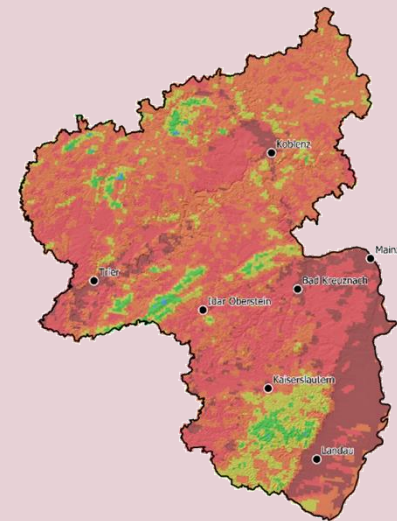




# MEIN ZUHAUSE – KLIMA SCHÜTZEN UND GELD SPAREN

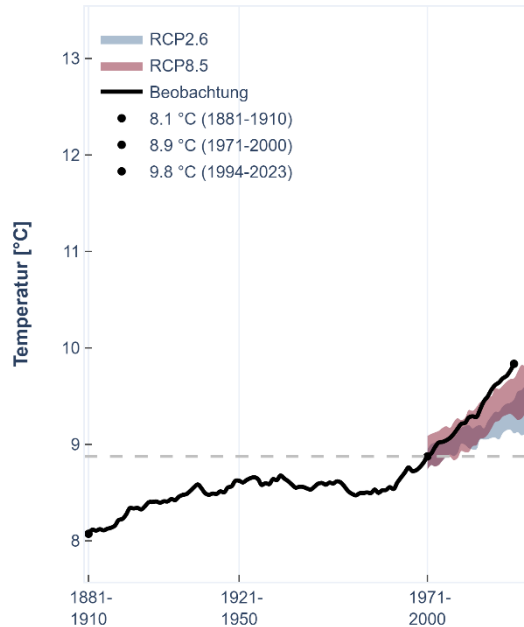
ONLINE-SEMINARREIHE DES KREISES AHRWEILER, DEN KOMMUNEN IM KREIS SOWIE DER  
KREISVOLKSHOCHSCHULE UND DER ENERGIEAGENTUR RHEINLAND-PFALZ

## HITZESCHUTZ UND HITZEVORSORGE



Dr. Astrid Schamber, Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen, 12.06.2024

# Was bringt der Klimawandel mit sich?

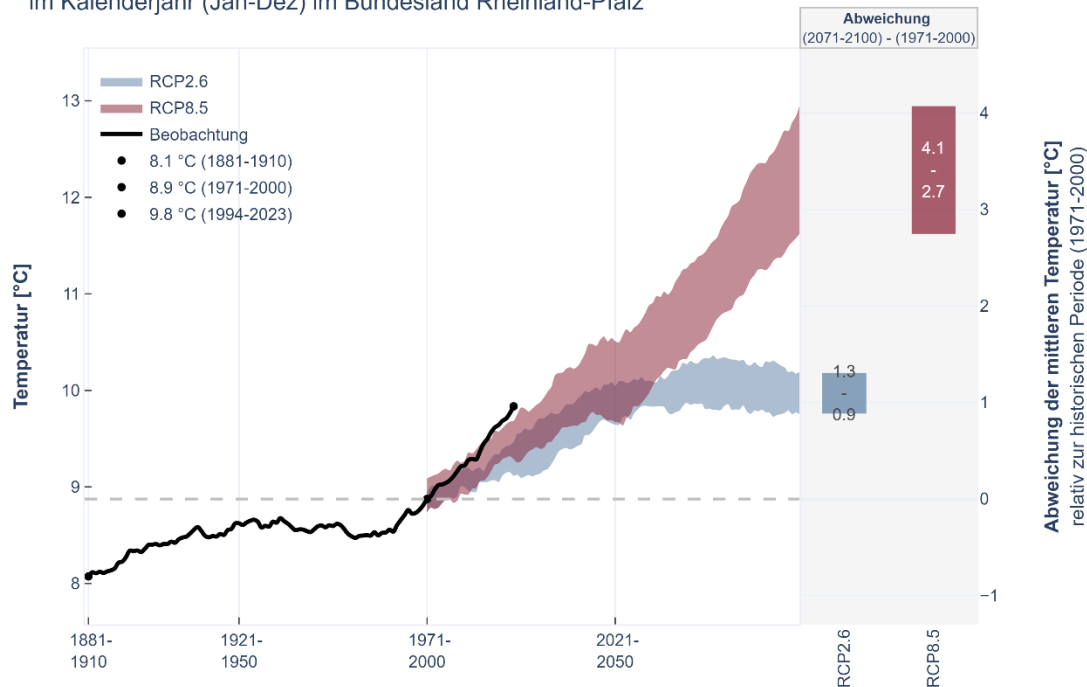


Entwicklung der mittleren Jahrestemperatur in Rheinland-Pfalz seit Beginn der systematischen Messungen 1881 (~ vorindustrielle Zeit)

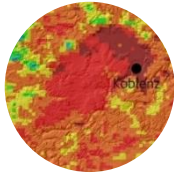
**Und wie geht es weiter?**

# Was bringt der Klimawandel mit sich?

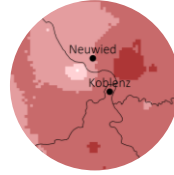
Projektionen der mittleren Temperatur als 30-Jahresmittel bis Ende des 21. Jh.  
im Kalenderjahr (Jan-Dez) im Bundesland Rheinland-Pfalz



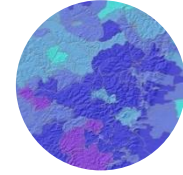
# Extreme Witterungsereignisse Ein Blick in unsere Zukunft



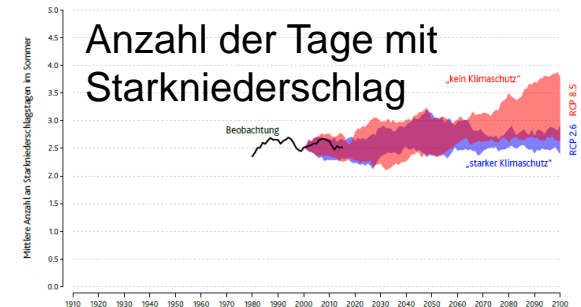
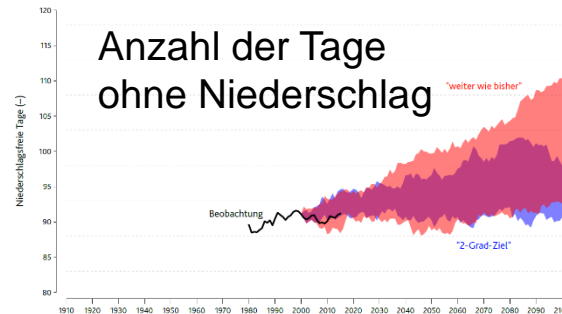
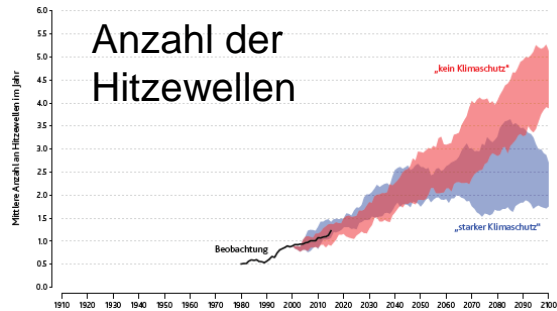
! Hitze !



! Dürre !

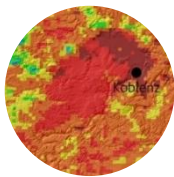


! Starkregen !

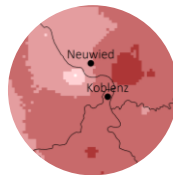
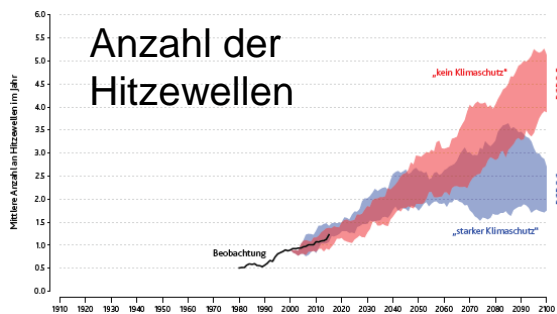


# Extreme Witterungsereignisse

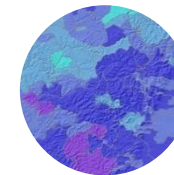
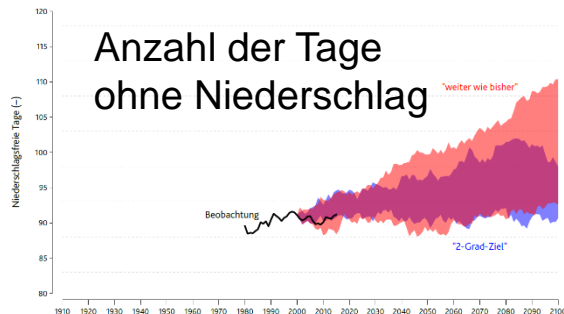
## Ein Blick in unsere Zukunft



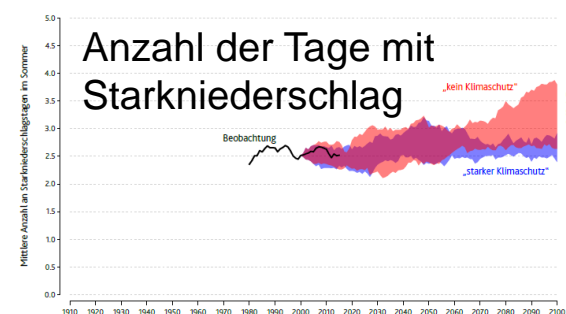
! Hitze !



! Dürre !

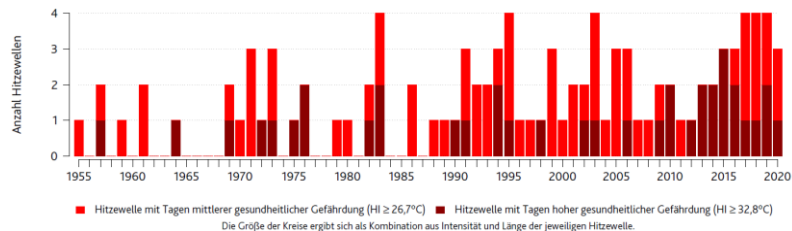


! Starkregen !



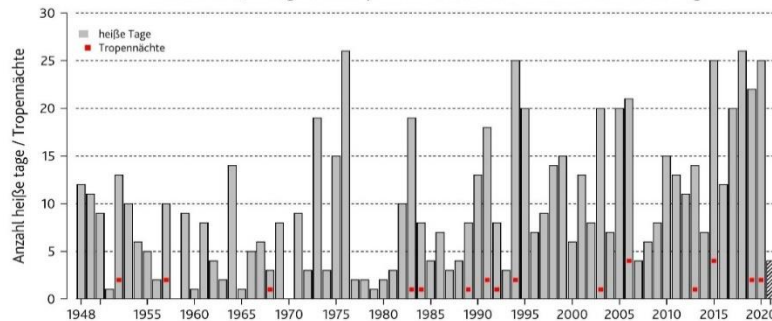
# Gesundheitliche Belastung: Hitzeextreme nehmen zu

Hitzeextreme am Beispiel der Klimastation Trier-Petrisberg  
(Ableitung über den Hitzeindex. Daten: Deutscher Wetterdienst)



- Zunahme der Anzahl und Andauer von Hitzeextremen
- Zunahme heißer Tage in Kombination mit Tropennächten

Anzahl an heißen Tagen und Tropennächten an der DWD-Station Trier-Petrisberg

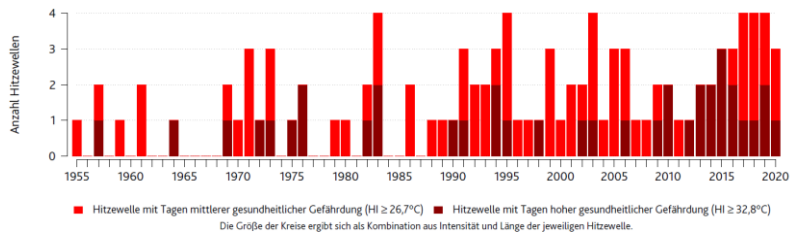


Datenquelle: Deutscher Wetterdienst

Darstellung: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen ([www.kwis-rp.de](http://www.kwis-rp.de))

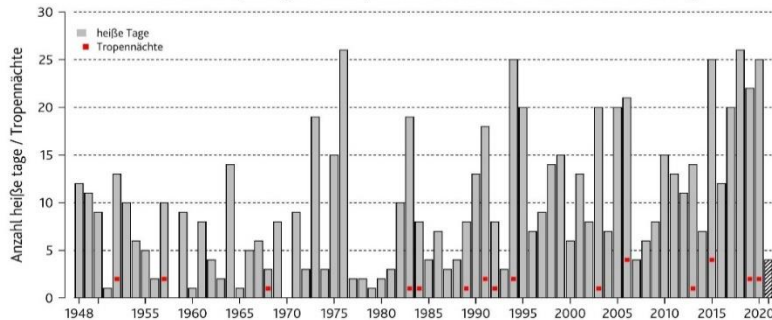
# Gesundheitliche Belastung: Hitzeextreme nehmen zu

Hitzewellen am Beispiel der Klimastation Trier-Petrisberg  
(Ableitung über den Hitzeindex. Daten: Deutscher Wetterdienst)



- Zunahme der Anzahl und Andauer von Hitzewellen
- Zunahme heißer Tage in Kombination mit Tropennächten
- **Zunahme der Tagesmaximumtemperaturen im Sommer**

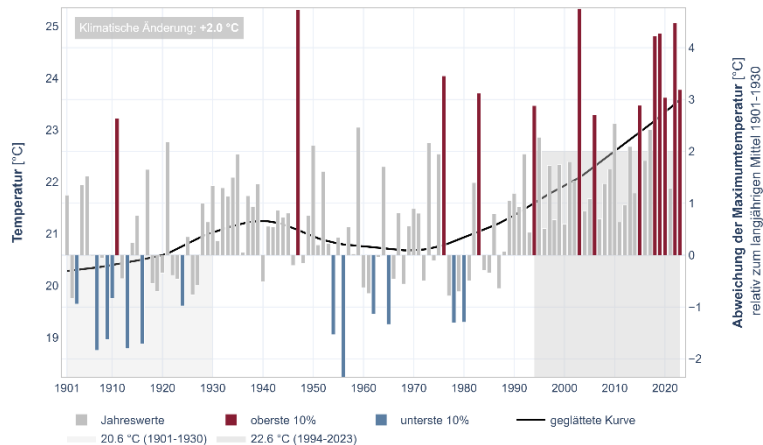
Anzahl an heißen Tagen und Tropennächten an der DWD-Station Trier-Petrisberg



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst

Darstellung: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen ([www.kwis-rp.de](http://www.kwis-rp.de))

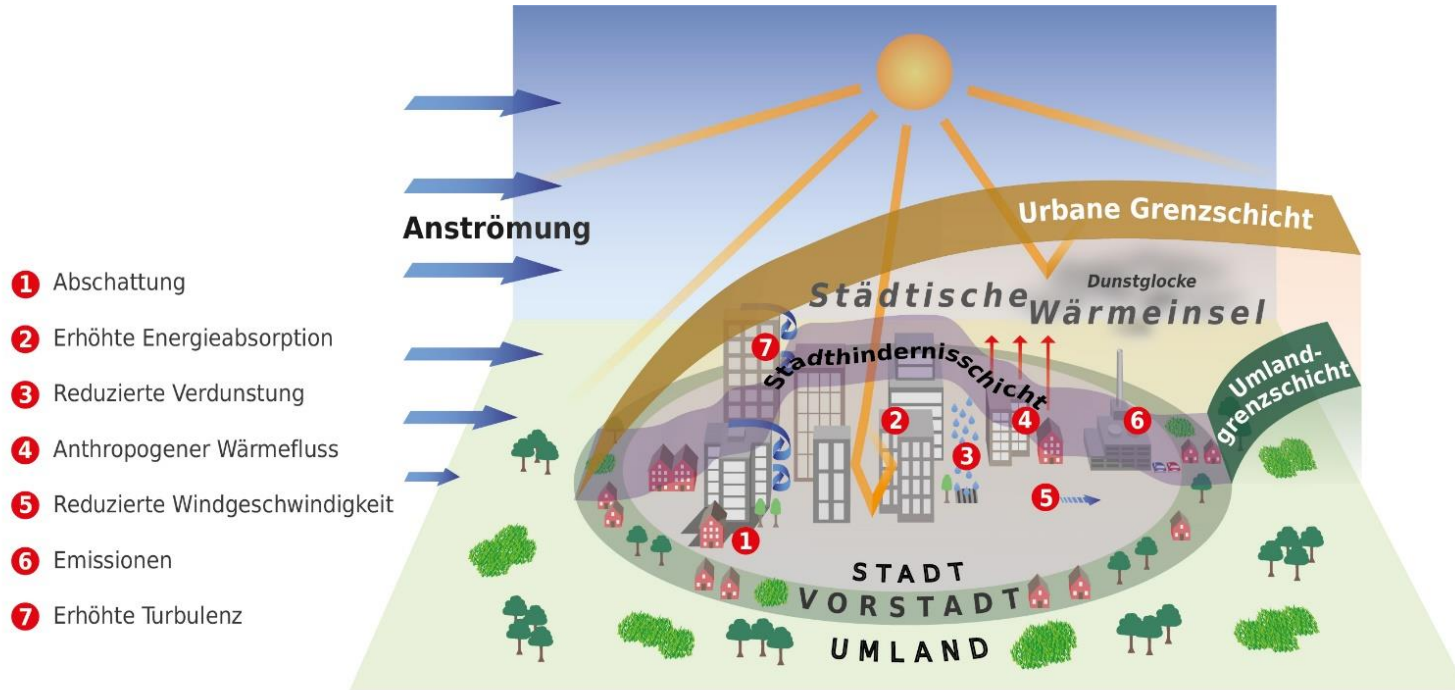
Entwicklung der Maximumtemperatur  
im meteorologischen Sommer (Jun-Aug) im Landkreis Ahrweiler



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst  
Datenverarbeitung: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen

Klimawandel.RLP.de

# Das Stadtklima und seine Einflussfaktoren

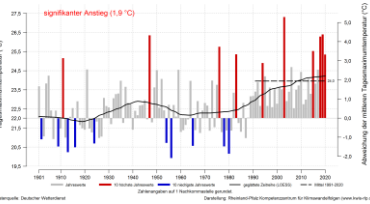




# Was bedeuten Hitze- und Dürreextreme für unser Arbeiten und Leben?

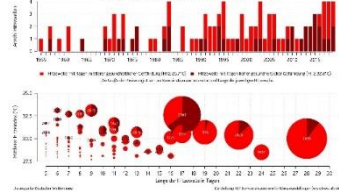
## Höhere Temperaturmaxima

Entwicklung der Tagesmaximumtemperatur im meteorologischen Sommer (Jun-Aug) im Naturraum Mosellal im Zeitraum 1961 bis 2020



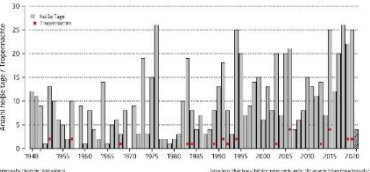
## Zunahme Hitzewellen

Hitzewellen an der DWD-Klimastation Trier-Perlberg

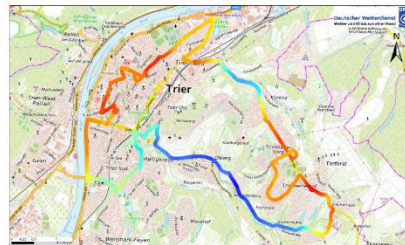


## Zunahme Tropennächte

Anzahl an heißen Tagen und Tropennächten an der DWD-Station Trier-Perlberg



## Überhitzung Innenstädte



Profilschnitt Trier 15.09.2020, 02:25 - 04:36 UTC

## Hitzeschäden Vegetation



© C. Kotrěmba

## Niedrigwasser



© C. Iber

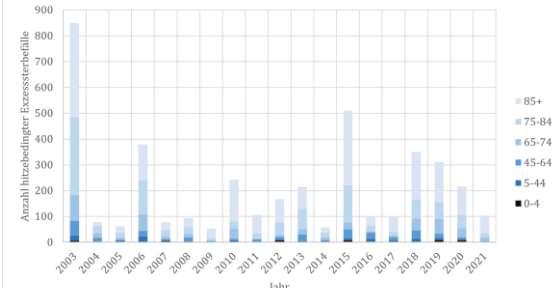
## Mehr Arbeitsausfälle

Arbeitsunfähigkeitstage ICD-10 T67 (Deutschland)



Entwicklung der Arbeitsunfähigkeitstage von 2008-2018. Grafik: Katharina Deering, Daten: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/krankenversicherung/zahlen-und-fakten-zur-krankenversicherung/geschaeftsergebnisse.html#c10337>.

## Mehr Todesfälle



© Clara Jöhnk, Bachelorarbeit TH Bingen

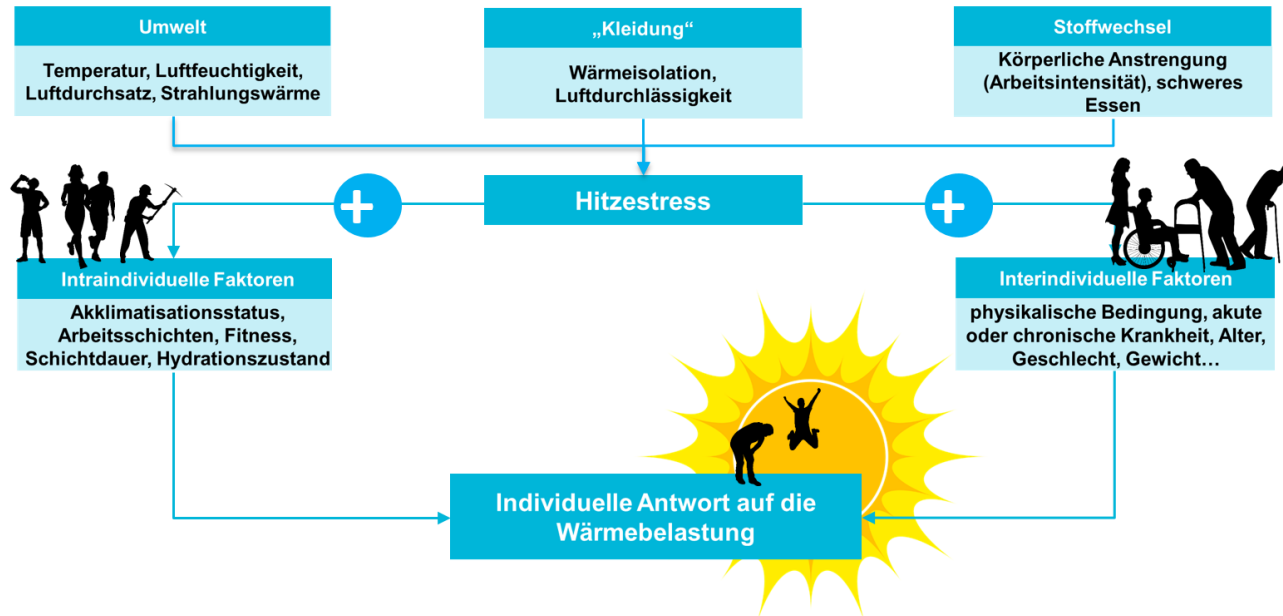
# Auswirkungen von Hitze auf die menschliche Gesundheit

Tabelle

## Stadien und Therapie der Hitzeerkrankung

	Hitzeödem/Krampf	Hitzeerschöpfung	Hitzschlag
Körperkerntemperatur	< 38,3 °C	38,3–40 °C	> 40 °C
Mögliche Symptome	Schwellung Extremitäten, feuchte Haut, muskuläre und kurzfristige zerebrale Krämpfe, Miliaria	Lichtscheue, Orthostase, Antriebslosigkeit oder Unruhe, Synkopen, Schwindel, passagere Einschränkung des Bewusstseins, Übelkeit, Erbrechen, Tachykardie, kalte und klamme Haut	Quantitative und qualitative Bewusstseinsstörung, Krampfanfälle, Koma, Tachykardie, Hyperventilation, Diaphoresis, Oligurie, Blutungsneigung
Management	Meist ambulante Behandlung möglich, bei ausgeprägten Risikofaktoren stationäre Aufnahme erwägen	In der Regel stationäre Aufnahme erforderlich. Basismonitoring: EKG, Blutdruck, Elektrolyt- und Blutzuckerkontrollen, eventuell Pulsoxymetrie	Wenn möglich intensivmedizinische Behandlung mit differenziertem Kühlungs- und Überwachungsmanagement

# Was beeinflusst unsere Reaktion auf Hitze?



Julia Schoierer, LMU München, Vortrag „Hitze & Gesundheit“ zur Abschlussveranstaltung des Projektes „Hitzeaktionsplan Worms“

# Wer muss sich vor Hitze schützen? Wo und wann ist ein Schutz nötig?

## **Jeder Mensch:**

Schlafort

Arbeitsort

Freizeit, insbesondere Sport

## **Vulnerable Personen:**

Schlafort

Arbeitsort

Freizeit (Sport)

Wege zum Einkaufen

Wege zu Arzt und Apotheke

# Wer muss sich vor Hitze schützen? Wo und wann ist ein Schutz nötig?

## Jeder Mensch:

Schlafort

Arbeitsort

Freizeit, insbesondere Sport

## Vulnerable Personen:

Schlafort

Arbeitsort

Freizeit (Sport)

Wege zum Einkaufen

Wege zu Arzt und Apotheke

## Wer ist denn „vulnerabel“?



In Deutschland vor  
allem Menschen über  
75 Jahren gefährdet.

Fortbildungsmodul der LMU München:  
Epidemiologie und Prävention hitzebedingter Gesundheitsschäden älterer  
Menschen – Handlungsmöglichkeiten für Hausärzte

# Wie verhalte ich mich bei hitzebedingten Beschwerden?

## **Hitzebedingte Beschwerden:**

Kopfschmerzen, Nackensteifigkeit, Übelkeit, Erbrechen, erhöhte Körpertemperatur, gerötete Haut, Überwärmung des Kopfes, Schwindel, Muskelkrämpfe, Unruhe



ausreichend trinken und Ihren Körper abkühlen  
(z.B. in Innenräume begeben, kühle Umschläge oder Fuß-/Armbäder)

## **Zustand verschlechtert sich weiter:**

ansteigendes Fieber, trockene Haut, keine Schweißbildung, erhöhte Schläfrigkeit



rufen Sie einen Arzt oder eine Ärztin, im Notfall rufen Sie den Rettungsdienst 112

# Temperatur von Fassaden bei direkter Sonneneinstrahlung

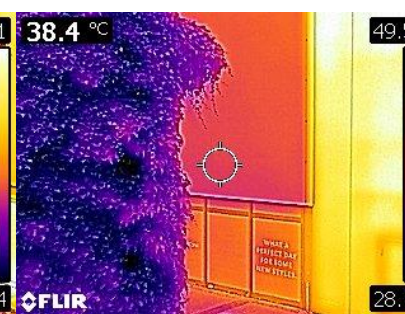
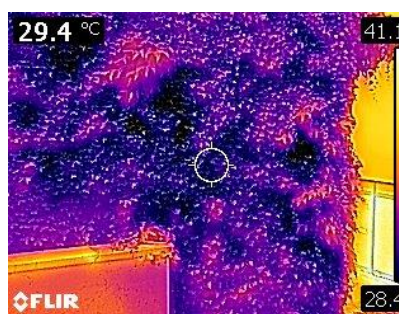
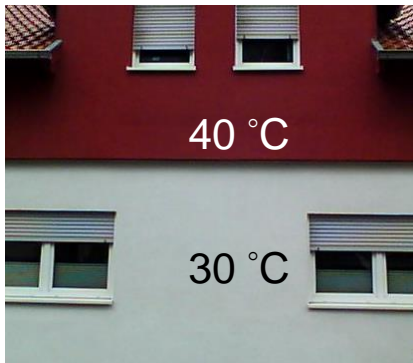


18. Juni 2021  
~ 11:30  
in Rheinhessen

Welche Temperaturen hatten diese Fassaden?  
Wie groß sind die Unterschiede?



# Temperatur von Fassaden bei direkter Sonneneinstrahlung



18. Juni 2021  
~ 11:30  
in Rheinhessen

**Je 10 Grad Unterschied!**



# Hitzevorsorge für unsere Häuser



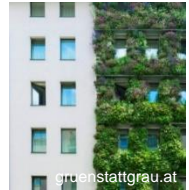
Helles Dach

begrüntes Dach mit PV



Bäume

Dachüberstand



Sonnenschutzverglasung  
und Außenverschattung

Helle, am besten begrünte Fassade



Einbruchssicherung für Lüftungsfenster

z.B. passive adiabatische  
Kühlung über Lüftungsanlage

Smarte Steuerung



Passive Erdreich-Kühlung

# Möglichkeiten für Klimaschutz und Anpassung an Klimawandelfolgen



Warmwasser-  
Wärmepumpe



Holzheizung



Baustoff  
Holz



Balkon beschattet  
Fenster und  
Terrassentür



Helle Dacheindeckung



Stelzenbau zur  
Starkregenvorsorge  
und Bodenschonung



Dachüberhang  
schützt die  
Fassade



PV Anlage



Zisternen und Erdkeller aus  
Ziegelsplittbeton



Beschattung durch  
Baumbestand

Grundstück  
weitgehend  
unversiegelt

## Weitere Möglichkeiten:

- Dachbegrünung Nebengebäude
- Mulden für Zisternenüberlauf, Rückhalt des Flächenabflusses, Versickerung
- insektenfreundliche Gestaltung des Gartens, heimische seltene Sträucher



# Beispiele für Hitzevorsorge am Gebäude



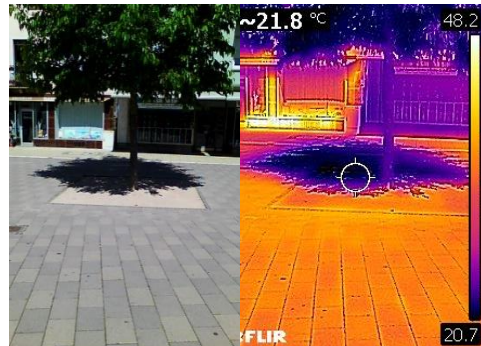
# Wie schützen Pflanzen uns vor den Folgen des Klimawandels



- ☀ Beschattung
- ☀ Reflexion von Infrarotlicht
- ☀ Verdunstungskühlung
- ☀ vertikale Luftströmung

- ☁ Wasserrückhalt
- ☁ Versickerung
- ☁ Reduktion von Abwasserspitzen

- 🐝 Biotopvernetzung
- 🐝 Habitat für Bestäuber
- 🐝 Reduktion einzelner Schädlinge



## Luftreinigung



- Adsorption
- Absorption
- Ableitung



# Empfehlungen und gute Beispiele im Land ...



Rheinland-Pfalz  
LANDSCHAFTSUNDERSUCHUNGS- UND  
BERATUNGSBÜRO  
LÄNDLICHE RAUM-  
ENTWICKLUNG

### Die Fuge der Zukunft ist grün!



Wo Bewuchs ist  
siedelt sich nichts  
unerwünschtes an!  
Es gibt spezielle  
Fugenmischungen!

Gartenbauverein Rheinland-Platz

Folie 11

# Welche Pflanze nehme ich denn nun?

## 8.9.4. Kleingehölzliste für semi-intensive bis intensive Dachbegrünungen, Fassadenbegrünungen und Außenanlagen

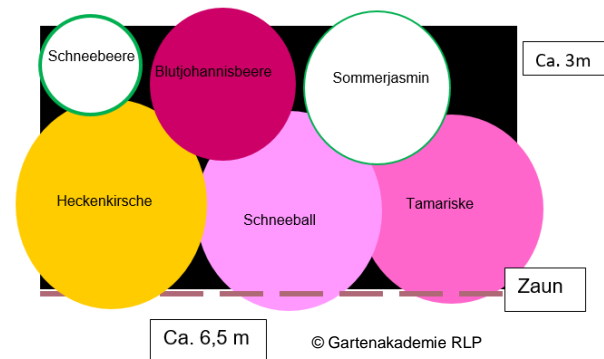
Wissenschaftlicher Name	Deutscher Artname	Floristischer Status	Gefährdung & Schutz	Lichtzahl	Temp	Wuchshöhe (cm)	Behaarung	PM10	PM2,5	Blühphase (1-12)	Nahrungsnetz
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	Echte Bärentraube	einheimisch	stark gefährdet & besonders geschützt	6	indifferent	5-10	Blätter behaart, später kahl			3-6	2x Spanner
<i>Betula nana</i>	Zwerg-Birke	einheimisch	stark gefährdet & besonders geschützt	8	3	20-50 (-120)	junge Zweige kurz filzig haarig, spätaus kahl;			4-5	4x Spinnerartige; Spanner

Umfangreiche Listen im Endbericht des Projektes „KLIMAU – Weiterentwicklung und Konkretisierung des klimaangepassten Bauens“ (Fahrion et al. 2019)

- extensive bis semi-intensive Dachbegrünung
- Kletterpflanzen Fassadenbegrünung
- Staudenpflanzen
- Kleingehölze
- Baumarten



## Die Alternative freiwachsende Hecke



Zu finden unter:

[Klimawandelinformationssystem Rheinland-Pfalz | KWAC RLP](#)  
[Hintergrundpapiere | Willkommen in Rheinland-Pfalz \(kwis-rlp.de\)](#)

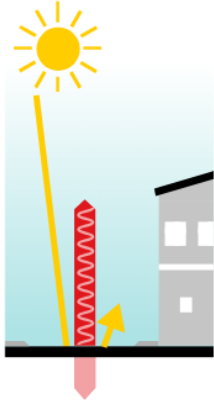
# Albedo = Weißheit

## Bodenbelag

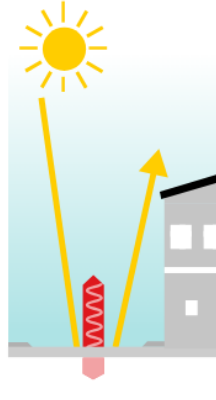
Konventioneller Belag

Cool Pavement

geringe  
Albedo



hohe  
Albedo



- Wärmeabgabe an die Umgebung
- Wärmeabgabe in den Boden
- ↗ Reflexion solarer Strahlung

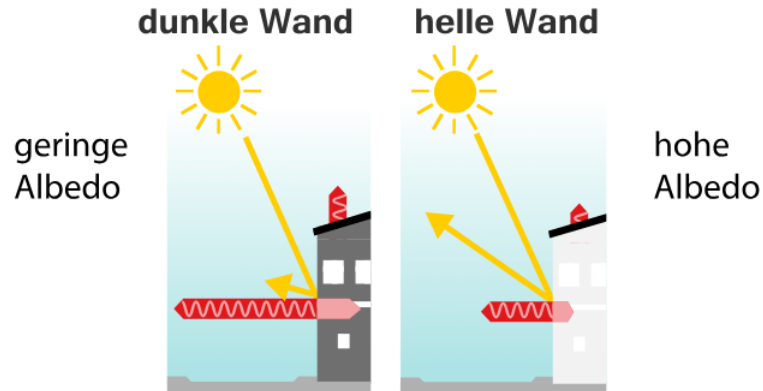
**Kühlere Umgebung**

Cave: Blendwirkung

Falls möglich: Entsiegeln und begrünen!

# Albedo = Weißheit

## Wand



- Wärmeabgabe an die Umgebung
- Wärmeabgabe in das Gebäude
- ↗ Reflexion solarer Strahlung

## Kühlere Umgebung

Cave: Blendwirkung

Falls möglich: begrünen

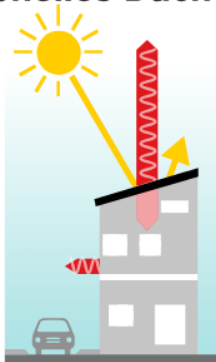


# Albedo = Weißheit

## Dach

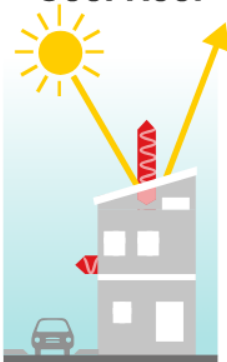
### Konventionelles Dach

geringe  
Albedo



### Cool Roof

hohe  
Albedo



- Wärmeabgabe an die Umgebung
- Wärmeabgabe in das Gebäude
- ↗ Reflexion solarer Strahlung

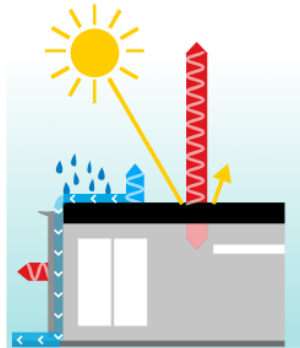
## Kühleres Haus

### Direkte Rückstrahlung in die Atmosphäre

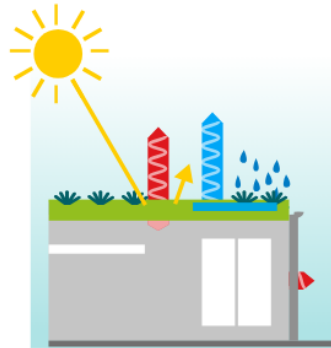
Kühlere Umgebung  
(nur wirksam bei niedrigen  
Gebäudehöhen und vielen  
Dachflächen)

# Dachbegrünung

Konventionelles Dach



Dachbegrünung

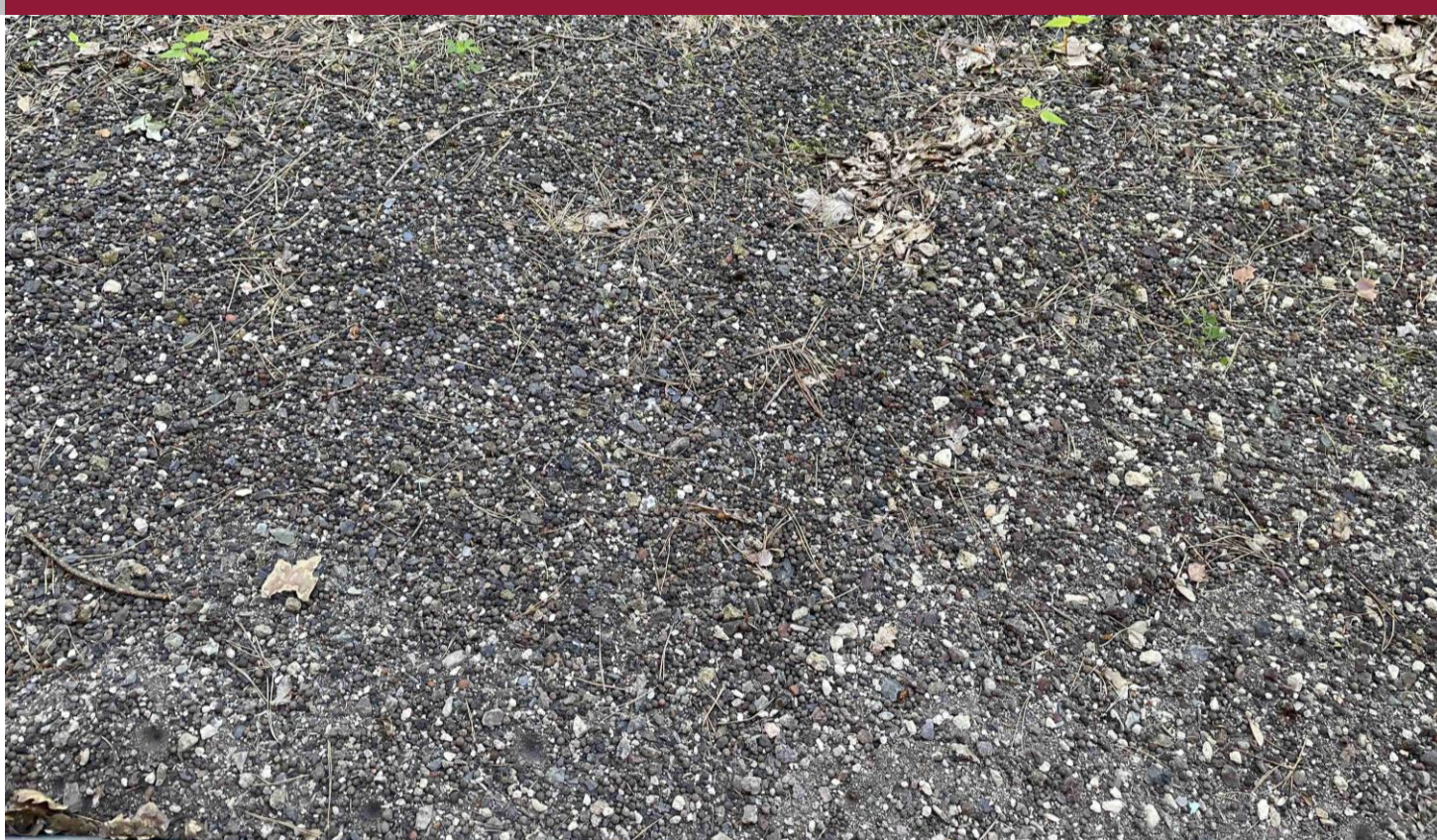


- Verdunstung
- Wärmeabgabe an die Umgebung
- Wärmeabgabe in das Gebäude
- ↗ Reflexion solarer Strahlung

Modelleinstellungen für die Simulation der Dachbegrünung in INKAS:

- 25 cm Vegetationsschicht mit Bodentyp lehmiger Sand,
- 100 % Bedeckungsgrad des Bodens durch Vegetation
- 10 cm Bewuchshöhe

# Sogenanntes „Gründach“





# Das bessere Gründach: Biodiversitätsdach

Schaffung kleinräumiger Vielfalt unterschiedlicher Standortbedingungen!

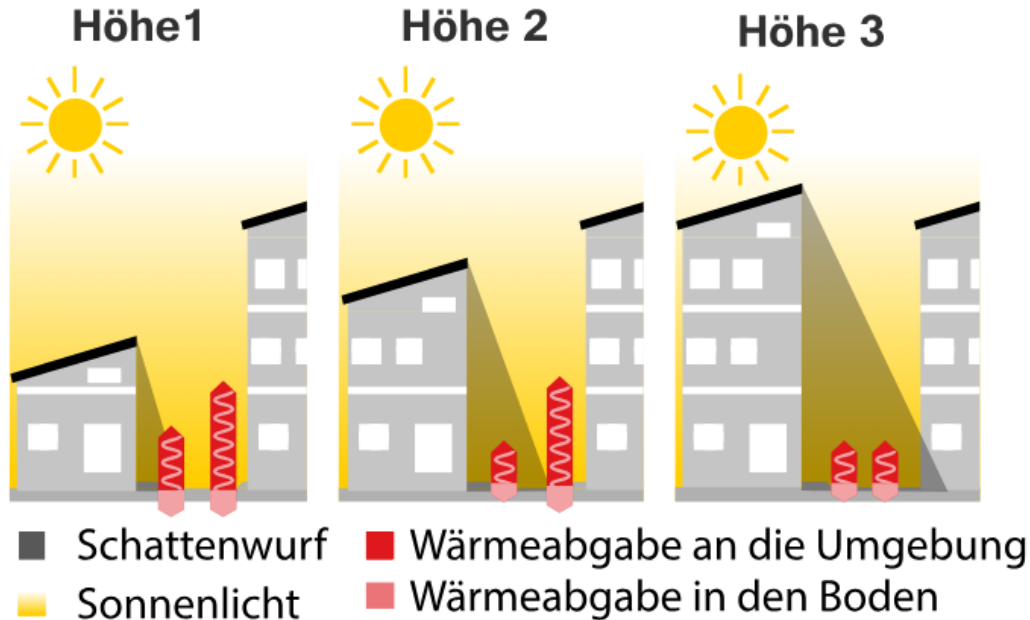


Aber: Bewässerung wichtig!

Grün kann nur kühlen, wenn es ausreichend mit Wasser versorgt ist. Das gilt für Dächer, Fassaden sowie Sträucher und Bäume!!!

Daher: Wasserversorgung zur Kühlung in den Städten mitdenken!!

# Die Höhe macht den Unterschied



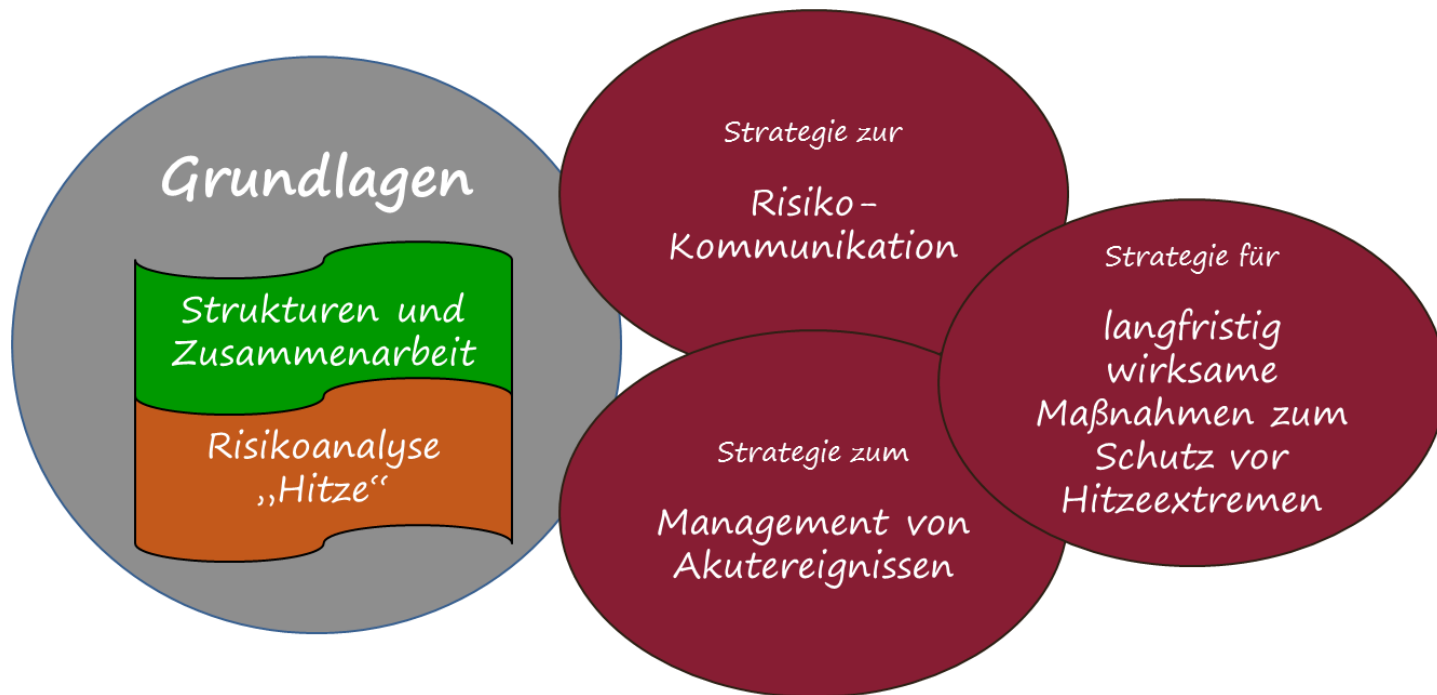
Bei Höhe 1:  
Begrünung und Beschattung  
im Zwischenraum vorsehen

# Typisches spanisches Dorf



# Was kann eine Kommune tun?

Hitzeaktionsplanung zur Hilfe im Akutfall und Verbesserung des Stadtklimas





# Wichtige Maßnahmen zur Hitzevorsorge

## Mittel- und langfristig: Minderung der zusätzlichen Aufheizung der Kommune

- Entsiegeln!
- Mehr Grün und Blau in die Stadt!
- Technische Beschattungen!
- Kaltluftschneisen erhalten!

## Akut: Direkthilfen während einer Hitzewelle

- Betreuung vulnerabler Personengruppen!
- Bereitstellung von Abkühlungsmöglichkeiten!
- Arbeitsschutz

## Straßenrand- & Fassaden-Begrünung



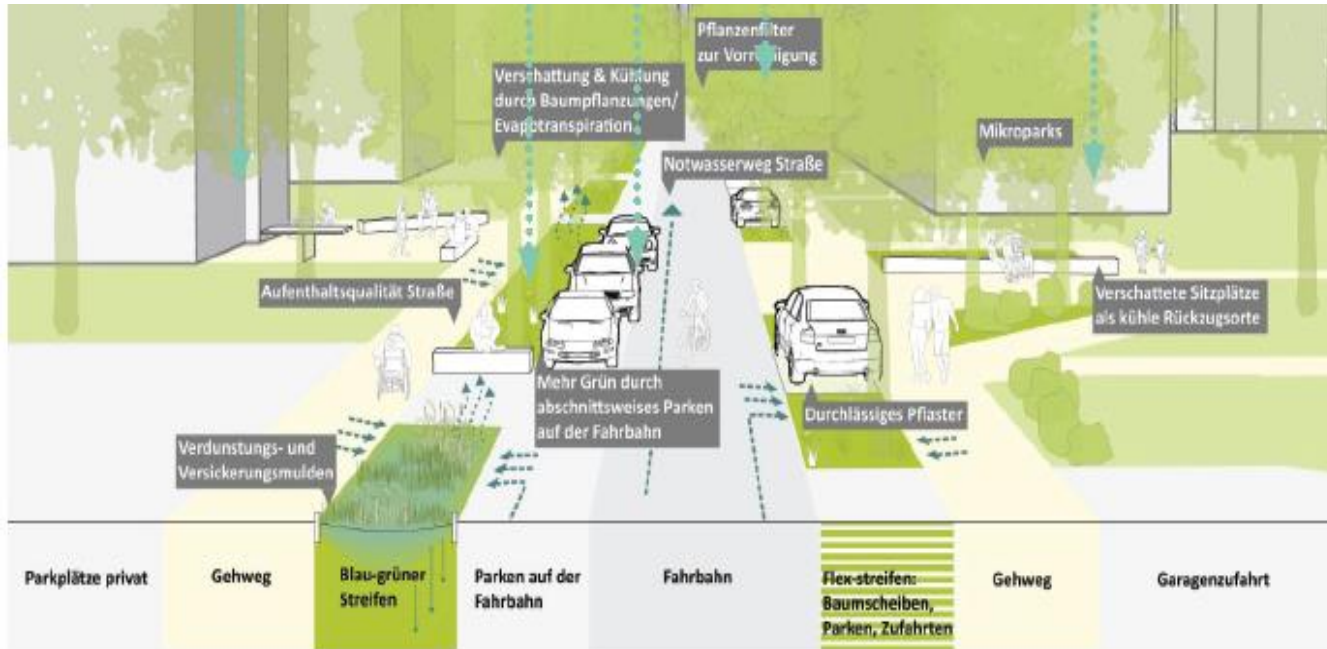
## erlebbares Wasser



Wasserspielplatz Buschmannshof Wanne



# Neu denken: ... den Straßenraum neu aufteilen!



## Blue Green Streets

### BlueGreenStreets als multicodierte Strategie zur Klimafolgenanpassung

- Wissensstand 2020. **2020**, Statusbericht im Rahmen der BMBF Fördermaßnahme „Ressourceneffiziente Stadtquartiere für die Zukunft“ (RES:Z), 155.

# Die Kommunen benötigen Unterstützung!

- In Deutschland haben viele Kommunen noch keine ganzheitliche Hitzeaktionsplanung.
- Anpassung an Klimawandelfolgen wird erst dieses Jahr mit einem Bundesgesetz gestärkt. Es gibt bisher **keine ausreichende Finanzierung**. Die meisten Kommunen haben **zu wenig Personal**.
- **Daher: Unterstützung durch Bürger\*innen wichtig!**
  - Verständnis für Umbaumaßnahmen
  - Verständnis für Satzungsinhalte zur klimagerechten Stadtentwicklung
  - Soziales Engagement wie Nachbarschaftshilfe, Betreuung, Verteilung von Gütern, Schutz der kühlenden Elemente in der Stadt (Begrünung, Wasser, Beschattung)
  - Wenn möglich: Am eigenen Heim beginnen!

# VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!



Klimawandelwissen für  
Rheinland-Pfalz:  
<https://www.klimawandel.rlp.de>

Dr. Astrid Schamber

 [astrid.schamber@klimawandel-rlp.de](mailto:astrid.schamber@klimawandel-rlp.de)

