



Anpassung an den Klimawandel im städtischen Raum

- Wie sieht eine klimagerechte Stadtentwicklung aus?

In-LUST-Tagung, HS Düsseldorf, 08.11.2019

Dr.-Ing. Tobias Kemper

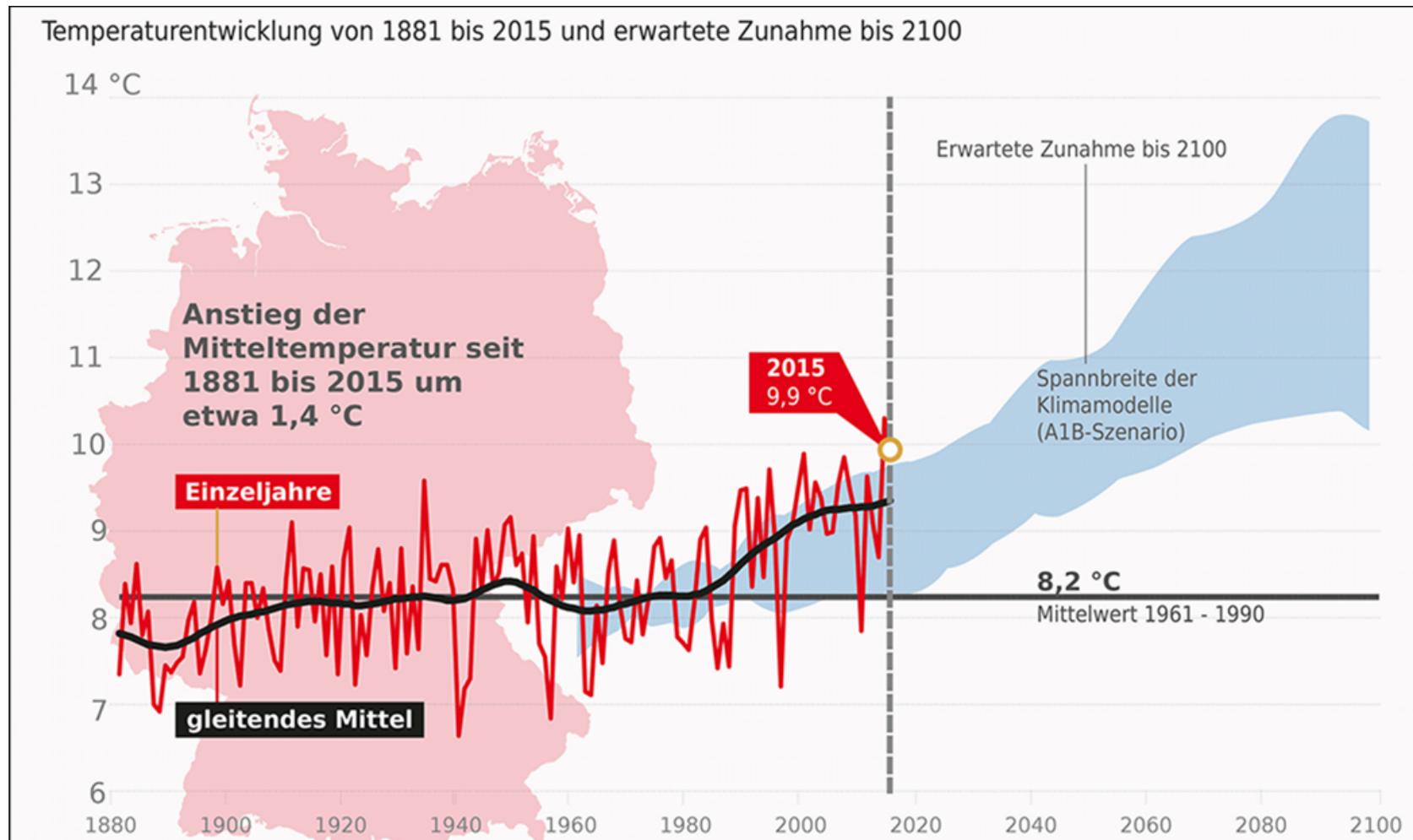
Netzwerker Klimafolgenanpassung, EnergieAgentur.NRW

Gliederung

- 1. Klimawandel in Deutschland und NRW**
- 2. Auswirkungen und Folgen des Klimawandels**
- 3. Die Notwendigkeit einer Anpassung an die Folgen des Klimawandels**
- 4. Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung im städtischen Raum**
- 5. Fazit**

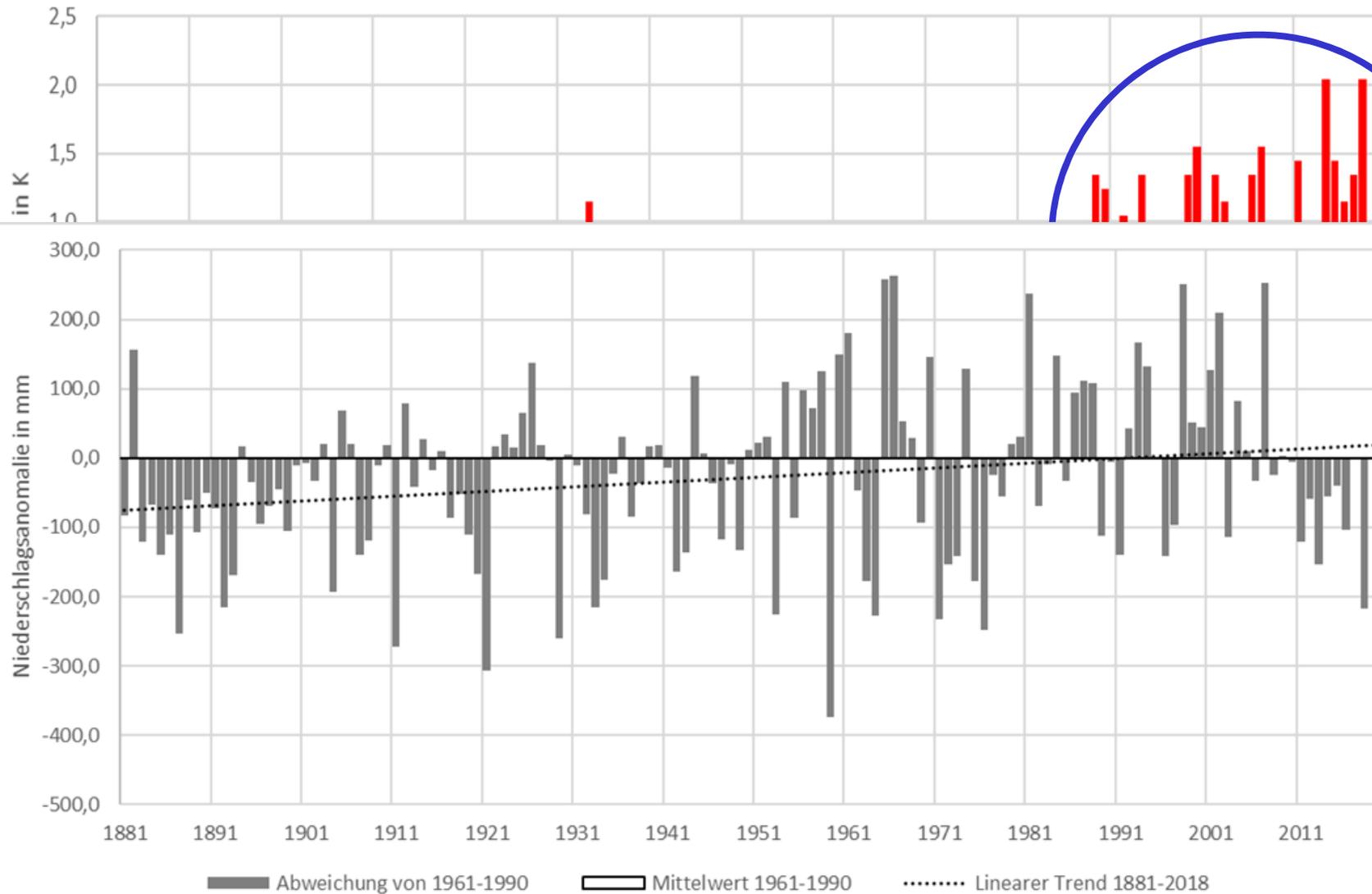
Der Klimawandel findet statt - Klimaentwicklung in Deutschland

Der Temperaturanstieg ist nachweisbar!



Daten- und Bildquelle: DWD

Der Klimawandel findet statt - Klimaentwicklung in NRW



2018

- Mit 11,0°C wärmstes Jahr
- Zweitwärmster Sommer
- Sonnenschein-reichstes Jahr

Daten- und Bildquelle: LANUV NRW

Der Klimawandel findet statt - Klimaentwicklung in NRW

Ø-Temperatur (1981-2010):

NRW: 9,6 °C

Niederrheinische Bucht: 10,5 °C

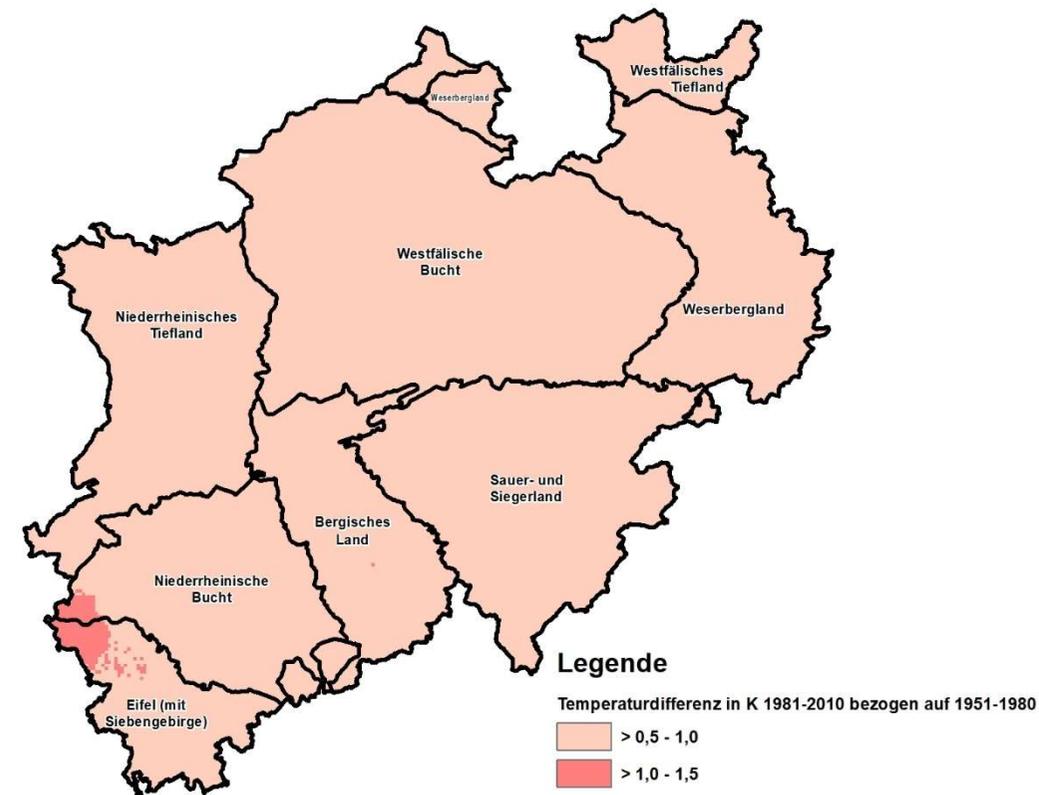
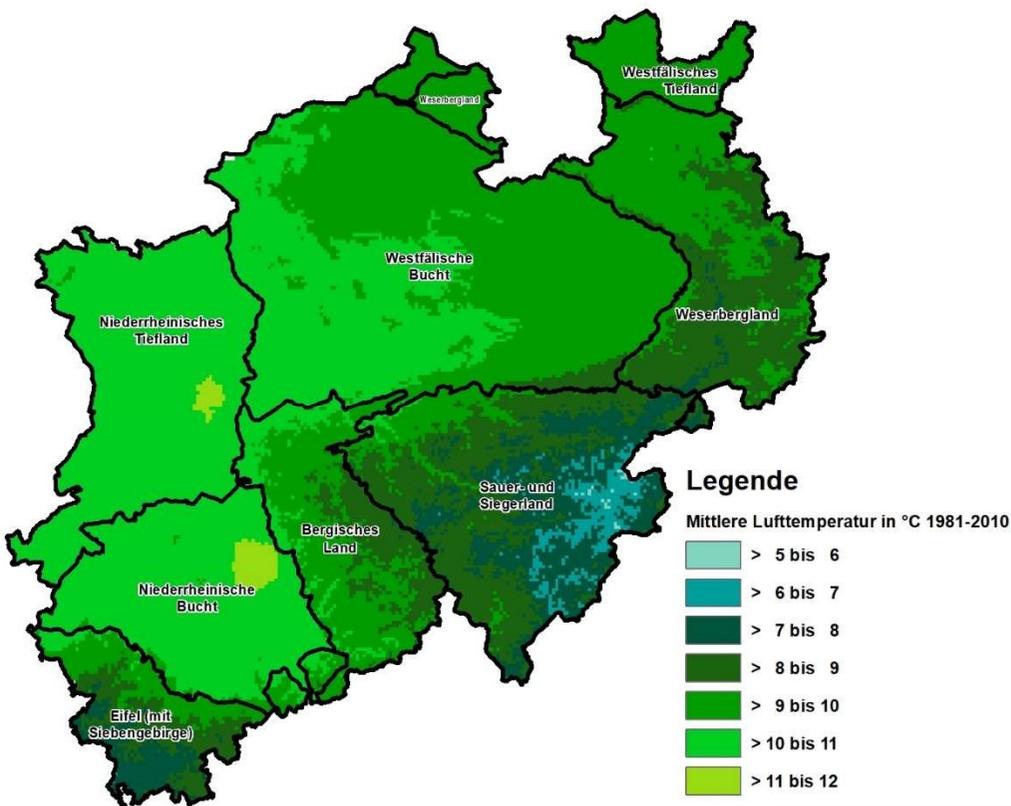
Niederrheinisches Tfl.: 10,5 °C

Eifel.: 8,9 °C

Sauer- u. Siegerland: 8,2 °C

Δ-Temperatur (1981-2010 → 1951-1980):

NRW: + 0,7 K



➤ Weitere Informationen unter <http://www.klimaatlas.nrw.de/>

Daten- und Bildquelle: LANUV NRW nach Geobasis NRW

Der Klimawandel findet statt - Klimaentwicklung in NRW

Ø-Niederschlag (1981-2010):

NRW: 918 mm/a

Sauer- u. Siegerland: 1.171 mm/a

Bergisches Land: 1.163 mm/a

Niederrheinische Bucht: 767mm/a

Westfälisches Tfl.: 743 mm/a

Δ-Niederschlag (1981-2010 → 1951-1980):

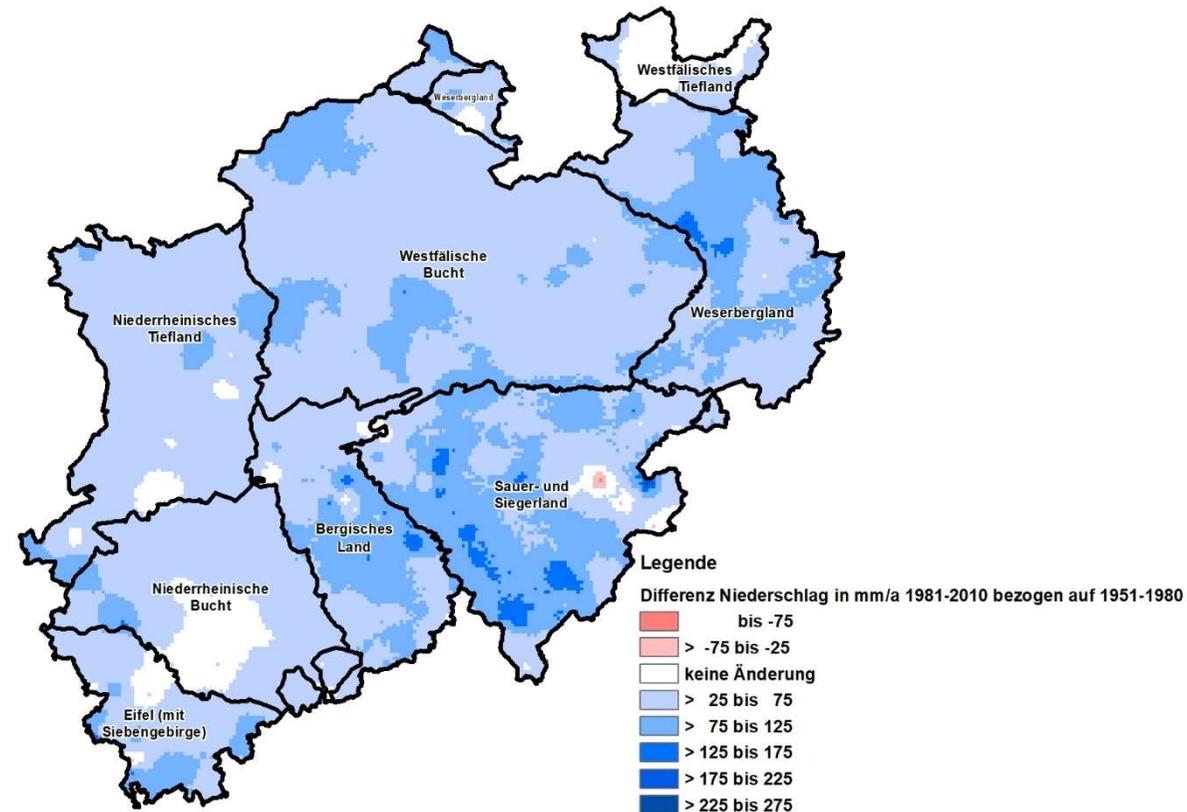
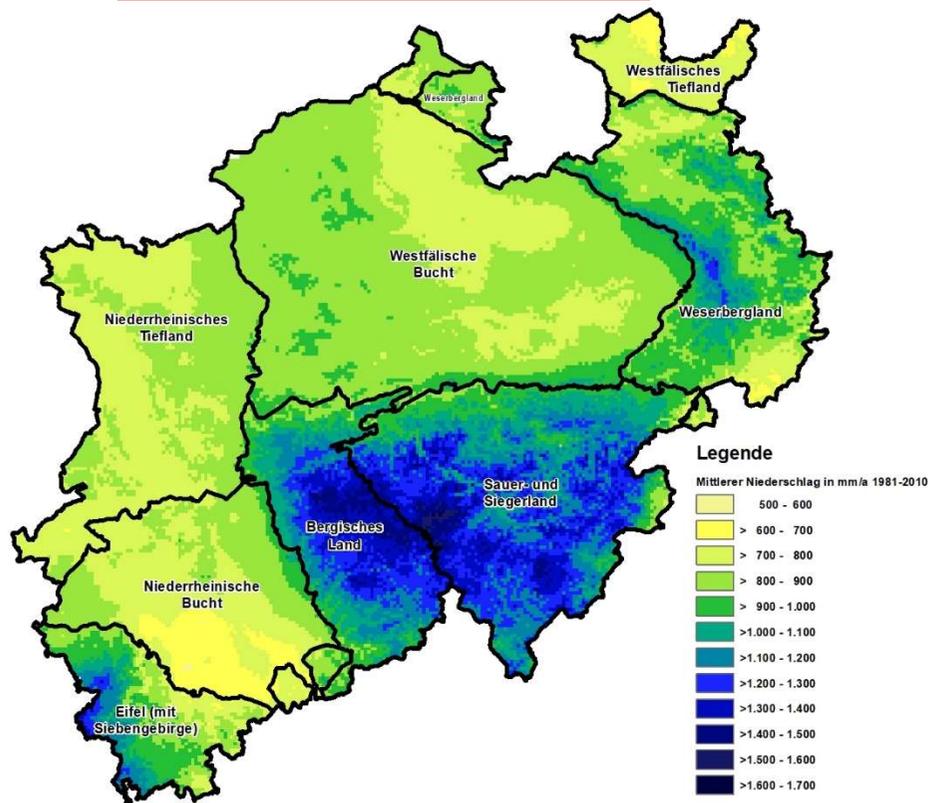
NRW: + 61 mm/a

Sauer- u. Siegerland: + 78 mm/a

Bergisches Land: + 71 mm/a

Niederrheinische Bucht: + 39 mm/a

Westfälisches Tfl.: + 34 mm/a



➤ Weitere Informationen unter <http://www.klimaatlas.nrw.de/>

Der Klimawandel schreitet voran - Klimaprojektionen

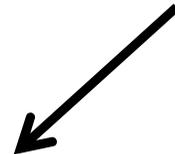
- **Anstieg der Temperatur bezogen auf 1971-2000**
 - **+0,6 bis +1,8 K** bis zur Mitte des Jahrhunderts (2021 – 2050)
 - **+0,8 bis +4,4 K** bis zum Ende des Jahrhunderts (2071 – 2100)
- **Zunahme von Sommertagen (ST) und Heißen Tagen (HT)**
+4 bis +15 ST NZ & +5 bis +49 ST FZ sowie
+2 bis +7 HT NZ & +2 bis +23 HT FZ
- **Abnahme von Frosttagen (FT) und Eistagen (ET)**
-9 bis -26 FT NZ & -11 bis -51 FT FZ sowie
-2 bis -9 ET FZ & -4 bis -13 ET FZ
- **Niederschlag: Modellergebnisse weniger einheitlich**
 - **Leichter Anstieg des jährlichen Niederschlags**
 - **Saisonale Verschiebungen: Abnahme im Sommer**
- **Zunahme von Starkniederschlägen wahrscheinlich**

Datenquelle: LANUV NRW

Umgang mit Klimawandel erfordert eine Doppelstrategie!

Klimawandel

- findet statt und schreitet voran
- mit Chancen und Risiken verbunden
- sowohl schleichende Auswirkungen als auch Extremwetterereignisse



Vermeidung – Klimaschutz

- Begrenzung des Temperaturanstiegs
- Energiewende, CO₂-Einsparung
- Klimaschutz allein nicht ausreichend!

Anpassung an Klimafolgen

- große Schäden durch Extremwetterereignisse
- zunehmende Bedeutung - Vorsorge
- Klimawandel äußert sich regional

Der Klimawandel bedingt Extreme

Für Mensch & Umwelt

Presseinfo
Gemeinsame
Wetterdienst

Global
Sturzfl
geschr
In Deutsch
immer wie

Was passie
menschens
Klimaphär
besonders
neue Reko
Umstände
Wetter mit
häufig von

bfg
Bundesanstalt für
Gewässerkunde

Bundesanstalt für
Gewässerkunde

Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz

Postfach 20 02 53
56002 Koblenz

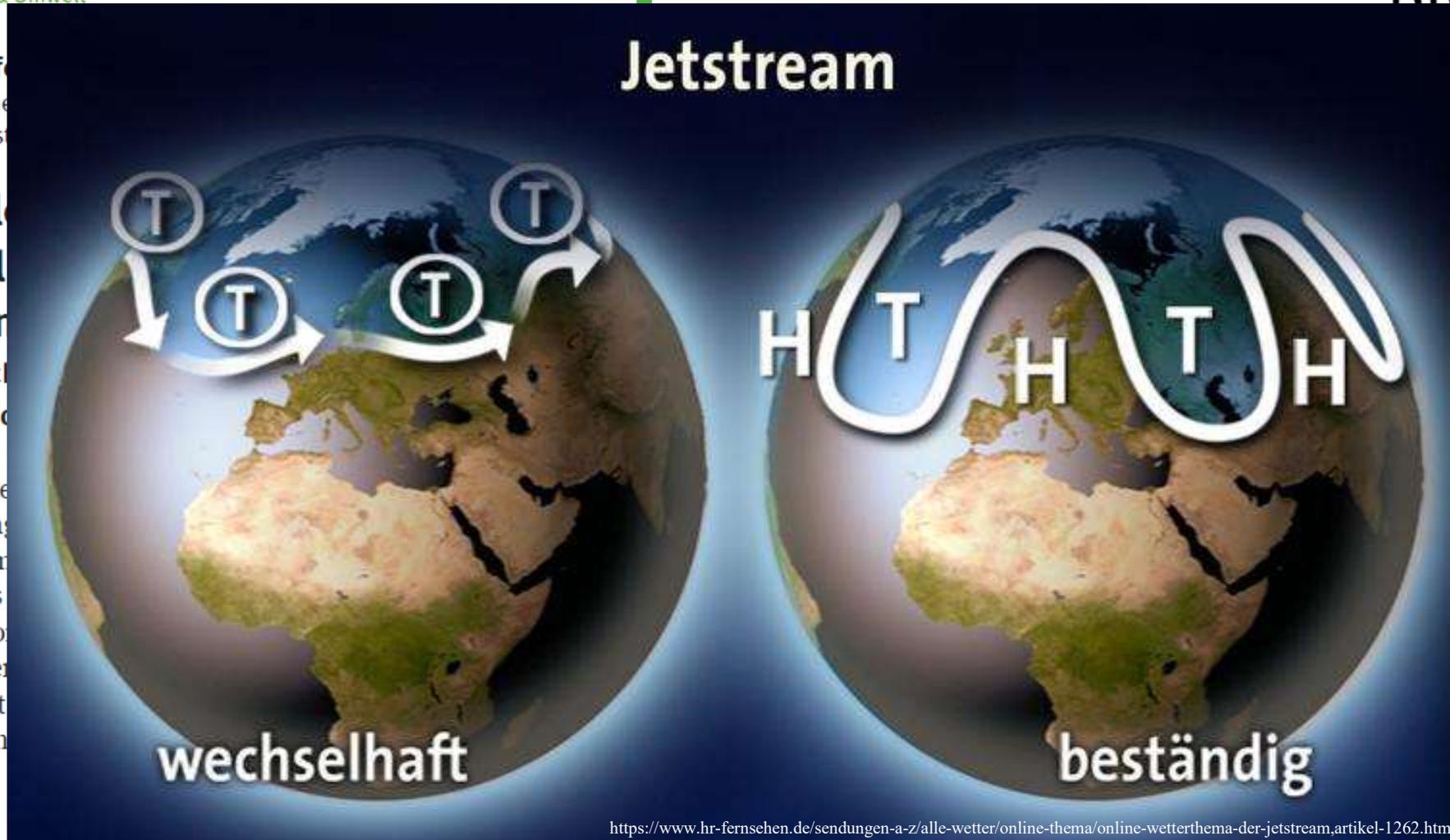
Tel.: 0261/1306-0
Fax: 0261/1306-5302

Jörg Uwe Belz
Referat M1
Hydrometrie und Gewäss-
serkundliche Begutachtung

Peter Krahe
Silke Rademacher
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhera-
gen und Prognosen

Daniel Schwandt
Referat G1
Grundsatzfragen der
qualitativen Gewässerkunde

06.09.2016



<https://www.hr-fernsehen.de/sendungen-a-z/alle-wetter/online-thema/online-wetterthema-der-jetstream,artikel-1262.html>

Klimafolgenanpassung: Anpassung an was genau?

Schleichende Auswirkungen

- Anstieg der Durchschnittstemperatur
- Verschiebung der Niederschläge
- Grundwasserschwankungen
- Meeresspiegelanstieg/
Gletscherschmelze
- Verschiebung der Klimazonen
- Einwanderung fremder Arten/
Biodiversität

Extremwetterereignisse

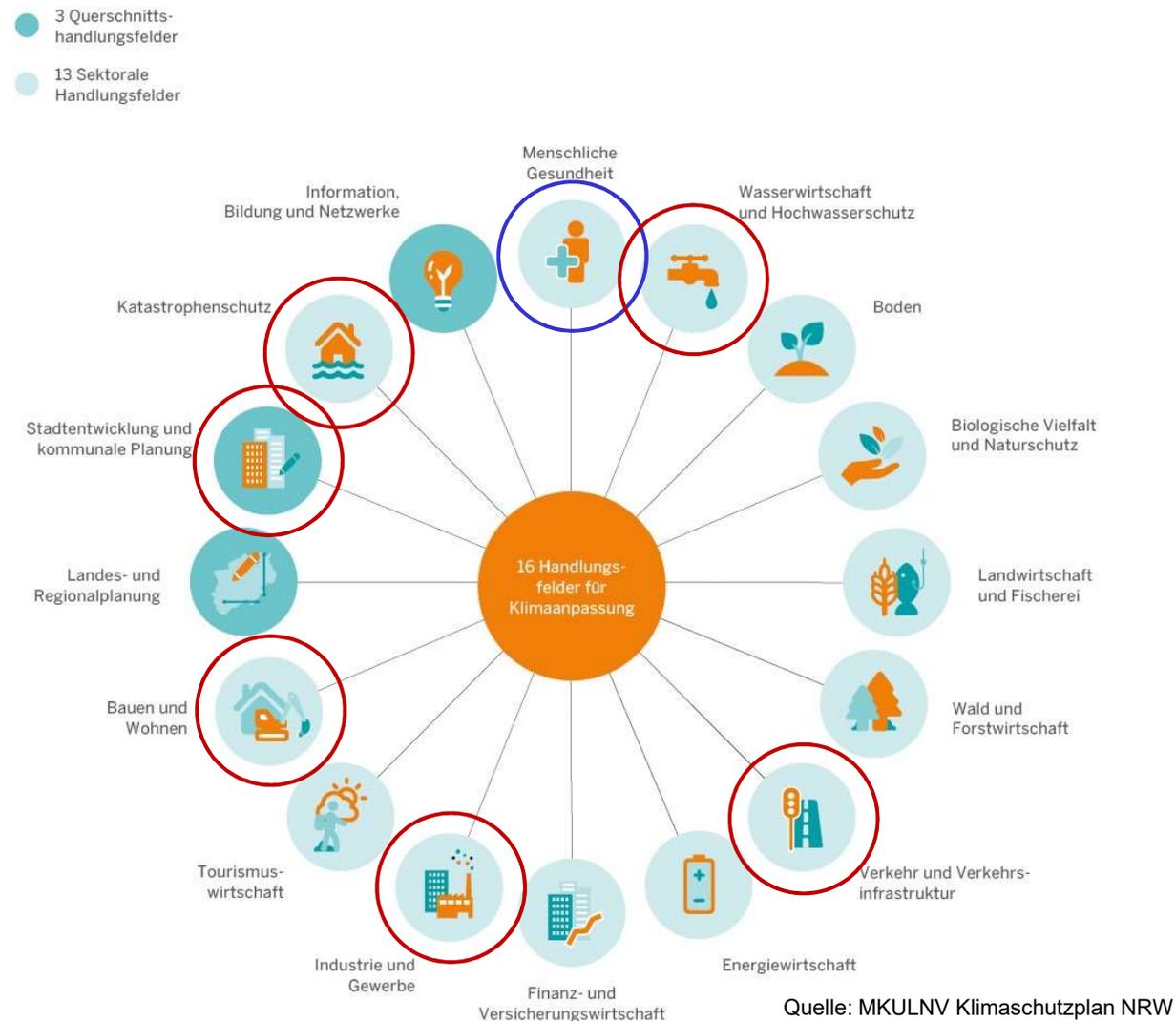
- Häufigere Hitzewellen, Anstieg der Anzahl der Klimakenntage
- Häufigere und intensivere Starkregenereignisse (evtl. mit Hagel und Starkwindböen)
 - ➔ Hochwasser, Sturzfluten, Bodenerosion/Hangrutschungen
- Häufigere und stärkere Stürme
- Vermehrte Trockenphasen
 - ➔ Trockenstress, Dürre, Waldbrandgefahr

- Anpassung auf regionaler wie **kommunaler** Ebene, aber **auch individuell** wichtig!

Ausgangslage Klimafolgenanpassung

- Wir müssen uns (die Gesellschaft und den Raum in dem wir leben) an das künftige Klima und die damit verbundenen Folgen anpassen!
 - ➔ (Raum)planerische Anpassung
 - ➔ Verhaltensvorsorge/ Warnmanagement
-
- frühzeitige Anpassung auf kommunaler und regionaler Ebene wichtig, um Schäden/Schadenskosten zu reduzieren und Verwundbarkeit zu senken
 - kooperatives Vorgehen auch bei vordergründig unterschiedlicher Betroffenheit sinnvoll (sektorübergreifend agieren)
 - Häufig schon kleine Maßnahmen mit großer Wirkung
 - Klimafolgenanpassung in obligatorische Planungen integrieren – „mitdenken“
- ➔ für den Erfolg der Klimaanpassung ist es wichtig, dass die zuständigen und betroffenen Akteure proaktiv und kooperativ handeln!

Handlungsfelder der Klimafolgenanpassung

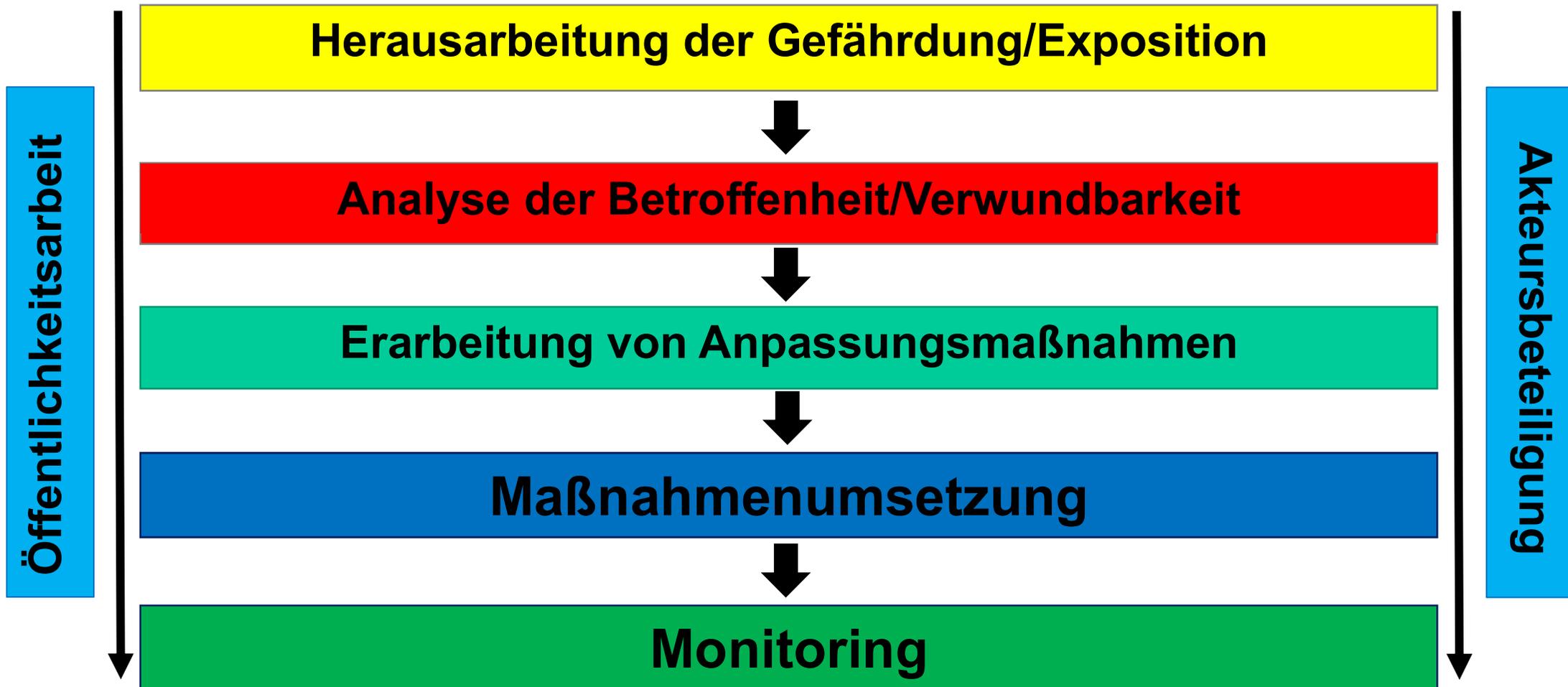


➤ Wichtig ist kooperatives und integriertes Handeln!

Bereiche der kommunalen Klimafolgenanpassung

- **Anpassung der Stadtstruktur und der Freiflächen (öffentlicher Raum)**
- **Anpassung der Infrastruktur**
- **Anpassung im Gebäudebereich (öffentlich wie privat)**
- ➔ Neuplanungen machen nur einen geringen Teil der Anpassungsoptionen aus
- ➔ Wesentliche Anpassungsmaßnahmen müssen im Bestand vorgenommen werden

Fünf Phasen der Klimafolgenanpassung

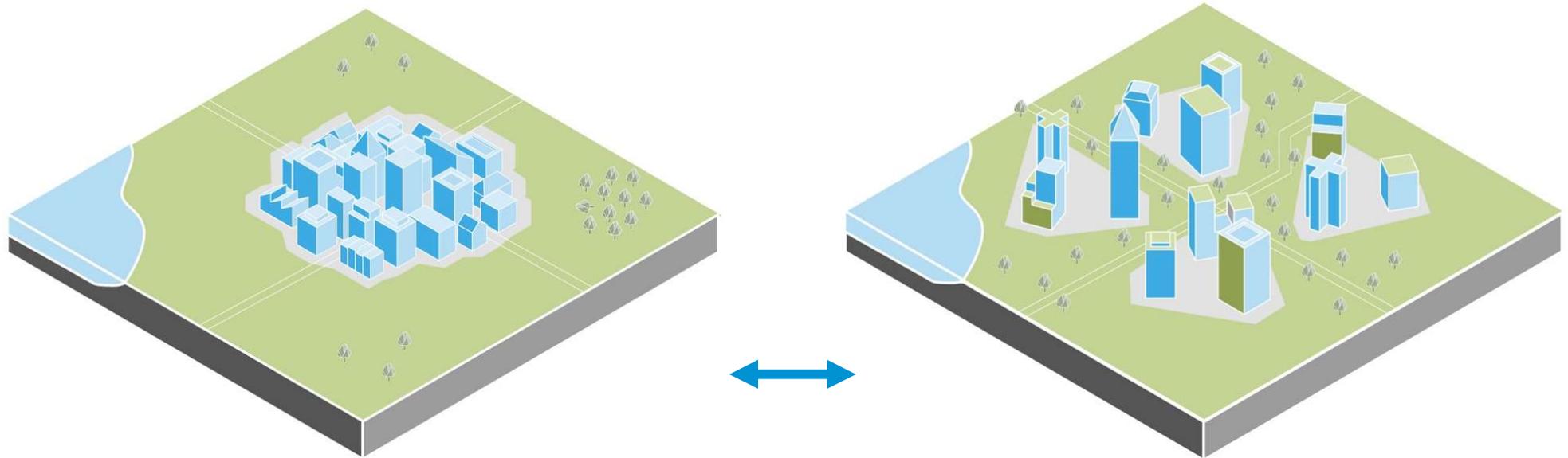


Wie sieht die klimagerechte Stadt(entwicklung) aus?

- Widerstandsfähig (resilient) gegenüber Wetterextremen
- Steigerung/Erhaltung der Aufenthalts- bzw. Lebensqualität
- Aufgelockert und gut durchlüftet
- Begrünt und mit Wasserflächen durchzogen
- Als Schwamm funktionierend – Starkregen ab puffernd und über Verdunstung kühlend
- Mit Bäumen bepflanzt, die möglichst trockenheitsresistent sind und Stürmen standhalten

Wie sieht die klimagerechte Stadt(entwicklung) aus?

Bestehender Ziel- bzw. Leitbildkonflikt?



„Kompakte Stadt“

- Verkehrsvermeidung
- Klimaschutz/Energieeffizienz
- Infrastrukturauslastung
- 30 ha-Ziel

vs.

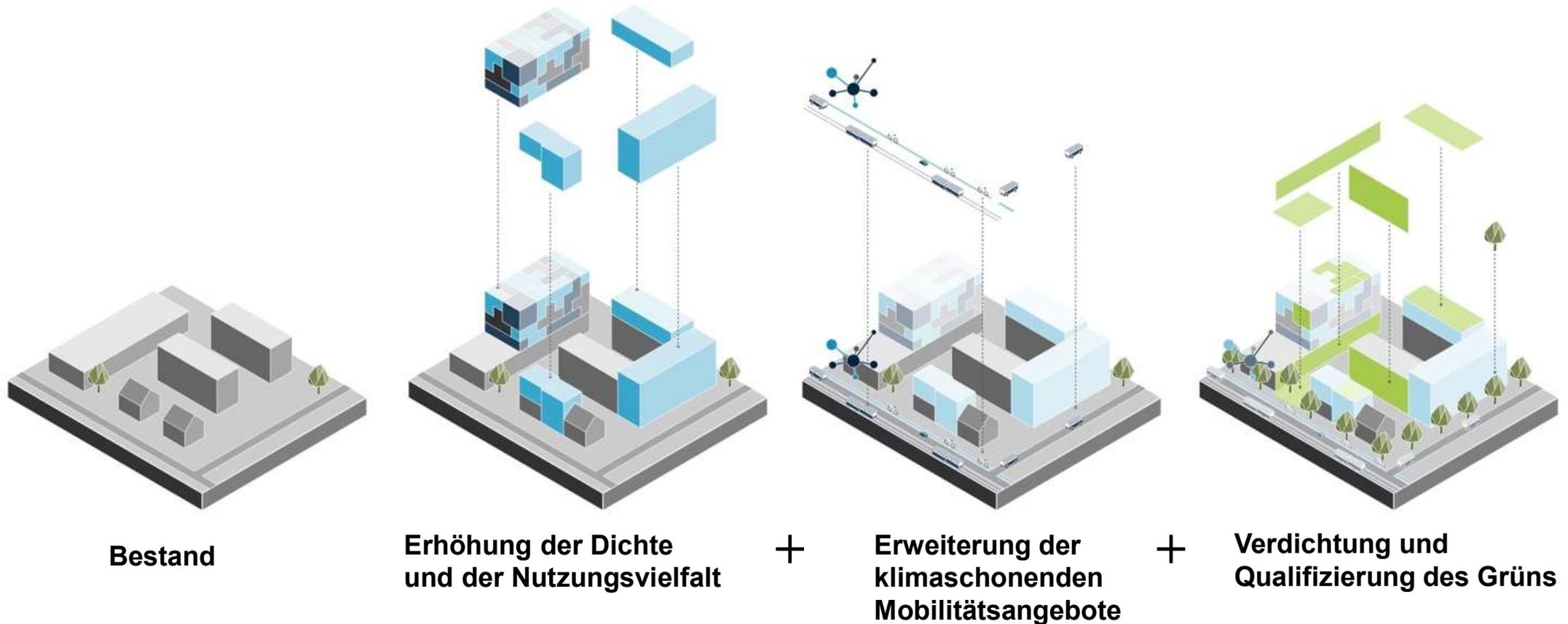
„Anpassungsstadt“

- Frisch- und Kaltluft
- Versickerung/Verdunstung
- Retentionsräume
- Biodiversität

Wie sieht die klimagerechte Stadt(entwicklung) aus?

Lösungsansatz: „Dreifache Innenentwicklung“

- Nachverdichtung nutzen, um Quartiere mit Klimaschutz und Klimaanpassungsfunktionen anzureichern

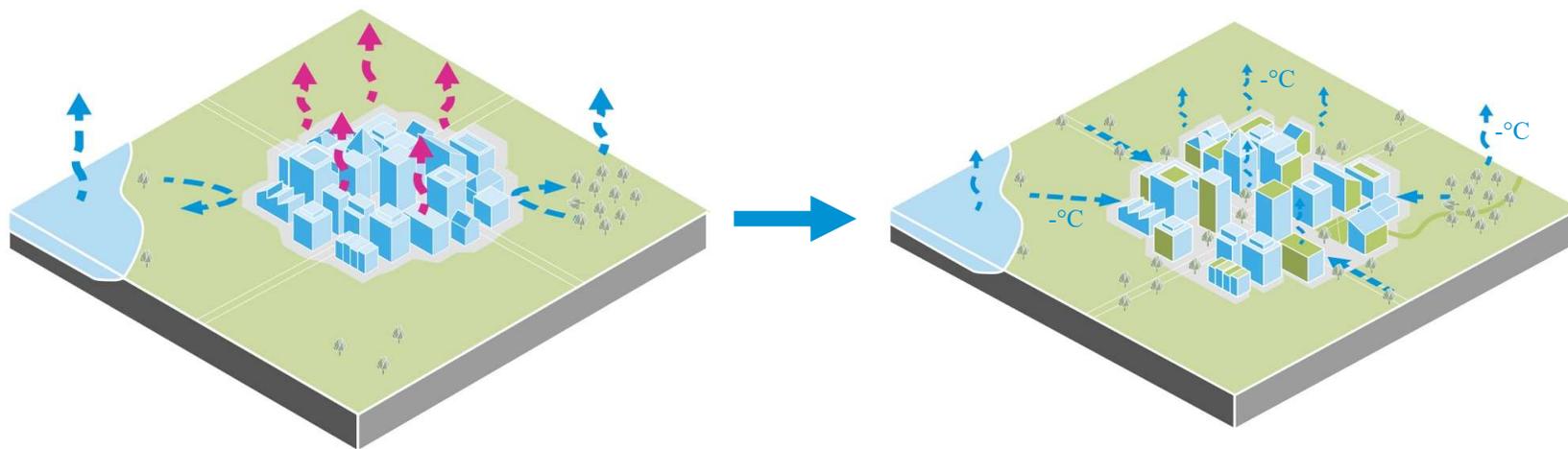


Quelle: MUST

Beispiele für Anpassungsmöglichkeiten - Maßnahmen

Temperaturanstieg/Hitzewellen/Trockenheit

Quelle: MUST



Istzustand

Zielzustand

Beispiele für Anpassungsmöglichkeiten - Maßnahmen

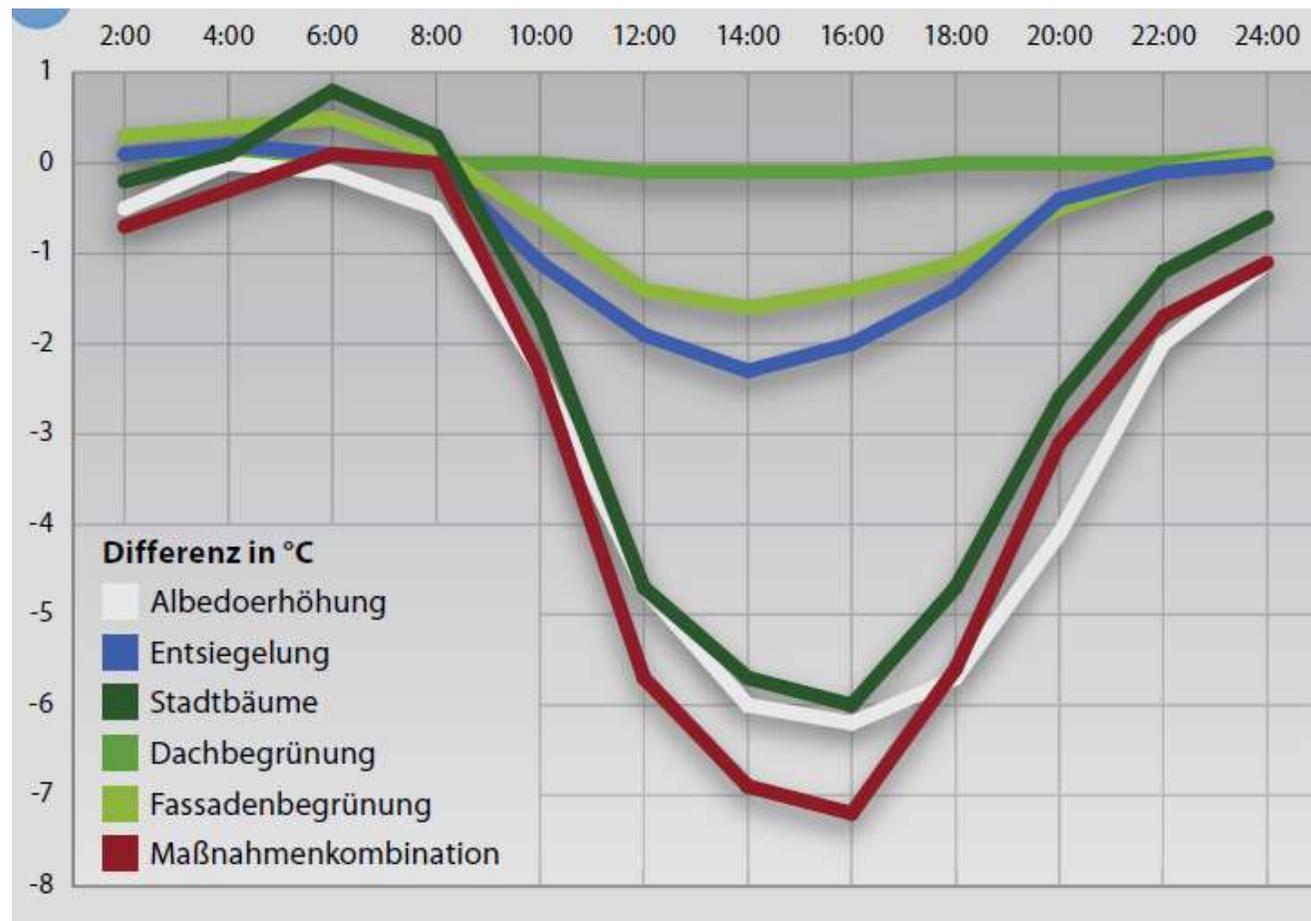
Temperaturanstieg/Hitzewellen/Trockenheit

- Ausweitung grüner und blauer Strukturen -> Verbesserung der Aufenthaltsqualität
- Beschattung an Gebäuden oder auf Plätzen, evtl. Verkehrsflächen
- Gebäudeausrichtung optimieren
- Verwendung heller Materialien zur Ausnutzung des Albedo-Effektes, hitzeresistente Fahrbahnbeläge nutzen
- Fassadenbegrünung, Dachbegrünung, Entsiegelung (Mikroklima)
- Anpflanzung trockenheitsresistenter Straßenbäume, Bewässerung (z.B. „Treegator“)
- Vermeidung von Steingärten
- Sicherung von Frischluftschneisen und Kaltluftentstehungsgebieten, Durchlüftung des Siedlungsbereiches gewährleisten

Beispiele für Anpassungsmöglichkeiten - Maßnahmen

Temperaturanstieg/Hitzewellen/Trockenheit

Maßnahmenwirksamkeit

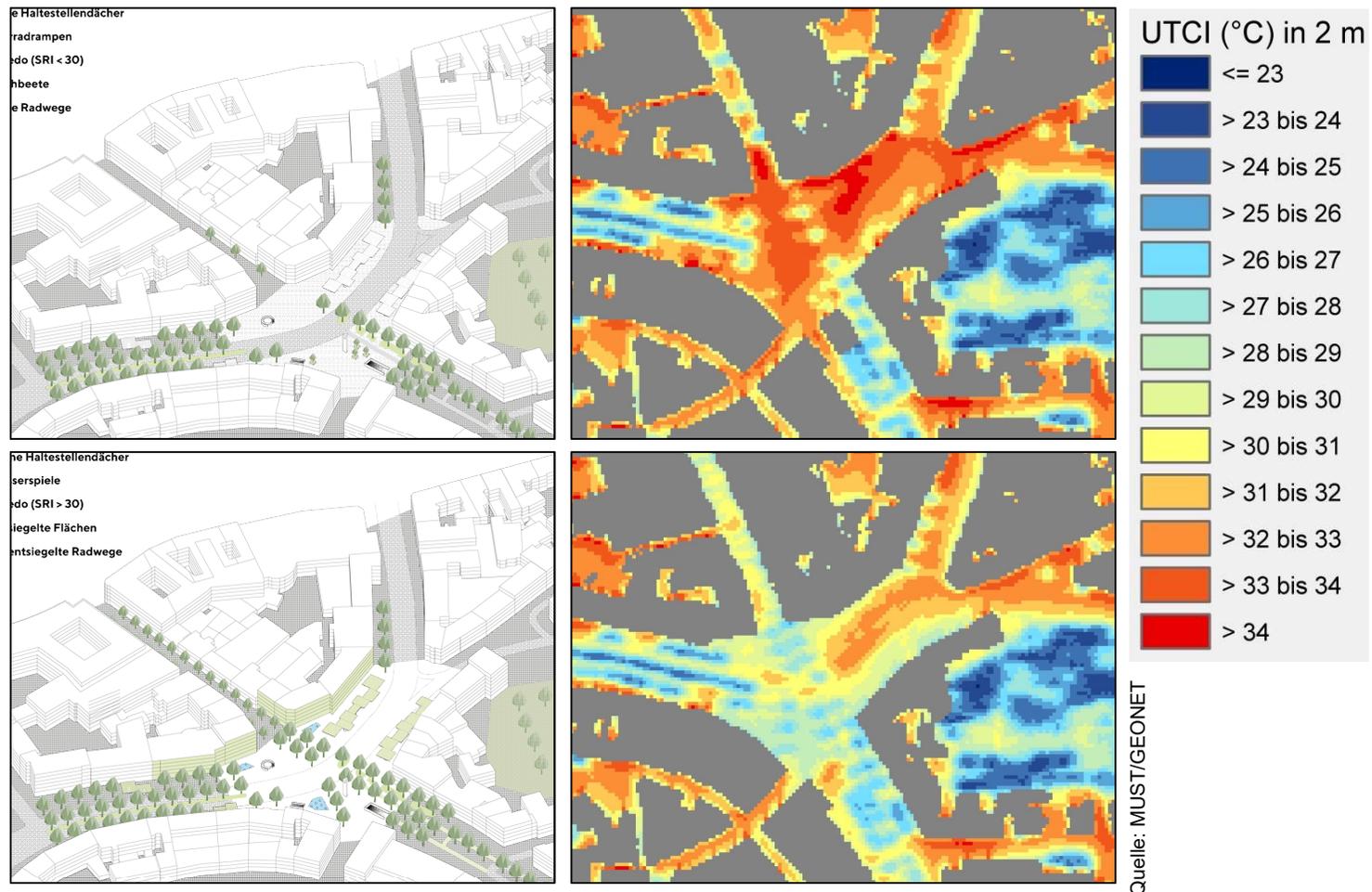


Quelle: GEO-NET

Beispiele für Anpassungsmöglichkeiten - Maßnahmen

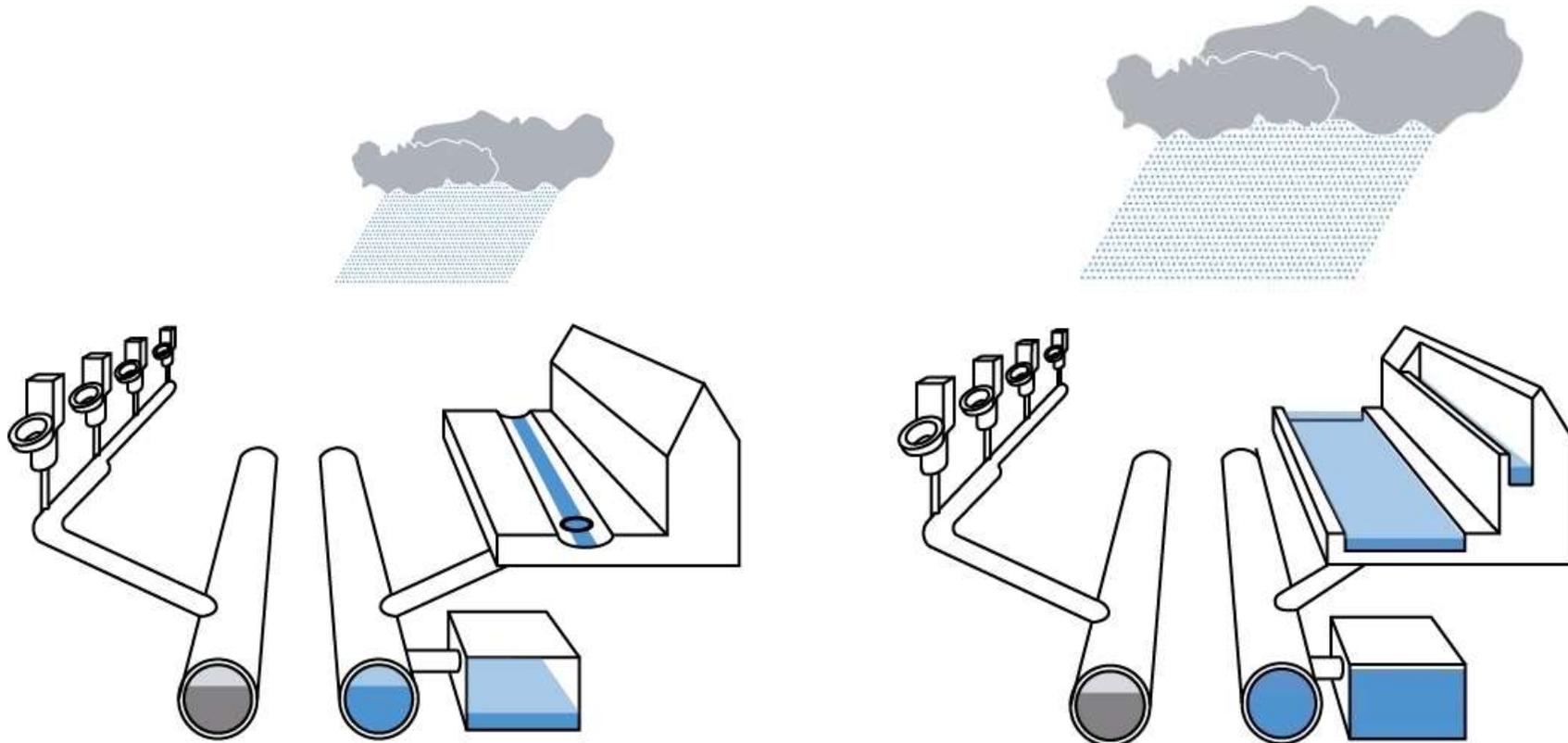
Temperaturanstieg/Hitzewellen/Trockenheit

Maßnahmenwirksamkeit



Beispiele für Anpassungsmöglichkeiten - Maßnahmen

Zunahme von Starkregenereignissen



heute
(Entwässerung „unter der Erde“)

morgen
(„wassersensible Stadtgestaltung“)

Quelle: MUST (nach Gemeinde Rotterdam)

Beispiele für Anpassungsmöglichkeiten - Maßnahmen

Zunahme von Starkregenereignissen

- Sicherung neuralgischer Punkte und Orte
 - Unterführungen, Tiefgaragen, Gebäudeschutz, Entschärfung von Fließhindernissen
 - Kanalnetz (Zuläufe und Kapazität), Hanglagen, öffentliche Einrichtungen
- Schaffung von Regenrückhaltebecken, Entkopplung von Gebäuden zur Versickerung/Zwischenspeicherung vor Ort
- Einstauung von Plätzen und Straßen („Notwasserwege“), Fließwege koordinieren (Bordsteine), Versickerungsmulden – „multifunktionale Flächen“
- Entsiegelung um Versickerung zu verbessern, Dachbegrünung zur Zwischenspeicherung
- Ausweitung von Retentionsräumen an Gewässern, u.a. durch Renaturierung
- **Wassersensible Stadtentwicklung**

Beispiele für Anpassungsmöglichkeiten - Maßnahmen

Zunahme von Stürmen und Starkwindböen

- Sicherung von Gebäuden und Leitungen
- Verkehrssicherung – regelmäßige Begutachtung der Standsicherheit von Bäumen
- sinnvolle Anpflanzung von Bäumen
- Nach Möglichkeit tief wurzelnde Bäume verwenden
- Windempfindliche Dachkonstruktionen vermeiden
- Dachziegel mit Dachklammern befestigen



Einstieg in den Prozess – erste Schritte

- (interkommunaler) Austausch wichtig – wer ist bereits aktiv/hat gute Beispiele?
- Einrichtung (verwaltungsinterner) **interdisziplinärer Arbeitsgruppe**
- Analyse von Schadensereignissen - Herausarbeitung neuralgischer Punkte
- Sichtung verfügbarer Daten (DWD, LANUV, Feuerwehr)
- bei Bedarf erweiterbar um Erstellung einer Fließwegekarte // Stadtklimaanalyse
- Durchführung gemeinsamer Ortsbegehungen
- Ausarbeitung von spezifischen Anpassungsmaßnahmen (evtl. Klimaanpassungskonzept) -> „Schlüsselmaßnahmen“

Umsetzung von Maßnahmen

- Bauleitplanung: FNP – Flächensicherung; B-Plan – Festsetzungen
- Vorgaben für Städtebauliche Wettbewerbe; Grüngestaltungsplanung

Fazit

- Klimawandel findet statt und schreitet voran – frühzeitige Anpassung an die Folgen des Klimawandels ist notwendig! – proaktiv statt reaktiv!
- Extremereignisse können jederzeit auftreten – durch koordiniertes und abgestimmtes Handeln lassen sich Schäden und damit verbundene Kosten vermeiden – frühzeitige Investitionen im Endeffekt günstiger!
- häufig schon kleine Maßnahmen mit großer Wirkung
- Klimafolgenanpassung sollte in das „Tagesgeschäft“ integriert werden – bei Planungen und Entwicklungen Folgen des Klimawandels bedenken!
- integrierte Herangehensweise wichtig – Betroffenheit durch die gleichen Klimawirkungen -> abgestimmte Maßnahmen mit größerer Wirkung!
- Städte lebenswert weiterentwickeln, klimagerechter Stadtumbau
- „Die Stadt für das Klima von morgen muss heute gebaut werden!“ (Prof. Herrmann, BBSR)

Kontakt

Dr.-Ing. Tobias Kemper
EnergieAgentur.NRW
Netzwerker Klimafolgenanpassung
Tel.: 0211 86642 299
Mobil: 0151 11104767
Mail: kemper@energieagentur.nrw
<https://www.energieagentur.nrw>

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!