

# Klimaanpassungskonzept für Bielefeld - Ergebnisse

Schwerpunkthemen  
Stadtklima, Starkregen und  
Verstetigung

Sitzung des Naturschutzbeirates am  
21.01.2020



GEO-NET Umweltconsulting GmbH  
Hannover/Dresden



MUST Städtebau  
Köln/Amsterdam



Dr. Pecher AG  
Erkrath



Bielefeld  
Fit für den Klimawandel!



Bielefeld  
Fit für den Klimawandel!

# Projekttablauf





**Es wird weiterhin kontinuierlich wärmer!**

**Es wird häufigere und intensivere Hitzeereignisse geben!**



**Es wird in Summe eher mehr Niederschlag geben!**

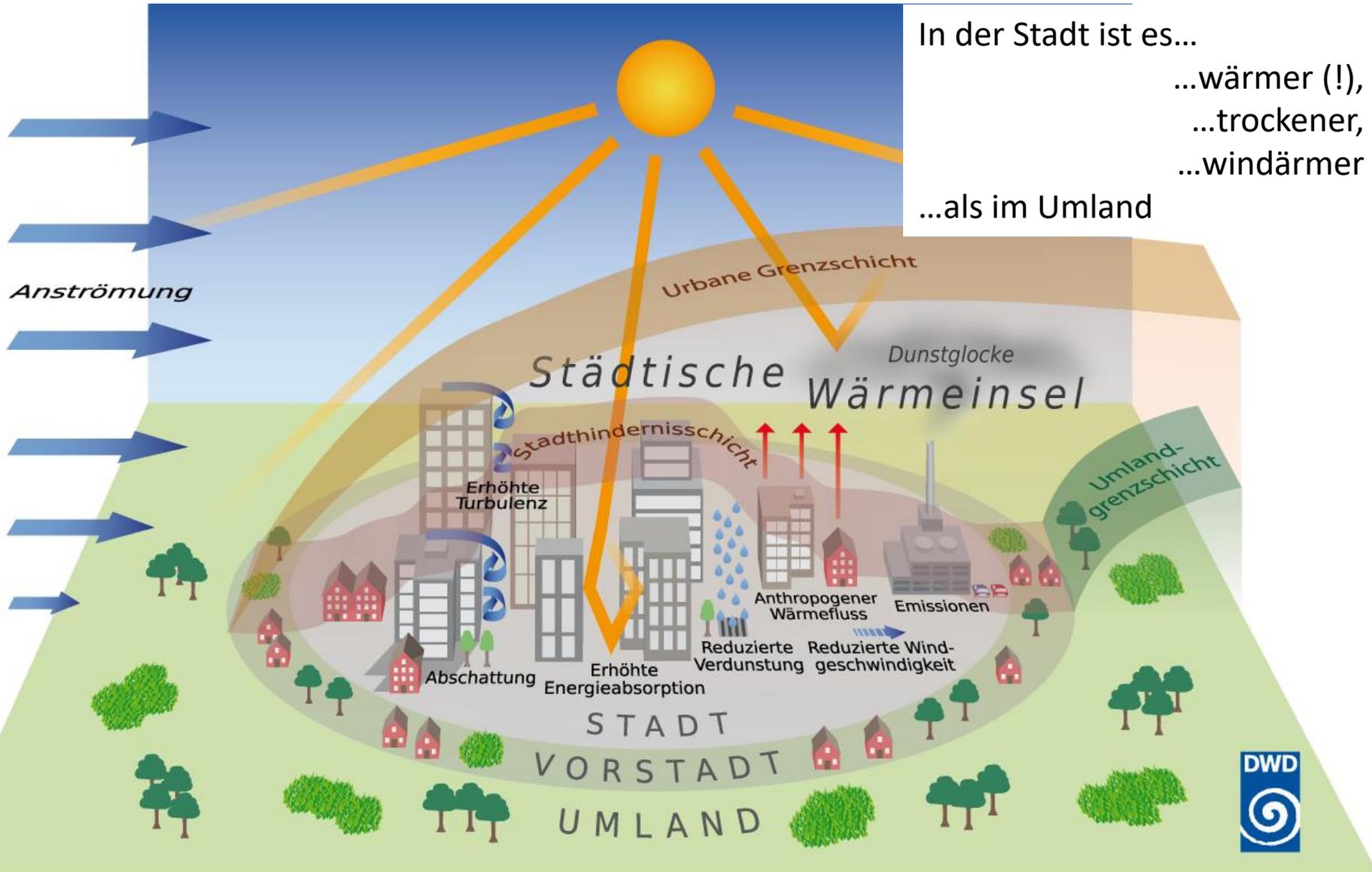
**Zunehmende Winterfeuchte und Sommertrockenheit!**



**Häufigere und intensivere Starkregenereignisse!**



# Schwerpunkt Stadtklima - Grundlagen



# Schwerpunkt Stadtklima – mögliche Folgen von Hitze

## Belastung von Flora und Fauna

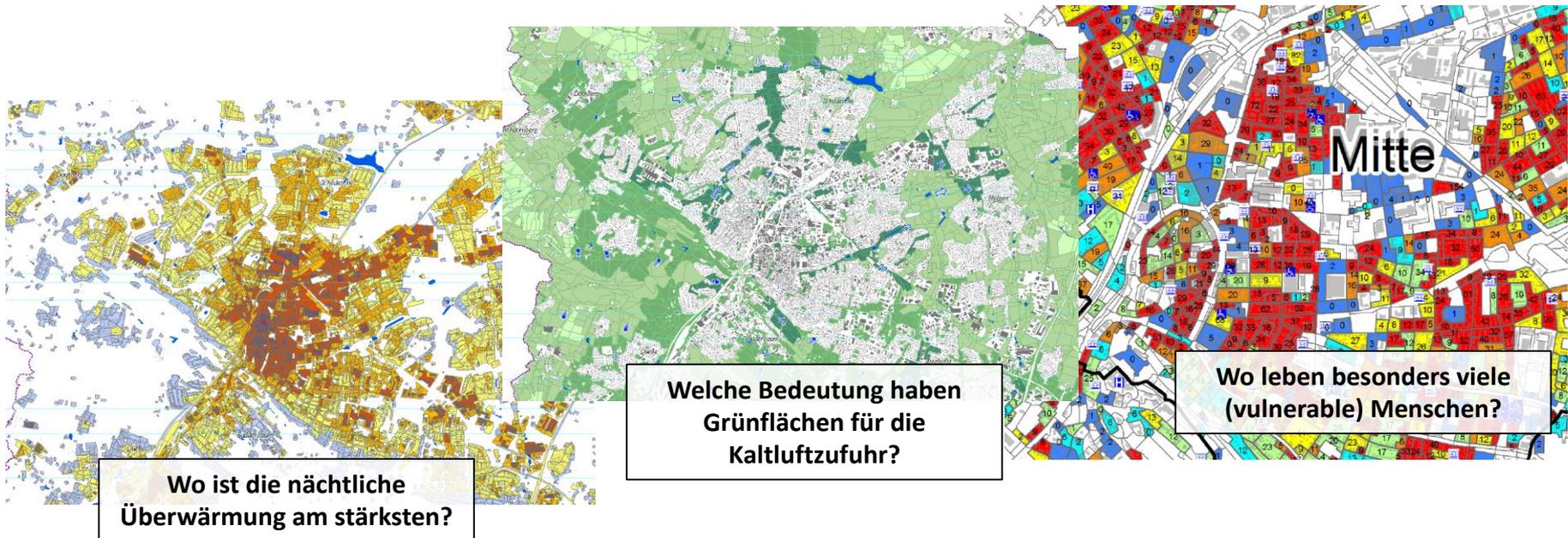
- Hitze- und Trockenstress
- Schäden an (Stadt-)Bäumen
- Trockenfallen von Gewässern
- Brandgefahr
- ...

## Belastung für den Menschen

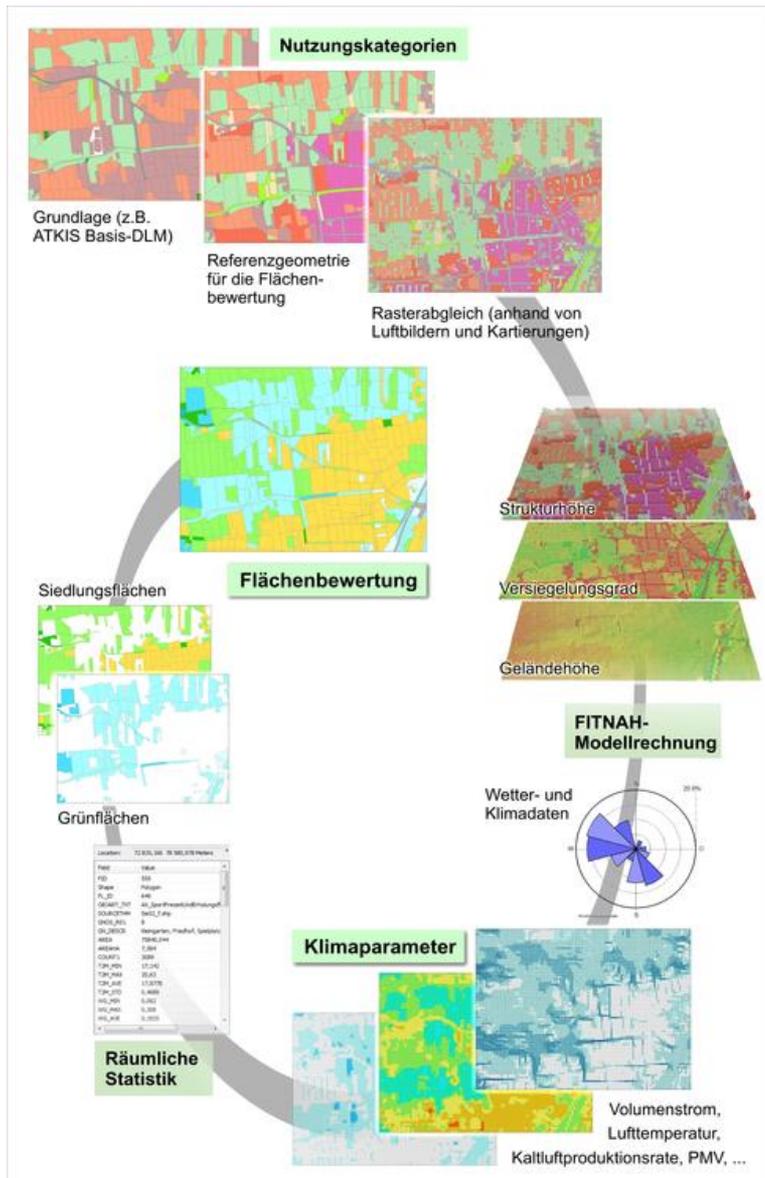
- Verminderte Leistungsfähigkeit und Lebensqualität
- Gesundheitliche Beeinträchtigungen (Kreislaufschwäche, Dehydrierung, Sonnenstich,...)

## Belastung von Infrastrukturen

- Erhöhter Kühlbedarf in Gebäuden
- Schäden an Straßen
- ...



- **Ziele des Klimaanpassungskonzeptes:**
  - *„Gesundheitsrisiken und -gefahren für Personen und Objekte abwenden und dabei Energiebedarf möglichst gering halten“*
- **Ziele und Grundsätze der Bauleitplanung**
- **Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG), Anlage 4**



- **Mesokalige Simulationen mit dem dreidimensionalen Klimamodell FITNAH-3D**

- 1x heutige Situation & 1x 2050
- Auflösung 25m horizontal

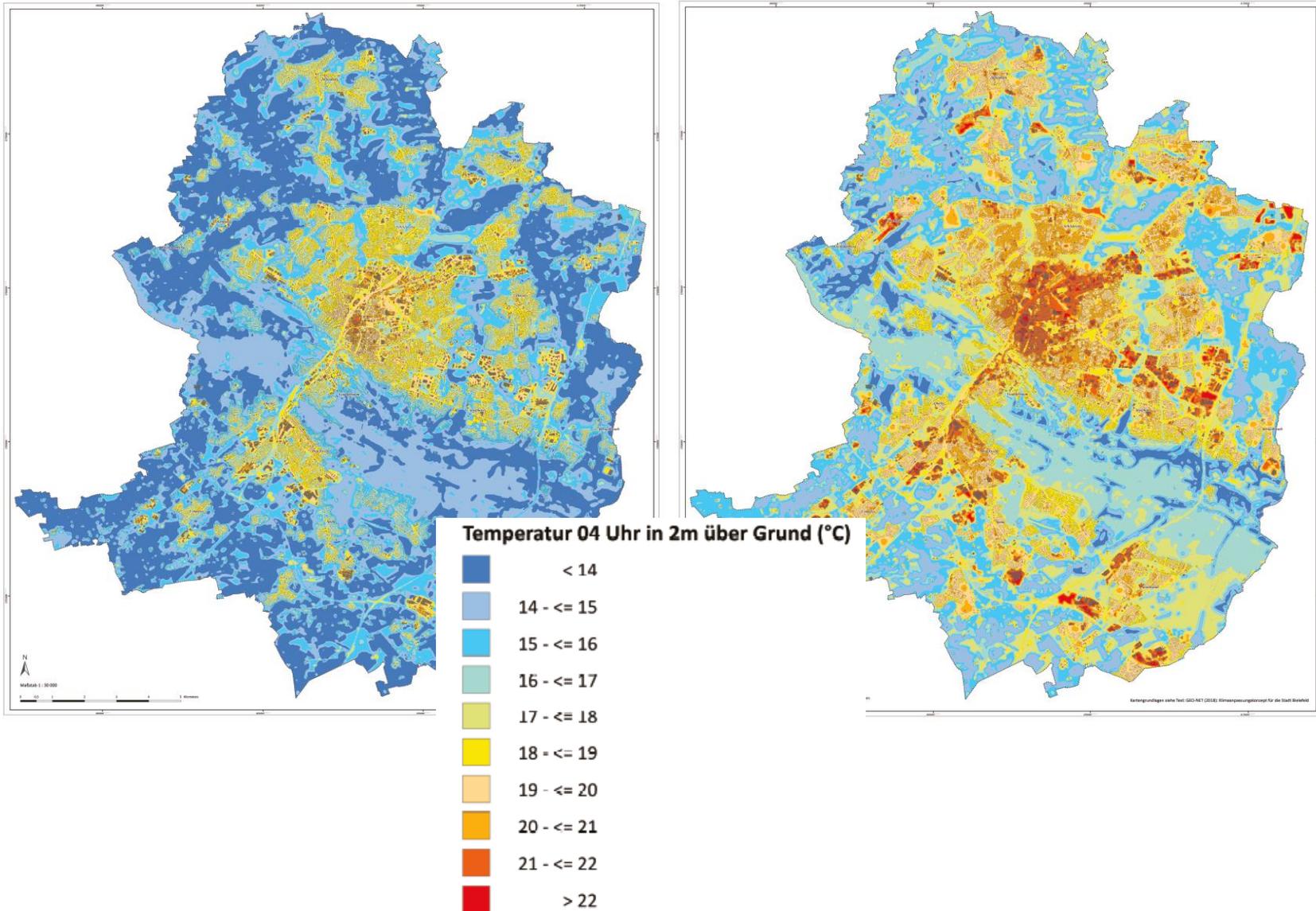
- **Wichtigste Eingangsdaten:**

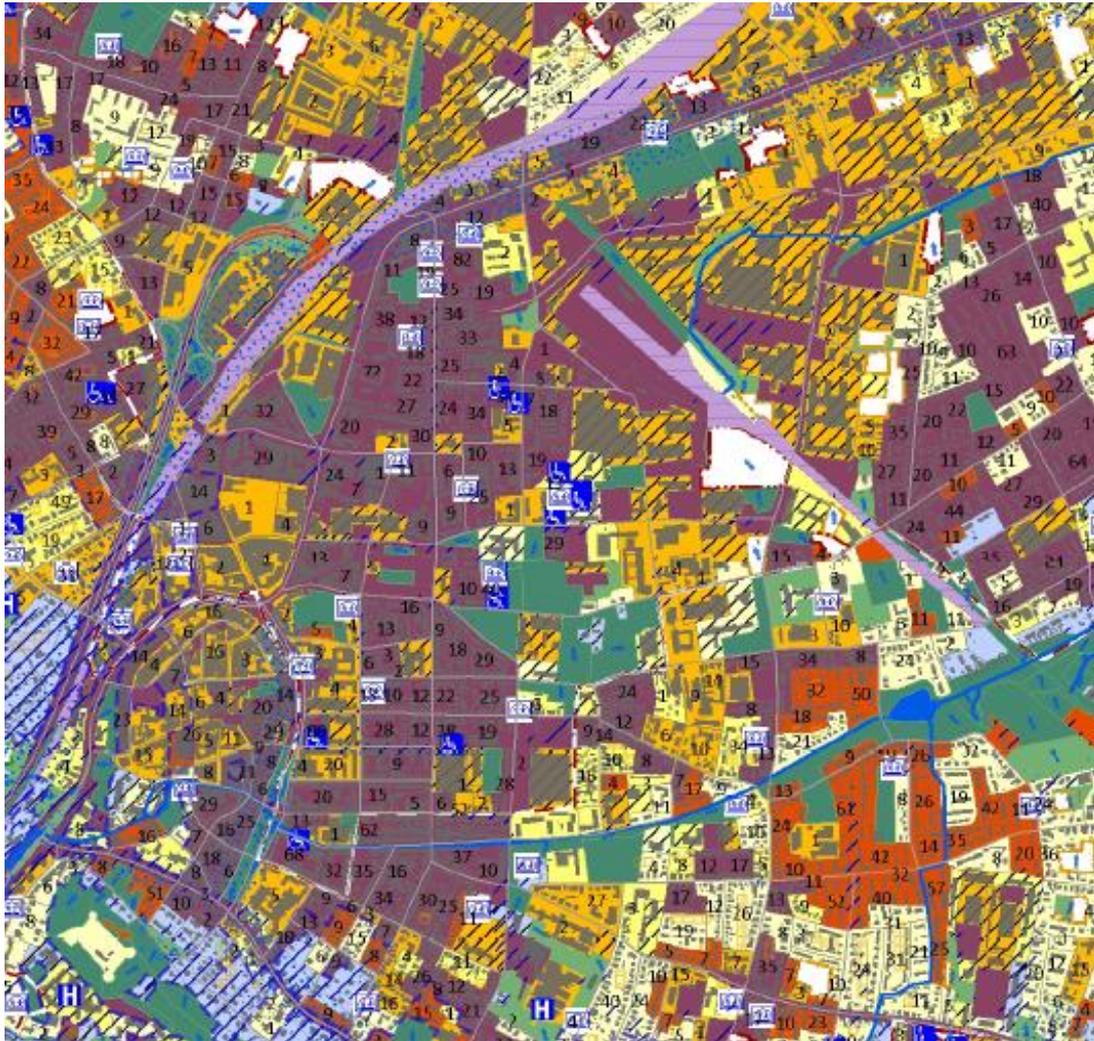
- Landnutzung + Stadtentwicklung
- Gelände-/Strukturhöhe
- Versiegelungsgrad

- **Meteorologischer Rahmen:**

- Klima heute & Klima 2050
- sommerliche Hochdruckwetterlage
- Tritt jeden Sommer mehrfach auf
- Nacht (04:00 Uhr) → maximale Abkühlung
- Tag (14:00 Uhr) → maximale Einstrahlung

# Schwerpunkt Stadtklima – Beispiel Lufttemperatur nachts

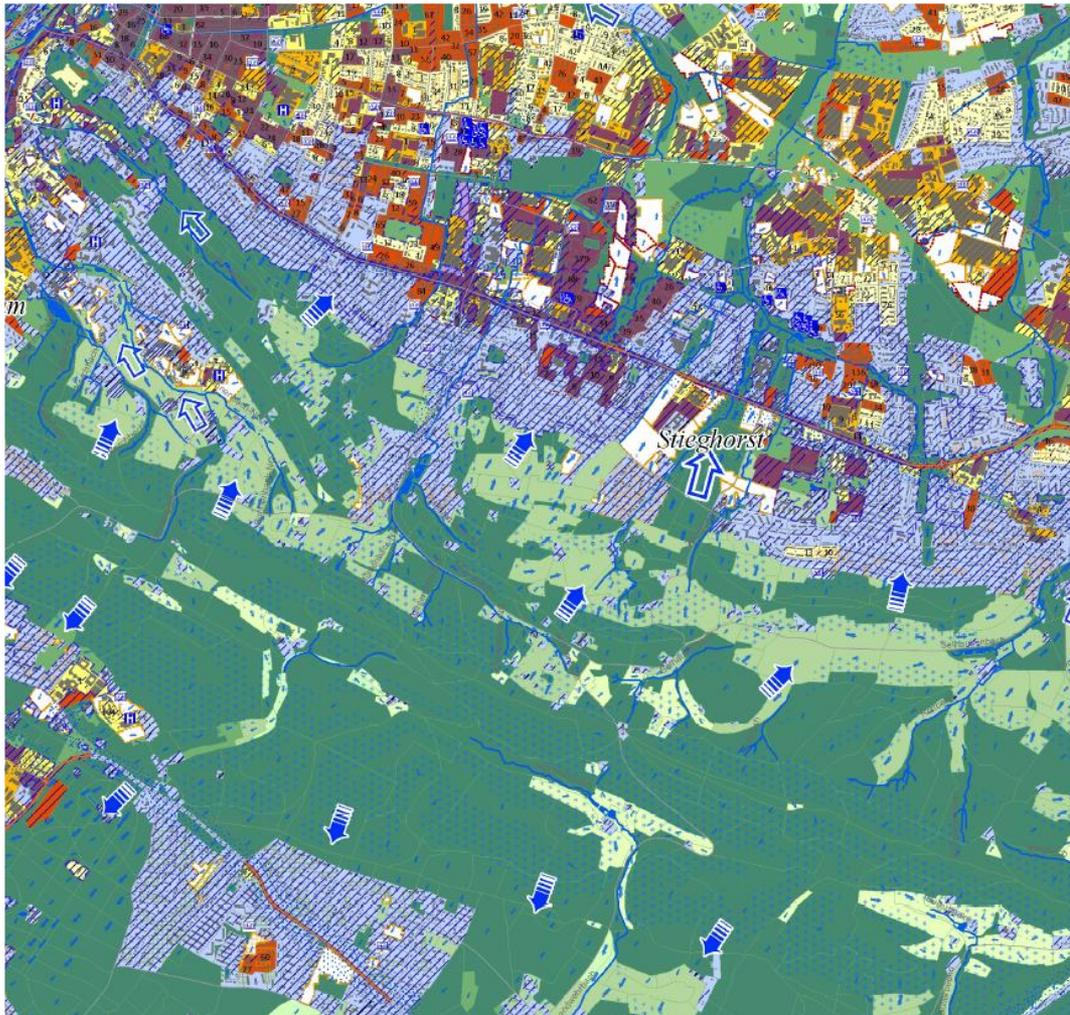




## Wirkraum

### klimaökologischer Sanierungsbedarf

- Sanierungsbedarf 1. Priorität
- Sanierungsbedarf 2. Priorität
- Sanierungsbedarf 3. Priorität
- Sanierungsbedarf 4. Priorität
- Sanierungsbedarf 5. Priorität
- kein Sanierungsbedarf



## Ausgleichsraum

### klimaökologische Schutzbedürftigkeit

- Schutzbedarf 1. Priorität
- Schutzbedarf 2. Priorität
- Schutzbedarf 3. Priorität
- Schutzbedarf 4. Priorität
- kein vorrangiger Schutzbedarf

### Kaltluftprozessgeschehen (Ist-Situation)

↑ ↑ Kaltluftleitbahn / Luftaustauschbereich [großräumig/kleinräumig]

Linienares, teils auch flächenhaftes in den Wirkraum gerichtetes Flurwindssystem mit einer Mindestbreite von 100m.

↑ Kaltluftabfluss

flächenhaftes, in den Wirkraum gerichtetes Hangabwindssystem mit Neigung >5° und einem überdurchschnittlichen Kaltluftvolumenstromdichte von 21m<sup>3</sup>/ms in der zugrundeliegenden Modellierung

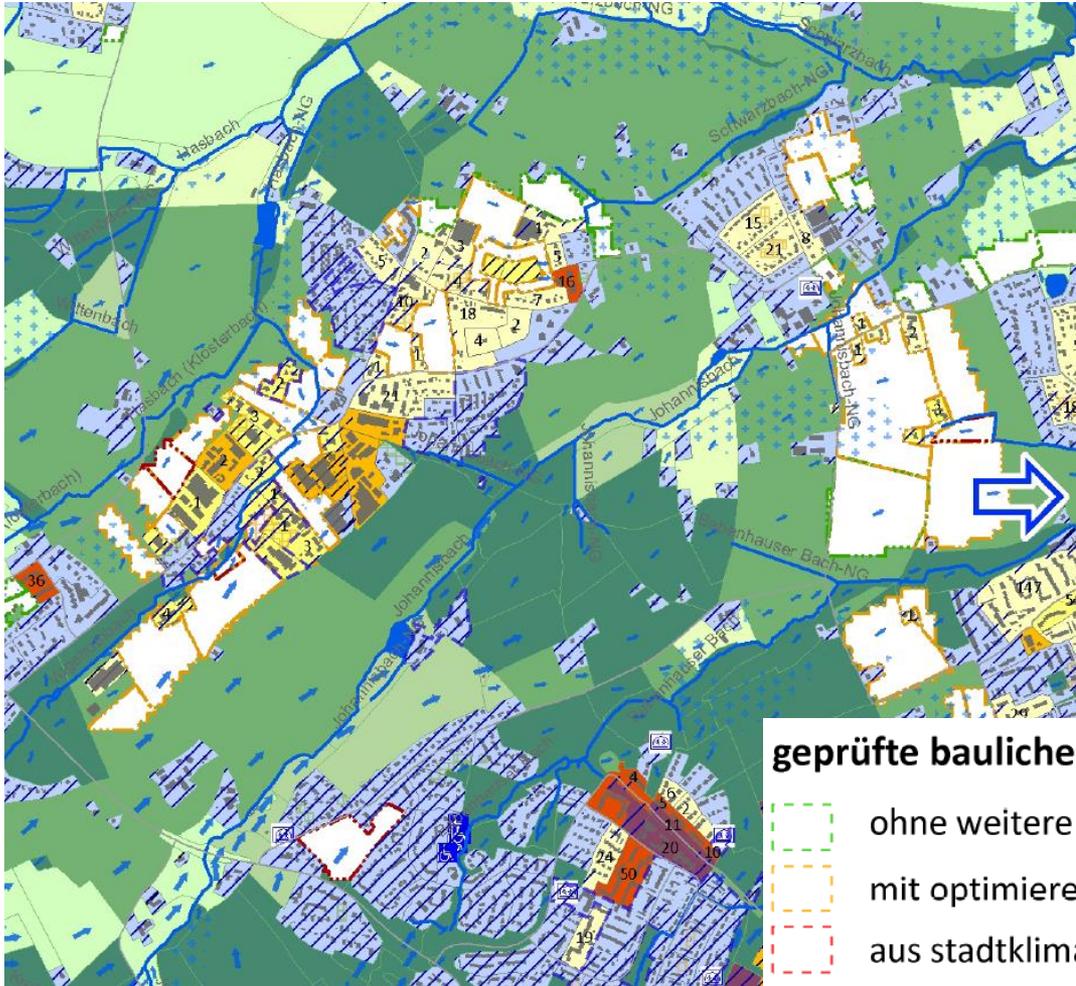
Luftleitbahn [1.612,7 ha]

In Hauptwindrichtung ausgerichtete zusammenhängende, rauigkeitsarme Strukturen zur Durchlüftung der Stadt bei Wetterkagen mit übergeordneter Strömung. Nachrichtliche Übernahme aus einer Analyse aus den 1990er Jahren.

↑ Kaltluftquellgebiete mit Anschluss an Kaltluftleitbahnen [3850,4 ha]

Flächen mit einer in der zugrundeliegenden Modellierung überdurchschnittlichen Kaltluftproduktionsrate von >12m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>h, die unmittelbar an Kaltluftleitbahnen anschließen.

# Schwerpunkt Stadtklima – Planungshinweiskarte



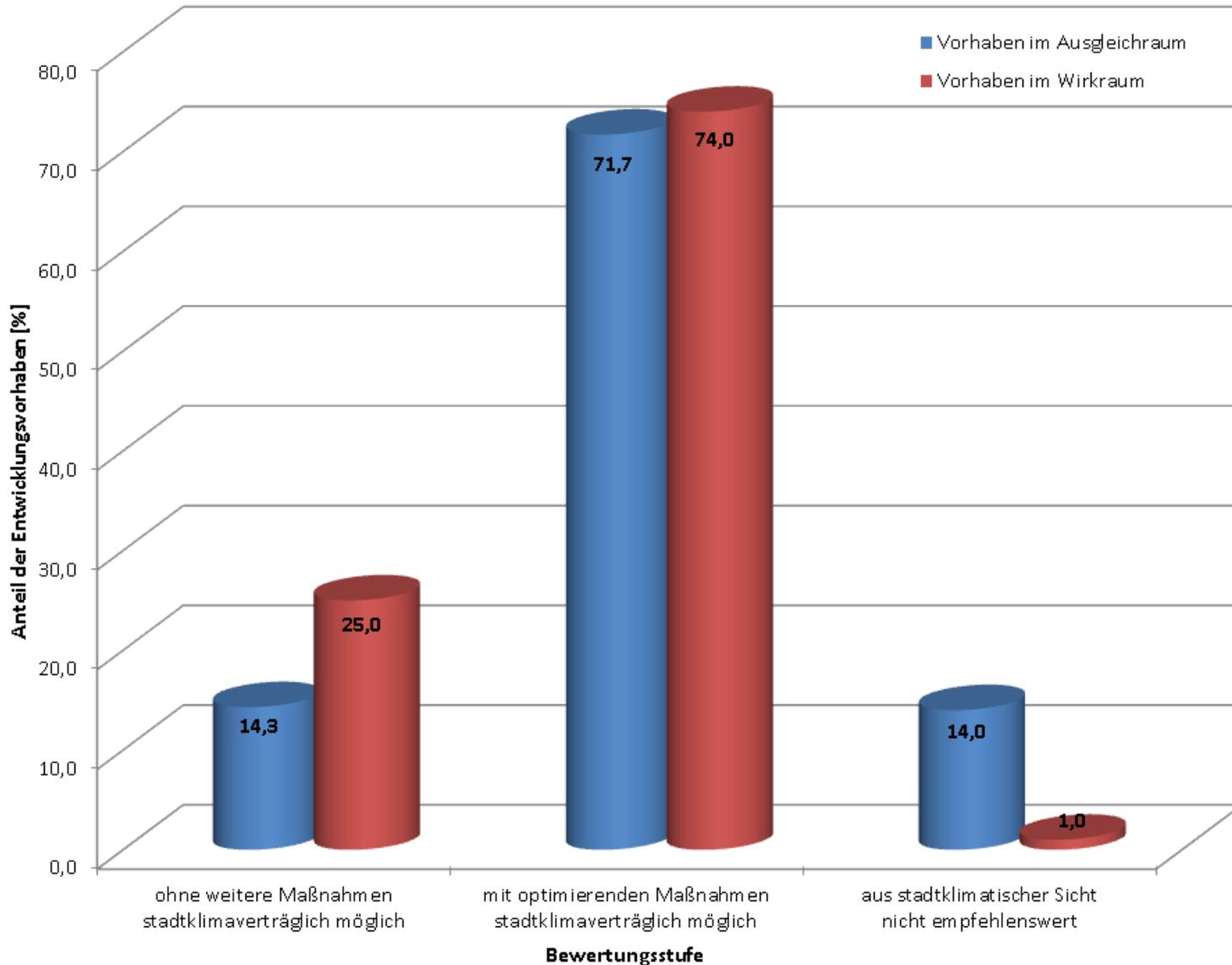
## geprüfte bauliche Entwicklung im Ausgleichsraum

ohne weitere Maßnahmen stadtklimaverträglich möglich

mit optimierenden Maßnahmen stadtklimaverträglich möglich\*

aus stadtklimatischer Sicht nicht empfehlenswert\*\*

# Schwerpunkt Stadtklima – Planungshinweiskarte





Flächen entsiegeln und begrünen!





Stadtbäume pflanzen – Schatten spenden!





Gebäude begrünen!



# Pocket Parks schaffen und aufwerten!

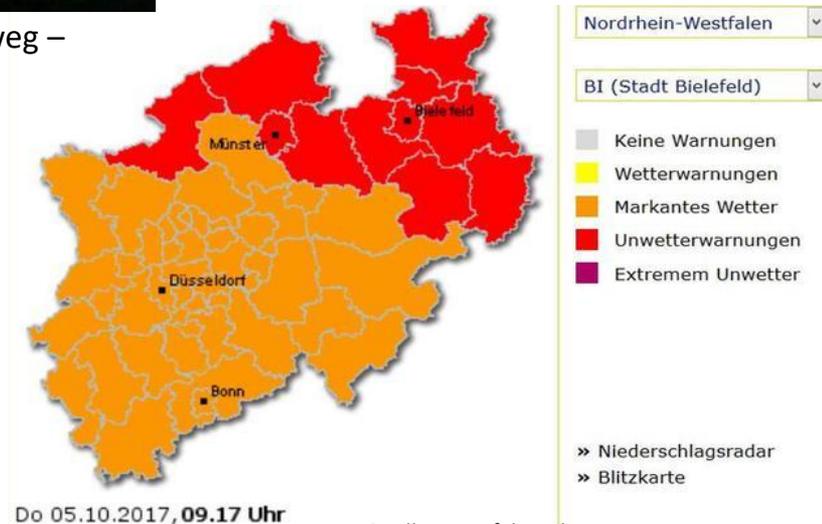




Die Gewitterfront des Sturmtiefs Ela zog am 9. Juni 2014 über NRW hinweg – hier Essen. Quelle WAZ

## Laut DWD:

Extreme Niederschlagsereignisse werden im Klimawandel [in DtL.] mit hoher Wahrscheinlichkeit stärker werden und häufiger auftreten



# Starkregenereignisse

- sind starke Regenfälle, i. d. R. an hochreichende intensive Konvektion gebunden, häufig i. Zusammenhang mit Gewittern, meist von kurzer Dauer (allgemein gültige statistische Definition z. B. nach Regenhöhe, Regenintensität nicht möglich, da deutliche Abhängigkeiten vom Klimagebiet, im Vergleich zu weltweiten Extremniederschlägen sind Starkregen in Europa weniger ergiebig)
  - sind schwer vorhersagbar, d. h. derzeit nicht möglich anzugeben, ob es Regionen /Gemeinden / Stadtteile gibt, die hiervon besonders stark /weniger stark betroffen sein werden, ABER sie können faktisch jede Kommune treffen und außerhalb der Hochwassergefahrenzonen auftreten
  - führen in Verbindung mit Erosion und Geschiebe zu großen Schäden und stellen Gefahr für Leib und Leben dar
  - es gibt jedoch Unterschiede in der Betroffenheit (Hanglage, Senke) das Bewusstsein für diese Gefahr steigt, Zunahme der Häufigkeiten befürchtet
  - Anpassungsmaßnahmen empfehlen sich überall
- **Beispiel Wuppertal, 07.06.2016: 30 minütiges Unwetter mit Starkregen, Hagel und Gewitter gegen 14.00 Uhr mit bis zu 80 mm/h**



Cronenbergerstraße /Ecke Weststraße



Südstraße/Steinbeck



Vohwinkel

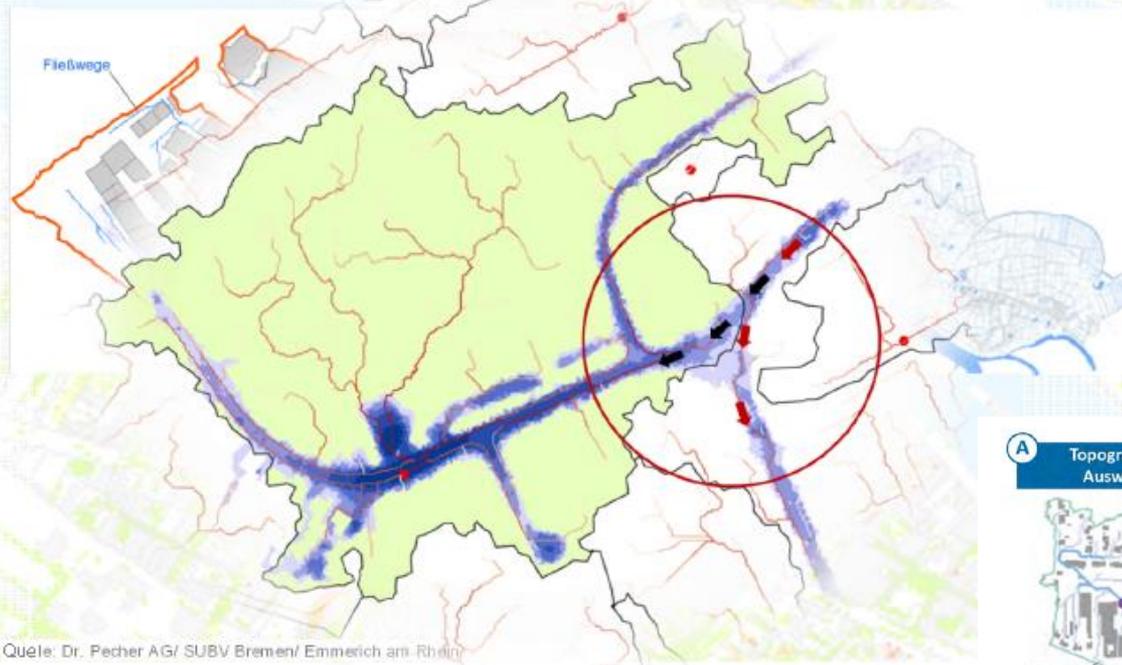


# Gesamtstädtischen Fließwegeanalyse: Topographie + Integration in ein 2D-Abflussmodell

## Hydraulische Berechnungen

### Topographie

Mulden-/Fließwege

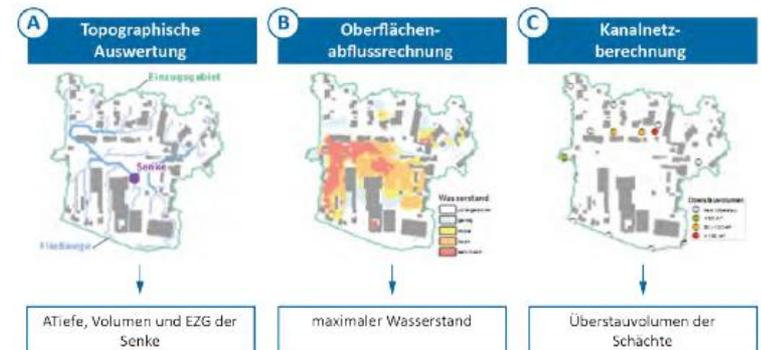


### Oberfläche

Abflussberechnung (2D<sup>+</sup>)

### Kanalnetz

Überstauschächte (1D/2D)

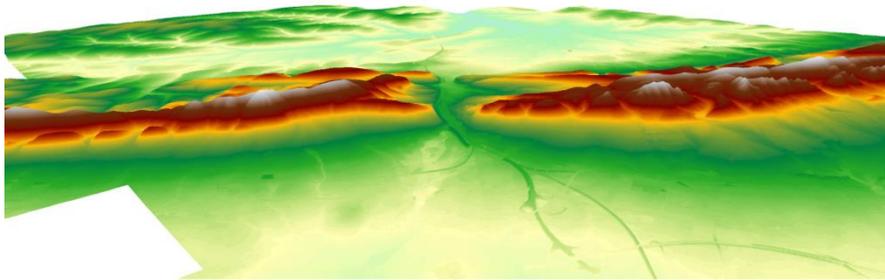


# Starkregenanalyse – Grundlagen

Aufgabe: Räumliche Betroffenheit durch Starkregen identifizieren  
→ Starkregen-Gefahrenkarten

Verfeinerung des Gelände- bzw. Oberflächenmodells

- Gebäude
- verrohrte Gewässer
- Spezifische Oberflächenrauheiten
- Geländedurchlässe



# Niederschlagsbelastung

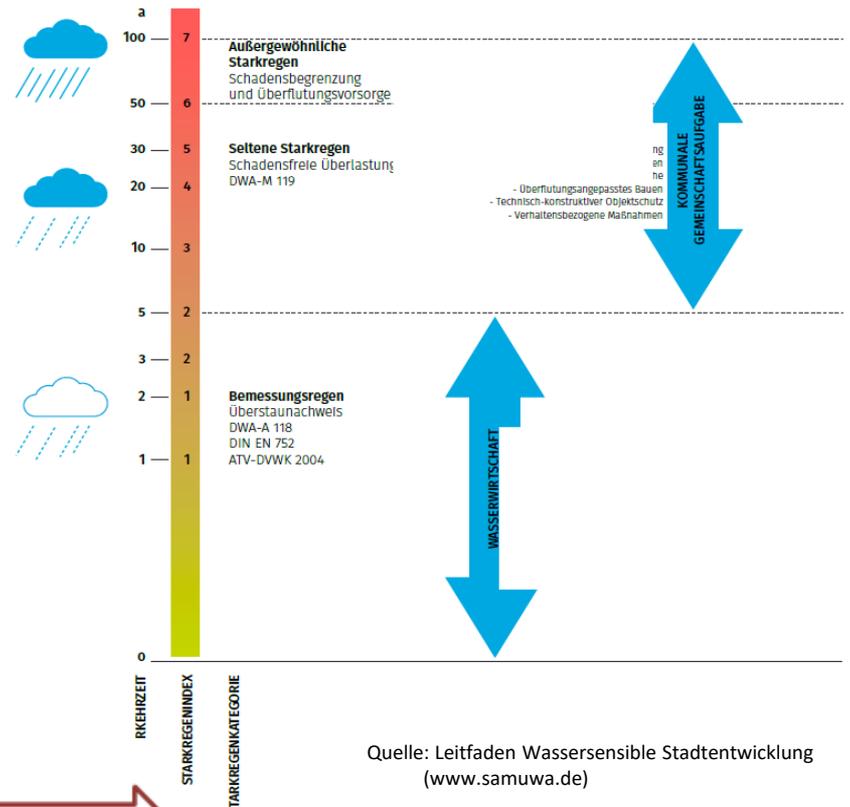
## 3 Szenarios für die Simulation

Generell D = 60 min

Szenario 1, Euler Typ II, T = 30 a,  
hN = 39,3 mm, SRI = 4-5

Szenario 2, Euler Typ II, T = 100 a,  
hN = 47,8 mm, SRI = 7

Szenario 3, Blockregen,  
hN = 90,0 mm, SRI = 10



Quelle: Leitfaden Wassersensible Stadtentwicklung (www.samuwa.de)

Starkregenindex SRI [-]	1	1	2	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kategorie	Starkregen				intensiver Starkregen				außergewöhnlicher Starkregen		extremer Starkregen				
Wiederkehrzeit $T_n$ [a]	1	2	3,3	5	10	20	25	33,3	50	100	> 100				





# Mögliche Folgen der Klimaveränderungen - Starkregen

## Belastung von Flora und Fauna

- Erosion
- Verschiedene Stoffeinträge in Gewässer bzw. die Umwelt (Kanalnetz, Kläranlage, Öltanks usw.)

## Übergeordnete Zielstellungen

- Gesundheitsrisiken und Gefahren für Personen abwenden
- Infrastruktur „schützen“

## Belastung von Infrastrukturen

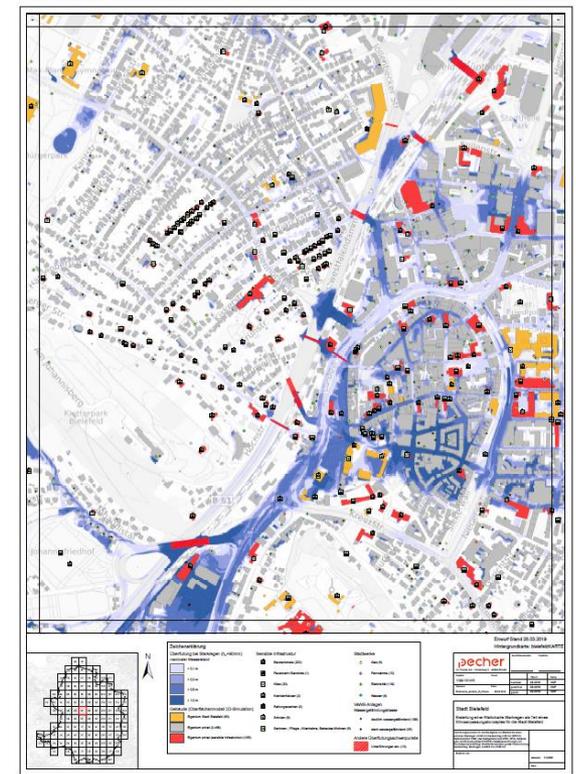
- Überflutung von Straßen, Gebäuden, Tiefgaragen
- erhebliche Schäden an Gebäuden und Infrastrukturen (Strom, Wasser usw.)
- Verkehrsstörungen
- Stromausfälle

## Rechtlicher Hintergrund/Regelwerk

- BauGB, UVPG
- Betrachtung der Auswirkungen des Klimawandels nach DIN EN 752:2017
- Risikobetrachtungen zur Überflutungsvorsorge nach Merkblatt DWA-M 119:2016

## Belastung für den Menschen

- Erhöhte Unfallgefahr
- Personenschäden (Stromunfälle, Ertrinken)
- Hygienische Belastungen



## Verknüpfung von räumlichen Fragestellungen und Maßnahmenpotentialen

### Wasserhaushalt und Versickerung

#### Zeichenerklärung

#### Maßnahmengruppen (Starkregenvorsorge & wassersensible Stadtentwicklung)

##### Wasserhaushalt und Versickerung

- Entsiegelung von Flächen, Innenhofbegrünung, Flächenversickerung, wasserdurchlässige Beläge, Muldenversickerung, Rigolenversickerung, Baumrigolen, multifunktionale Flächen mit Versickerung

##### Starkregenvorsorge und Objektschutz

- Multifunktionale Retentionsflächen (kleinräumig), Objektschutz, unterirdische Füllkörper, Anlassbezogene Prüfung und Optimierung Kanalnetz

##### Oberflächenabfluss und Retention

- Notabflusswege (großräumig), Entschärfung von Abflusshindernissen, Schaffung von Retentionsräumen

##### Wasserhaushalt, Versickerung und Rückhaltung (gilt stadtgebietsweit)

- Entsiegelung von Flächen, Beschattung durch Bäume, Dachbegrünung, Innenhofbegrünung, Baumrigolen, Retentions Gründächer, Blue Roofs, wasserdurchlässige Beläge [prinzipiell stadtgebietsweit, Synergien mit Maßnahmen zur Hitzevorsorge prüfen]

- Entschärfung von Abflusshindernissen (Gewässerverrohrung)

##### Wirkraum (Stadtklimaanalyse 2018)

##### Klimaökologischer Sanierungsbedarf

- Sanierungsbedarf 1. - 4. Priorität

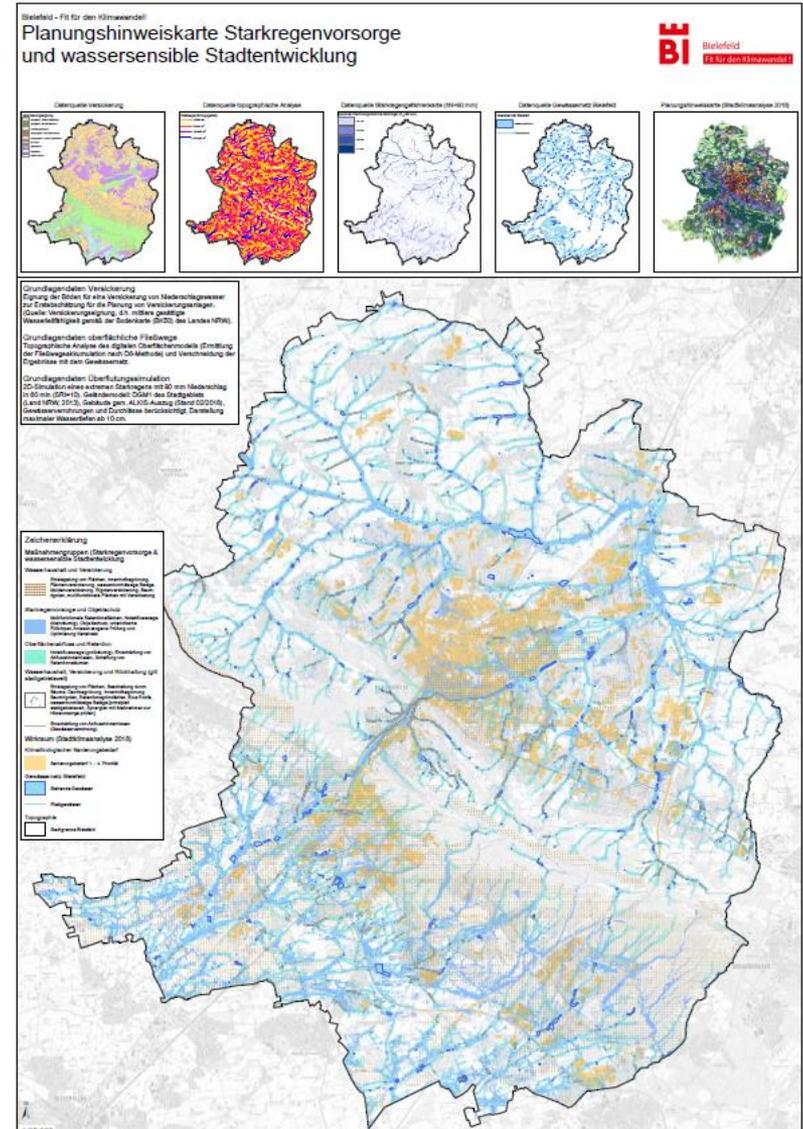
##### Gewässernetz Bielefeld

- Stehende Gewässer
- Fließgewässer

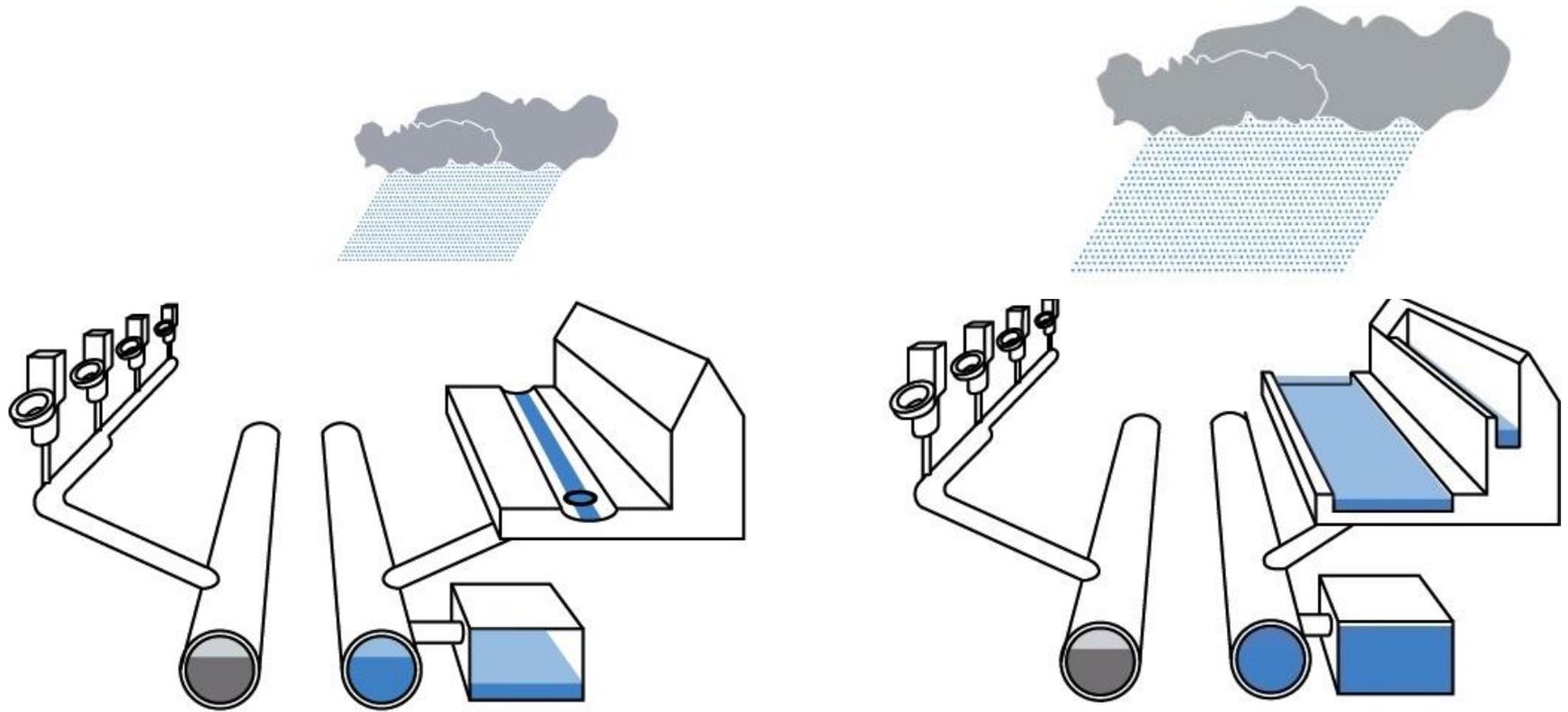
### Starkregenvorsorge und Objektschutz

### Oberflächenabfluss und Retention

### Synergie zur Hitzevorsorge



# Starkregen – Maßnahmen zur Klimaanpassung notwendig



**heute**  
(Entwässerung „unter der Erde“)

**morgen**  
(„wassersensible Stadtgestaltung“)



Rückhalteflächen schaffen!



Regenwasser versickern!





Starkregen temporär zurückhalten!





Notabflusswege schaffen!





Dächer zum Regenrückhalt nutzen!





Unter der Erde Wasser speichern!



Gebäude vor Überflutungen schützen!



Handlungsfeld	Inhalte - Beispiele
Verwaltungsorganisation, Kommunikation, Controlling	Einrichtung Stelle <b>Klimaanpassungsmanager/in</b>
	Monitoring
Städtebau	<b>Leitfäden/Checklisten</b> zur Beachtung Klimaanpassung in B-Planverfahren, städtebaulichen und landschaftsplanerischen Konzepten, Freiraumentwicklungskonzepten, Grünplanung etc.
	<b>Fachkonzepte zur Starkregenvorsorge und wassersensiblen Stadtentwicklung</b> für ausgewählte B-Plangebiete und Erschließungsverfahren / Pilotprojekte
	<b>Mikroklimatische Wirkungsanalysen</b> zu unterschiedlichen Gebäudegruppierungen und Freiraumgestaltungen für ausgewählte Bereiche /Pilotprojekte
	Erarbeitung Katalog <b>Standardfestsetzungen für B-Pläne</b> für Klimaanpassungsmaßnahmen, Erarbeitung Textbausteine für Regelungen in städtebaulichen Verträgen

Handlungsfeld	Inhalte - Beispiele
Grüngestaltung / Straßen	Erarbeitung gesamtstädtisches Zielkonzept zur Sicherung Straßenbaumbestand und Handlungsprogramm <b>(Straßenbaumkonzept)</b>
	Erarbeitung <b>Leitfaden/Checkliste für klimaangepassten Straßenbau</b> : zur Überprüfung von Straßenausbauplänen bzgl. Klimaanpassung  Ergänzung technischer Standards zu Straßenprofilen, Leitungsverlegungen, Baumstandorten, Baumauswahl, Straßenentwässerung, Oberflächenbefestigung etc.
Gebäude	<b>Leitlinien zur Begrünung städtischer Gebäude</b> in hitzesensiblen Bereichen
	Programm zur Durchführung von Maßnahmen zum Hitzeschutz in Schulen, KITAs etc.
	Erarbeitung <b>Förderprogramm</b> zur Entsiegelung und Begrünung von Dach-, Fassaden- und Hofflächen in hitzebelasteten Stadtquartieren .

- Umsetzung des Konzeptes ab 2020
- dazu gehören insbesondere:
  - Planungshinweiskarten Stadtklimawandel und Starkregen
  - Maßnahmenkatalog
  - Verstetigungsstrategie
  - Kommunikationsstrategie
    - Vor allem Bevölkerung in ihrer Eigenverantwortlichkeit sensibilisieren
  - Controllingkonzept
    - Regelmäßige Umsetzung-/Erfolgskontrolle des Konzeptes



© Can Stock Photo