
*Auszug aus der SC-Strategie, Seite 14*

- Herbst 2023: Hitzekarte auf Basis gemessener und ausgewerteter Daten als Ergebnis des Pilotprojektes.
- Die Sensoren sind im Eigentum der Stadt bleiben installiert und werden noch viele Jahre Daten liefern





Download der Strategie unter:



Download der Strategie unter:

<https://www.krefeld-business.de/wp-content/uploads/2023/09/Smart-City-Strategie-fuer-Krefeld.pdf>

**VIelen DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!**



# Stadtklima in Krefeld

Dr. Sebastian Schlögl

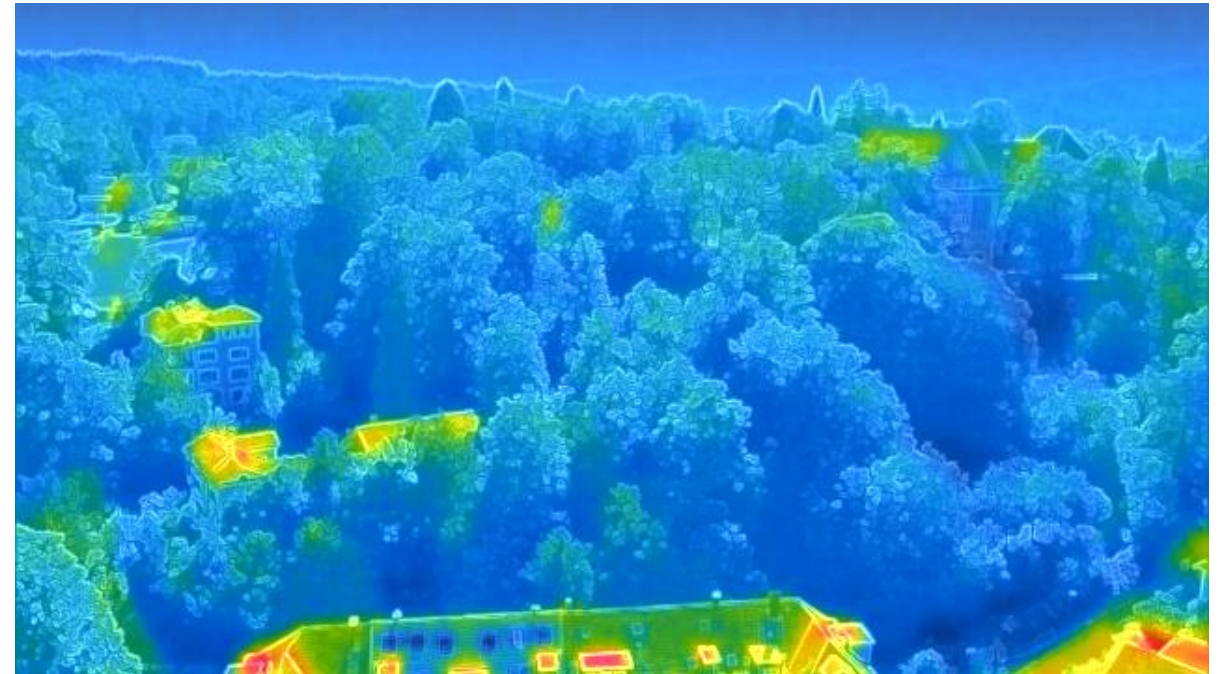
meteoblue AG

2023-11-23



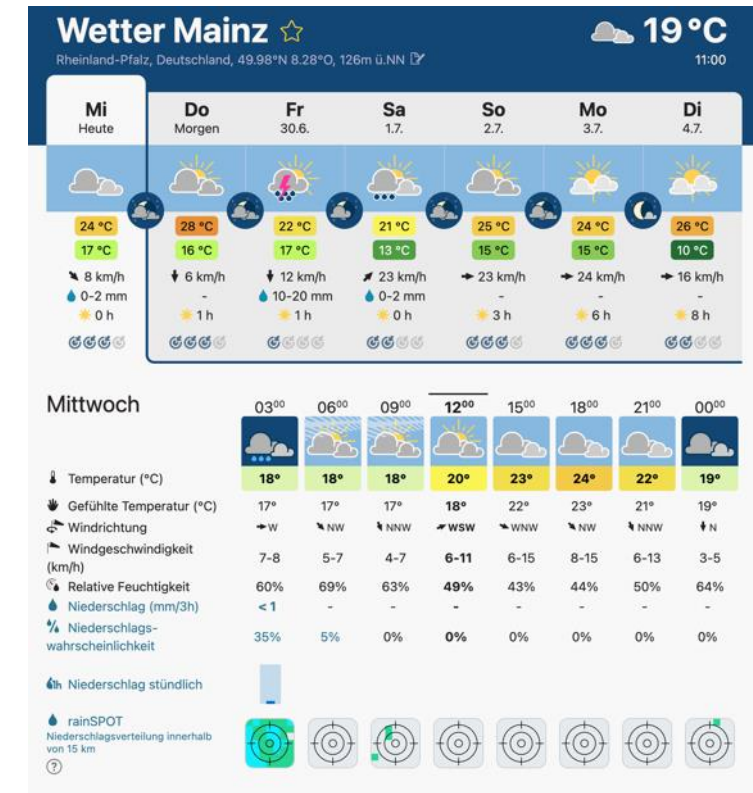
# Agenda - meteoblue Stadtklima Überwachungssystem

- **Kurzvorstellung meteoblue**
- **Warum ist das Stadtklima Projekt wichtig für Krefeld**
- **Messnetz**
  - Installation von 30 Messsensoren
  - Erste Ergebnisse aus den Messungen
- **Modellierung**
  - Analyse des städtischer Wärmeinseleffekts
  - Vorhersage und Hitzewarnungen
- **Beispiele aus Basel zur Valdierung von Klimawandel Anpassungsmassnahmen**
- **Zusammenfassung und Ausblick**



# Schweizer Wetterdienstleister meteoblue AG

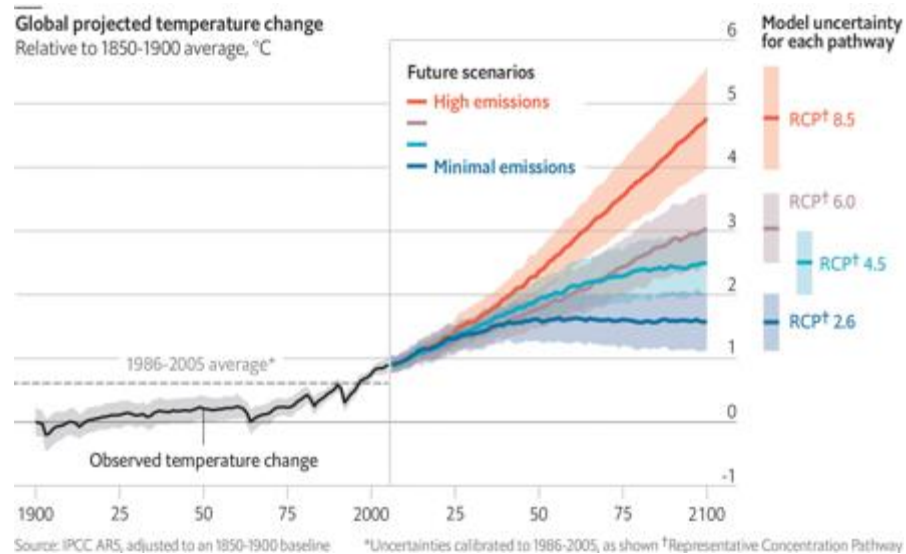
- Spin-off der Universität Basel, gegründet 2006
- Entwicklung vom Start-up zu einem erfolgreichen KMU
- Wettervorhersage und Klimaservices als Dienstleistung für Kunden weltweit
- Datenbereitstellung über Web, API, App, FTP
- Betreiben 8 Stadtklima Messnetze weltweit
- 80+ Stadtklima Analysen durchgeführt und Echtzeit Temperaturkarten für mehr als 80 Städte verfügbar



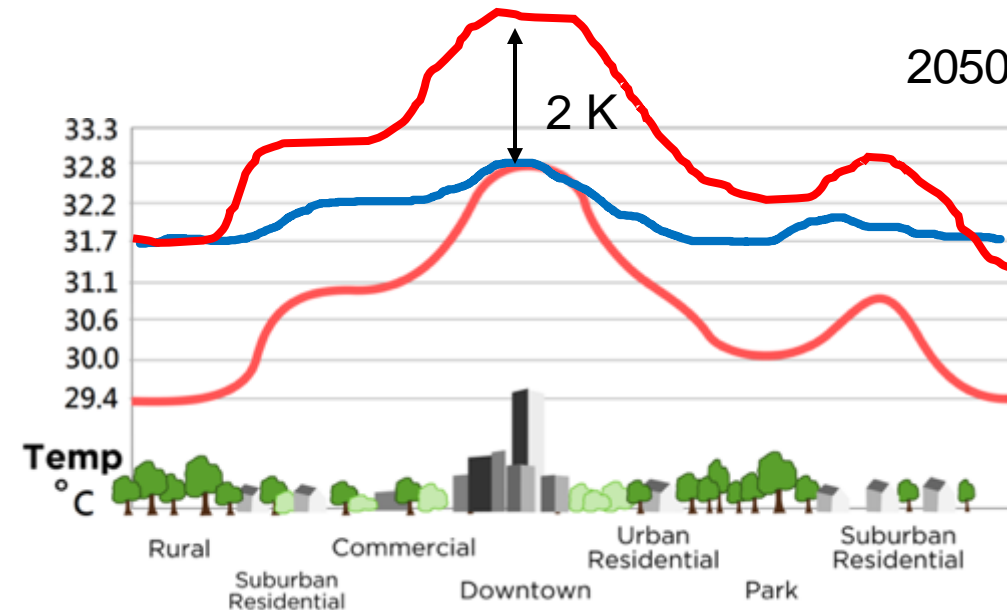


# meteoblue Stadtklima Monitoring

Klimawandel bereits jetzt sichtbar  
+ 4 Grad bis zum Ende des Jahrhunderts



Anpassung des städtischen Wärmeinseleffekts erforderlich



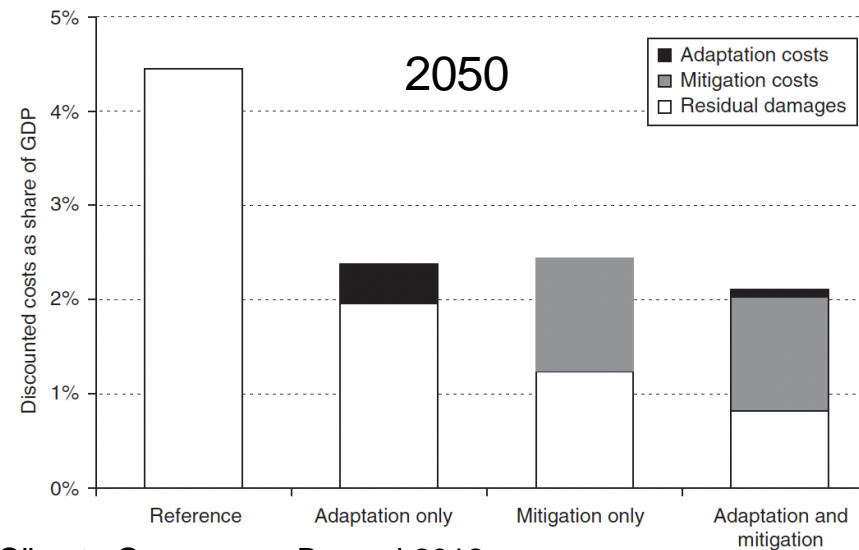
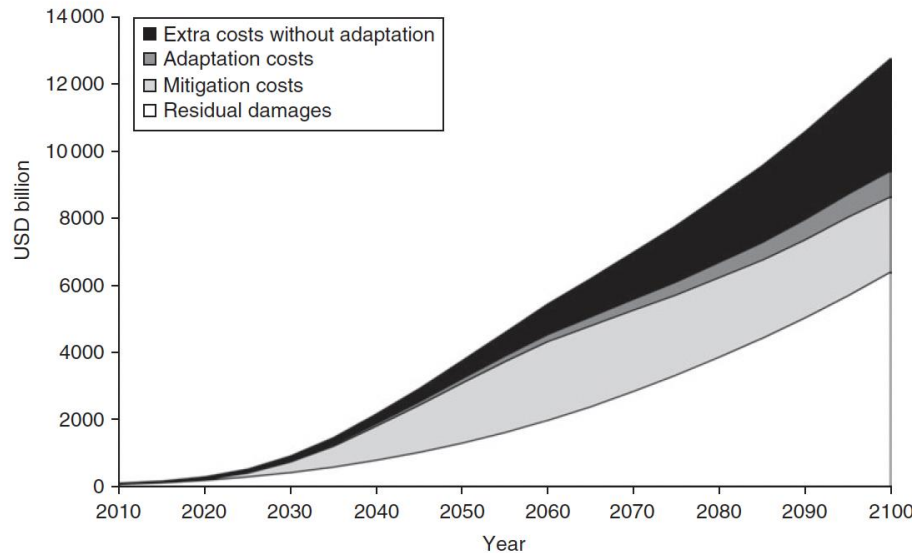
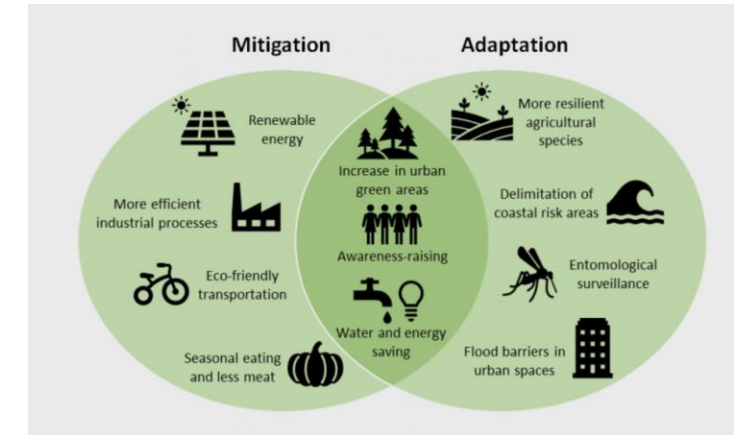
# Der Klimawandel wird teuer...

## Mitigation

– CO<sub>2</sub> Emissionen so weit wie möglich senken (globale Herausforderung)

## Anpassung

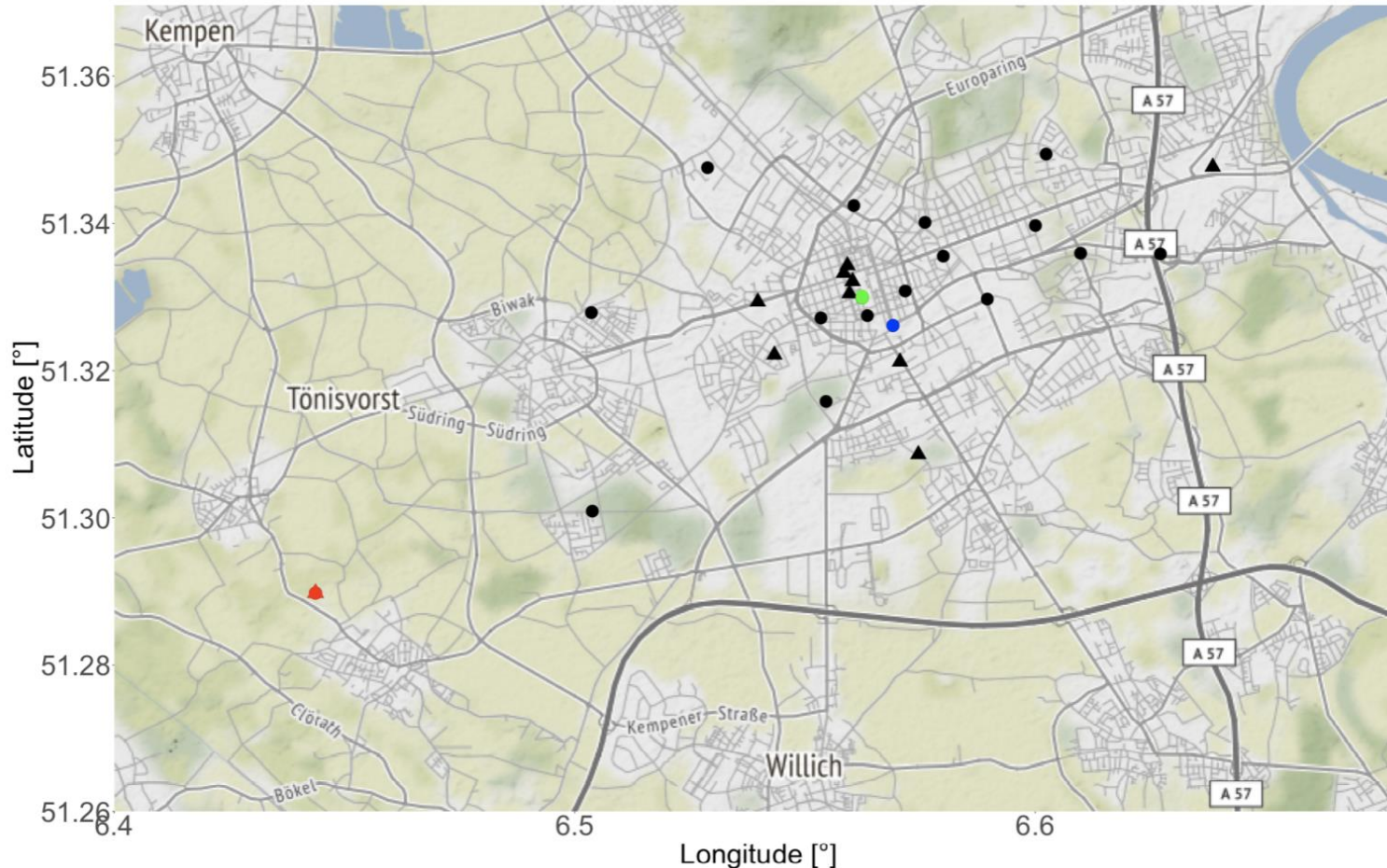
– Folgen durch erhöhte CO<sub>2</sub> Emissionen abmildern (lokale Erfolge erzielen)



„Anpassung wird effektiv sein, um Kosten die durch den Klimawandel entstehen zu senken“

Biermann, Frank, Pattberg, Philipp H., Zelli, Fariborz.; Global Climate Governance Beyond 2012 : Architecture, Agency and Adaptation

# Wo wurden die Stationen aufgehängt und warum?



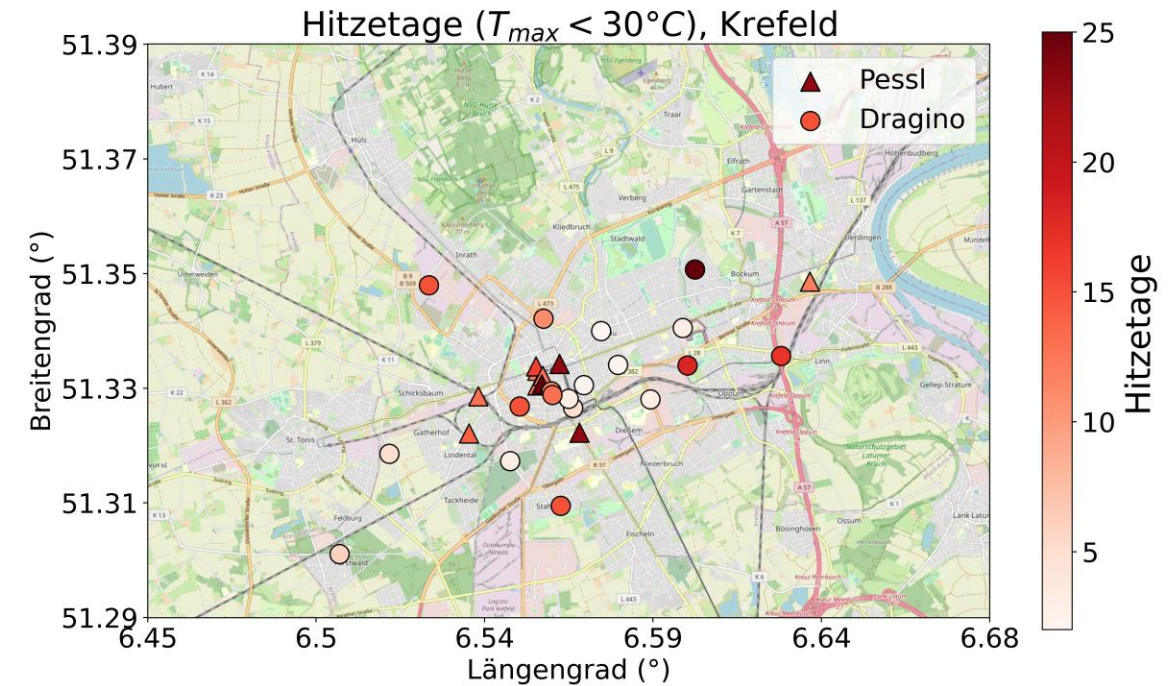
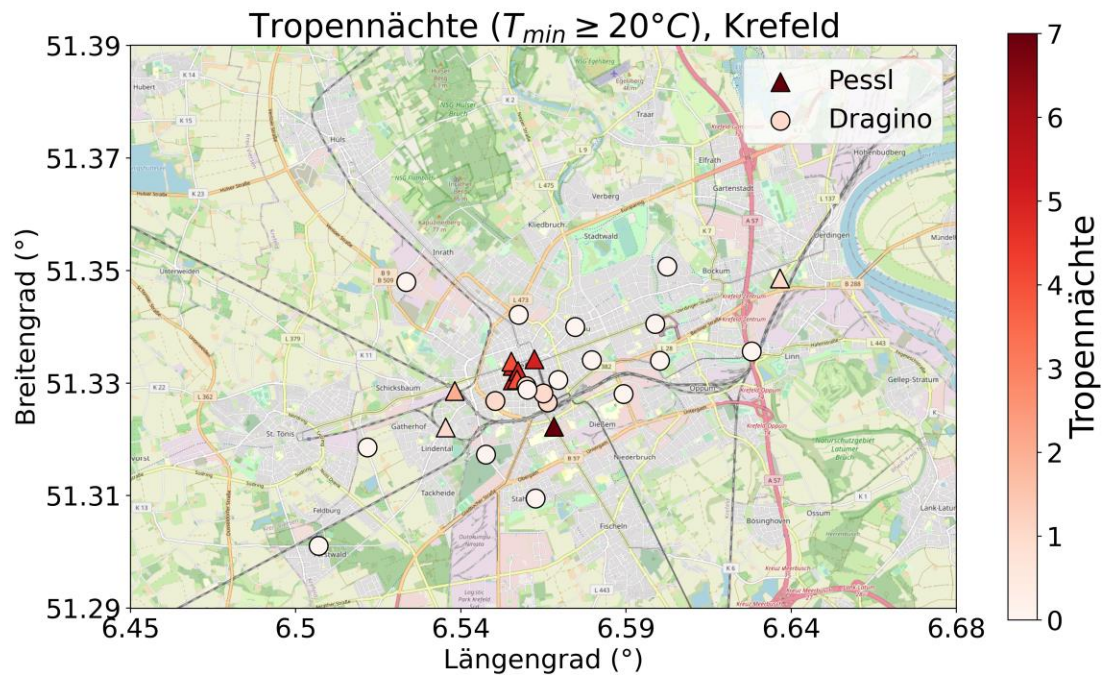
- 20 Dragino Sensoren (schwarze Kreise)
- 10 Pessl LoRain Sensoren (schwarze Dreiecke)

## Standortauswahl:

- Basierend auf lokalen Klimazonen
- Vergleichsmessung DWD Station Tönisvorst (Referenzmessung)
- an belebten Plätzen
- dort wo Umbaumaßnahmen erwartet werden



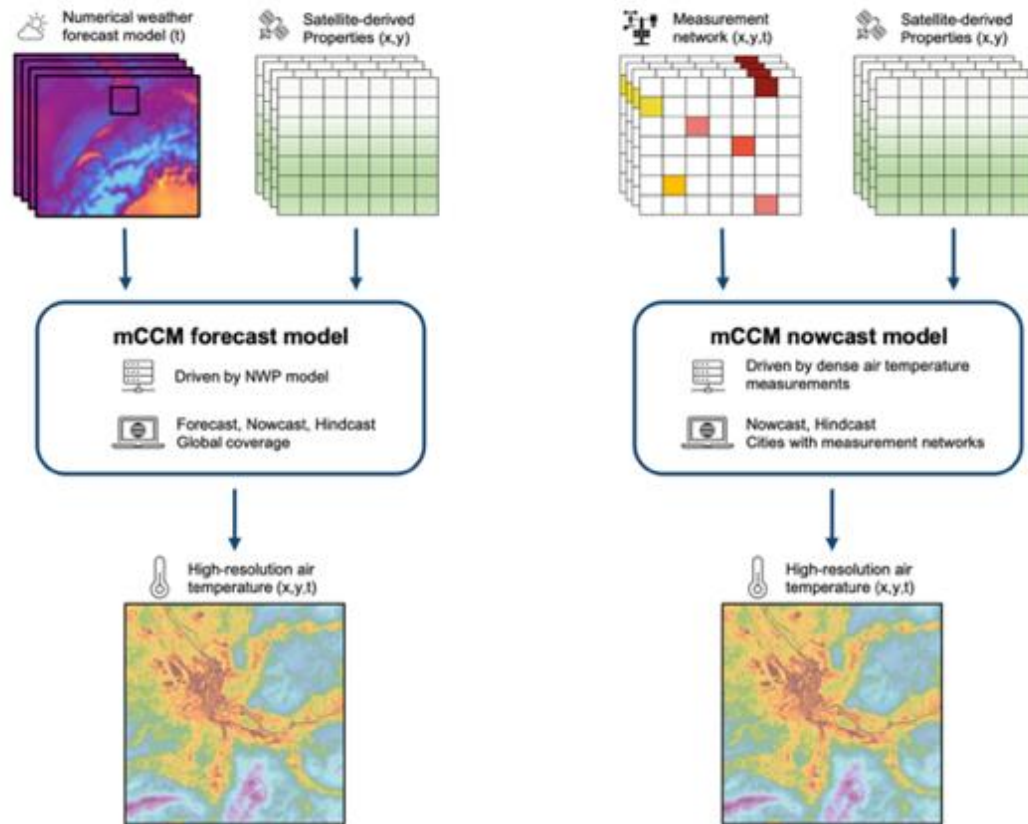
# Erste Ergebnisse aus den Messungen



Hohe Anzahl an Tropennächten auf Innenstadt Gebiet fokussiert

Hohe Anzahl an Hitzetagen: grössere Streuung innerhalb und ausserhalb von Krefeld

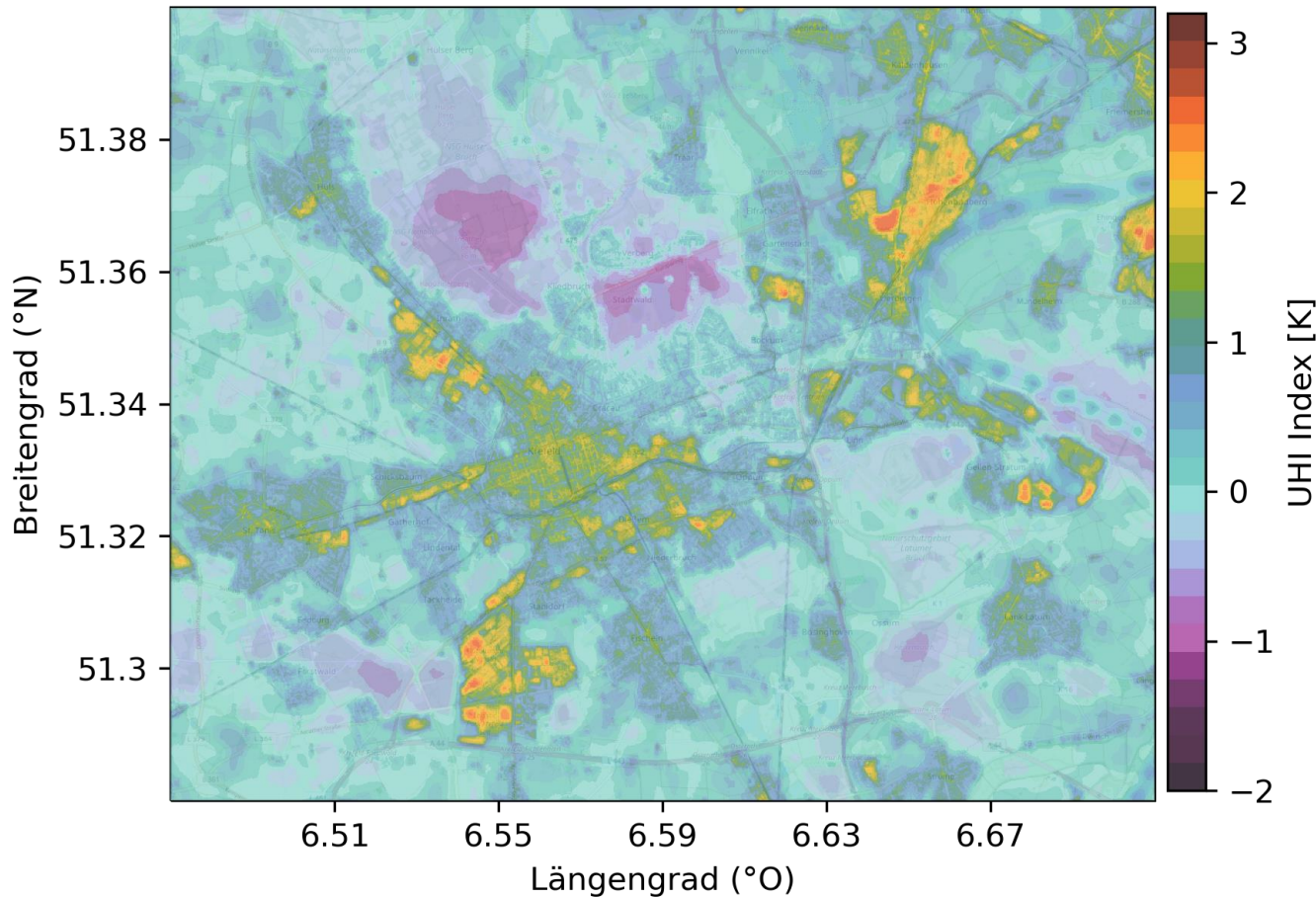
# Wie funktioniert das meteoblue City Climate Modell?



- Zwei verschiedene Modelltypen (Nowcast und Forecast Modell)
- Das **Nowcast Modell** basiert auf einem Machine Learning Ansatz, der Satellitendaten mit lokalen Messungen aus dem hochaufgelösten Modell kombiniert
- Für das **Forecast Modell** werden die Messungen durch Wettervorhersagemodelle ersetzt

# Analyse des städtischen Wärmeinseleffekts

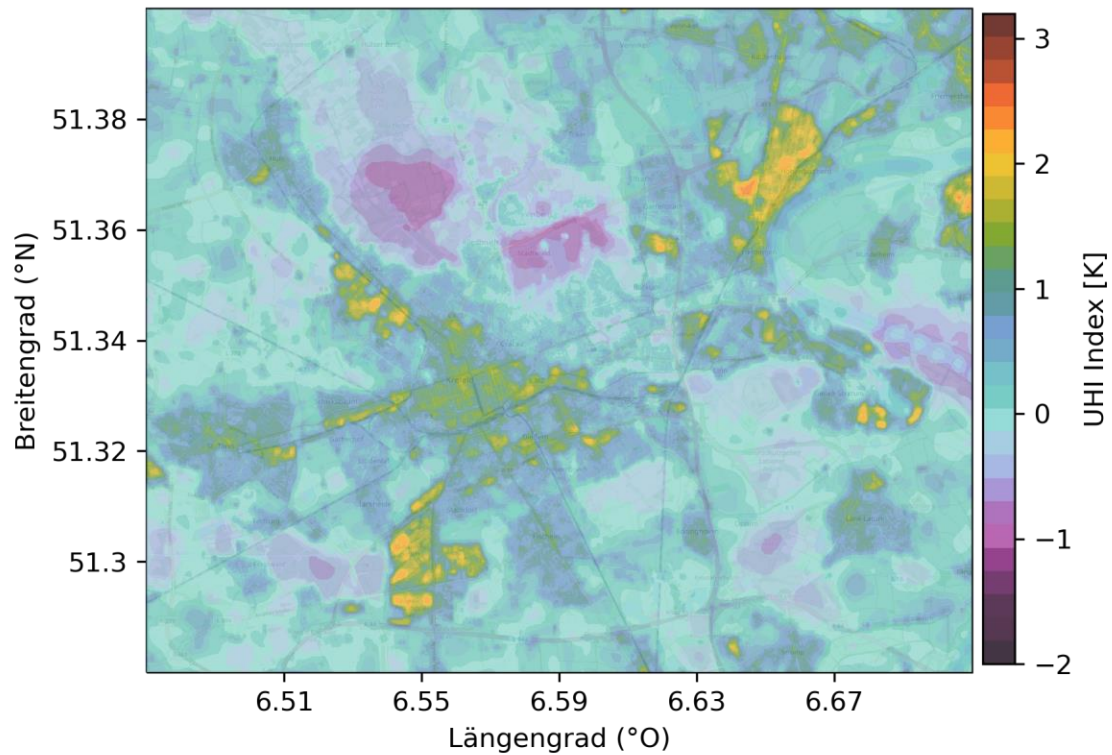
Städtischer Wärmeinseleffekt, Krefeld  
Sommer 2023



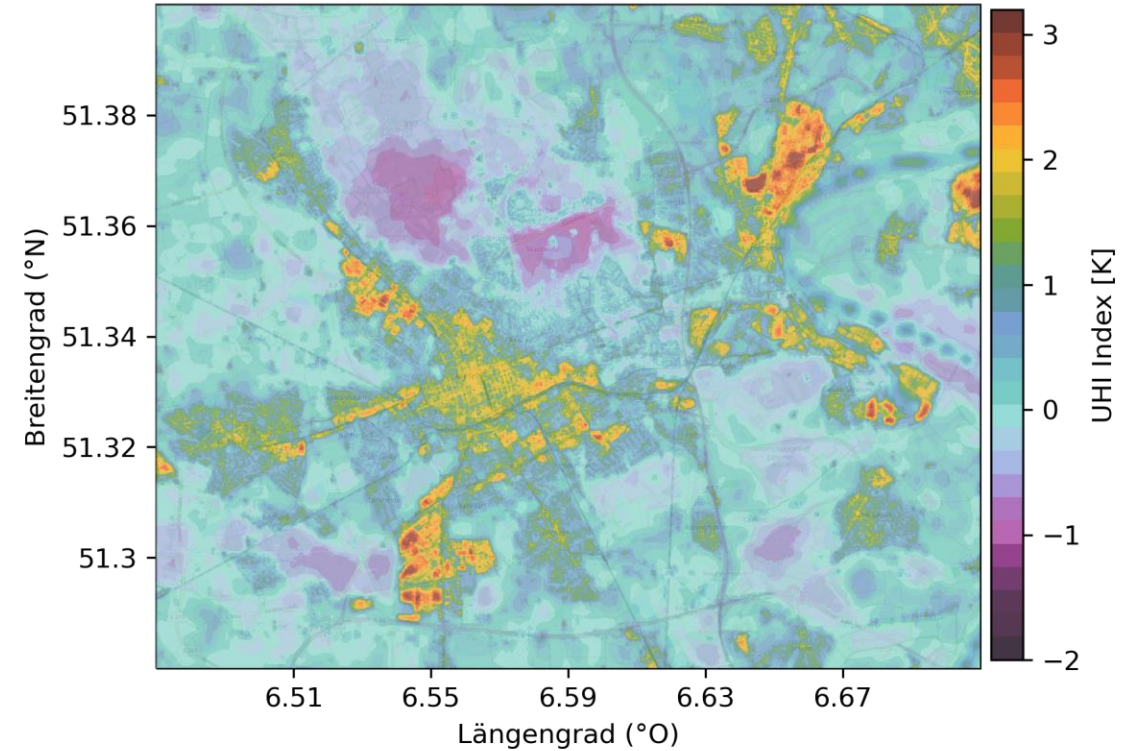
→ Im Mittel etwa 2 Grad wärmere Innenstadt

# Analyse des städtischen Wärmeinseleffekts

Städtischer Wärmeinseleffekt, Krefeld  
Sommer 2023 (Tag)



Städtischer Wärmeinseleffekt, Krefeld  
Sommer 2023 (Nacht)

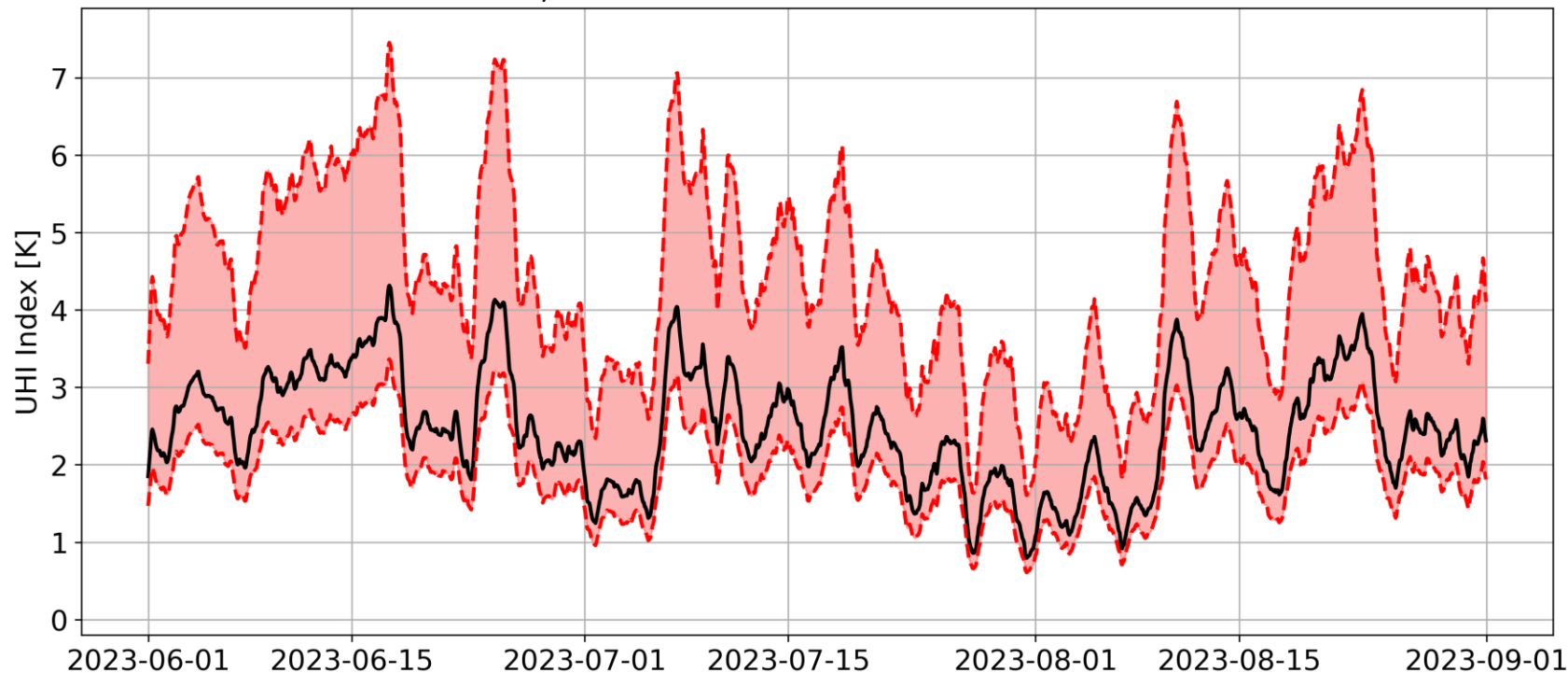


→ Nachts ist der UHI Effekt ausgeprägter



# Analyse des städtischen Wärmeinseleffekts

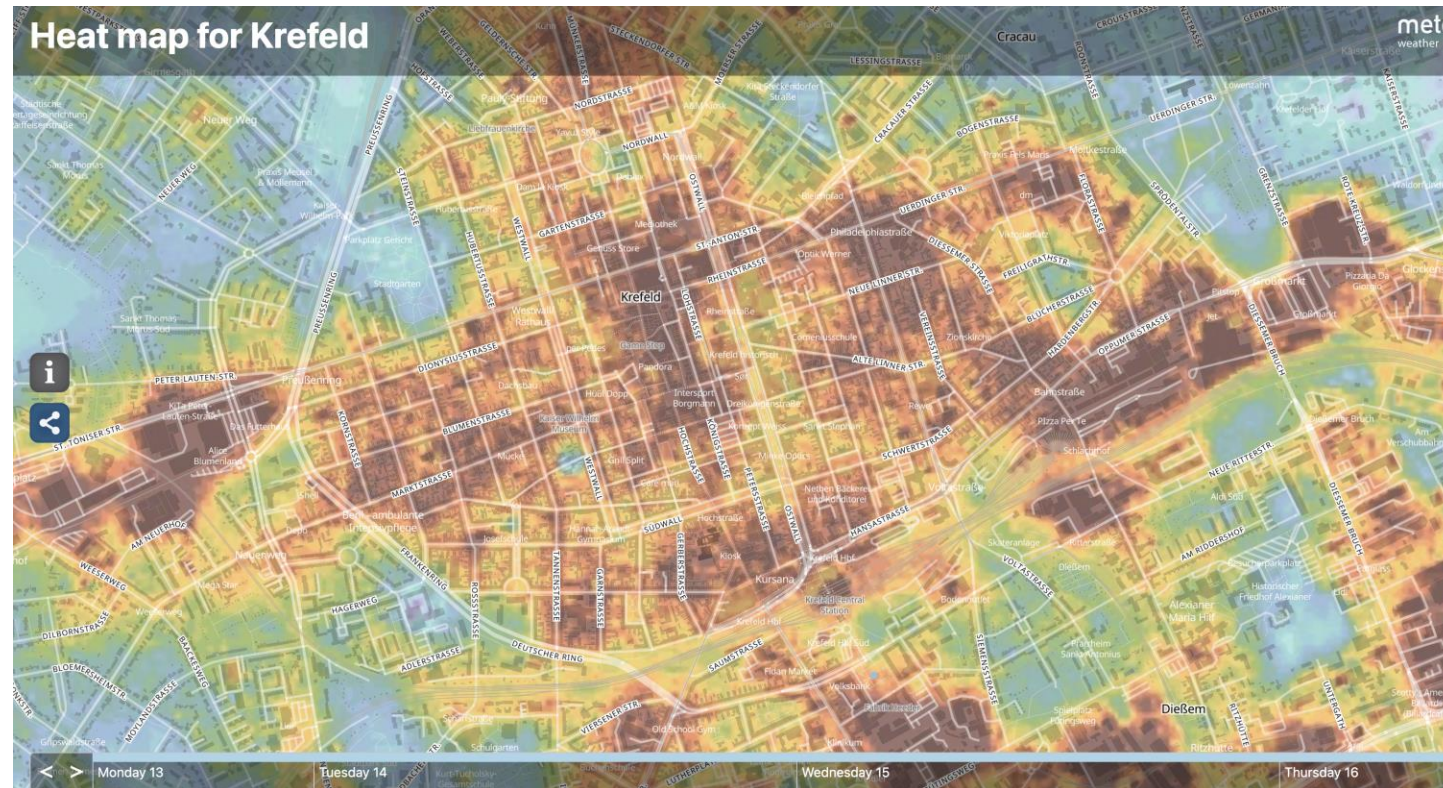
Städtischer Wärmeinseleffekt, Krefeld  
90. Perzentil - Maximum, Sommer 2023



→ Mittlerer UHI und maximaler UHI unterscheiden sich deutlich

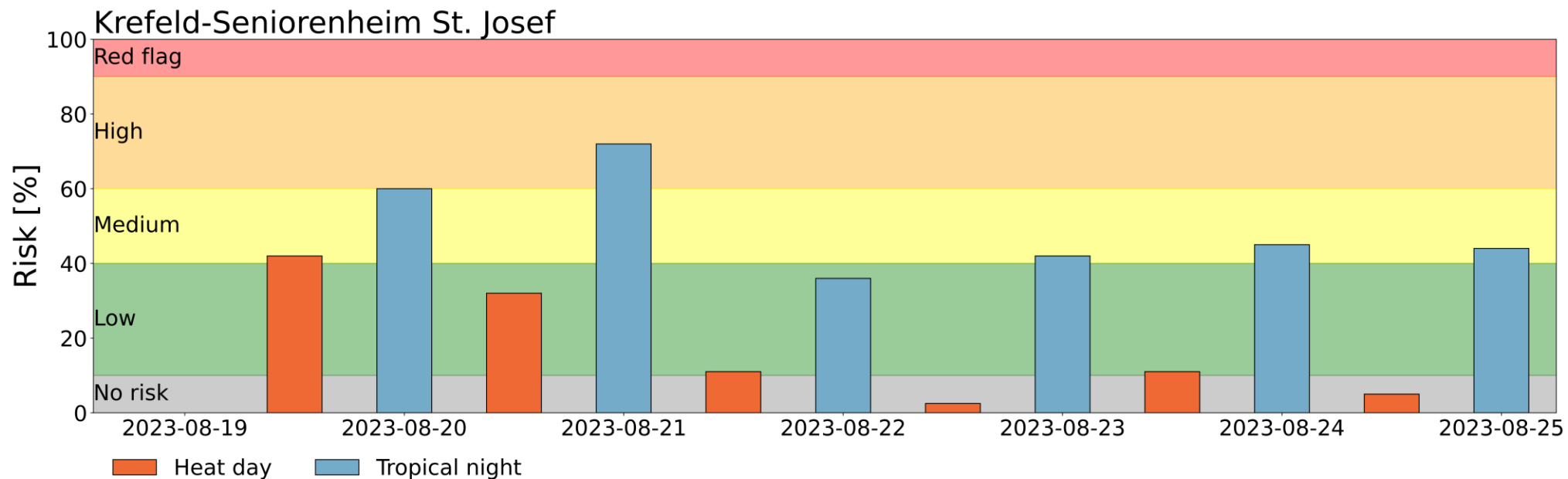
# Operationelle Echtzeit Temperaturen + Vorhersage

<https://www.meteoblue.com/en/products/cityclimate/heatmaps/krefeld>

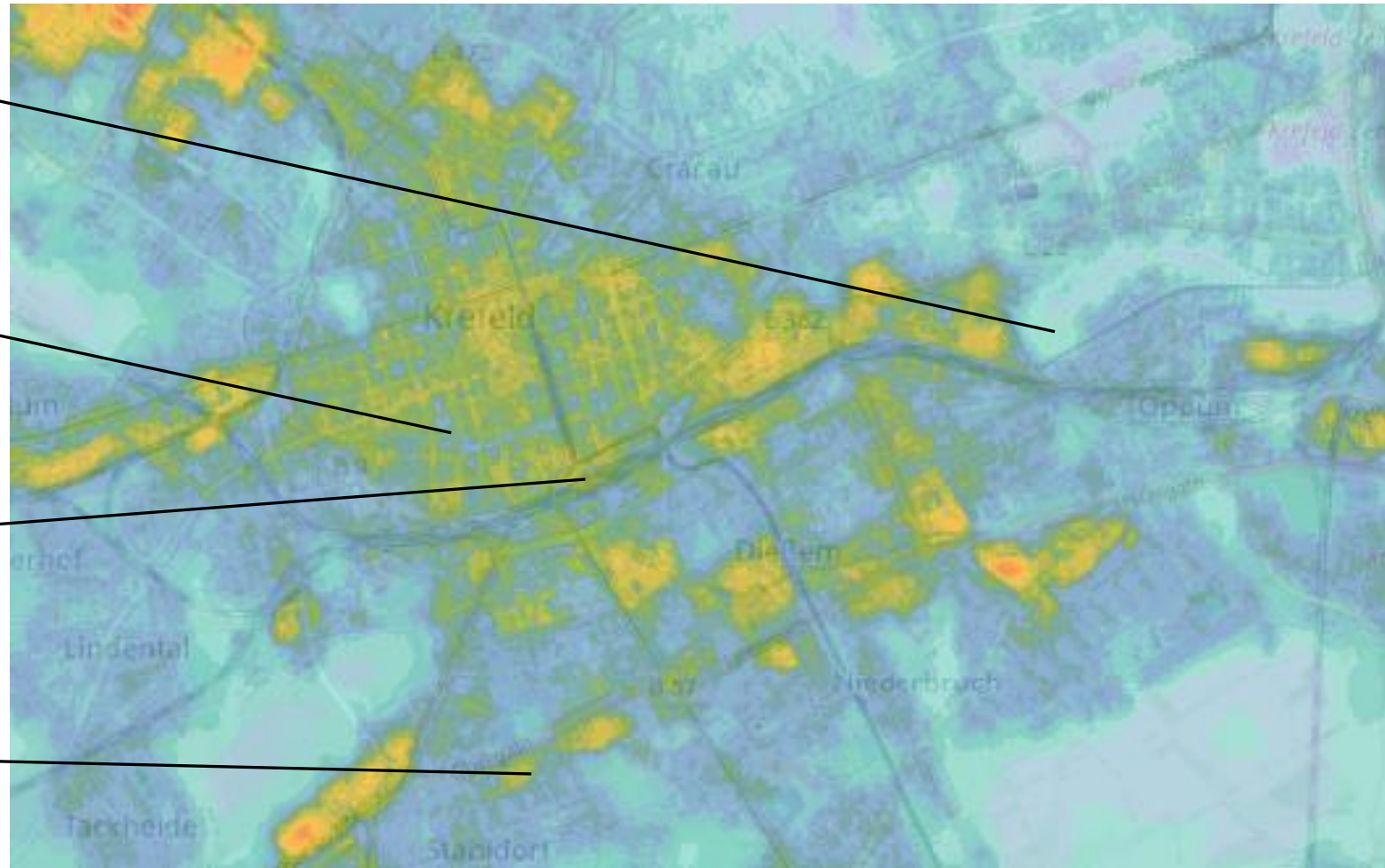
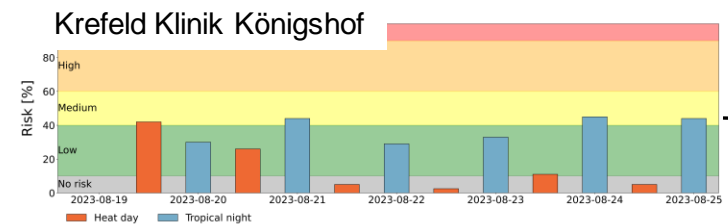
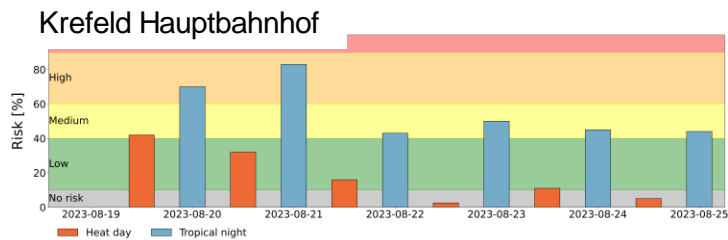
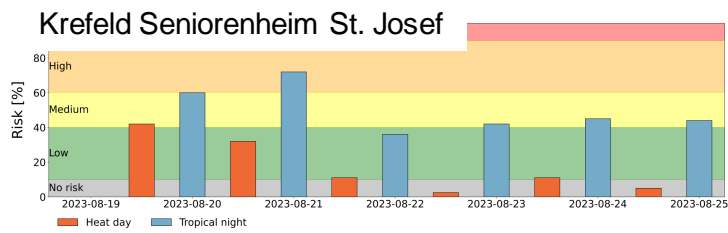
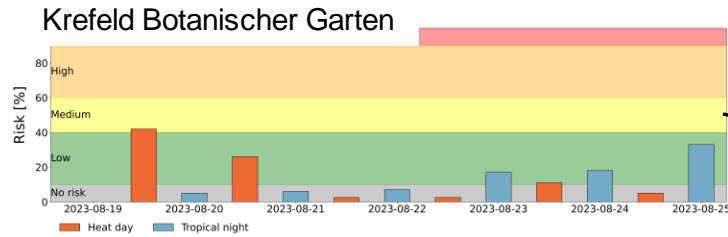


# Operationelle Hitzewarnungen für die kritische Infrastruktur der Stadt

- Wozu können die Wärmeinseleffekt Karten in der Zukunft genutzt werden?



# Operationelle Hitzewarnungen



# Ausblick und Zusammenfassung

- **Bisherige Meilensteine erreicht:**
  - Messnetz mit 30 Stationen errichtet
  - Messungen wurden qualitätskontrolliert und strahlungskorrigiert
  - Stadtklima Modell detektiert Hitzeinseln in Krefeld (im Mittel etwa 2 Grad wärmer als die Umgebung)
- **Mögliche Projekte in der Zukunft:**
  - Neue Messensorik (Blackglobe Temperatur Sensoren, Windmessung)
  - Validierung von Klimawandel Anpassungsmassnahmen in Krefeld → siehe Beispiele aus Basel (weisse Strasse)
  - Echtzeit Überwachung und Bereitstellung von Vorhersagedaten und Hitzewarnungen

