

## **Handlungsfeld Hitze in Städten.**

**Klimaanpassungskonzepte am Beispiel Karlsruhe, Freiburg i.Br. und Zürich**

Martin Berchtold

**berchtoldkrass** space & options // **TU Kaiserslautern**, dvmP

*Chance Raumplanung Werkstattgespräch: Klimawandel und Raumplanung*  
HSR, Rapperswil am 25.09.2019

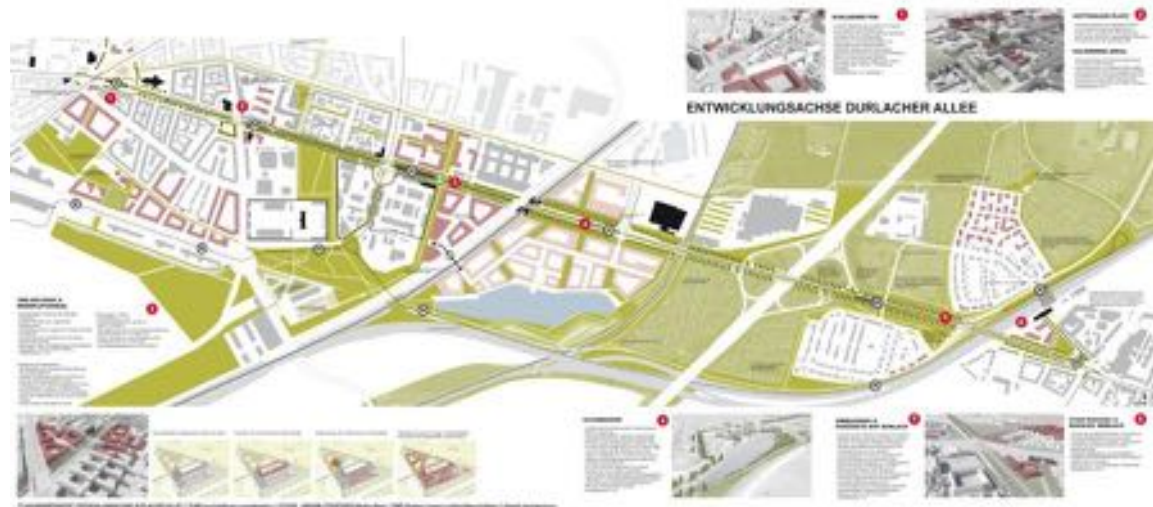


[ Landis+Gyr Areal, CH-Zug ]

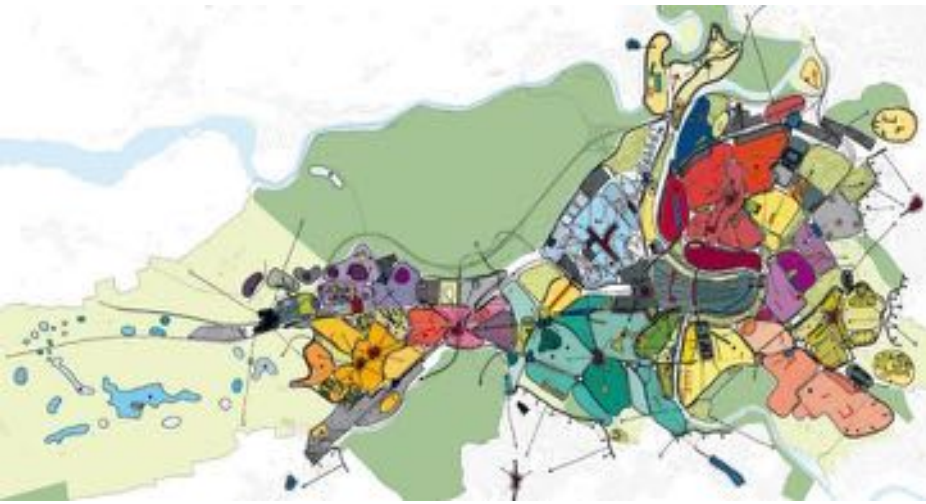


[ Neues Quartier am Hauptbahnhof, A-Wien ]

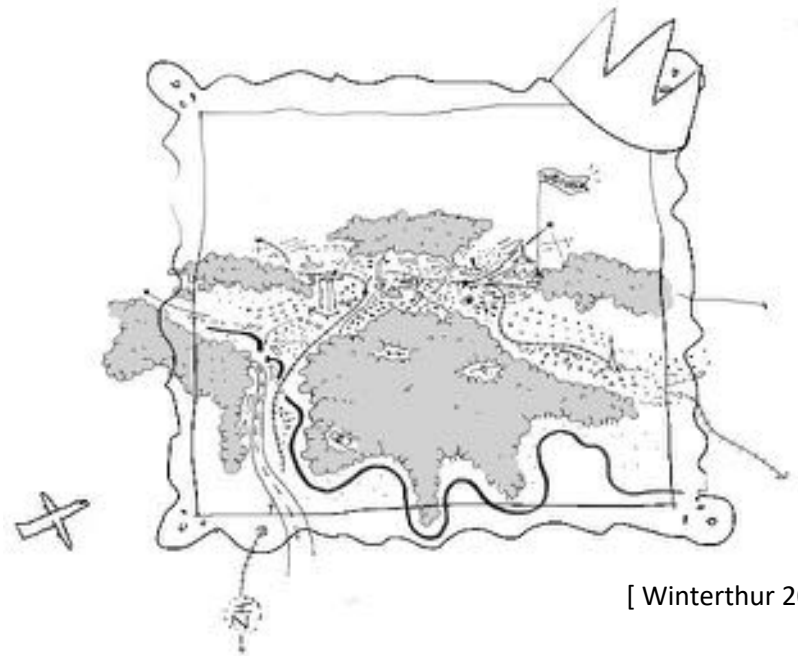
## berchtoldkrass space&options



[ Rahmenplan Durlacher Allee, D-Karlsruhe ]

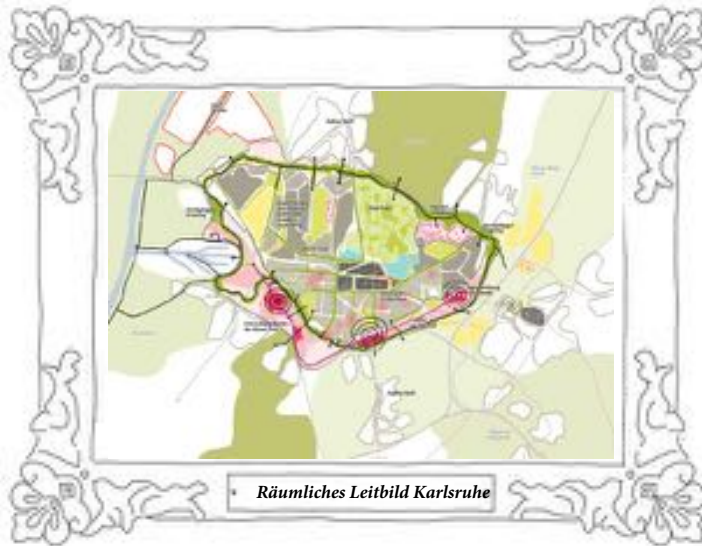


[ Stadtentwicklungskonzept Bern 2016 ]



[ Winterthur 2040 ]

## berchtoldkrass space&options



[ Räumliches Leitbild Karlsruhe ]

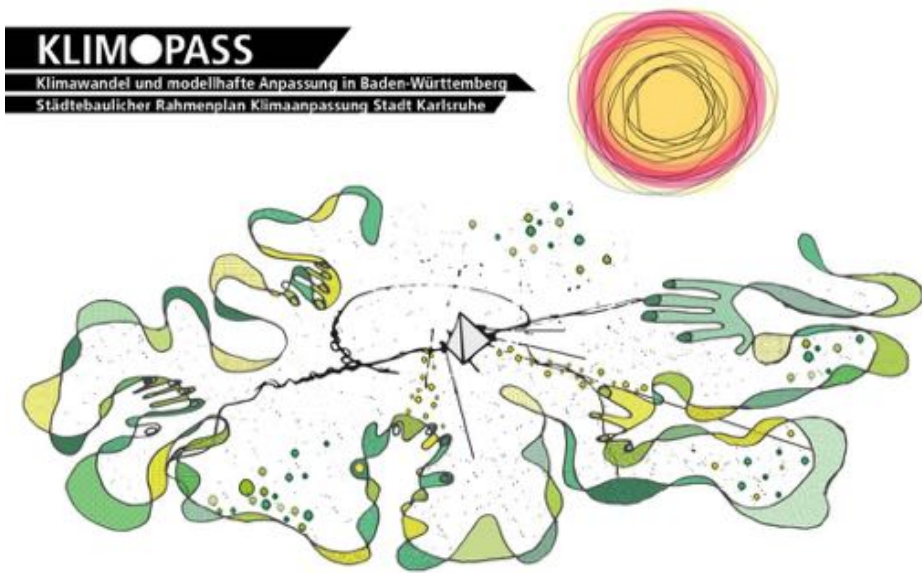


[ Masterplan Darmstadt 2030 plus ]





[ Klimaanpassungskonzept Freiburg i. Br. ]



[ Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung Karlsruhe ]

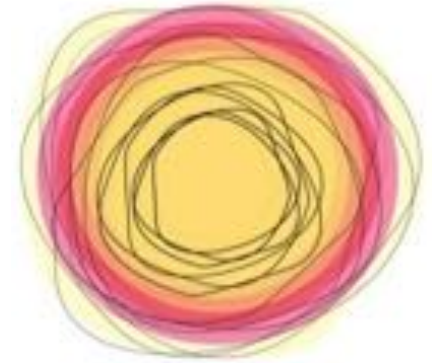
## berchtoldkrass space&options



[ Klimaangepasste Stadtentwicklung, BAFU Schweiz ]



[ Masterplan Stadtklima Zürich ]



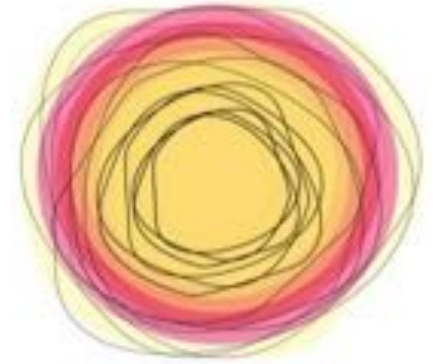
**> AUSGANGSLAGE**

**> WAS TUN?**

**> WO WIE?**

**> WO AM DRINGENDSTEN?**

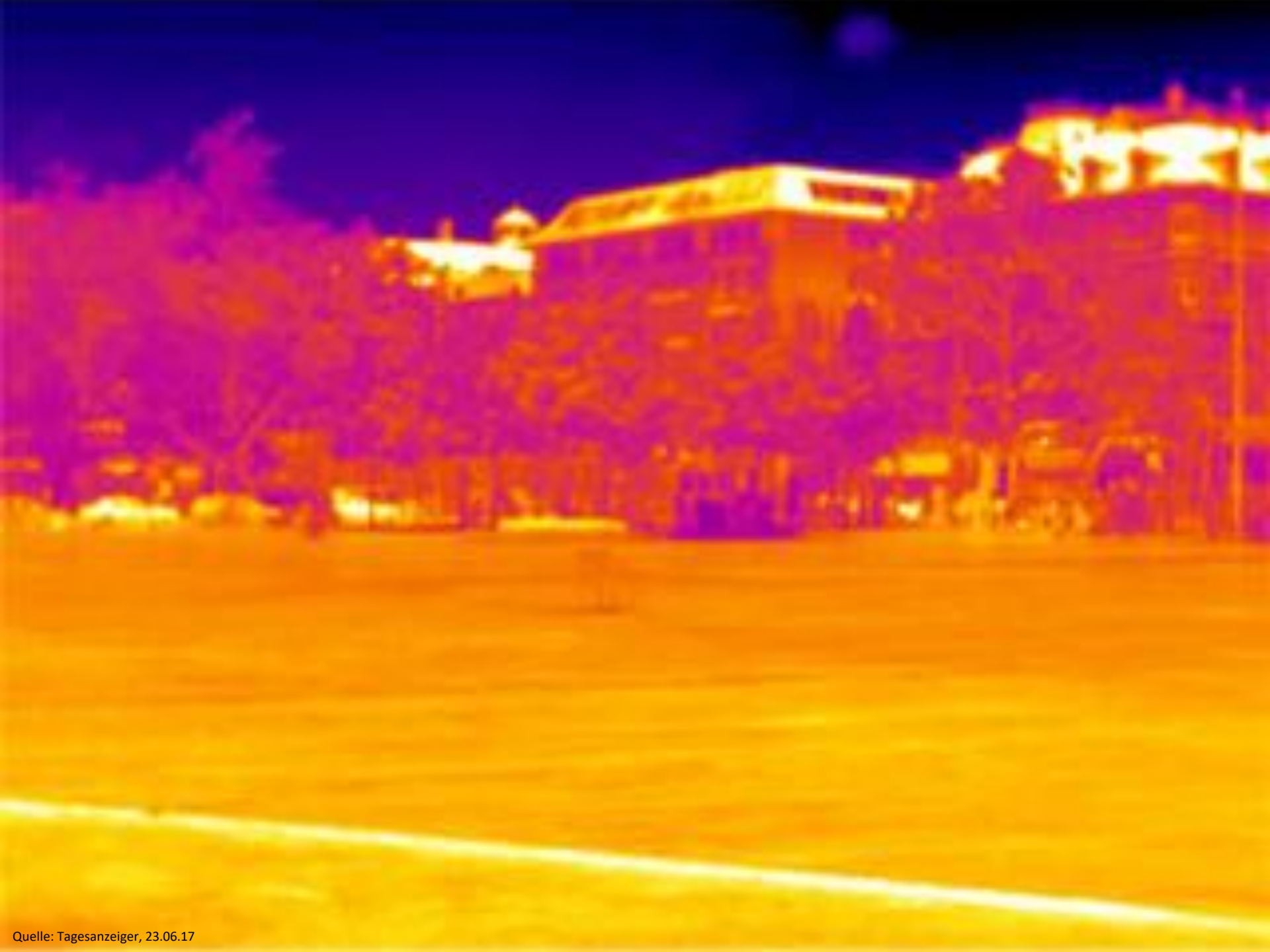
**> WIE WIRD EIN GESAMTKONZEPT DARAUS?**



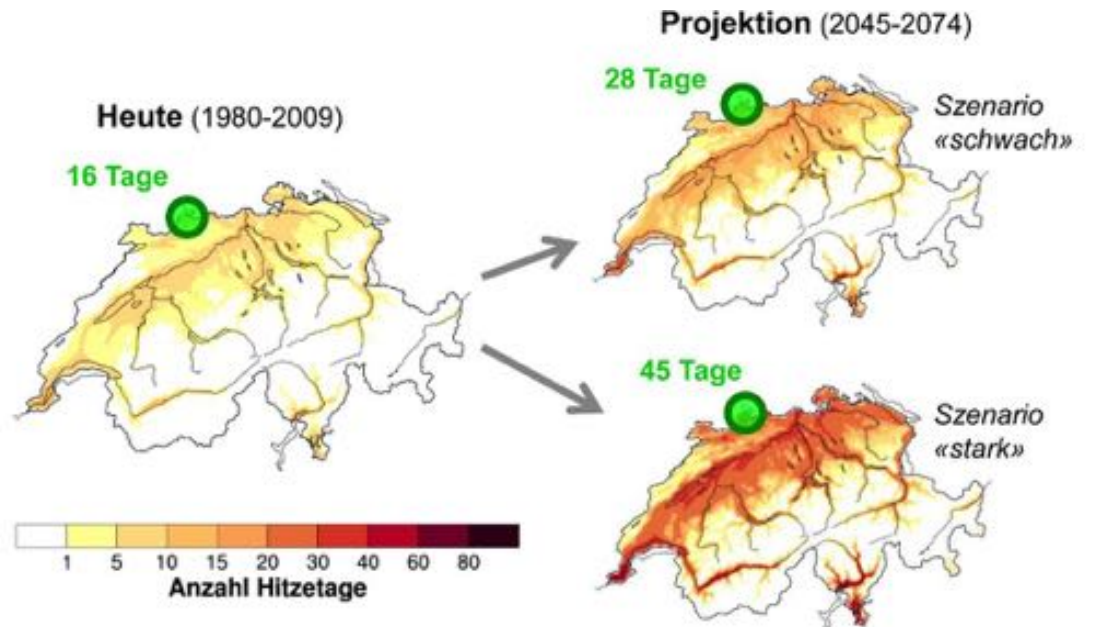
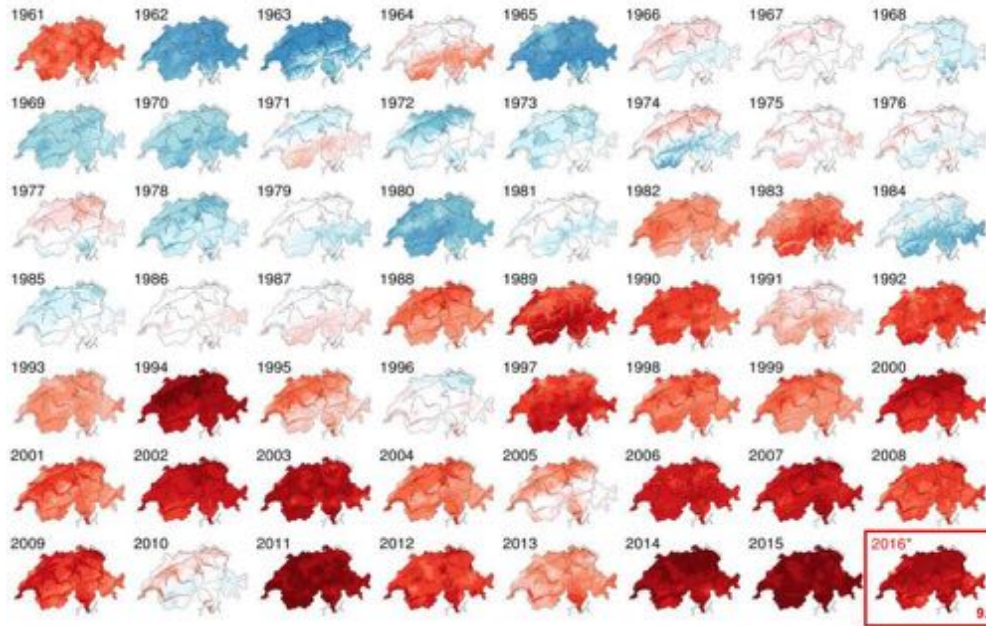
**> AUSGANGSLAGE**

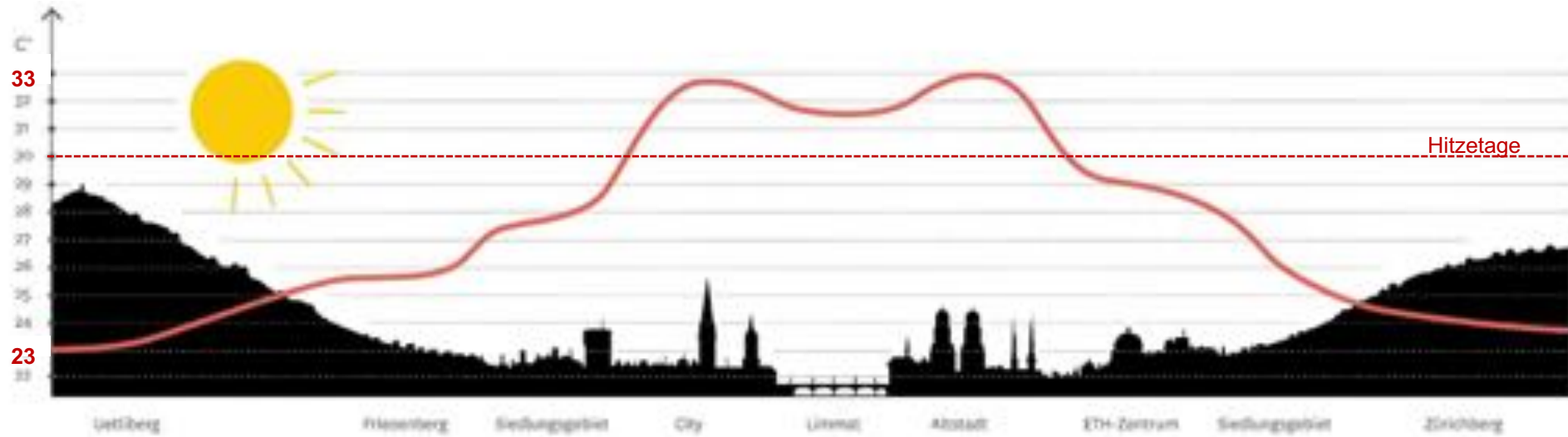




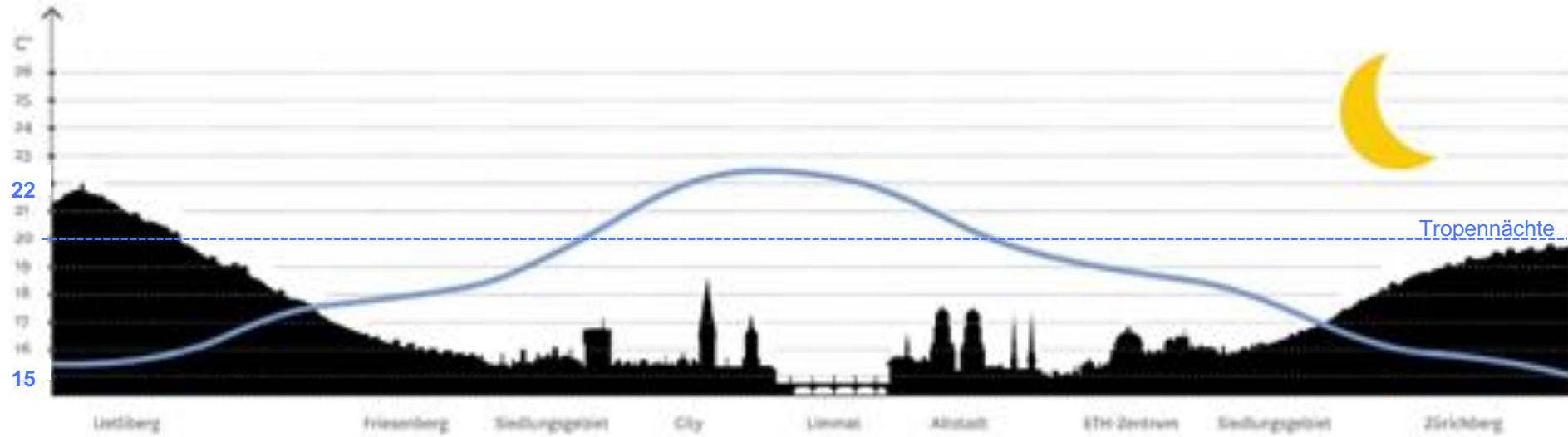


# Temperaturzunahme seit 1900: ca. +1.9°C



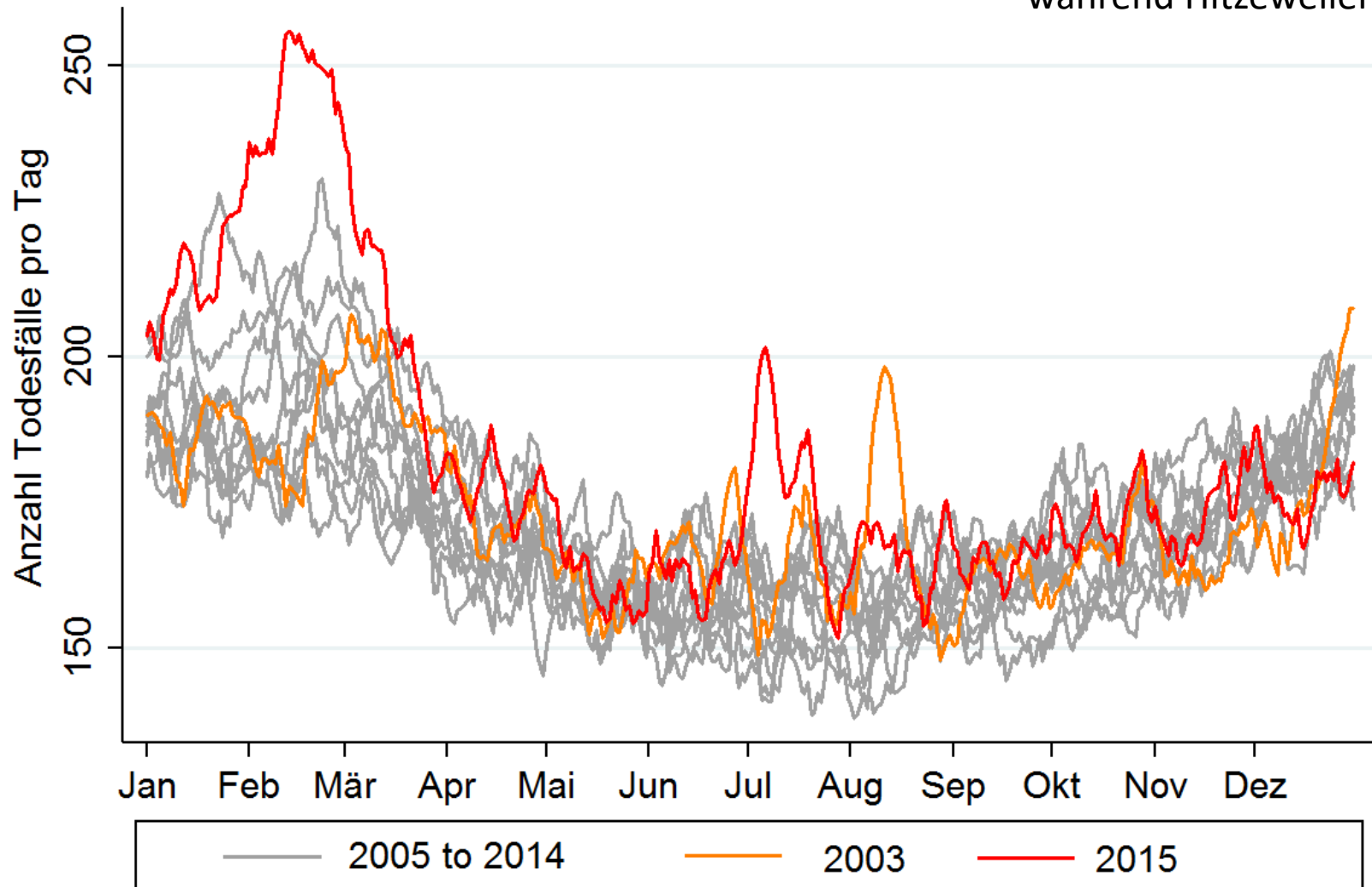


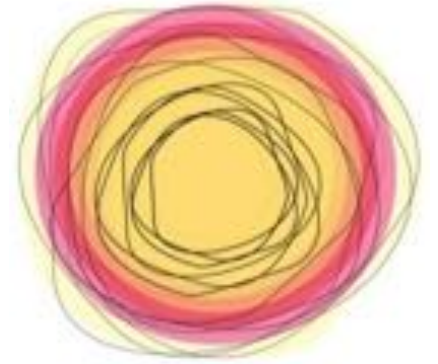
Temperaturabweichung gegenüber Umland beträgt bis zu **10°C** tagsüber  
( Modellierung )



Temperaturabweichung gegenüber Umland beträgt bis zu **6-7°C** nachts  
( Modellierung )

# *Exzessmortalität* während Hitzewellen





**WAS TUN?**



**M5** ●●●●● FR|Infra|Geb 0|p  
 Aufenthalts- und Bewegungsräume durch Bäume beschatten

**M6** ●●●●● Infra 0|p  
 Verkehrsräume begrünen und durch Bäume beschatten

**M7** ●●●●● FR|Infra 0|p  
 Bodenversiegelung reduzieren

**M8** ●●●●● FR 0|p  
 Klimaausgewählte Materialien für Strassen- und Platzoberflächen verwenden

**M9** ●●●●● FR 0|p  
 Wasser im städtischen Raum etablieren

**M10** ●●●●● FR|Infra 0|p  
 Regenwasser zurückhalten und versickern

**M11** ●●●●● Geb 0|p  
 Dächer begrünen

**M12** ●●●●● Geb 0|p  
 Fassaden begrünen

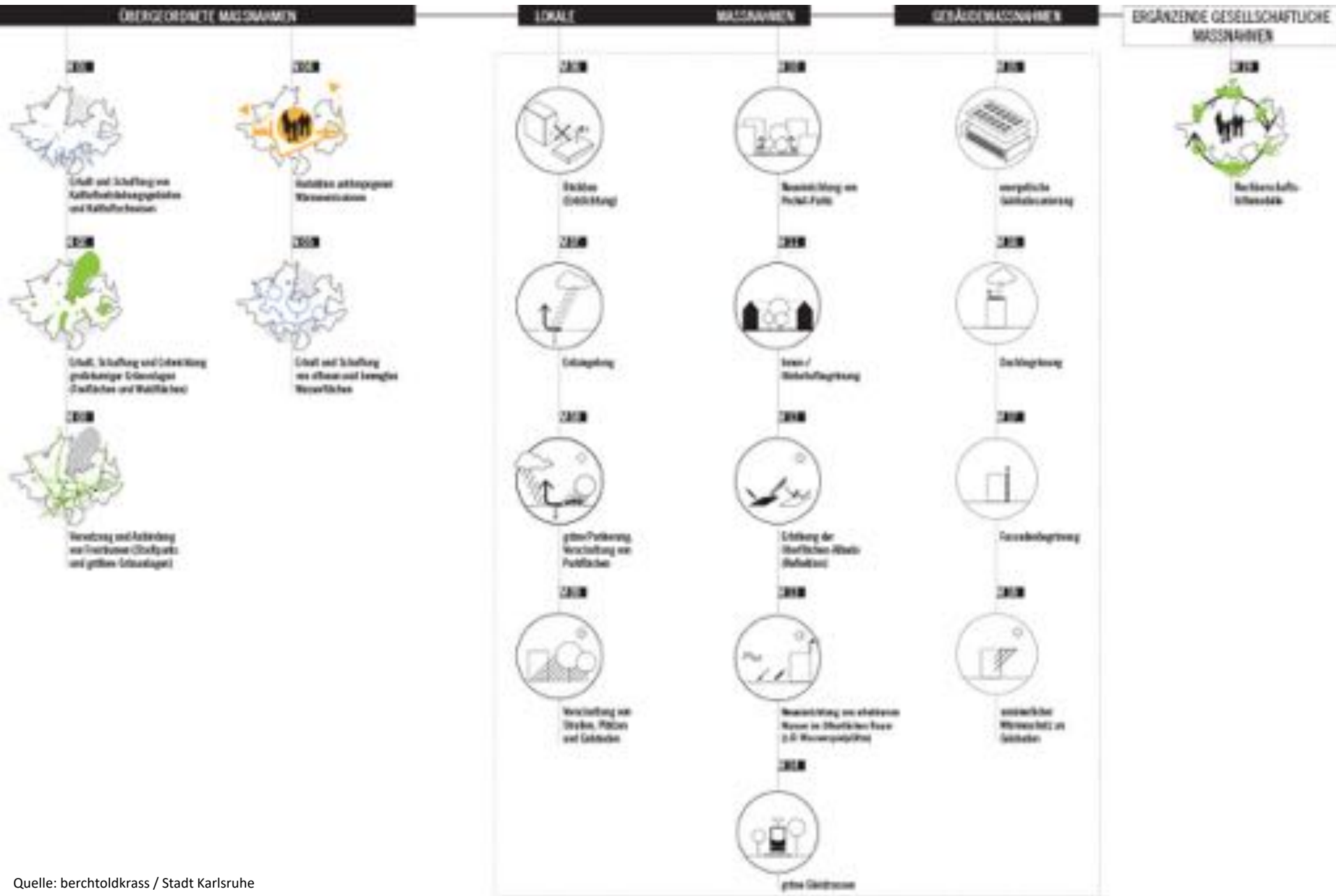
**M13** ●●●●● Geb 0|p  
 Klimaausgewählte Fassadenmaterialien verwenden

**M14** ●●●●● Geb 0|p  
 Sommerlichen Wärmeschutz einsetzen

**M15** ●●●●● Geb 0|p  
 Gebäudekühlbedarf durch Sanierung reduzieren

**M16** ●●●●● Geb 0|p  
 Gebäudewärmeabtrag durch Kälteverbände reduzieren

# Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung, Karlsruhe



Quelle: berchtoldkrass / Stadt Karlsruhe

# Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung, Karlsruhe

## Übergeordnete Massnahmen



**M 01** Erhalt und Schaffung von Kaltluftentstehungsgebieten und Kaltluftschneisen



**M 02** Erhalt, Schaffung und Entwicklung großräumiger Grünanlagen (Freiflächen und Waldflächen)



**M 03** Vernetzung und Anbindung von Freiräumen (Stadtparks und größere Grünanlagen)



**M 04** Reduktion anthropogener Wärmeemissionen



**M 05** Erhalt und Schaffung von offenen und bewegten Wasserflächen

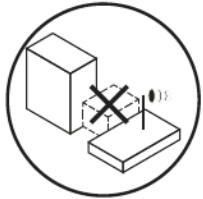


**M 19** Nachbarschaftshilfemodelle

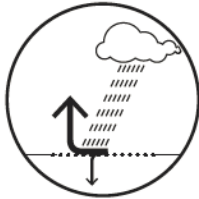


# Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung, Karlsruhe

## Lokale Massnahmen / Gebäudemassnahmen



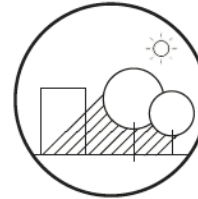
**M 06** Rückbau  
(Entdichtung)



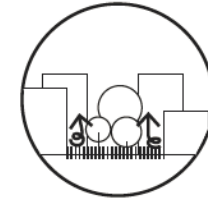
**M 07** Entsiegelung



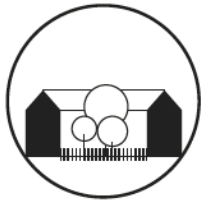
**M 08** grüne Parkierung,  
Verschattung von  
Parkflächen



**M 09** Verschattung von  
Straßen, Plätzen  
und Gebäuden



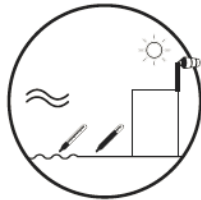
**M 10** Neueinrichtung von  
Pocket-Parks



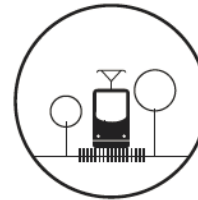
**M 11** Innen-/  
Hinterhofbegrünung



**M 12** Erhöhung der  
Oberflächen-Albedo



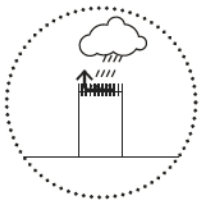
**M 13** Neueinrichtung von  
erlebbarem Wasser



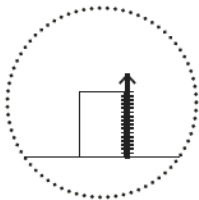
**M 14** grüne Gleistrassen



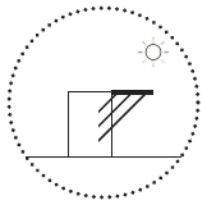
**M 15** energetische  
Gebäudesanierung



**M 16** Dachbegrünung



**M 17** Fassadenbegrünung



**M 18** sommerlicher  
Wärmeschutz an  
Gebäuden

# Klimaanpassungskonzept Freiburg i.Br.: Leitlinien und Massnahmen

## Übergeordnete strategische Leitlinien

## Konkrete lokale Massnahmen / Gebäudemassnahmen

### S Grün- und Freiraumsystem



- 0.01 Grün- und Freiraumsystem
- 0.02 Grün- und Freiraumsystem

Grün- und Freiraumsystem

### S Stadt- und Gebäudestrukturen



- 0.03 Stadt- und Gebäudestrukturen
- 0.04 Stadt- und Gebäudestrukturen

Stadt- und Gebäudestrukturen

### S Mobilität



- 0.05 Mobilität
- 0.06 Mobilität
- 0.07 Mobilität

Mobilität

### S Wasser im Stadtraum



- 0.08 Wasser im Stadtraum
- 0.09 Wasser im Stadtraum

Wasser im Stadtraum

### K Grün- und Freiraumsystem

**MASSNAHMENPORTFOLIO** (Klimaanpassung Stadt Freiburg)

0.10 Grün- und Freiraumsystem	0.11 Grün- und Freiraumsystem	0.12 Grün- und Freiraumsystem	0.13 Grün- und Freiraumsystem	0.14 Grün- und Freiraumsystem	0.15 Grün- und Freiraumsystem
0.16 Grün- und Freiraumsystem	0.17 Grün- und Freiraumsystem	0.18 Grün- und Freiraumsystem	0.19 Grün- und Freiraumsystem	0.20 Grün- und Freiraumsystem	0.21 Grün- und Freiraumsystem

### K Stadt- und Gebäudestrukturen

0.22 Stadt- und Gebäudestrukturen	0.23 Stadt- und Gebäudestrukturen	0.24 Stadt- und Gebäudestrukturen	0.25 Stadt- und Gebäudestrukturen	0.26 Stadt- und Gebäudestrukturen	0.27 Stadt- und Gebäudestrukturen	0.28 Stadt- und Gebäudestrukturen
-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

### G Gebäudemassnahmen

0.29 Gebäudemassnahmen	0.30 Gebäudemassnahmen	0.31 Gebäudemassnahmen	0.32 Gebäudemassnahmen	0.33 Gebäudemassnahmen	0.34 Gebäudemassnahmen	0.35 Gebäudemassnahmen
------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

### K Mobilität

0.36 Mobilität	0.37 Mobilität	0.38 Mobilität	0.39 Mobilität	0.40 Mobilität	0.41 Mobilität	0.42 Mobilität
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

### K Wasser

0.43 Wasser	0.44 Wasser	0.45 Wasser
-------------	-------------	-------------

# Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung, Karlsruhe



Abb. 10: Grün- und Regenbewässerung in Bereich Stadthafen Süd

## M 03 VERNETZUNG UND ANBINDUNG VON FREIRÄUMEN, STADTPARKS UND GROSSE GRÜNANLAGEN

### WAS IST DASZIEL?

Die Vernetzung und Anbindung grüner Infrastruktur ist wichtig um „grüne Verbindungswege“ zwischen städtischen Grünflächen zu schaffen. Außerdem sollen diese Maßnahmen auch der Regenwasserbewässerung und bei starkem Spitzengewässer.

### WIRKUNG DER MASSNAHME

Die Vernetzung der Grünbereiche hat eine Funktion in der Gesamtumgestaltung der Stadt mit Grünflächen und städtischen Erholungsflächen. Durch die Verbindung der Grünflächen können auch Kleingartenanlagen und Freizeitanlagen in der Stadt getrennt werden.

Diese Maßnahme kann beispielsweise mit anderen Anlagen kombiniert werden, wie z.B. Grünwegen oder Überführung getrennt werden, um multifunktionale Flächen zu schaffen.

Die Grünverbindungen können auch beispielsweise als Regenwasserbewässerung genutzt werden. Die städtischen Anlagen sind abhängig von der Größe der Verbindungen und deren Lage. Wichtig ist es auch für diese Bereiche, dass sie vollständig grünlich durch entsprechende Regenwasserbewässerung entstehen können.

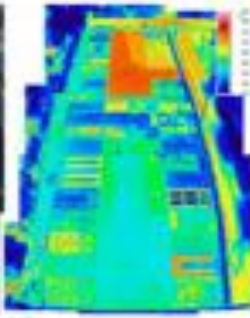


Abb. 11: Grünwege der Stadt Karlsruhe

## M 08 GRÜNE PARKIERUNG, VERSCHATTUNG VON PARKPLATZFLÄCHEN



Abb. 12: Grünbewässerung in Bereich Stadthafen Süd



### WAS IST DASZIEL?

Die Grünbewässerung und auch die Verschattung von Parkflächen sind wichtige Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität und zur Reduzierung des Energieverbrauchs. Durch die Verschattung der Parkflächen kann die Temperatur im Bereich der Parkflächen gesenkt werden. Dies führt zu einer Reduzierung des Energieverbrauchs für die Kühlung der Gebäude im Bereich der Parkflächen.



### WIRKUNG DER MASSNAHME

Die Verschattung und die Grünbewässerung von Parkflächen sind wichtige Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität und zur Reduzierung des Energieverbrauchs. Durch die Verschattung der Parkflächen kann die Temperatur im Bereich der Parkflächen gesenkt werden. Dies führt zu einer Reduzierung des Energieverbrauchs für die Kühlung der Gebäude im Bereich der Parkflächen.

## M 03 „Vernetzung und Anbindung von Freiräumen und grösseren Grünanlagen“



Abb. 13: Grünbewässerung in Bereich Stadthafen Süd



Abb. 14: Grünbewässerung in Bereich Stadthafen Süd

Die Grünbewässerung und die Verschattung von Parkflächen sind wichtige Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität und zur Reduzierung des Energieverbrauchs. Durch die Verschattung der Parkflächen kann die Temperatur im Bereich der Parkflächen gesenkt werden. Dies führt zu einer Reduzierung des Energieverbrauchs für die Kühlung der Gebäude im Bereich der Parkflächen.

### WIRKUNG DER MASSNAHME

Die Grünbewässerung und die Verschattung von Parkflächen sind wichtige Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität und zur Reduzierung des Energieverbrauchs. Durch die Verschattung der Parkflächen kann die Temperatur im Bereich der Parkflächen gesenkt werden. Dies führt zu einer Reduzierung des Energieverbrauchs für die Kühlung der Gebäude im Bereich der Parkflächen.



## M 08 „Grüne Parkierung, Verschattung von Parkplatzflächen“

# Massnahmenportfolio Freiburg i.Br.

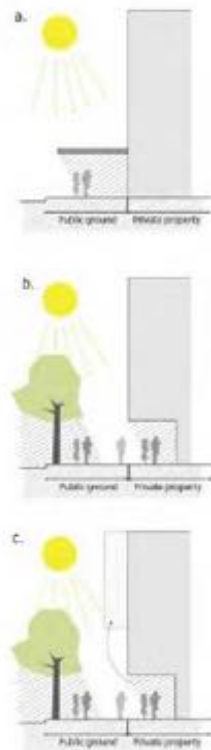
> Konkrete lokale Massnahmen: K 4



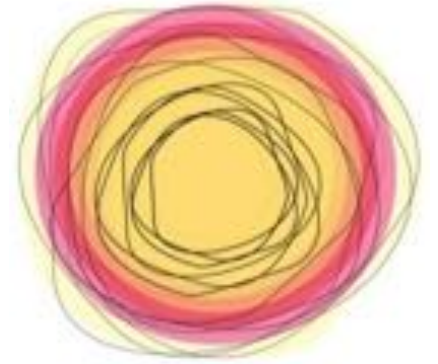
Foto: Hartmu910 / pixelio



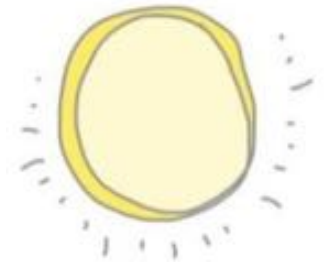
**K4** Verschattung im öffentlichen Raum erhöhen



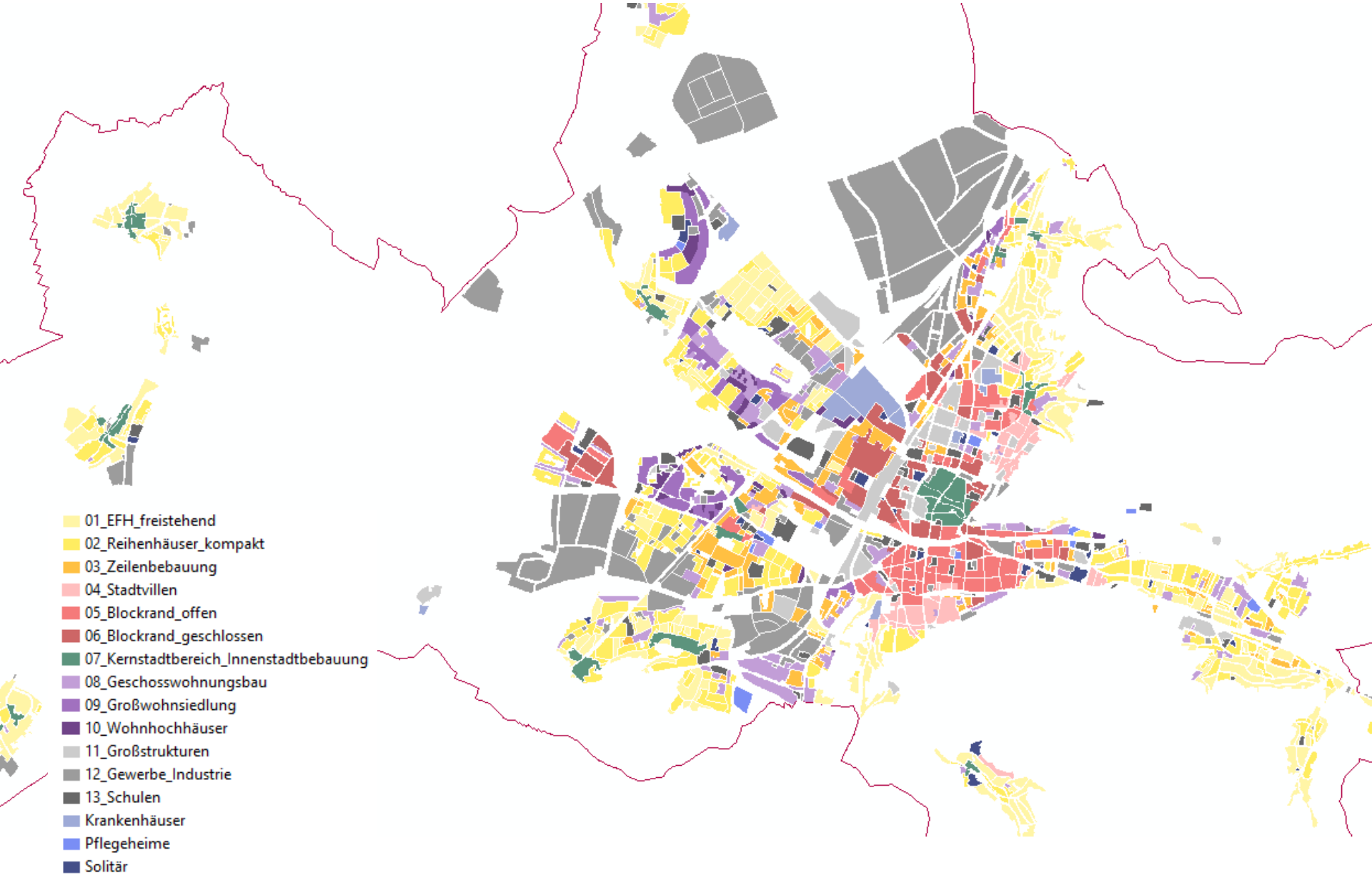
Quelle: KLAS Bremen



**WO WIE?**



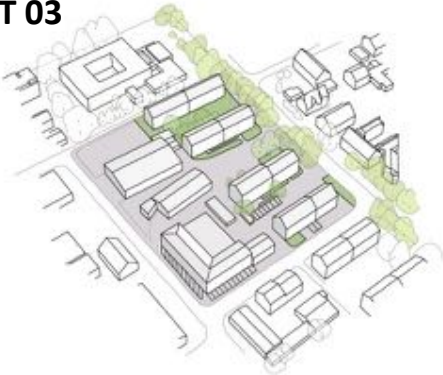
# Stadtstrukturtypen Freiburg i.Br.



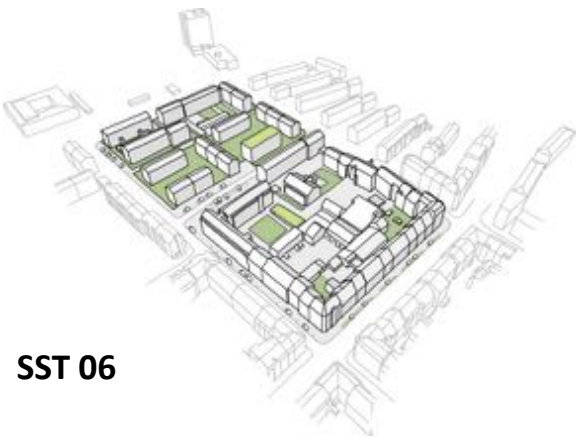
- 01\_EFH\_freistehend
- 02\_Reihenhäuser\_kompakt
- 03\_Zeilenbebauung
- 04\_Stadtvillen
- 05\_Blockrand\_offen
- 06\_Blockrand\_geschlossen
- 07\_Kernstadtbereich\_Innenstadtbebauung
- 08\_Geschosswohnungsbau
- 09\_Großwohnsiedlung
- 10\_Wohnhochhäuser
- 11\_Großstrukturen
- 12\_Gewerbe\_Industrie
- 13\_Schulen
- Krankenhäuser
- Pflegeheime
- Solitär

# Fokusgebiete Freiburg i. Br.

SST 03



SST 05



SST 06

SST 07



SST 08

SST 09 / 10



SST 11



SST 12

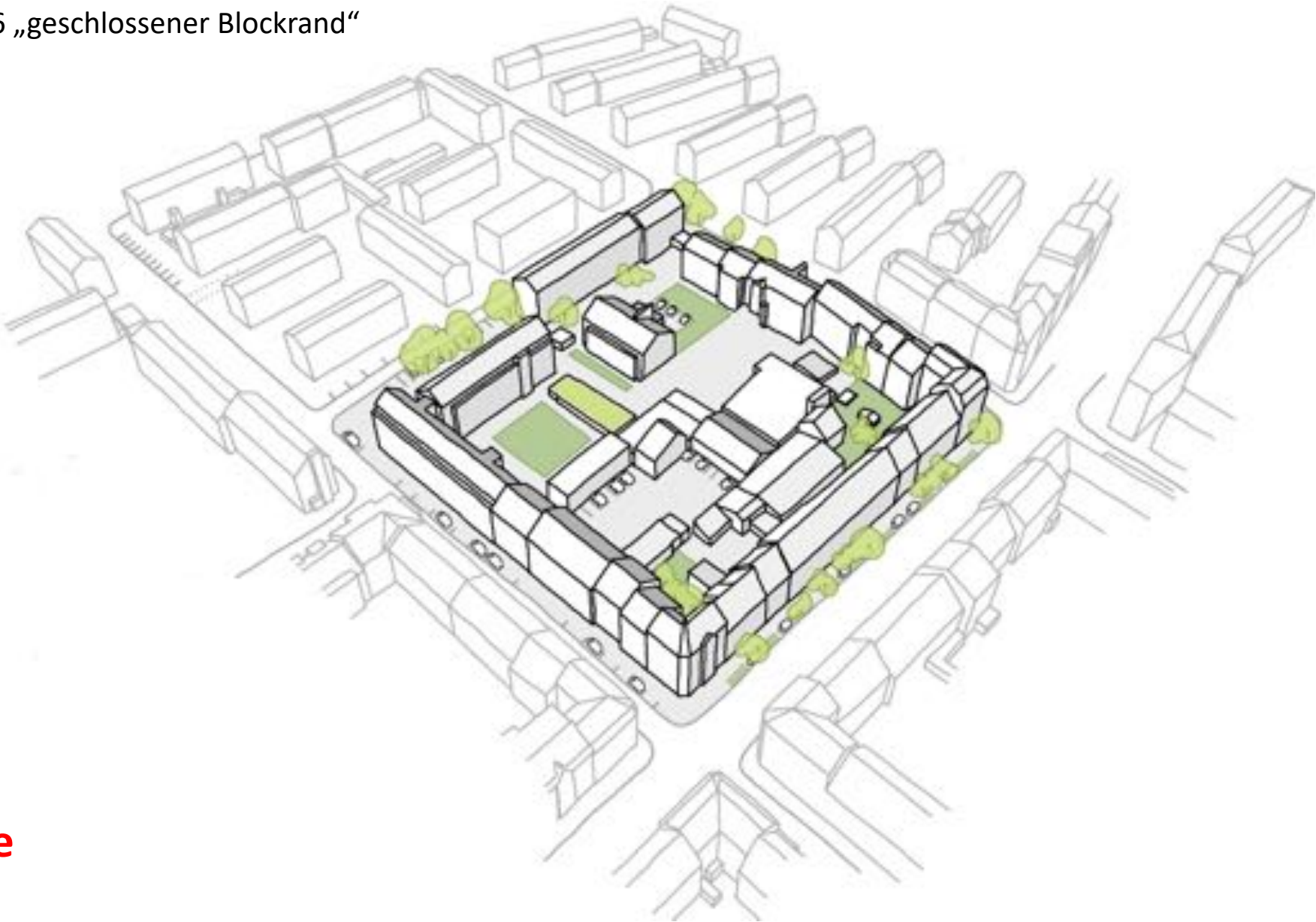


SST ÖR



# Fokusgebiete Freiburg i. Br.

> SST 06 „geschlossener Blockrand“



heute

# Fokusgebiete Freiburg i. Br.

> SST 06 „geschlossener Blockrand“



**K 7** Gebäudeausrichtung und Bebauungsdichte bei Um- und Neubau optimieren



**K 4** Verschattung im öffentlichen Raum erhöhen



**K 15** Fuß- und Radwegenetze durchgängig verschatten



**K 17** Parkplätze begrünen und verschatten



**K 2** Öffentliche und private Freiflächen erhalten und anlegen



**K 8** Öffnung zu Freiräumen optimieren



**K 10** Innen- und Hinterhöfe begrünen



**G 1** Dachbegrünung



**K 9** Rückbau und Entdichtung umsetzen



**K 14** Grünanteil in Verkehrsräumen erhöhen



**K 11** Oberflächen entsiegeln

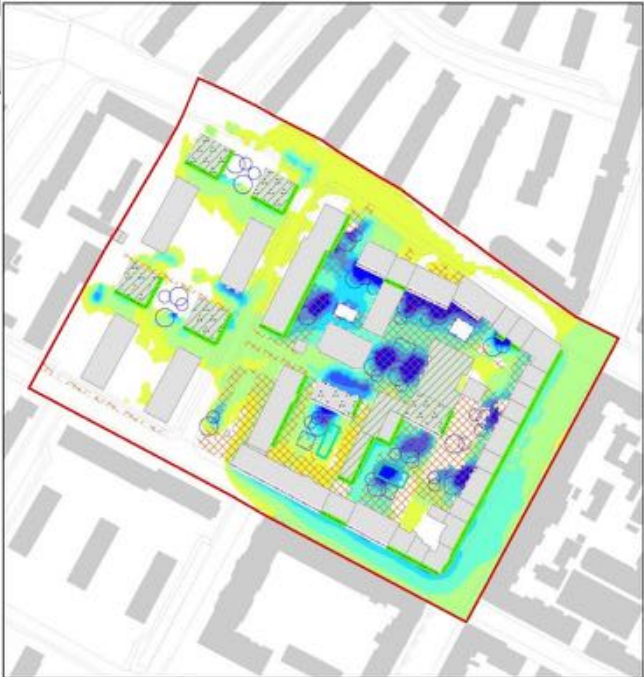
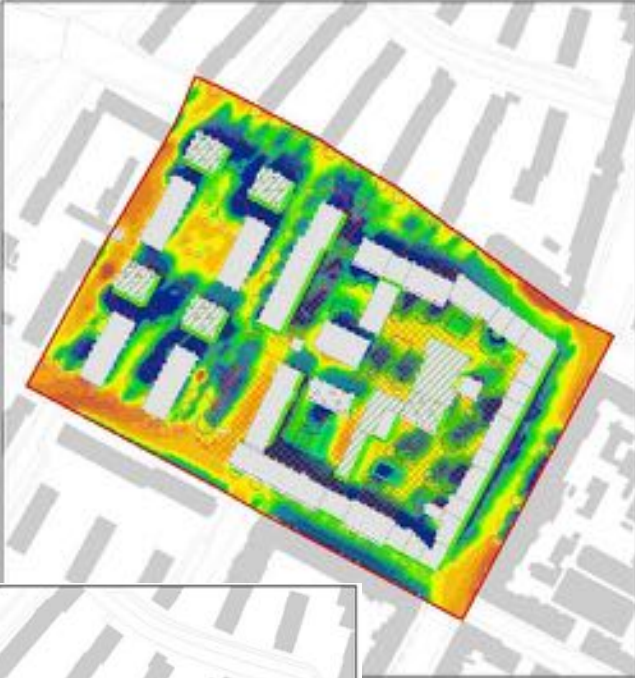
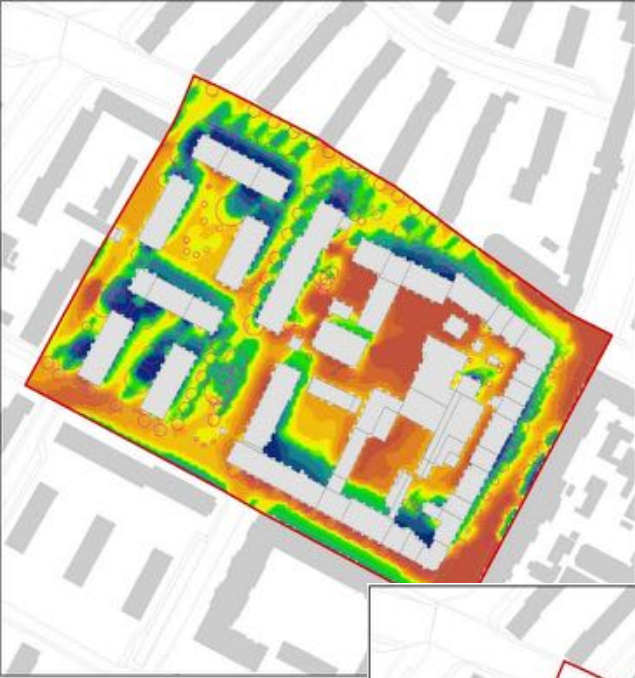


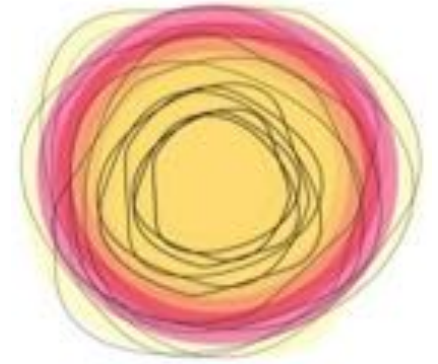
**K 10** Innen- und Hinterhöfe begrünen

2050

# Fokusgebiete Freiburg i. Br.

> PET Basisszenario > Massnahmen > Differenz

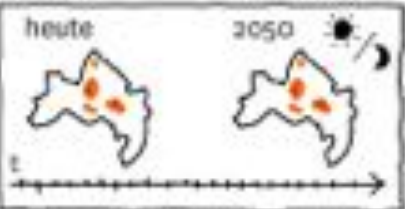




**WO AM DRINGENDSTEN?**

# Vulnerabilitätsanalyse Freiburg i. Br.

## Expositionsanalyse



Leitkriterium

## Sensitivitätsanalyse - Überlagerung der Kriterien

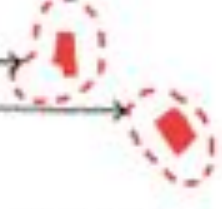


## Hot Spots



[bereiche höchster Vulnerabilität]

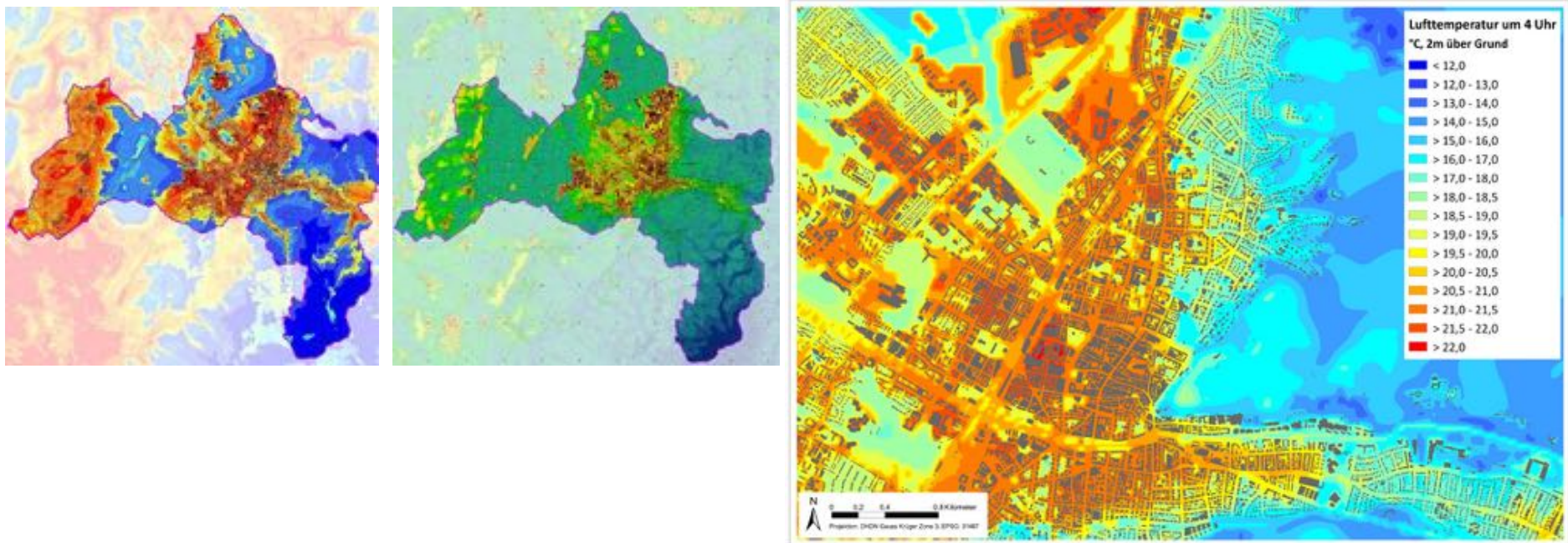
## Fokusgebiete



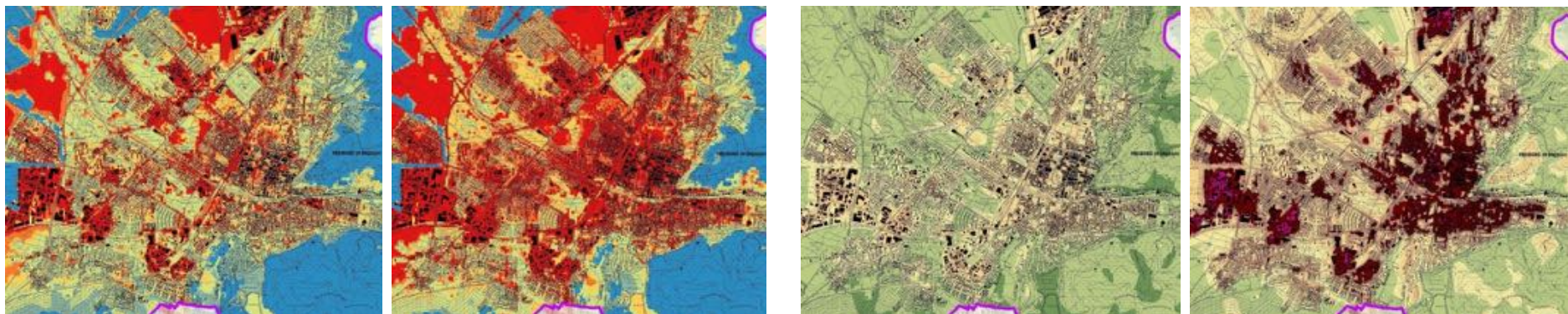
[Beispielräume der am stärksten betroffenen SST]

# Vulnerabilitätsanalyse Freiburg i. Br.

> Klimaanalysekarten PET (Tag) und Lufttemperatur (Nacht)



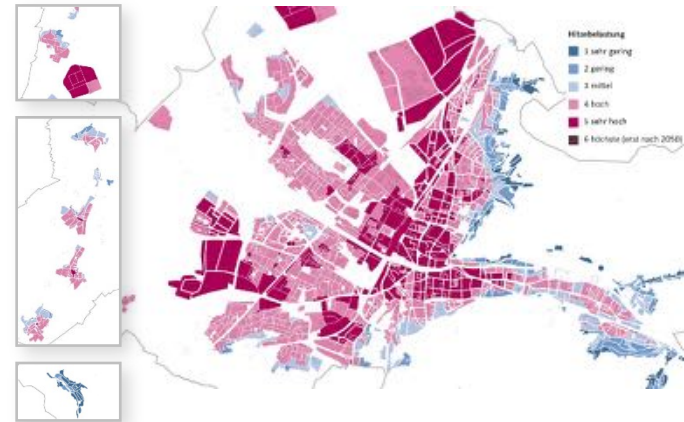
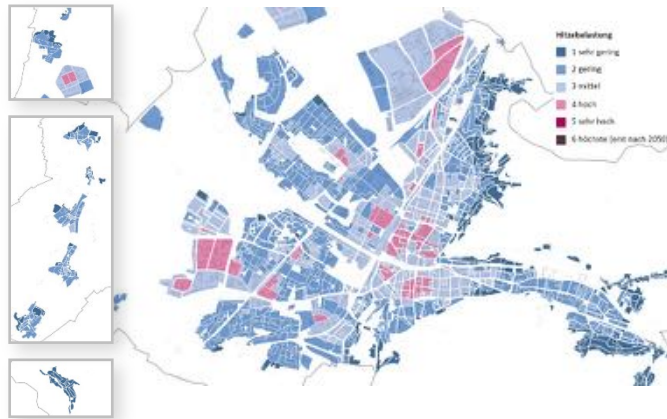
> Prognosekarten Hitzetage / Tropennächte 2021-2040 / 2071-2100





# Vulnerabilitätsanalyse: heutige und zukünftige Situation

> Leitkriterium Bioklimatische Belastung Nacht

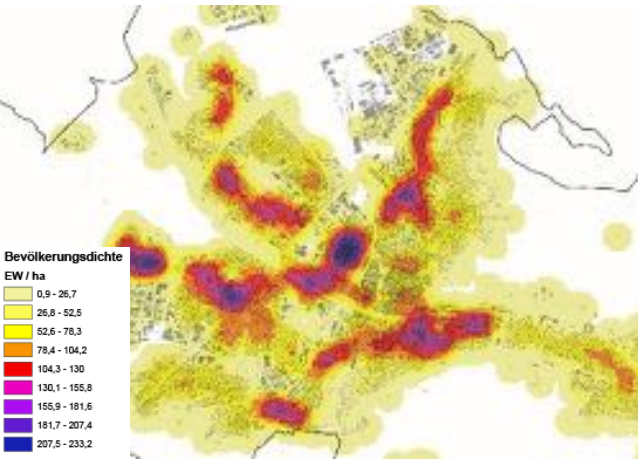




# Vulnerabilitätsanalyse: heutige und zukünftige Situation

> Sensitivitätsanalyse, Kriterien

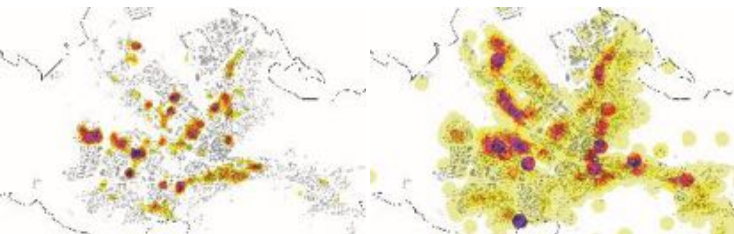
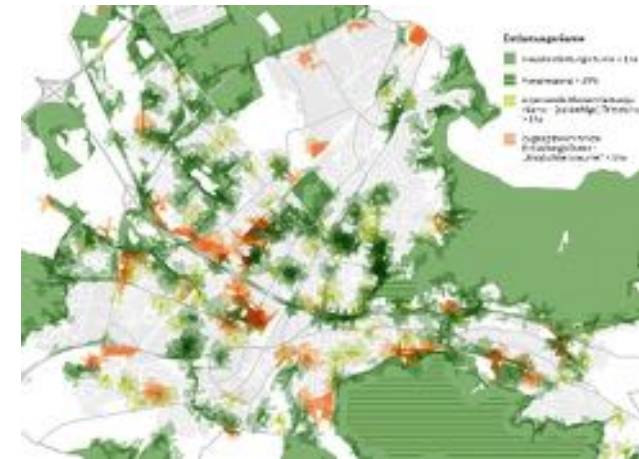
## Demografie: Schwerpunkte



## Sensible Nutzungen



## Erreichbarkeit Entlastungsräume



Unter 6-Jährige heute

Über 75-Jährige heute

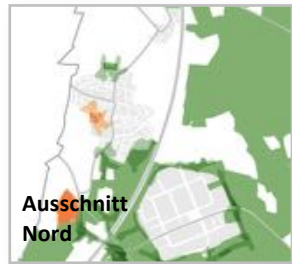






# Vulnerabilitätsanalyse: heutige und zukünftige Situation

> Kriterium Entlastungsräume: Erreichbarkeit

Einzugsbereiche 5 Minuten Gehgeschwindigkeit Senior (3 km/h)\*



## Entlastungsräume

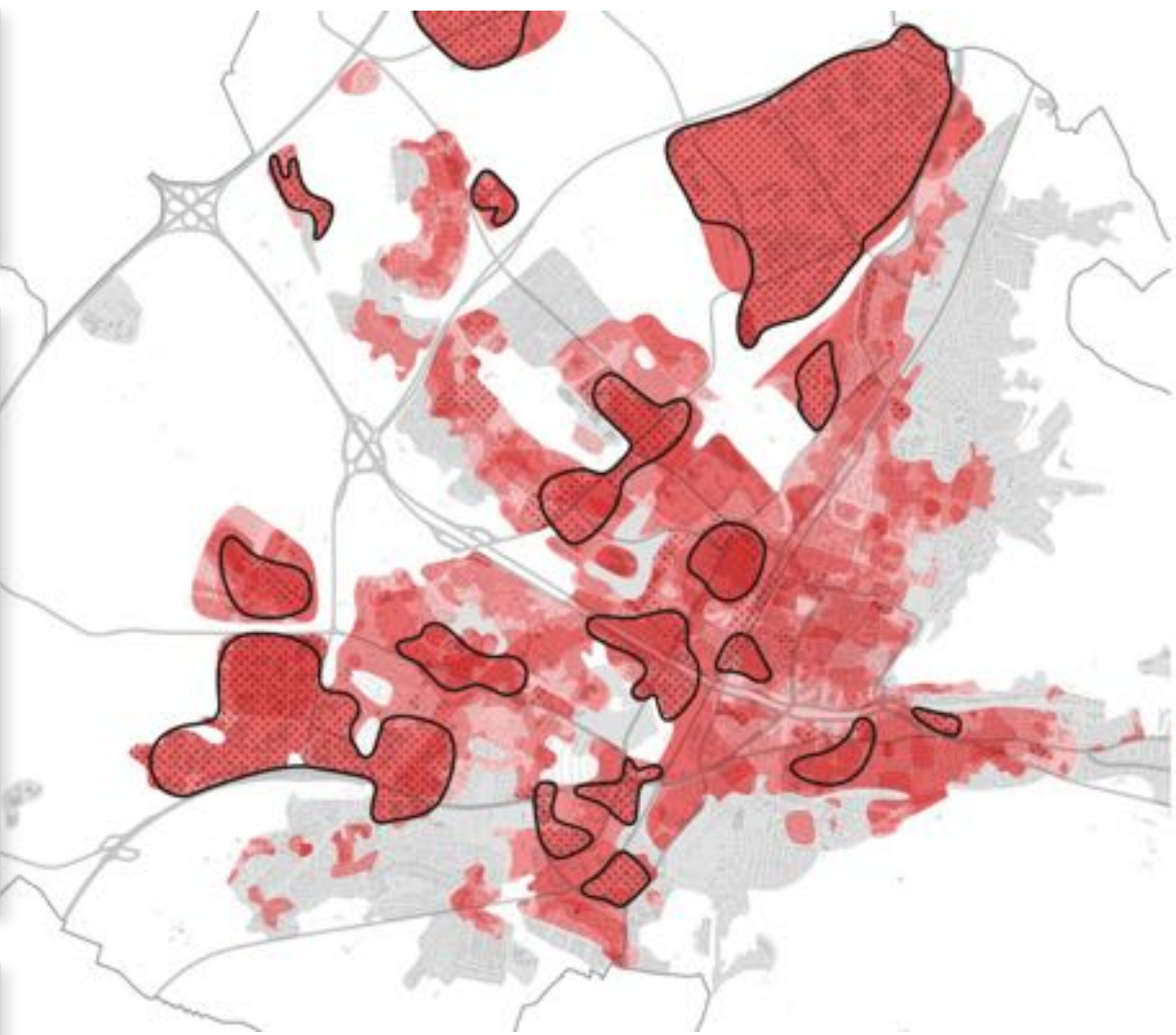
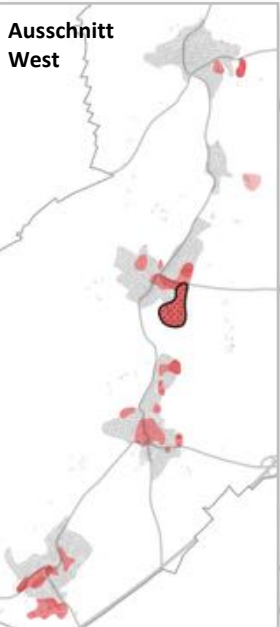
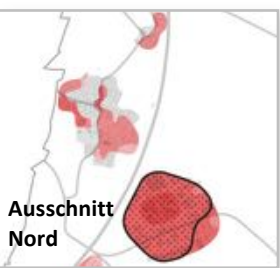
-  Hauptentlastungsräume > 1ha
-  Hangneigung > 25%
-  ergänzende Kleinentlastungsräume - (zukünftige) Trittsteine > 1ha
-  Zugangsbeschränkte Entlastungsräume - „Möglichkeitsräume“ < 1ha

\* Fußgängerverkehr. Grundnorm. VSS - Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute; 2012



# Vulnerabilitätsanalyse: heutige und zukünftige Situation

> Hot Spots Tag



## Hot Spots Tag > Betroffenheitskategorien

-  1. sehr geringe Vulnerabilität  
> künftig sehr geringe bis mittlere Hitzebelastung
-  2. geringe Vulnerabilität  
> künftig hohe Hitzebelastung
-  3. mäßige Vulnerabilität  
> heute hoch  
> künftig hohe Hitzebelastung + 1 Kriterium
-  4. hohe Vulnerabilität  
> künftig hohe Hitzebelastung + 2 Kriterien  
> heute hohe Hitzebelastung + 1 Kriterium  
> künftig sehr hohe Hitzebelastung
-  5. sehr hohe Vulnerabilität  
> künftig hohe Hitzebelastung + mehr als 2 Kriterien  
> heute hohe Hitzebelastung + 2 und mehr Kriterien  
> künftig sehr hohe Hitzebelastung + mindestens 1 Kriterium
-  künftig höchste Hitzebelastung
-  Hot Spots  
> Betroffenheitskategorie 4 + höchste Hitzebelastung  
> Betroffenheitskategorie 5  
> Größe von min. 5 ha

- ### Kriterien
- > Gesamtbevölkerungsdichte
  - > sensible Nutzungen
    - Krankenhäuser
    - Seniorenwohnen
    - Schulen
    - Kindergärten
  - > Defizit an Entlastungsflächen

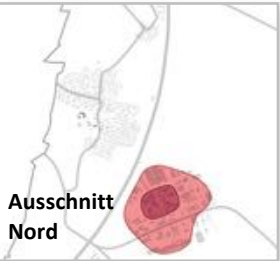
# Vulnerabilitätsanalyse: heutige und zukünftige Situation

> Hot Spots: Überlagerung Tag und Nacht



## Hot Spots - Überlagerung

- Hot Spot Tag
- Hot Spots Nacht
- Hot Spots Tag und Nacht





## 4.1 Detaillierte Untersuchung der Hot-Spot-Gebiete

Die detaillierte Analyse erfolgt auf verschiedenen Ebenen bezüglich der Stadtgefüge, hier unter Einbeziehung bereits vorhandener Ergebnisse wie der bioklimatischen Situation, der Vulnerabilität sowie der Freiraumstruktur. Aus den unterschiedlichen Ebenen werden auf die Stadt- und Freiraumstruktur bezogene Potenzialkarten entwickelt. Diese sollen Auskunft darüber geben, wo und welcher Art mögliche Veränderungen stattfinden können, um die Hot Spots sowohl zu entlasten als auch der zukünftig steigenden Hitzebelastung vorzubeugen. Zu den Untersuchungsebenen, die das Stadtgefüge betreffen, gehören die Stadtstruktur, ihre Nutzungsvielfalt sowie der Versiegelungsgrad. Das Analyseergebnis wird in der Karte „Handlungspotenzial Stadtstruktur“ zusammengefasst.

Die Freiraumstruktur wird anhand bestehender Entlastungsstrukturen analysiert. Die Ergebnisse der Untersuchung werden im Kartenwerk „Handlungspotenzial Entlastungsstruktur“ aufgeführt.

Die bioklimatische Situation wird durch die Vulnerabilitätsanalyse betrachtet, die sich auf die Tag- und Nachtbelastung bezieht. Diese spielen eine relevante Rolle in der Bewertung der Potenziale für beide Handlungsfelder, also dem der Stadtstruktur und der Freiraumstruktur.

Die detaillierten Untersuchungen der Freiburger Hot Spots resultieren in einem separaten Kartenwerk, der im

Folgenden anhand des Beispiels des Hot Spots „Stüdtlinger/ Harlach-Egerber“ erläutert wird. Diese Grundlage wurde für die Auswertung in den Streifenkarten genutzt. Zudem liefern die Karten Erkenntnisse sowohl über länderliche Herausforderungen als auch Potenziale der einzelnen Hot Spot Gebiete, die wiederum zu einem gesamtstädtischen System zusammengestellt werden können. Des Weiteren bilden die ermittelten Potenziale die Grundlage für die Verortung der Maßnahmen im Maßnahmenplan.



Innerhalb der Hot Spots sollte eine Nachverdichtung, wenn überhaupt, nur in klimaoptimierter Weise erfolgen.

- Sachraum „Erhöhung der Freiraumversorgung“
- Sachraum „Entlastung und Entdichtung“



- Hauptentlastungsflächen
- Kleinteilige Hauptentlastungsflächen
- Möglichkeitsräume
- Erreichbarkeit von Entlastungsflächen innerhalb von 5 Minuten Gehgeschwindigkeit Senior (5 km/h)
- Baubestand
- potenzielle Hauptentlastungswege
- potenzielle Baumergänzung
- potenzielle Entlastungsflächen

### > ANALYSEERGEBNIS

#### Handlungspotenziale Stadtstruktur

Die Analyse der verschiedenen Lagen lässt Rückschlüsse auf Handlungspotenziale innerhalb der Stadtstruktur zu. Diese beziehen sich auf eine Erhöhung der Freiraumversorgung, markieren Sachräume für Möglichkeiten der Entlastung und Entdichtung und weisen darauf hin, dass innerhalb der Hot Spot Gebiete eine Sensibilisierung im Umgang mit klimaoptimierter Nachverdichtung erforderlich ist.

### > ANALYSEERGEBNIS

#### Handlungspotenziale Entlastungsstruktur

Für die Handlungspotenziale der Entlastungsstruktur wird zunächst die Bestandssituation analysiert. Hierbei bildet die Kategorisierung von Entlastungsflächen und die Berechnung ihrer Einzugsbereiche einen entscheidenden Baustein. Des Weiteren wird der Baubestand überprüft, da eine verschaffte Zwangung zu Entlastungsflächen optimal ist.

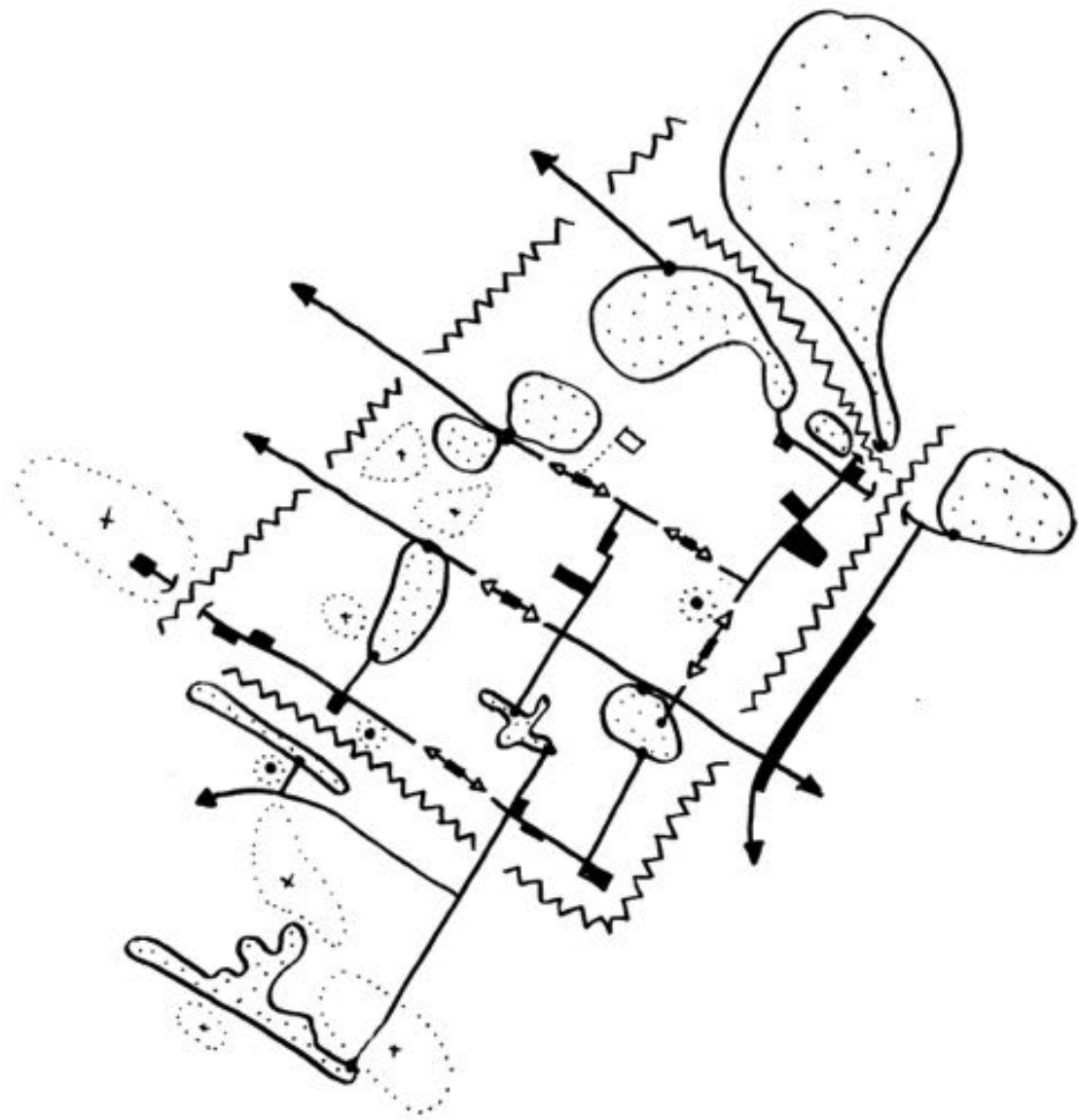
Potenzielle Baumergänzungen und potenzielle Entlastungsflächen bilden hierbei einen Güterschluss, falls die bestehenden Freiraumstrukturen innerhalb der Hot Spot Gebiete stärken aufweisen.

Über die bestehenden Strukturen und potenziellen Bausteine lässt sich letztlich ein potenzielles Wegenetz ableiten, welches vollständig eine möglichst schnelle Erreichbarkeit zu den Entlastungsflächen gewährleisten soll.

Die markierten Potenziale zeigen auf, wo rein aus stadtklimatischer Sicht Defizite bestehen und mögliche Anknüpfungspunkte zur Verbesserung gesehen werden. Sie sind nicht auf Umsetzbarkeit und auf Zielkonflikte mit bestehenden Nutzungen geprüft. Sie geben jedoch wertvolle Hinweise, wo bei Nutzungsänderungen Potenziale zur Klimaoptimierung geprüft werden sollten.

# ... auf dem Weg zum Konzept

## > Ansatz Entlastungsstruktur



- Entlastungsräume
- zugangsbeschränkte Entlastungsräume
- Trittsteine auf dem Hauptbewegungssystem
- Potenzial: Straßenräume als kleinteilige Entlastungsräume
- An das Entlastungssystem angebundene Schulhöfe, Spielplätze und Kirchenplätze
- Potenzial: Neueinrichtung und Sicherung von Pocket-Parks
- Suchraum: Endichtung, Entsiegelung und Neueinrichtung von Pocketparks in Gewerbe- und Industriegebieten
- Barrieren

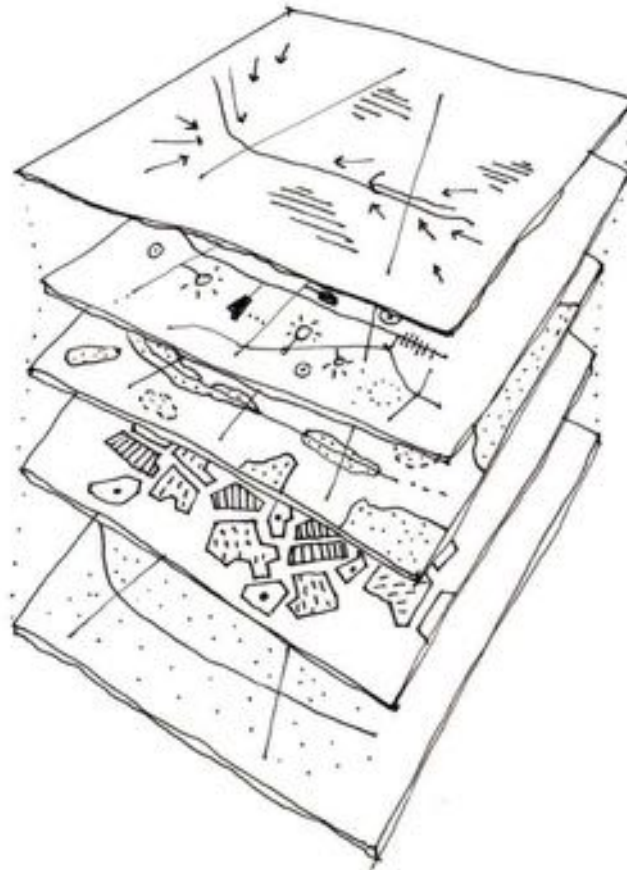
# ... auf dem Weg zum Konzept

## > Systemskizze Entlastungssystem



-  Entlastungsräume
-  zugangsbeschränkte Entlastungsräume
-  Trittsteine auf dem Hauptzuwegungssystem
-  Potenzial: Straßenräume als kleinteilige Entlastungsräume
-  An das Entlastungssystem angebundene Schulhöfe, Spielplätze und Kirchenplätze
-  Potenzial: Neueinrichtung und Sicherung von Pocket-Parks
-  Suchraum: Endichtung, Entsiegelung und Neueinrichtung von Pocketparks in Gewerbe- und Industriegebieten
-  Barrieren

# WIE WIRD EIN GESAMTKONZEPT DARAUS?



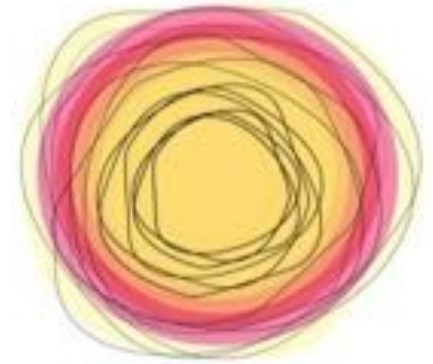
Wasser und Klimafunktionen

ergänzende Massnahmen

Entlastungssystem

Stadtstrukturtypen  
(gekoppelt mit  
Massnahmenportfolio)

[ Basiskarte ]



# Teilplan Stadtstruktur



### RELEVANTE KLIMAFUNKTIONEN

- Die relevanten Klimafunktionen sind von allen übergründlichen Flächen für die Entwicklung, Überwachung und die rechtliche Einflusssicherung.
- Kaltluftleitbahnen
  - primärer Leitbahnbereich
  - erweiterter Leitbahnbereich
  - Entwicklungsbereich von Talabwindsystemen

### BIS 2050 VON HITZEBELASTUNG BETROFFENE STADTSTRUKTURTYPEN | KAPITEL 5.4

- SSt 01 | freistehende Einfamilienhäuser
- SSt 02 | kompakte Reihenhäuser
- SSt 03 | Zeilenbebauung | S. 154
- SSt 04 | Stadtvillen
- SSt 05 | offene Blockrandbebauung | S. 156
- SSt 06 | geschlossene Blockrandbebauung | S. 158
- SSt 07 | Kernstadtbereich/ Altstadt | S. 160
- SSt 08 | heterogener Geschosswohnungsbau | S. 162
- SSt 09 | Großwohnsiedlung | S. 164
- SSt 10 | Wohnhochhäuser | S. 166
- SSt 11 | Großstrukturen | S. 168
- SSt 12 | Gewerbe/ Industrie | S. 170
- SSt 13 | Schulareale | S. 172

- bis 2050 nicht betroffene Stadtstrukturtypen
- Hot Spot am Tag
- Hot Spot in der Nacht
- B-Plan im Verfahren bzw. in Kraft getretener B-Plan
- Baustruktur
- sensible Nutzungen innerhalb betroffener Gebiete  
Kindertages  
Büroflächen  
Gesamtschulhaus
- Straßennetz
- Bahnlinie

### ERGÄNZENDE KOMPONENTEN

- Ergänzende Komponenten können sich an der richtigen Einflusssicherung und Sicherung, die außerhalb der übergründlichen Einflusssicherung liegen.
- Klimarelevanter Baumbestand in Blockinnenbereichen
  - Suchraum: Entsiegelung, Begrünung und Neueinkichtung von Pocket Parks
  - Spezifisches Maßnahmenpaket für die Freiburger Altstadt | Kapitel 4.2.1 und S. 160





# Teilplan Entlastungsstruktur



# Teilplan Entlastungsstruktur

## ENTLASTUNGSFLÄCHEN

Entlastungsflächen sind Frei- und Grünflächen mit einer bioklimatischen Vielfalt, die sich jedoch in Größe, Nutzbarkeit, Zugänglichkeit und Zweckbestimmung unterscheiden



### Hauptentlastungsflächen

Bioklimatisch vielfältige Flächen mit schattenspendenden Bäumen und einer Größe von über 1 Hektar im Siedlungszusammenhang mit bis zu 250 m Entfernung zum Siedlungsrand



### Erreichbarkeit von Hauptentlastungsflächen

innerhalb von 5 Minuten Gehgeschwindigkeit Senior (3 km/h)



### lineare Hauptentlastungsflächen

Mehrere zusammenhängende Grünflächen werden als Hauptentlastungsflächen gezählt, wenn die Summe größer als 1 Hektar ist



### Hauptentlastungsräume: Wald



### Möglichkeitsräume

Grün- und Freiräumen mit über 1 Hektar Größe, die Eigenschaften von Hauptentlastungsflächen aufweisen, jedoch nutzungs- oder zugangsbeschränkt sind. Künftig können diese wertvollen Räume durch geeignete Maßnahmen zu Entlastungszwecken (teilweise) geöffnet, ausgestattet oder umgebaut werden.



### SST 13 | Scholareale



### SST 13 | bis 2050 nicht betroffene Scholareale



### Bis 2050 von Hitzebelastung betroffene Stadtstruktur



### Bis 2050 von Hitzebelastung nicht betroffene Stadtstruktur

## WEGENETZ

Das bioklimatische Entlastungssystem verbindet Entlastungsflächen miteinander. Unterschieden wird zwischen Hauptwegen innerhalb von Quartieren, der teilweise eine gute Ausstattung an Bäumen, Trittsteinen und anderen Komponenten aufweisen, und einem ergänzenden System als „Zubringer“ und „Lückenschließer“.



### Hauptwege mit Anschluss an Entlastungsflächen



### ergänzende Wege



### Prüfauftrag: Anbindungen an das Entlastungssystem ermöglichen



### Baumbestand auf den Hauptwegen



### Prüfauftrag: durchgängige Verschattung durch Baumergänzung auf den Hauptwegen



### bestehende Trittsteine: kleinteilige Erholungsflächen auf den Hauptwegen erhalten

Bei Strecken über 250-300 m ohne Zugang zu Entlastungsflächen



### bestehende Trittsteine: Schulhöfe, Spiel- und Kirchenplätze als kleinteilige Erholungsflächen auf den Hauptwegen erhalten

Bei Strecken über 250-300 m ohne Zugang an Entlastungsräume



### Prüfauftrag: Flächen zu Trittsteinen qualifizieren



### Prüfauftrag: Beschattete Straßenräume zu kleinteiligen Erholungsräumen entwickeln

bei Mangel an (potenziellen) Trittsteinen bei einer Strecke über 250 - 300 m

## ERGÄNZENDE KOMPONENTEN

Ergänzende Komponenten bilden ein Set an kleinteiligen Entlastungsflächen und Suchräumen, die außerhalb des bioklimatischen Entlastungssystems liegen.

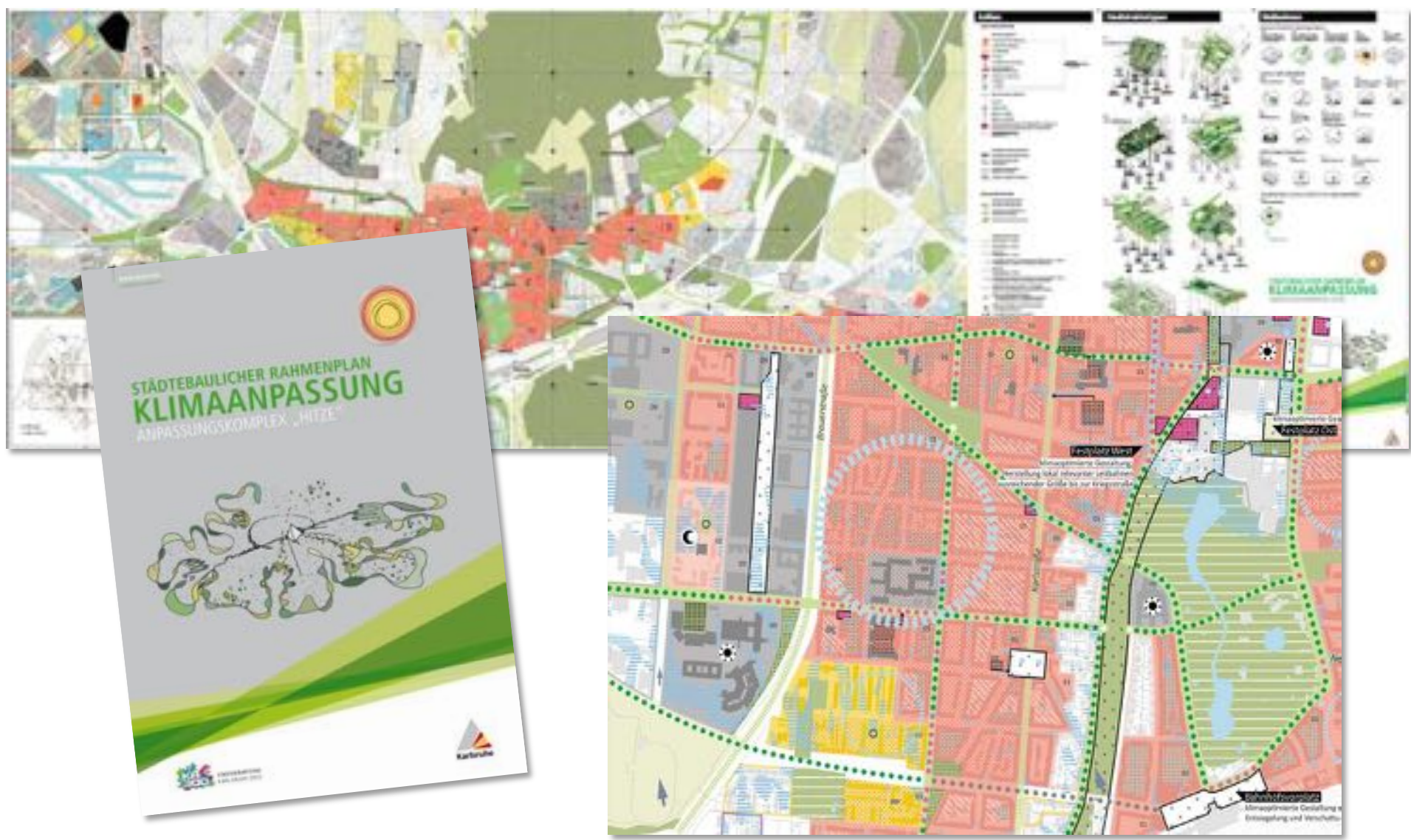


### An das bioklimatische Entlastungssystem angebundene Schulhöfe, Spiel- und Kirchenplätze



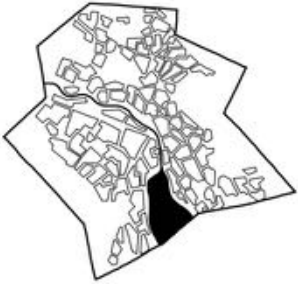
### Neueinrichtung und Sicherung von Pocket Parks

# Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung Karlsruhe

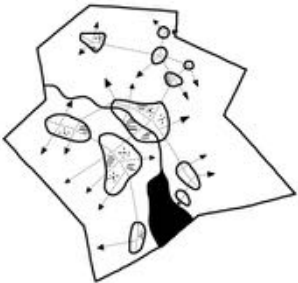


# Masterplan Stadtklima Zürich: Drei Teilpläne

Teilplan „Hitzeminderung“



Teilplan „Entlastungssystem“



Teilplan „Kaltluftsystem“



**„FRÜHER ENTWURFSSTAND“**

## Nützliche Links

Detaillierte Klimaanalyse- und Prognosekarten des Kantons Zürich:

<https://maps.zh.ch/>

Klimaanpassungskonzept Freiburg i.Br.:

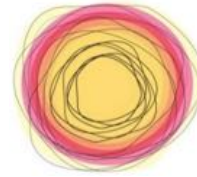
<https://www.freiburg.de/pb/1292965.html>

Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung Karlsruhe:

<https://www.karlsruhe.de/b3/bauen/projekte/klimaanpassung.de>

Studie „Hitze in Städten“ (BAFU CH):

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/publikationen-studien/publikationen/hitze-in-staedten.html>



DANK E .

