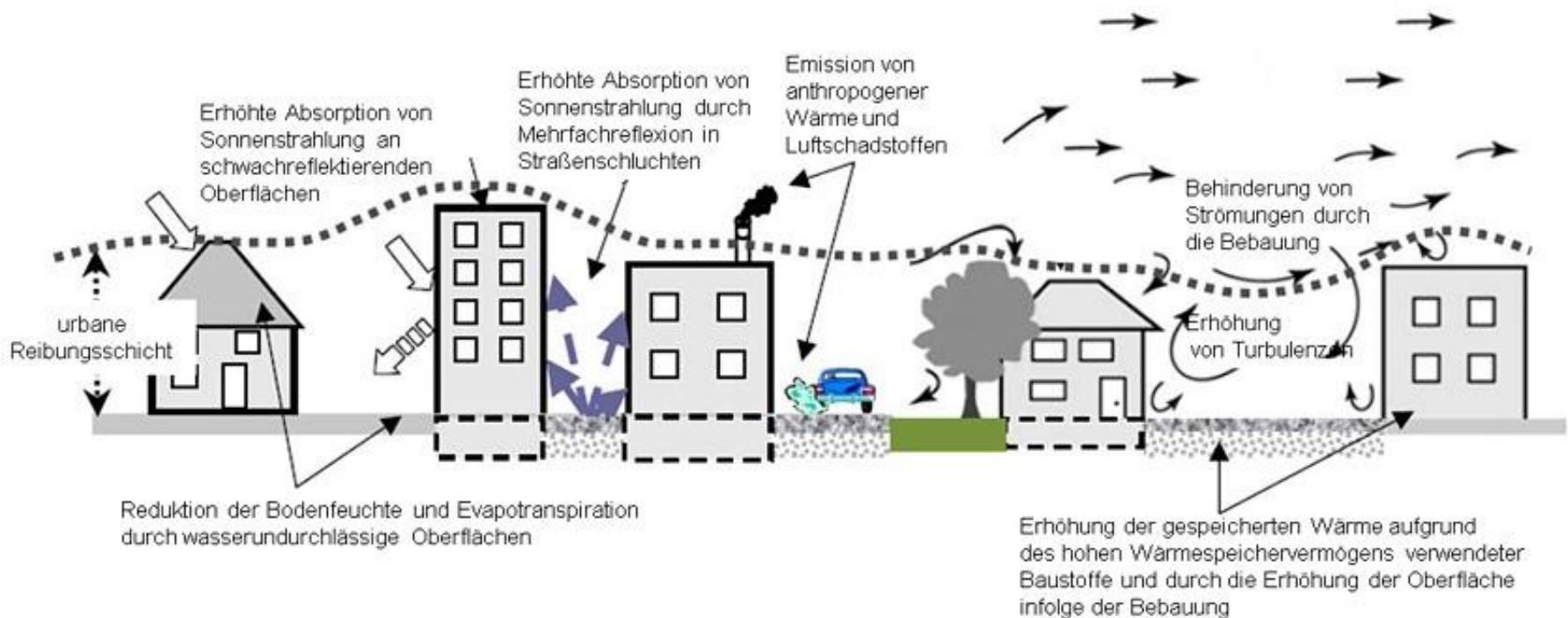


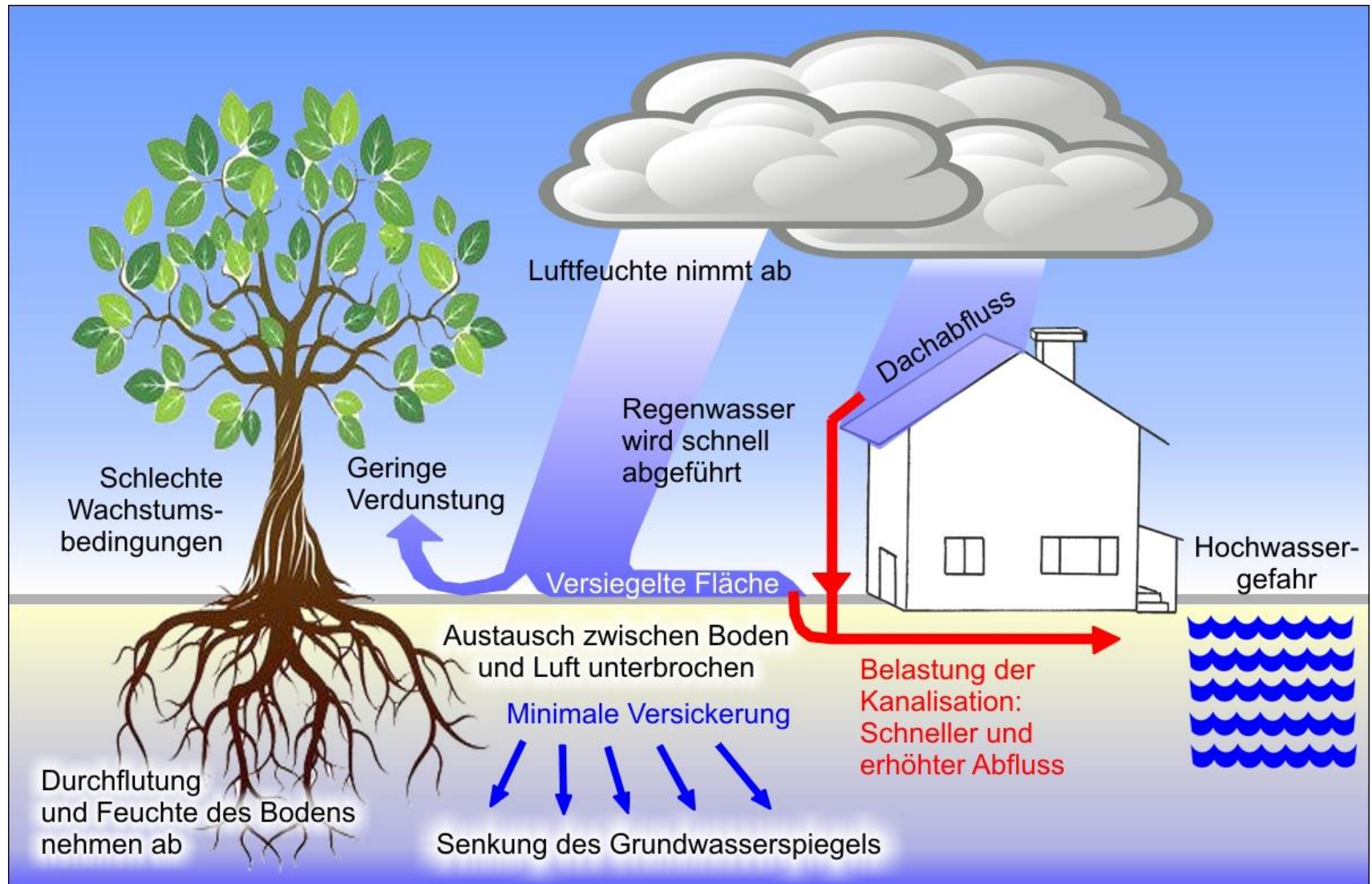
# Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Stuttgart



Das **STADTKLIMA** ist das durch die Wechselwirkung mit der Bebauung und deren Auswirkungen (einschließlich Abwärme und Emission von luftverunreinigenden Stoffen) modifizierte Klima.  
(Definition nach WMO, 1981)



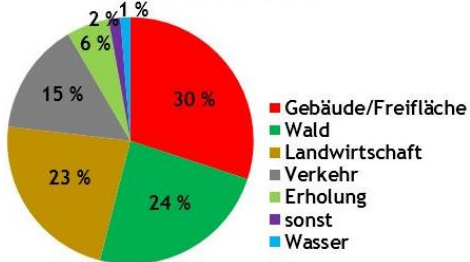




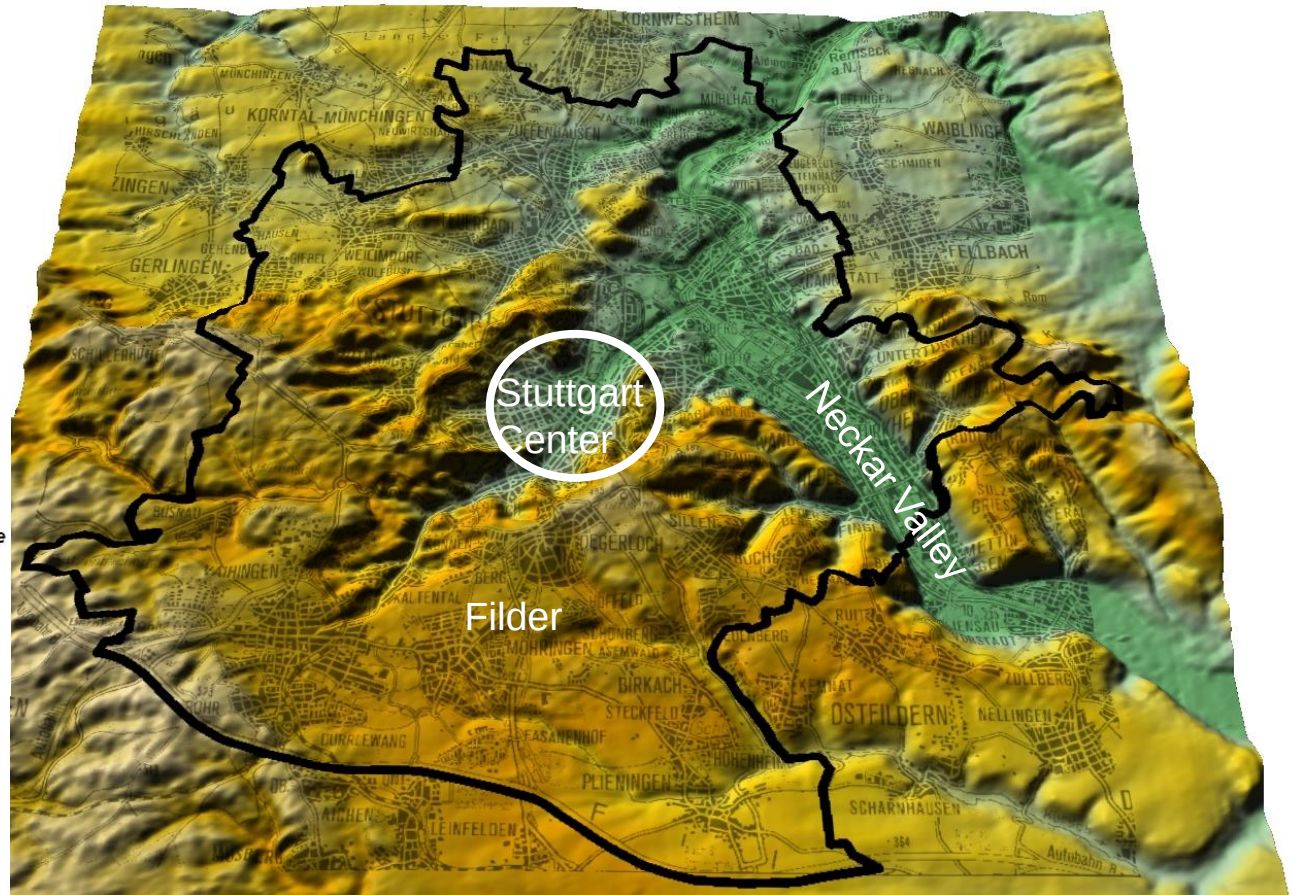
# Situation

|                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| Gesamtfläche       | 207 km <sup>2</sup> |
| Tiefster Punkt     | 207 m üNN           |
| Höchster Punkt     | 549 m ü NN          |
| Einwohner          | 611 979 (10/2017)   |
| Einwohner (Region) | 2,74 Mio. (2015)    |

Flächenverteilung  
in %  
(gerundet, 2016)

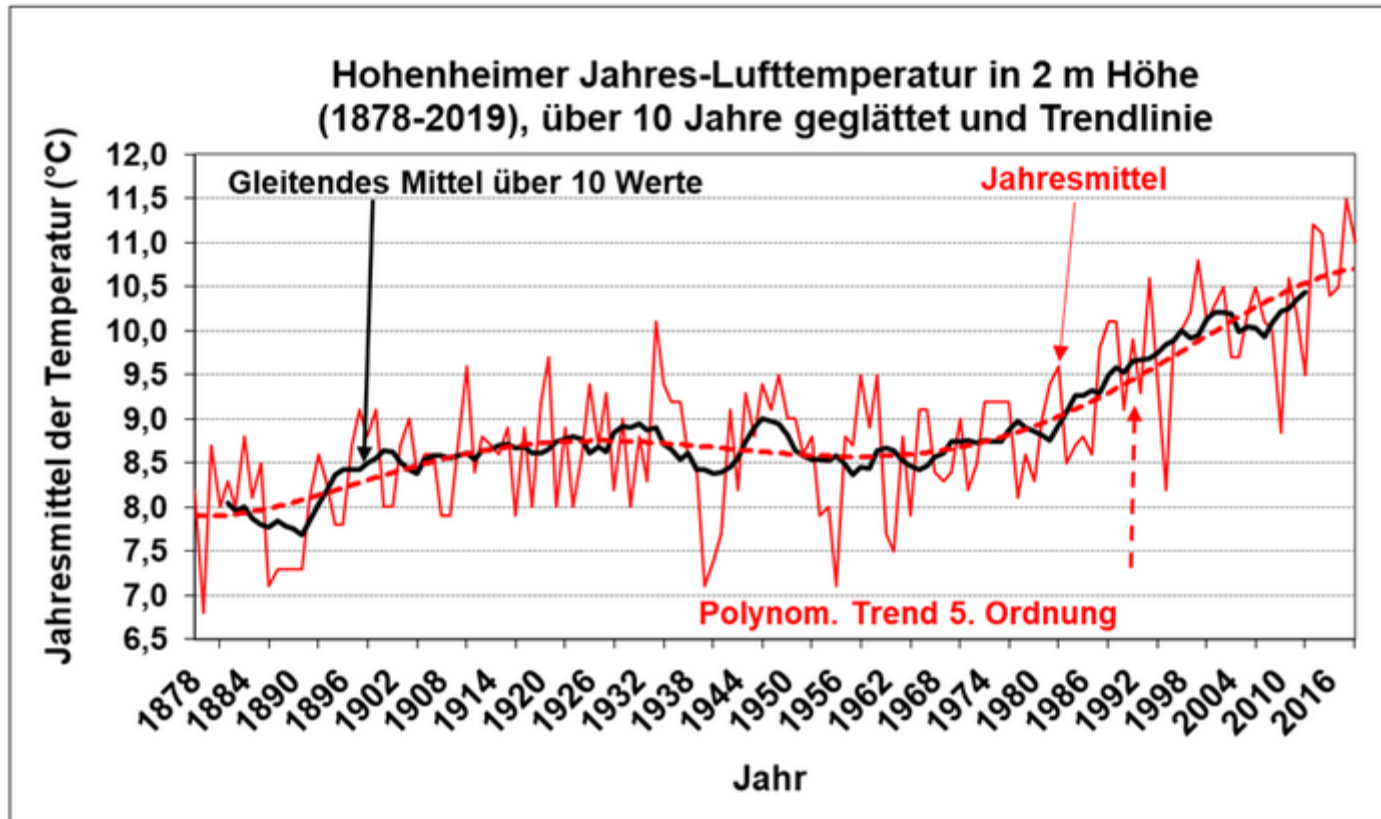


Quelle: Statistisches Amt,  
LHS Stuttgart

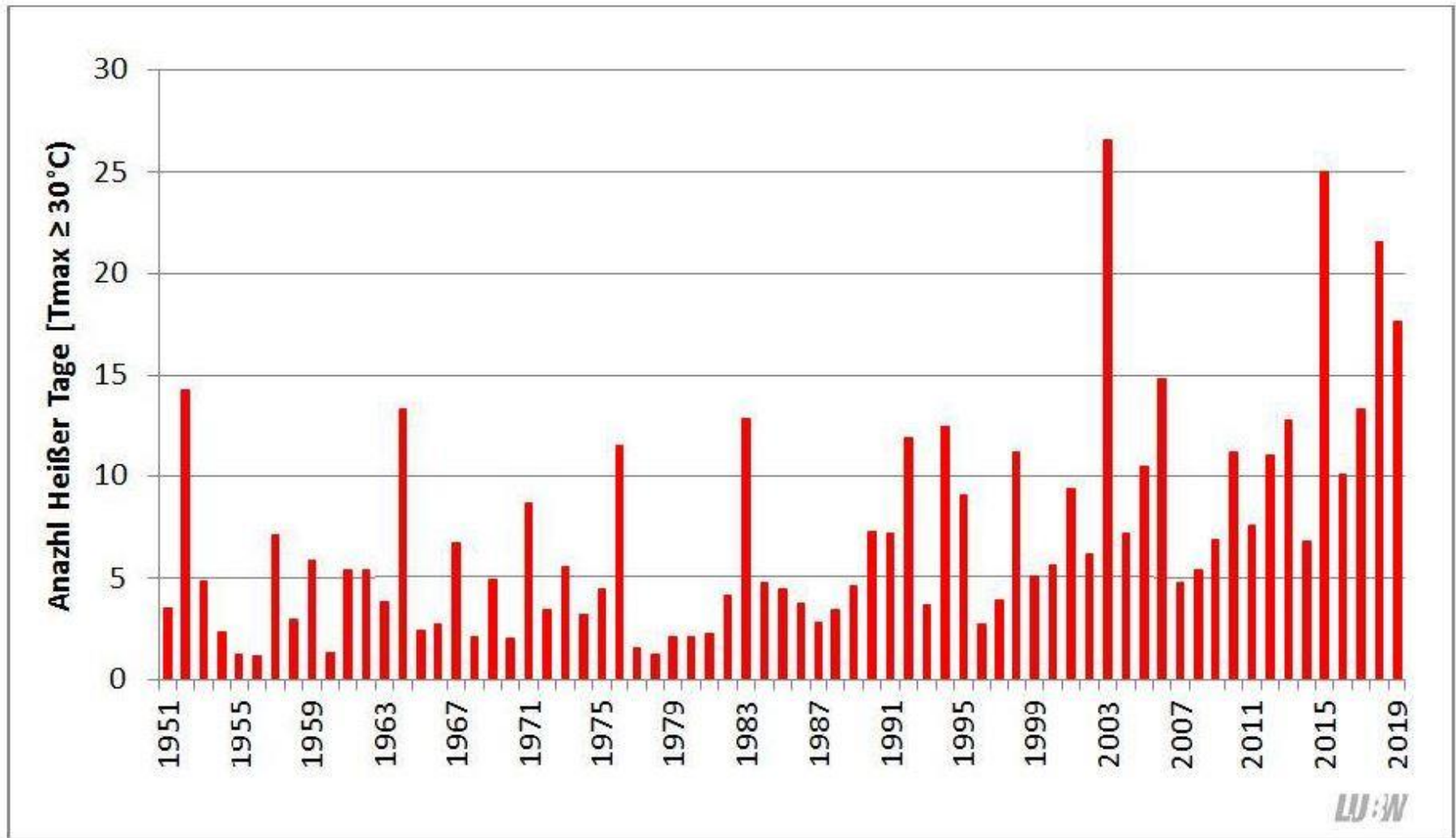


- Komplexe Topographie mit Höhenunterschieden über 300 m UND Lage im Windschatten von Schwarzwald und Schwäbischer Alb
- relativ geringe Windgeschwindigkeiten
- Ausbildung lokaler, thermisch induzierter Windsysteme
- Grundsätzlich mildes Klima, städtische Wärmeinsel
- hohe thermische Belastungen
- Häufige Temperaturinversionen, teilweise hohe Luftschadstoffbelastung



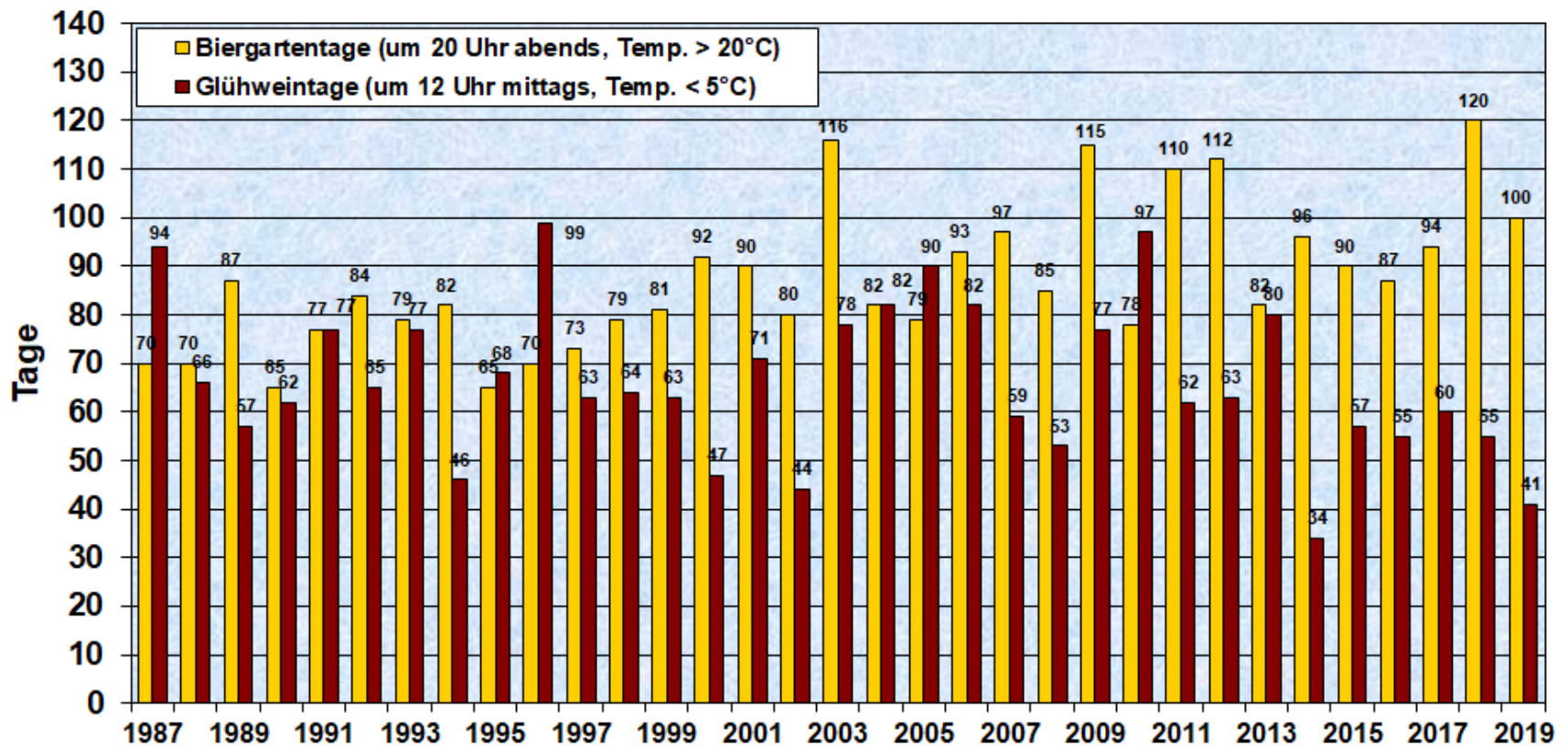


Quelle: Uni Hohenheim, Institut für Physik und Meteorologie





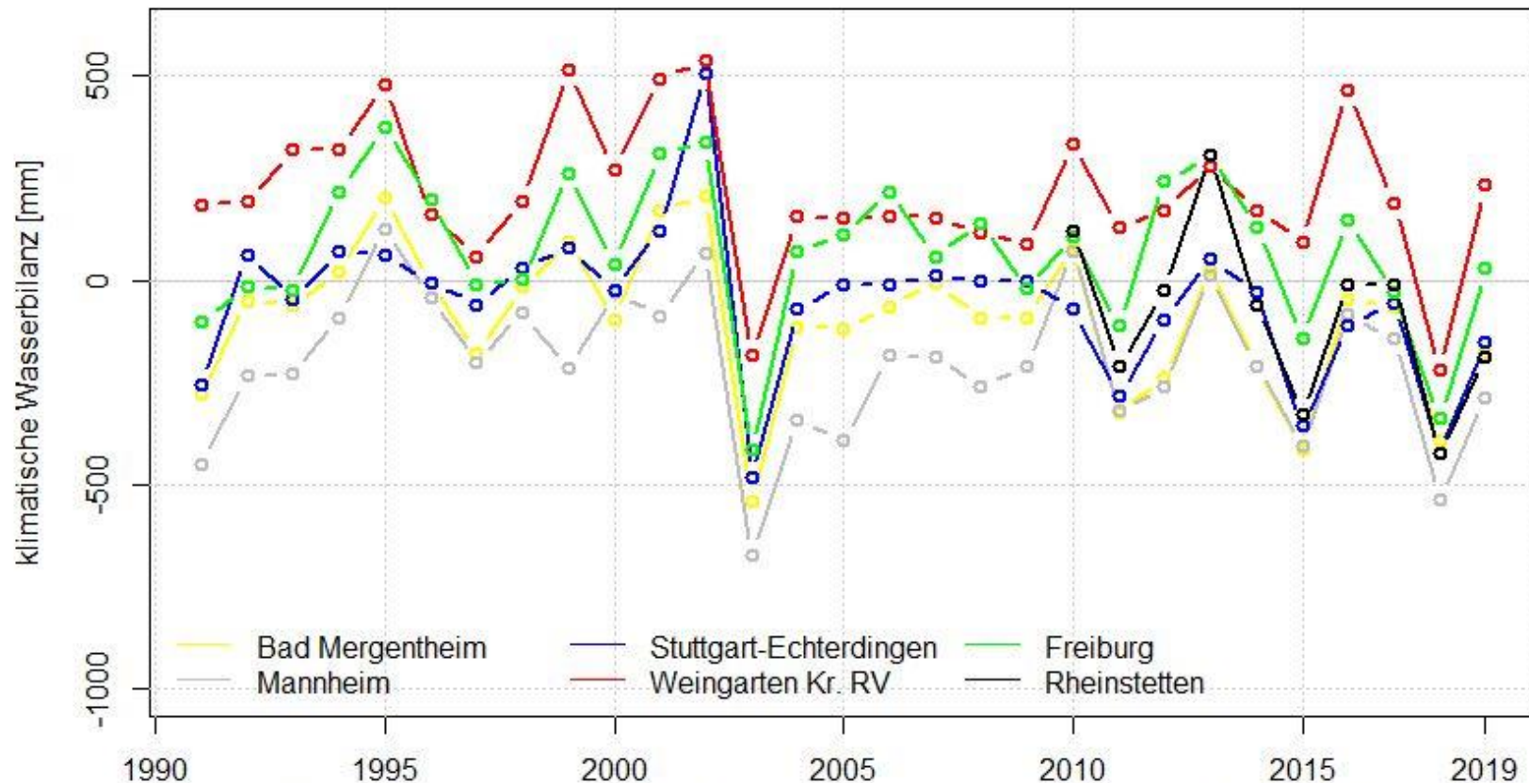
## Biergarten- und Glühweintage in Stuttgart Mitte Messstation Schwabenzentrum 1987 - 2019



Quelle: AfU Stuttgart, Abt. 36-4



## Klimatische Wasserbilanz



Datenquelle: Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, berechnet nach Daten des Deutschen Wetterdienstes



# Starkregenereignisse

(Regenmengen 15 bis 25 l/m<sup>2</sup> pro Stunde bzw.  
Regenmengen > 25 l/m<sup>2</sup> pro Stunde)

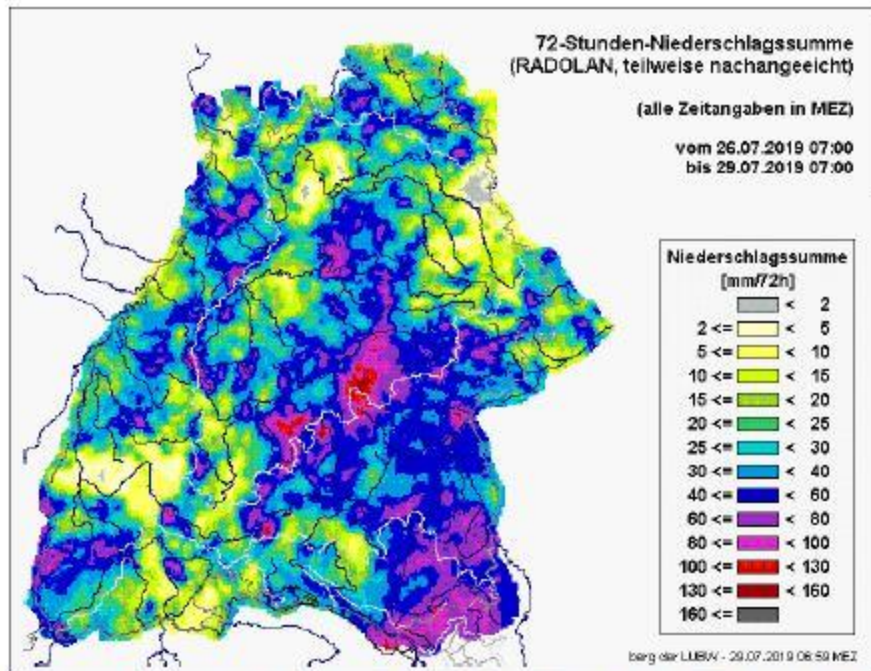
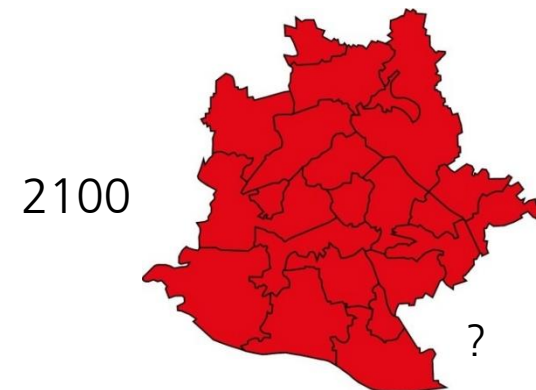
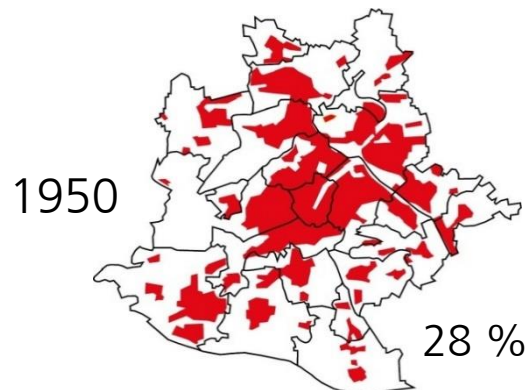
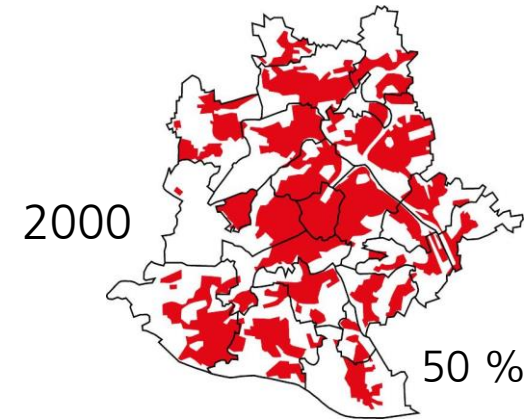
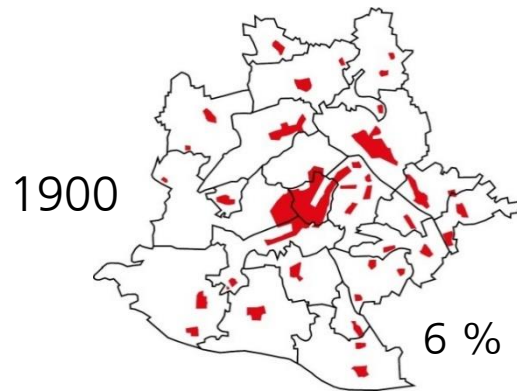


Abb. links: räumliche Verteilung der Starkniederschläge im Zeitraum vom 26.7. bis 29.7.2019. Bild: LUBW

Abb. rechts: Spuren eines kurzen Starkregenereignisses in einem Acker im Kreis Ludwigsburg. Treffen Starkniederschläge direkt auf die Bodenoberfläche auf, verschlämmen die Bodenporen, das Wasser dringt nicht in den Boden ein, sondern fließt oberflächlich ab und nimmt wertvollen Feinboden und Humus mit sich. Bild: C. Buhk / LUBW

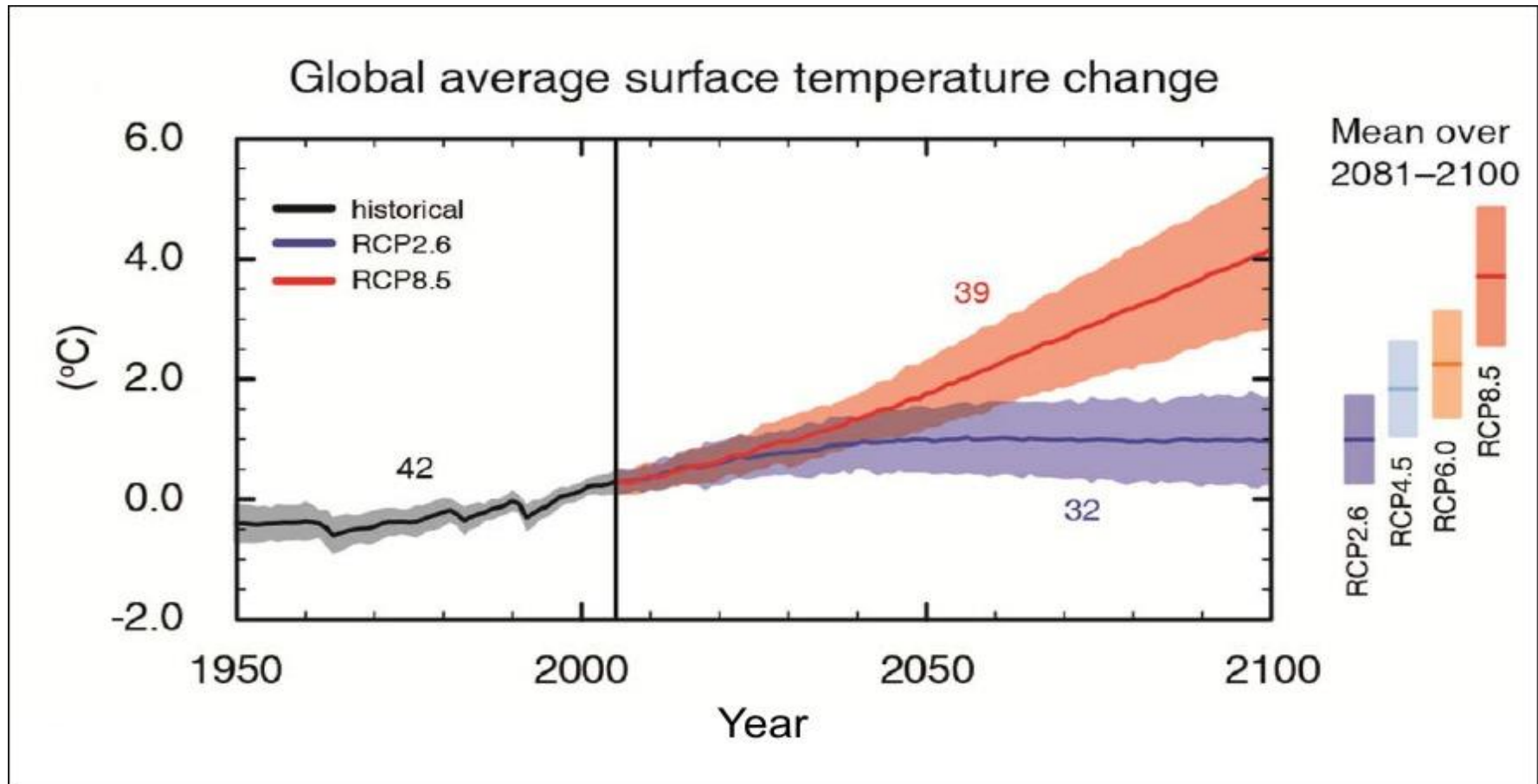


## Zukünftige Entwicklung – Siedlungsfläche -





## Globale Temperaturprognosen bis 2100



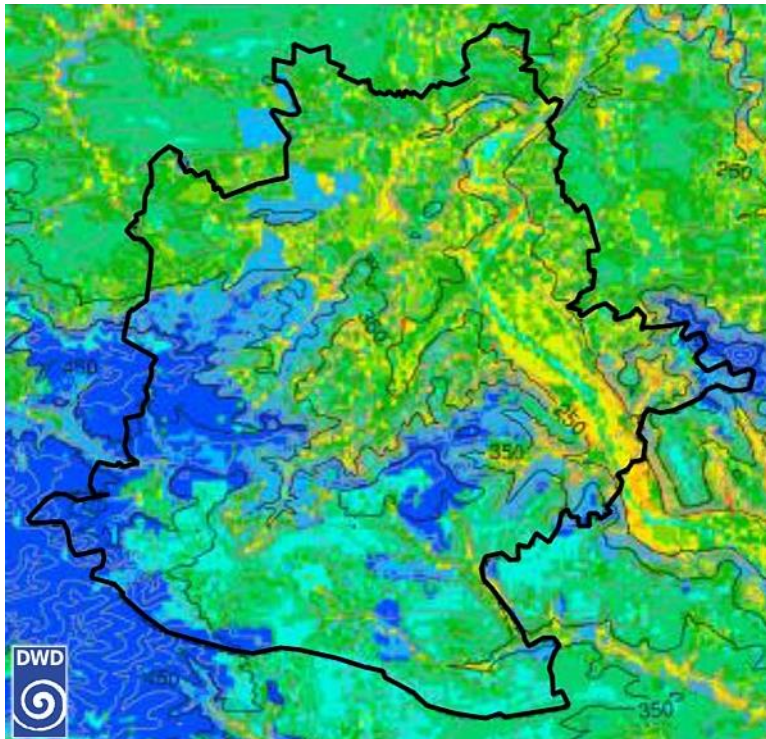
Quelle: IPCC, Summary for Policymakers



# Tage mit Wärmebelastung

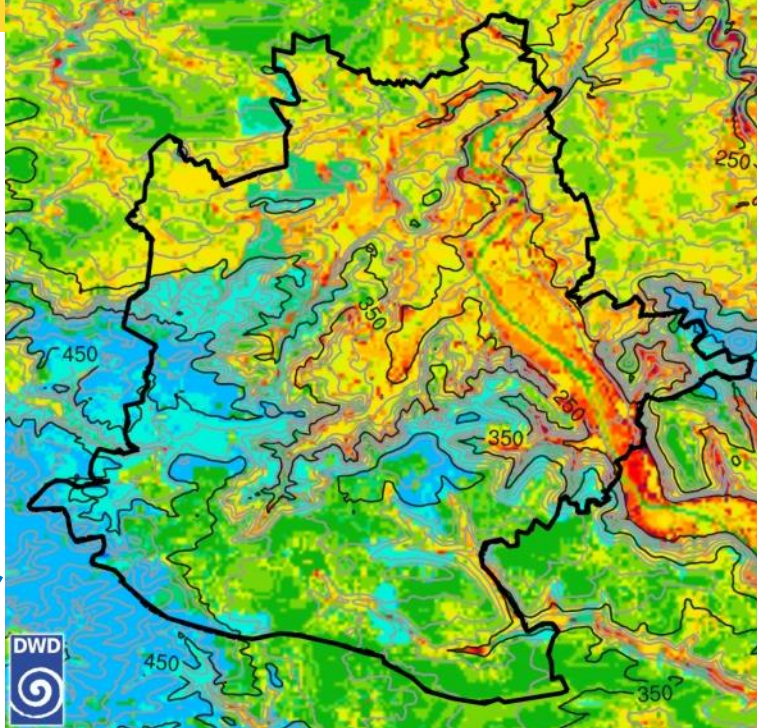
Mittlere jährliche Anzahl,  
Gefühlte Temperatur max  $\geq 32^{\circ}\text{C}$

1971 - 2000



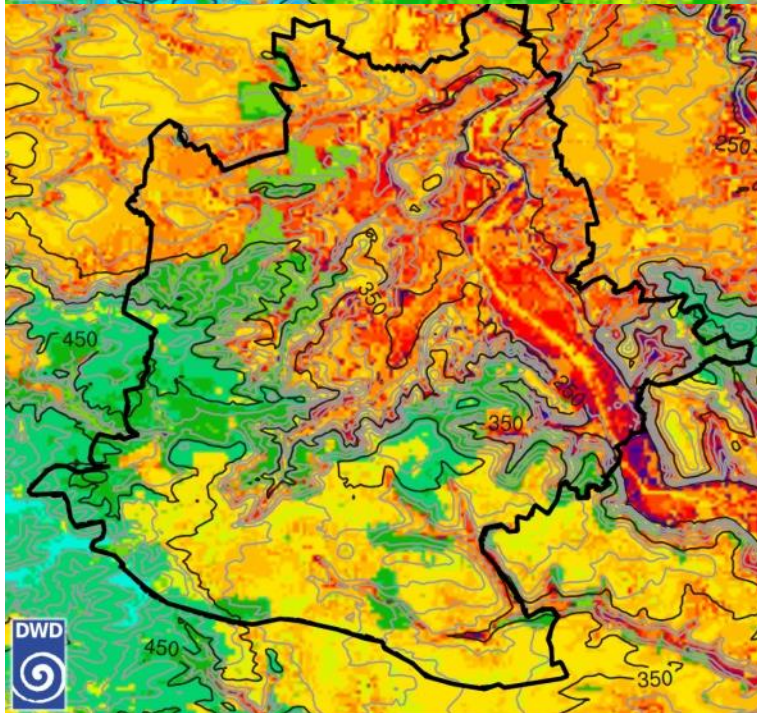
5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70  
Anzahl Tage / Jahr

Quelle: DWD, 2017



2031 - 2060

25. Perzentil,  
günstiger Fall



2031 - 2060

75. Perzentil,  
ungünstiger Fall



- Handlungsbedarf allein aufgrund des Stadtklimas
- Der Klimawandel ist eine Tatsache
  - Mehr Sommertage/heiße Tage und Hitzewellen bzw. auch längere trockene Phasen
  - Mehr tropische Nächte
  - Umverteilung des Niederschlages, mehr Tage mit Starkniederschlag und höheren Starkniederschlagshöhen
- Anpassung an den unvermeidbaren Anteil des Klimawandels ist erforderlich



# Lösungsansätze:

Erhalt **Frischluftschneisen**  
und  
**grüne** und **blaue** Infrastruktur  
in Planung und Sanierung!



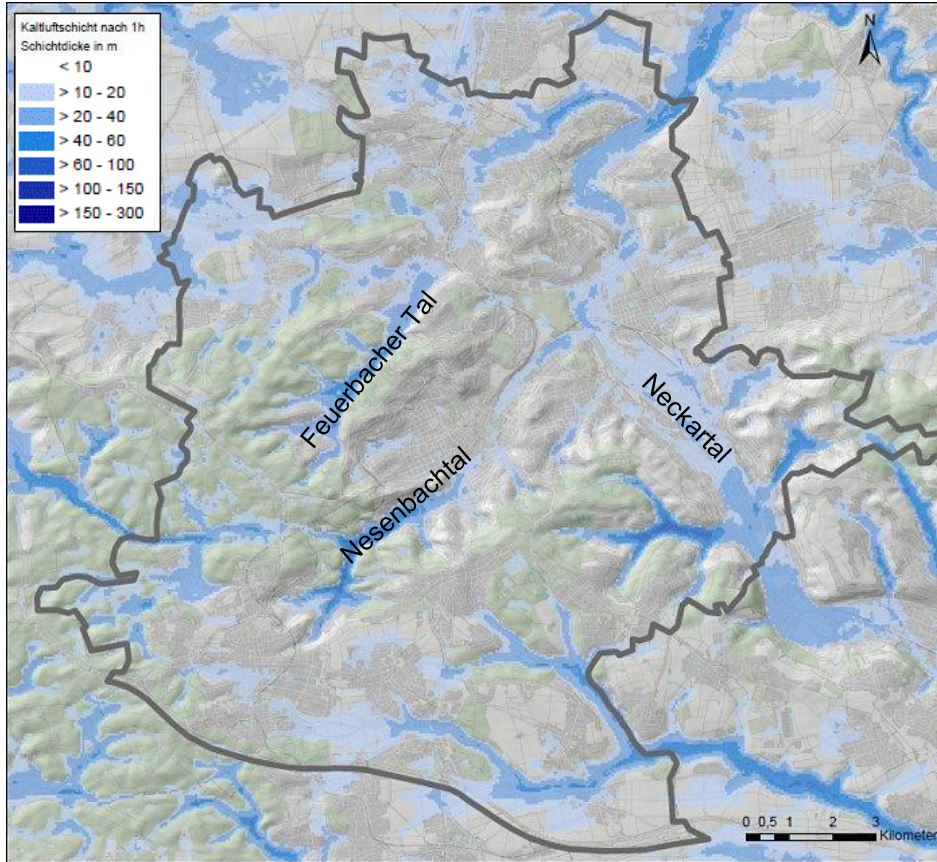
## Fachl. Grundlagen: Vorteile grüner Infrastruktur

- Wasserspeicherung
- Grundwasser-Erneuerung
- Verringerung der Entwässerungs-kapazität
- Verringerung der städtischen Wärmeinseln
- Thermische Behaglichkeit
- Kaltluftproduktion
- Filter für Luftschadstoffe
- Orte für Erholung in der Stadt
- → *gezielter Einsatz!*

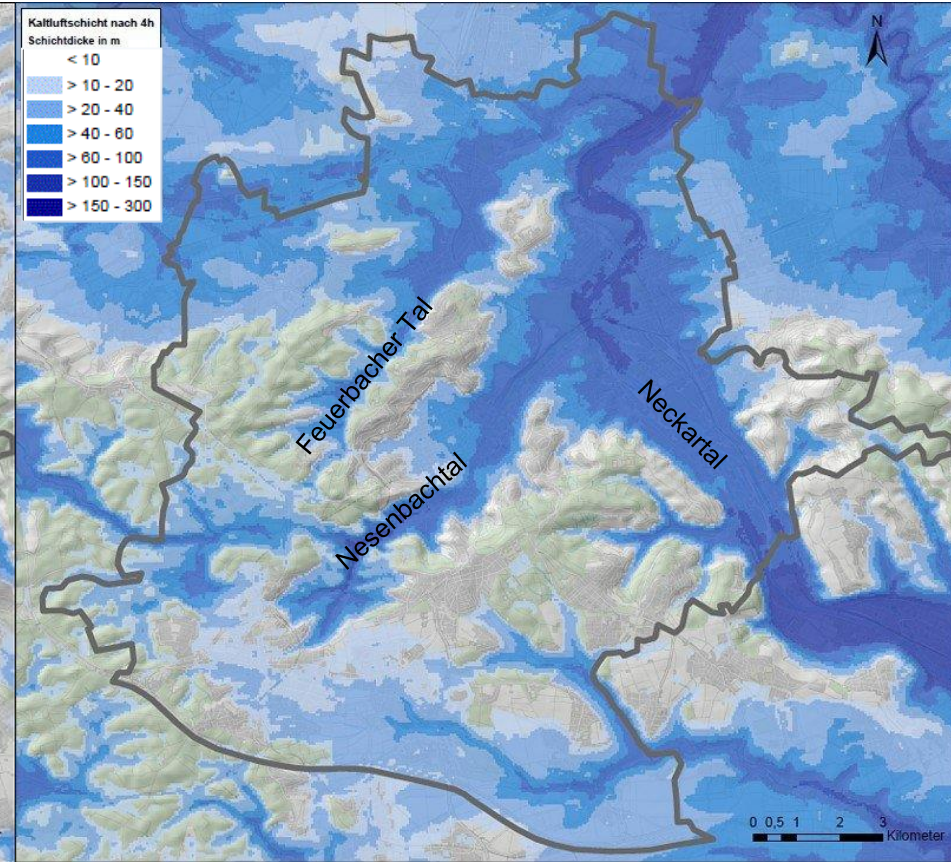




## Mächtigkeit der Kaltluftschicht, Simulation bei windstiller Strahlungswetterlage



→ 1 h nach Beginn



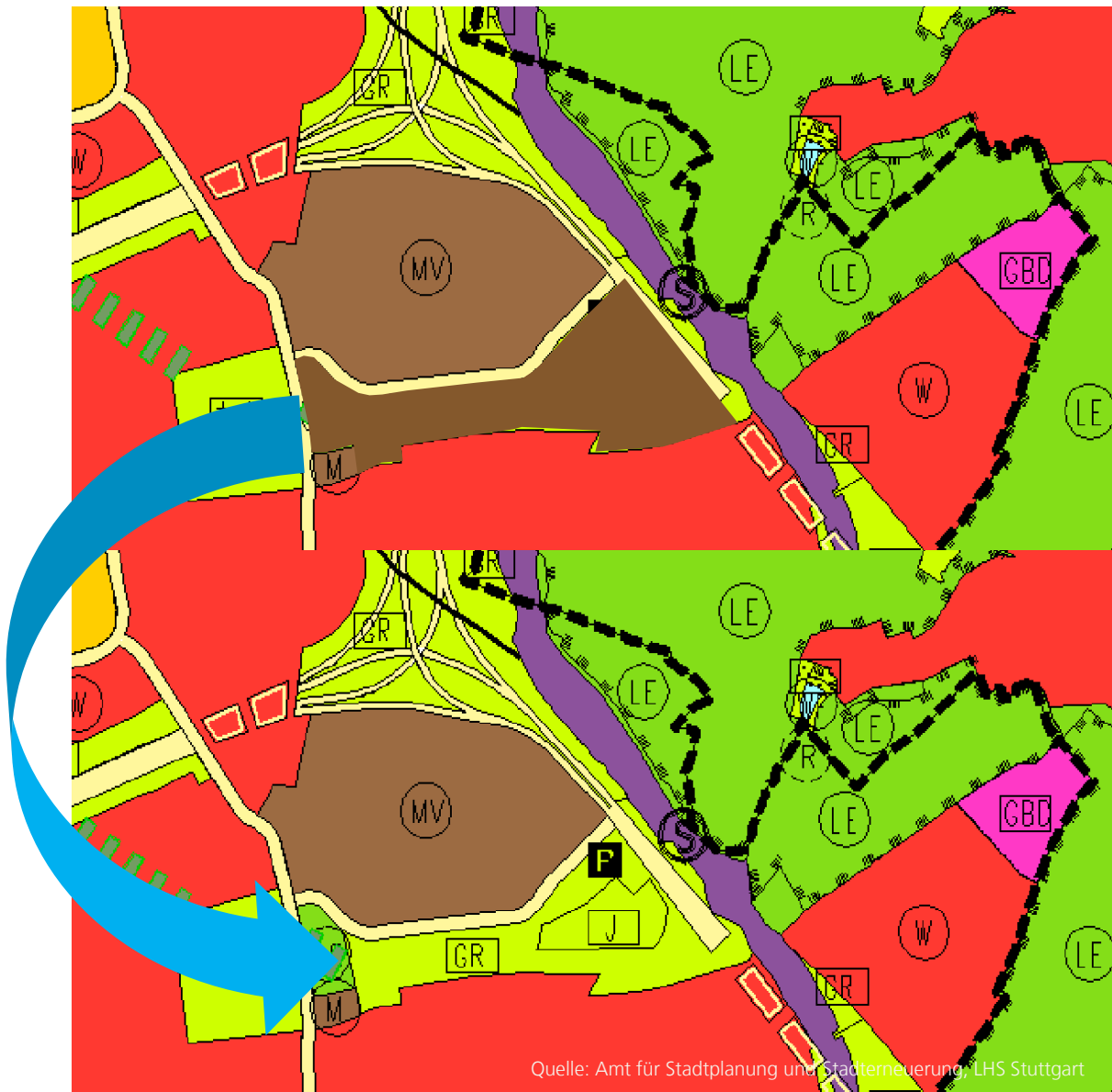
→ 4 h nach Beginn (ausgeprägte Phase)

# Beispiel 1: Flächennutzungsplan

## Maßnahme: Durchlüftung

Gebiet „STEP“ Unterer Grund  
Stuttgart-Vaihingen:

Erzielte Veränderung der  
vorgesehenen Darstellung  
als gemischte Baufläche in  
Grünfläche.





## Durchlüftungs-Zonen (Beispiel „Unterer Grund“)

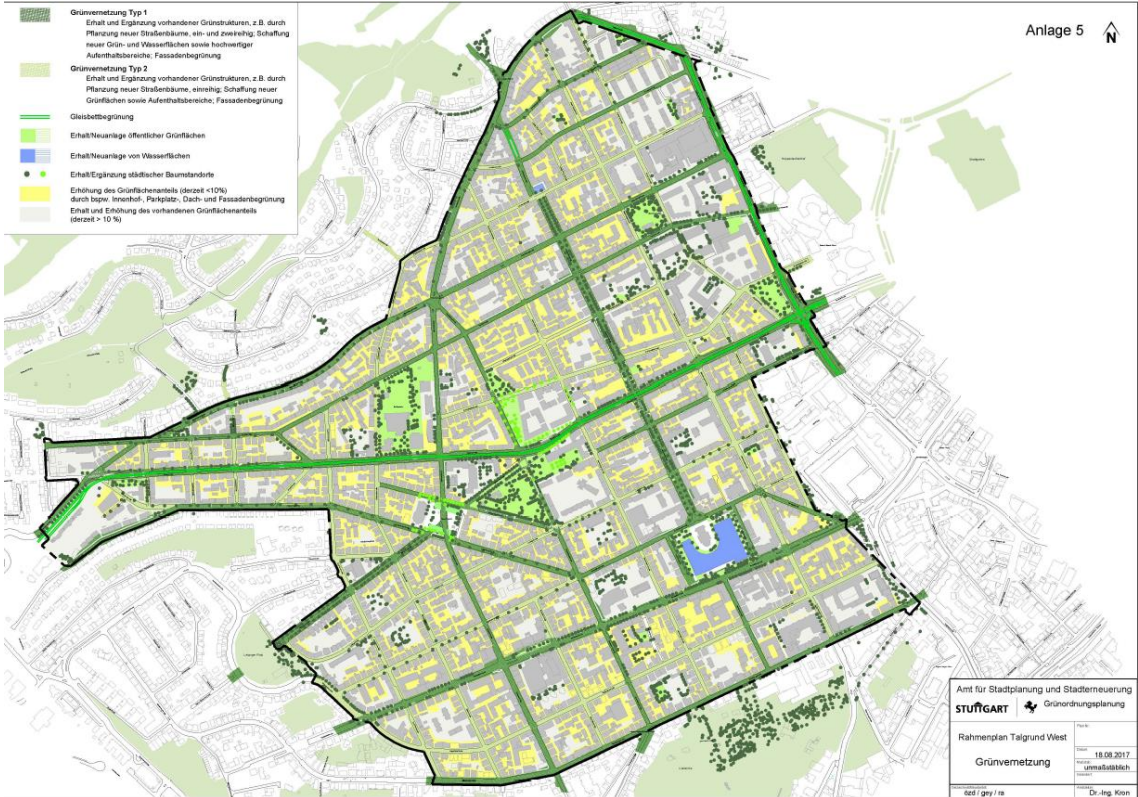








# Rahmenplan Talgrund-West

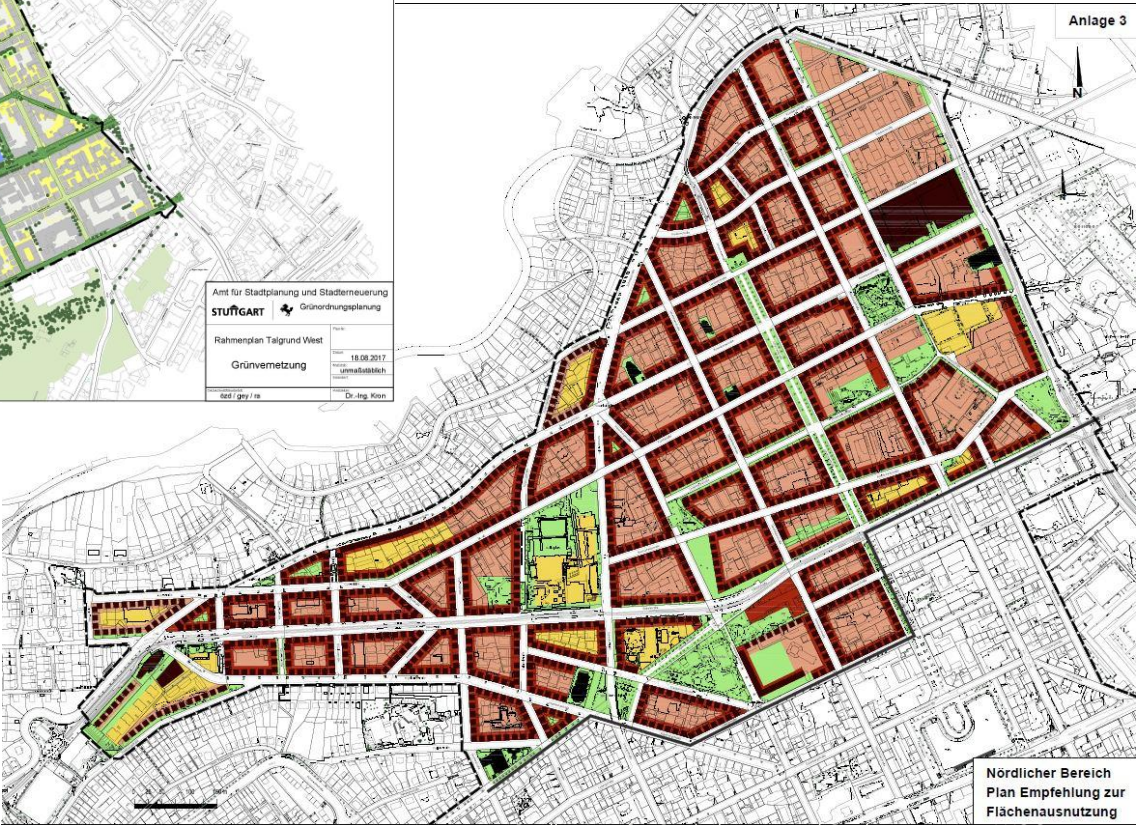


← Grünvernetzungen und -flächen

Maximale Flächenausnutzung



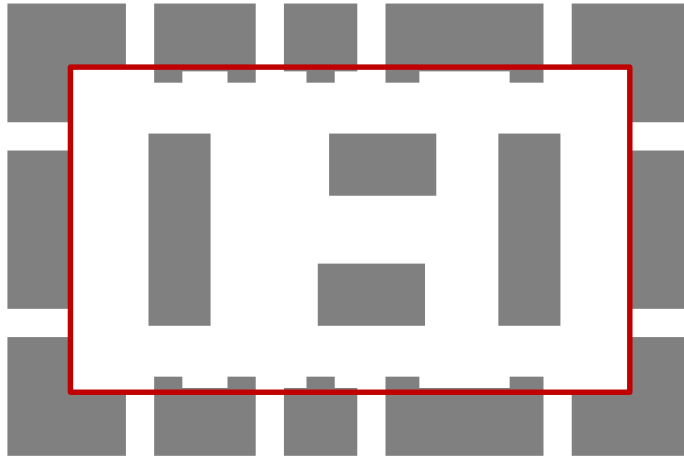
- Flächen, frei von Bebauung
- Empfohlene Flächenausnutzung maximal 30%
- Empfohlene Flächenausnutzung maximal 40%
- Empfohlene Flächenausnutzung höher als 40%  
In Blockrandzone werden als städtebaulich  
vertretbar angesehen:  
bis max. 60% für Randgrundstücke  
ausnahmsweise bis max. 90% für Eckgrundstücke
- schematischer Blockrand vorwiegend mit Bauwuch
- schematischer Blockrand ohne Bauwuch
- Solitargebäude Kirche



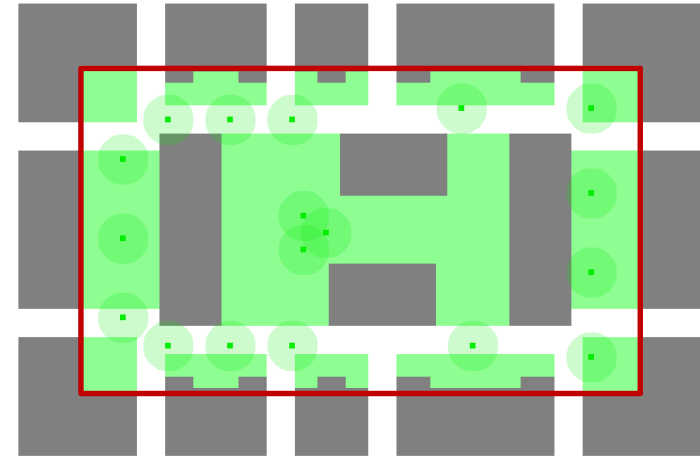


# Innengrundstück:

thermische Bedingungen beim A1 und A4 Design, 27. Aug. 2016



(a) A1: versiegeltes Design  
Asphaltfläche: 4330 m<sup>2</sup> (100%)



(d) A4: begrüntes Design (Gras + Bäume)  
Asphaltfläche: 1277 m<sup>2</sup> (29.5%)  
Grasfläche: 3035 m<sup>2</sup> (70.1%)  
Baumstammfläche: 18 m<sup>2</sup> (0.4%)  
Kronenquerschnittsfläche (Bäume): 936 m<sup>2</sup> (21.3 %)

|                       | Mittelwerte über 10-16 Uhr MEZ, Zielfläche |                |         |
|-----------------------|--------------------------------------------|----------------|---------|
| Variable              | A1                                         | A4             | A1 - A4 |
| T <sub>a</sub> (°C)   | 33.0                                       | 32.9           | 0.1     |
| T <sub>mrt</sub> (°C) | 52.9                                       | 44.8           | 8.1     |
| PET (°C)              | 42.2 ("heiß")                              | 38.5 ("warm" ) | 3.7     |

...verfolgt das Ziel, Flächenreserven baulich sinnvoll zu nutzen, gleichzeitig aber auch die Freiraumversorgung und -nutzbarkeit zu erhalten und die innerstädtischen Freiflächen zu entwickeln, miteinander zu vernetzen und qualitativ zu verbessern.

## Ausgangssituation



## Umgestaltungsprozess



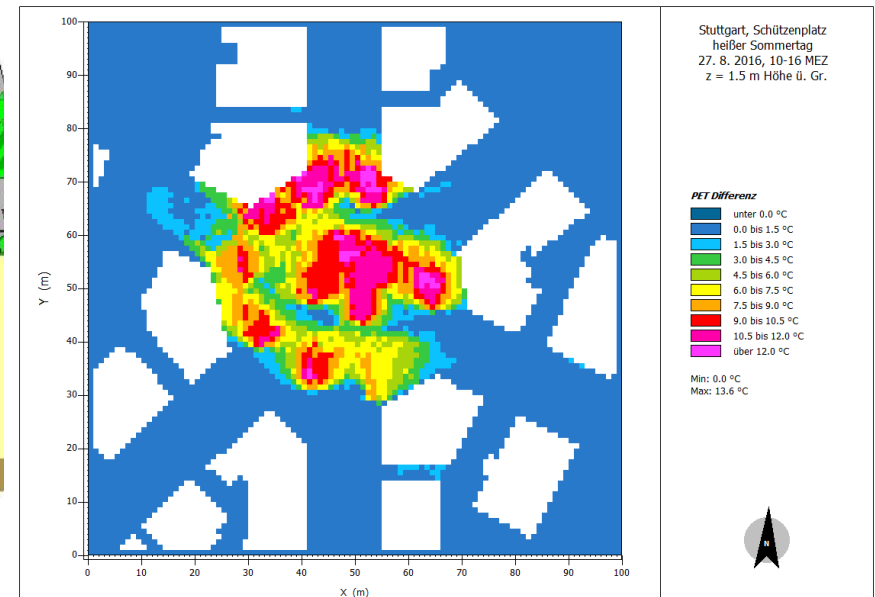
## Innenhofneugestaltung (Rossbollengässle)





# Platz-/Straßenraumgestaltung

STUTTGART







# Förderprogramm „Mehr Grün in der Stadt“

- Anreize für Flächenentsiegelung, Fassaden-, Dach- und Mauerbegrünung
- Fachberatung und zweckgebundene Zuschüsse
- Förderhöhe maximal die Hälfte der Fertigstellungskosten, Förderobergrenze 10 000 EURO/Vorhaben
- Verdichtungsgrad  $\geq 51\%$



STUTTGART



## FÖRDERUNG DER HOF-, DACH- UND FASSADENBEGRÜNUNG



BERATUNG VON EIGENTÜMERINNEN UND EIGENTÜMERN  
BIS ZU 50 PROZENT ZUSCHUSS DURCH DAS  
KOMMUNALE GRÜNPROGRAMM.



KONTAKT, BERATUNG, ANTRAG, FÖRDERUNG  
AMT FÜR STADTPLANUNG UND STADTERNEUERUNG

E-MAIL alexander.schmid@stuttgart.de  
TELEFON 0711 216 – 20 325

Die Richtlinie für das kommunale Grünprogramm der Landeshauptstadt Stuttgart zur Förderung der Hof-, Dach- und Fassadenbegrünung und der Antrag auf Förderung sind online erhältlich unter:  
[www.stuttgart.de/gruenprogramm](http://www.stuttgart.de/gruenprogramm)

STUTTGART



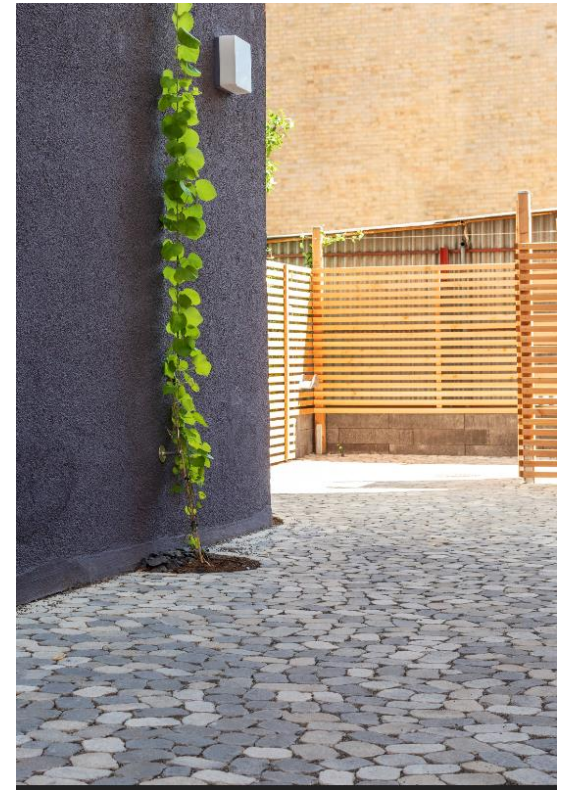
## Fassadenbegrünung



Wandgebundene Fassadenbegrünung



Bodengebundene Fassadenbegrünung

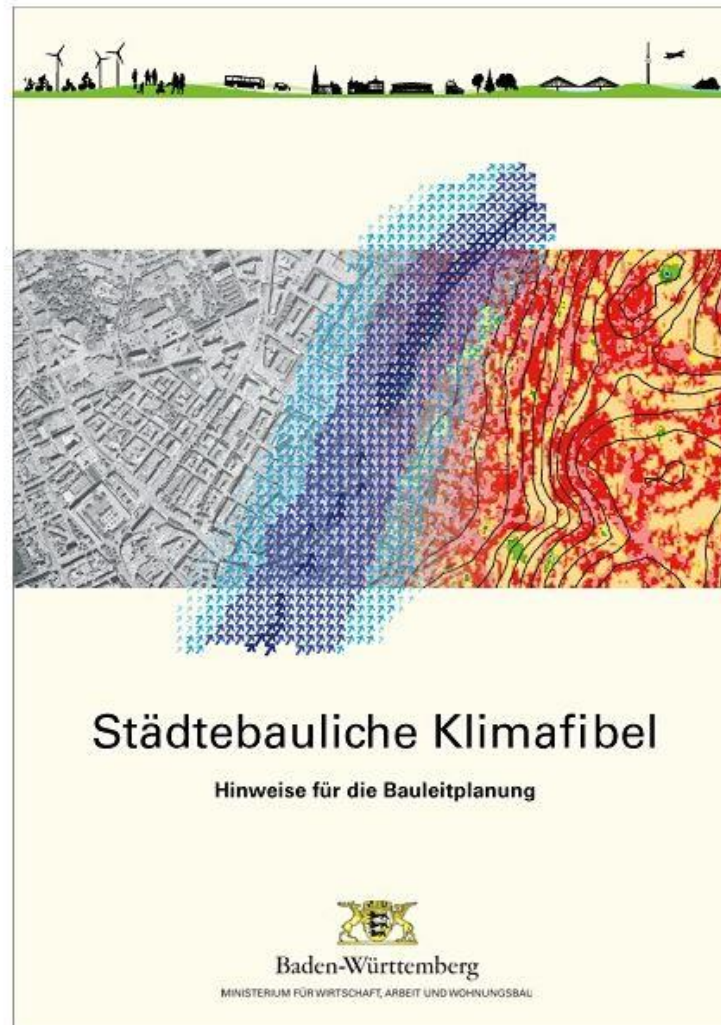






- In Stuttgart besteht Handlungsbedarf allein aufgrund des Stadtklimas. Vor dem Hintergrund des Klimawandels kommt im Rahmen der Planung der Stadtklimatologie eine weiter wachsende Bedeutung zu.
- Optimierung Kaltlufthaushaltung und grün-(blaue) Infrastruktur sind wirkungsvolle Maßnahmen zur Reduktion der thermischen Belastung und führen zu einer Verbesserung der Luftqualität.
- In der Bauleitplanung sind Klima und Klimaanpassung rechtlich hinterlegt, **ABER**: Die Belange unterliegen der Abwägung.
- Positive Erfahrung mit dem Instrument der Städtebaulichen Rahmenplanung!!!
- Für eine erfolgreiche Einbringung sind wichtig:
  - interdisziplinäre Zusammenarbeit innerhalb der Verwaltung
  - frühzeitige Beteiligung
  - Sensibilisierung der Politik
  - Bürgerbeteiligung.

- Home
- Vorwort
- Inhalt
- 1. Das Klima als öffentlicher Belang in der Bauleitplanung
- 2. Charakteristik und Erscheinungsformen des Stadtklimas
- 3. Energiebewusste Bauleitplanung
- 4. Methoden der Informationsgewinnung für die Planung (Messungen, Windkanal, Numerische Modellierung)
- 5. Klima- und Lufthygienekarten als Hilfsmittel in der Bauleitplanung (Beispiel: Klimaatlas Verband Region Stuttgart)
- 6. Empfehlungen für die Planung
- 7. Literaturverzeichnis
- 8. Thematische Websites
- Impressum
- Download







**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

[rainer.kapp@stuttgart.de](mailto:rainer.kapp@stuttgart.de)