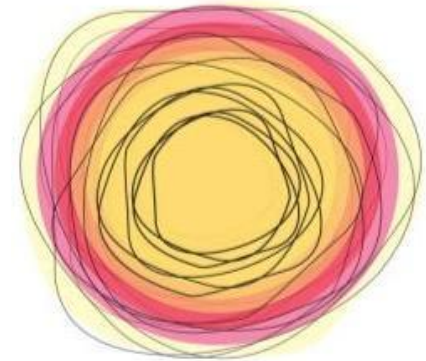




**CHAMP D'ACTION CHALEUR EN VILLE :
MÉTHODES ET STRATÉGIES DE KARLSRUHE, FREIBURG ET ZURICH**

Martin Berchtold

TU Kaiserslautern, dvmP / berchtoldkrass space&options

FORUM BÂTIR ET PLANIFIER – LE CLIMAT CHANGE... ET NOS MÉTIERS ?

Lausanne, 09.10.2019

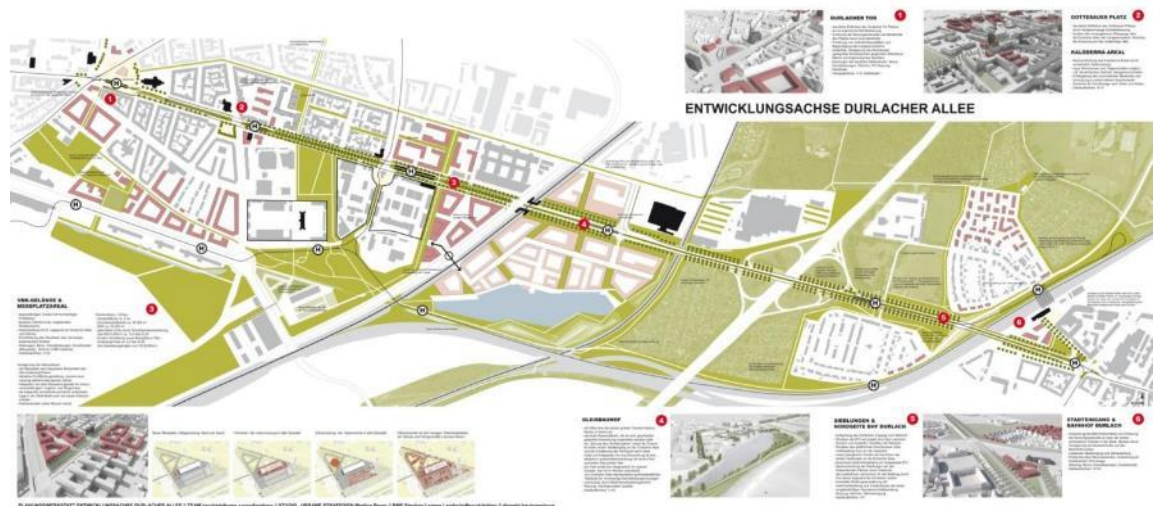


[Landis+Gyr Areal, CH-Zug]

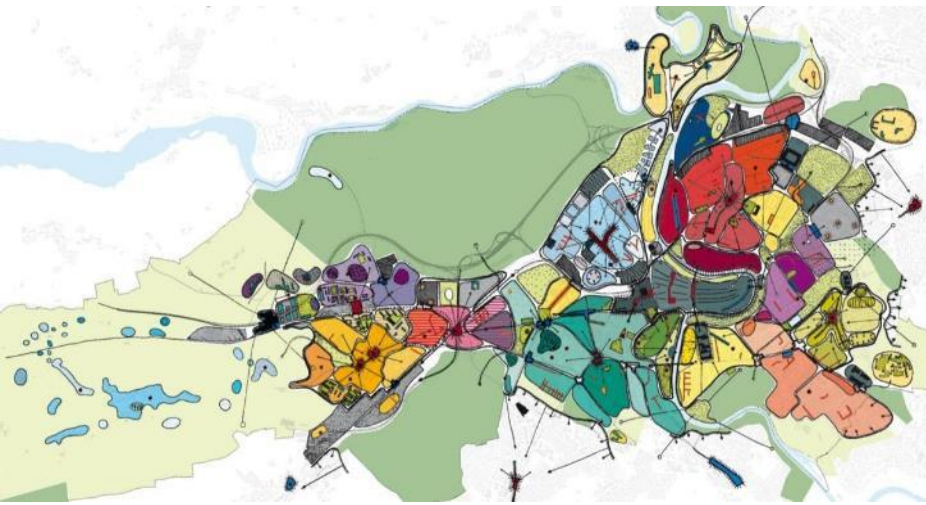


Nouveau quartier proche de la gare, A-Wien

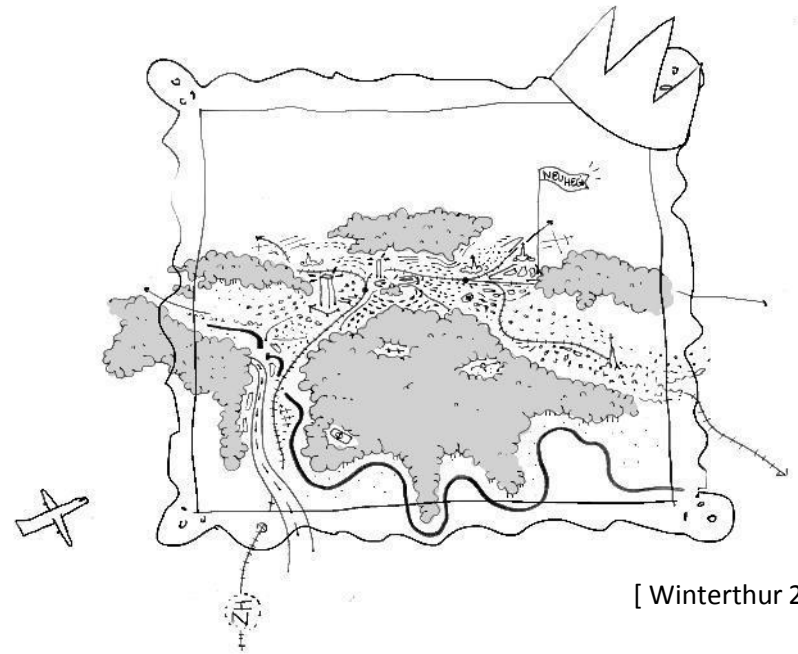
berchtoldkrass space&options



[Plan directeur Durlacher Allee, D-Karlsruhe]

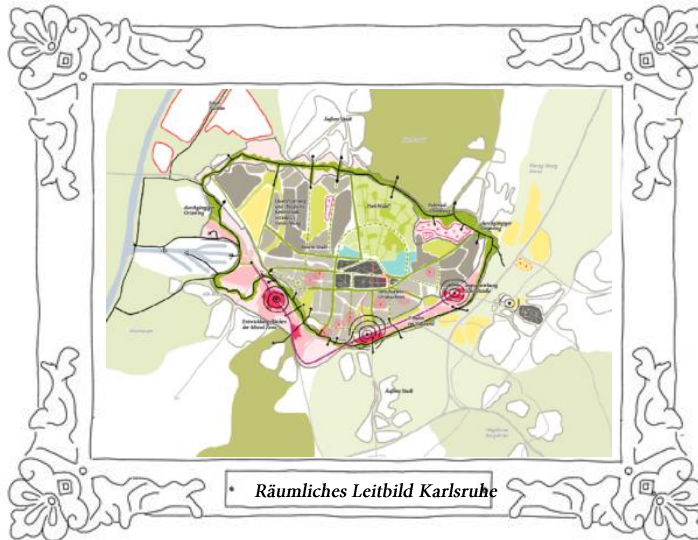


[Masterplan Ville de Berne 2016]



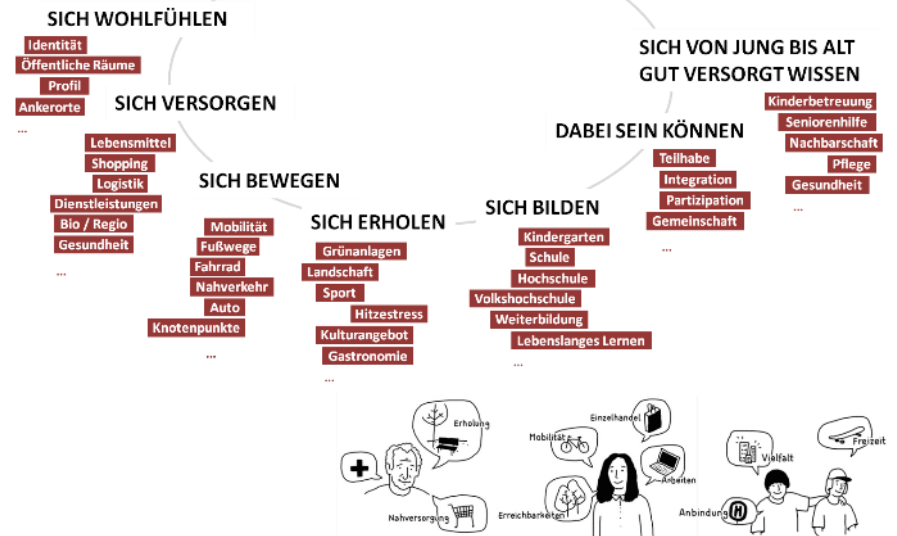
[Winterthur 2040]

berchtoldkrass space&options

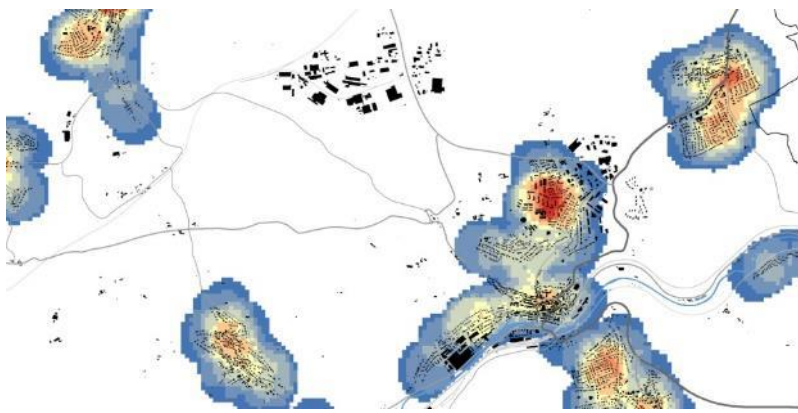


[Plan directeur Karlsruhe]

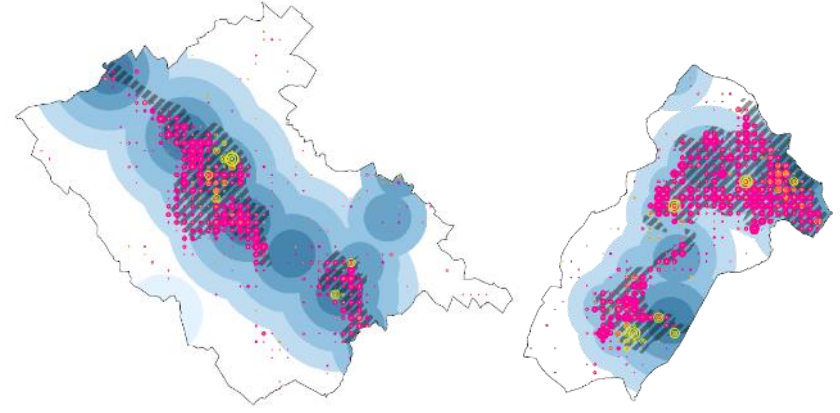
DAS GUTE LEBEN IN DARMSTADT



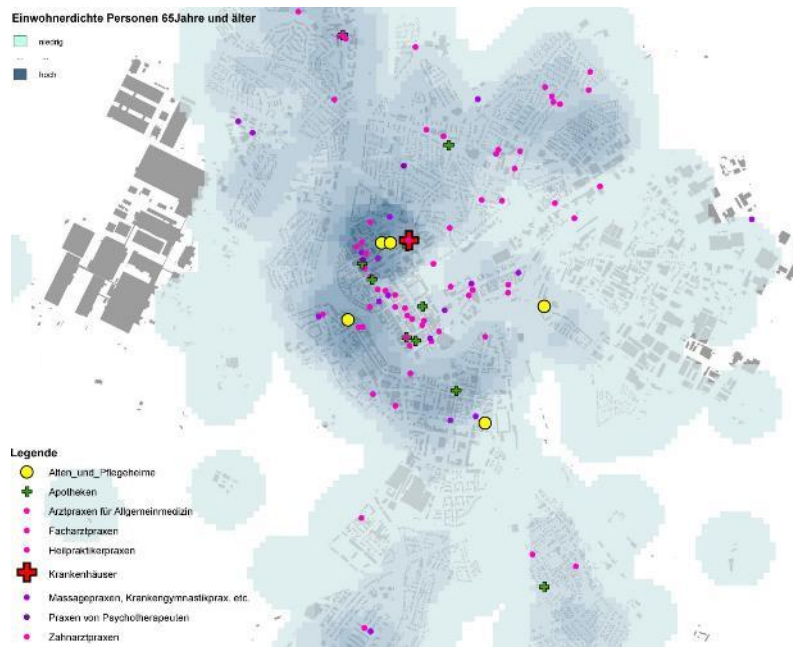
[Masterplan Darmstadt 2030 plus]



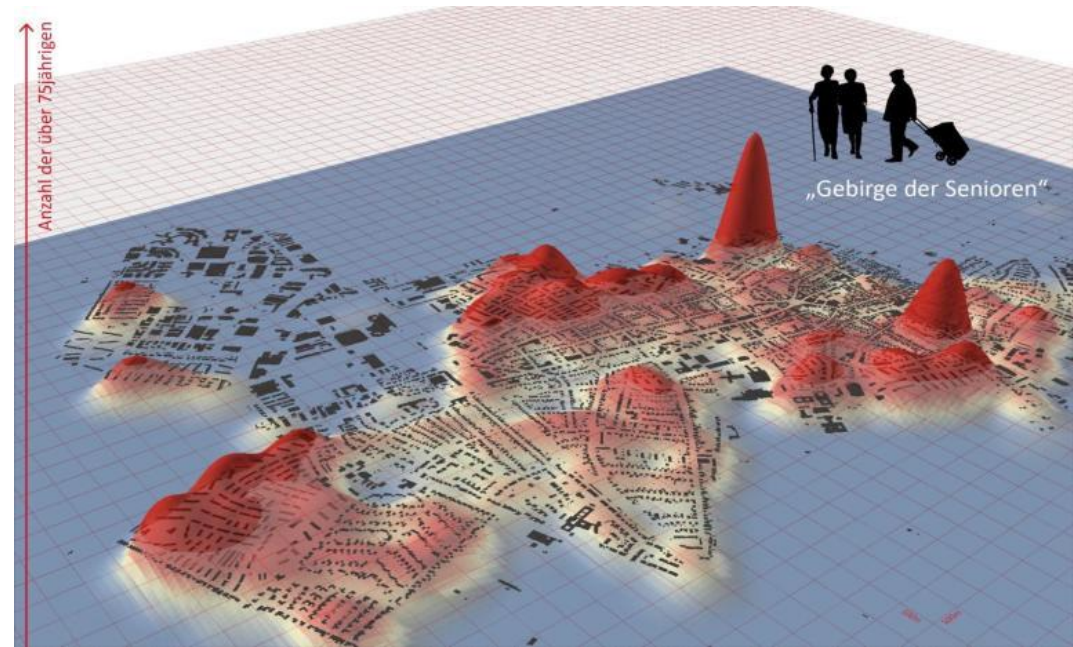
[Verwandtschaftskarte Region Zürich]



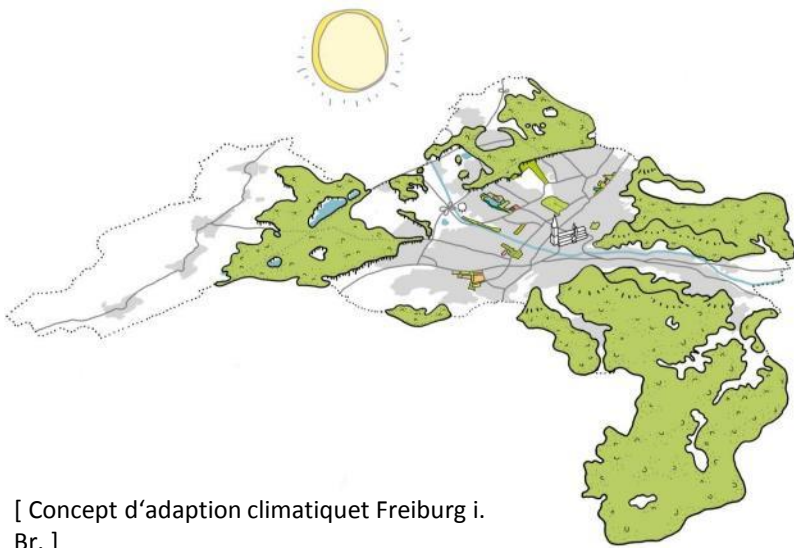
berchtoldkrass space&options



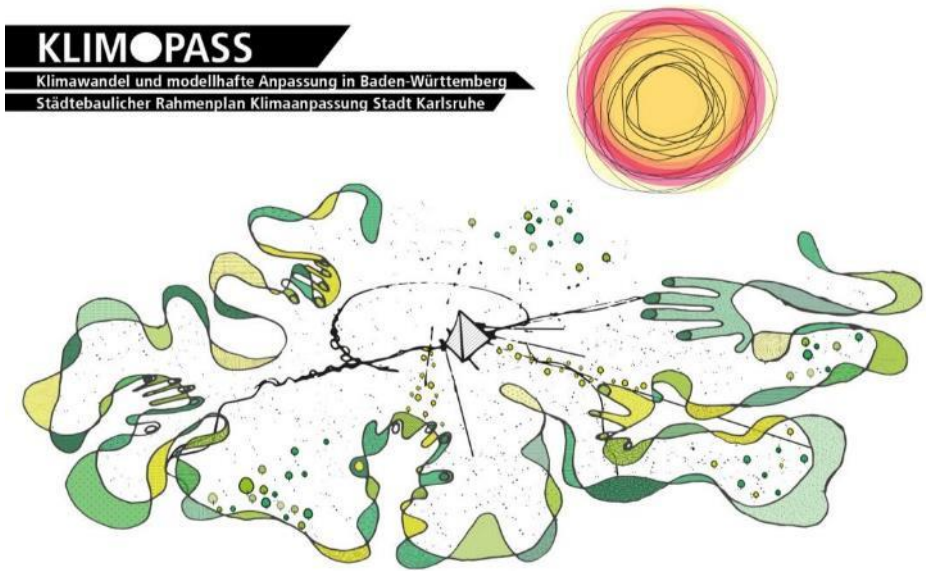
[StadtSCAN Rastatt]



[StadtSCAN Langen]

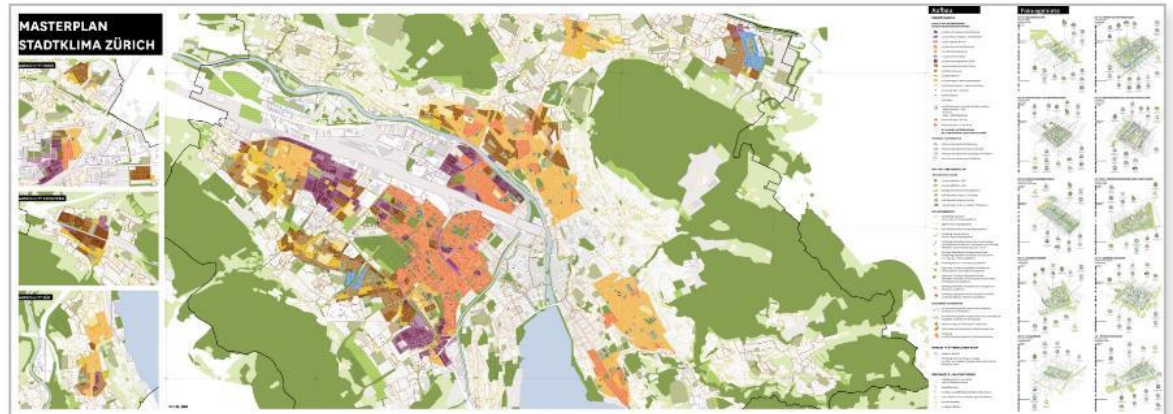


[Concept d'adaption climatiquet Freiburg i. Br.]

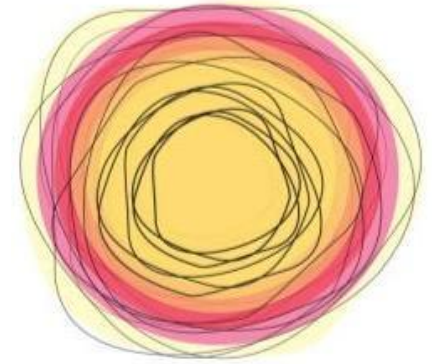


[Plan directeur d'adaptation climatique Karlsruhe]

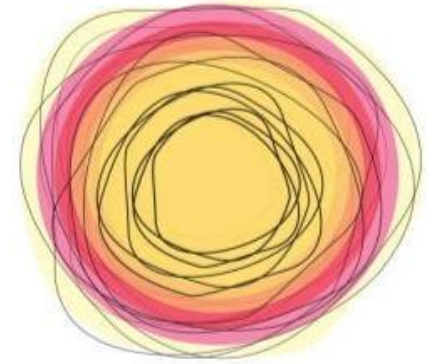
berchtoldkrass space&options



[Masterplan climat urbain Zürich]

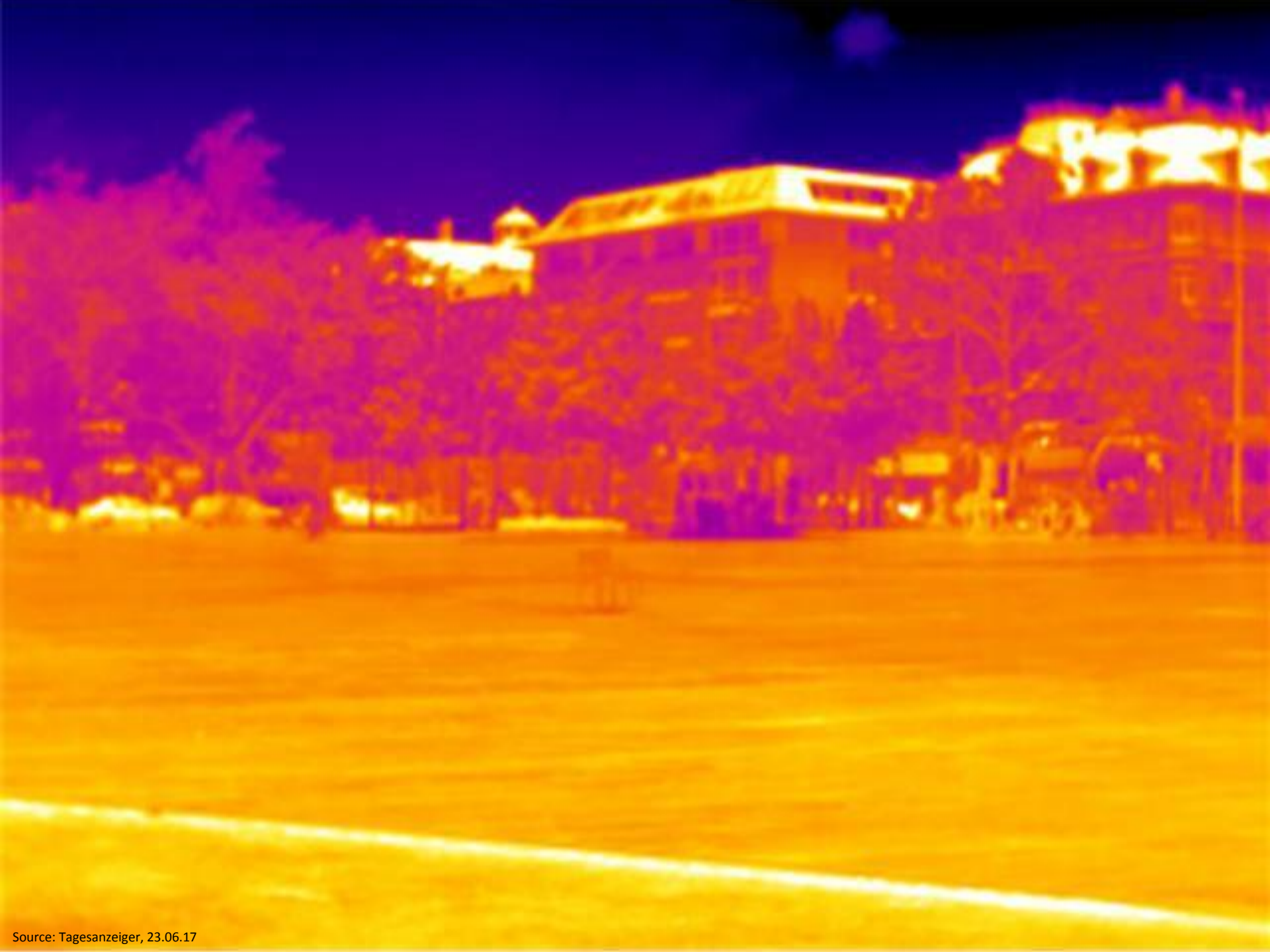


- > **ÉTAT DES LIEUX**
- > **QUE FAIRE ?**
- > **OÙ ET COMMENT ?**
- > **PRIORISATION ?**
- > **LE CONCEPT GLOBAL**

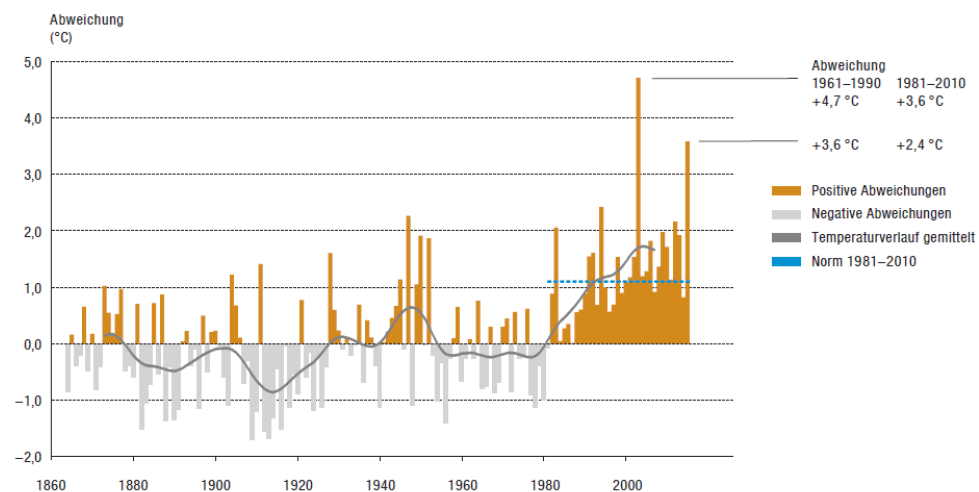
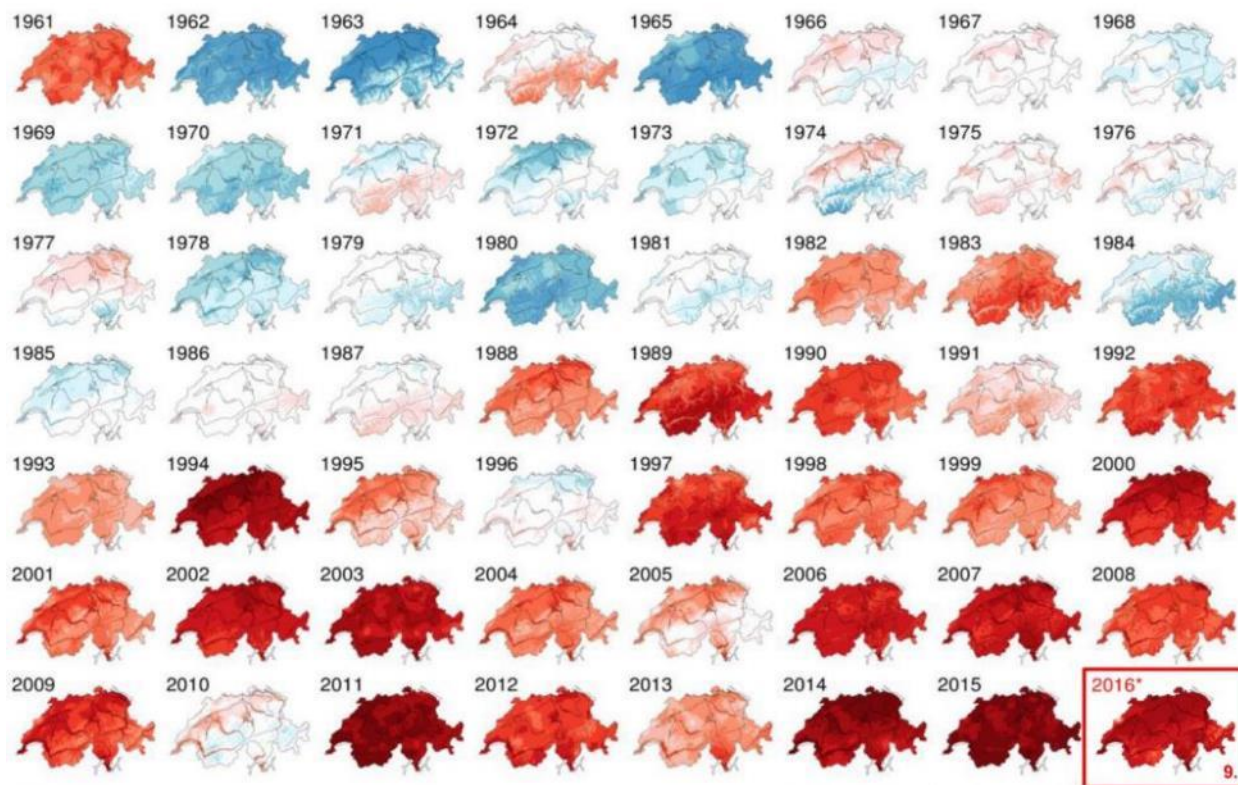


> ÉTAT DES LIEUX



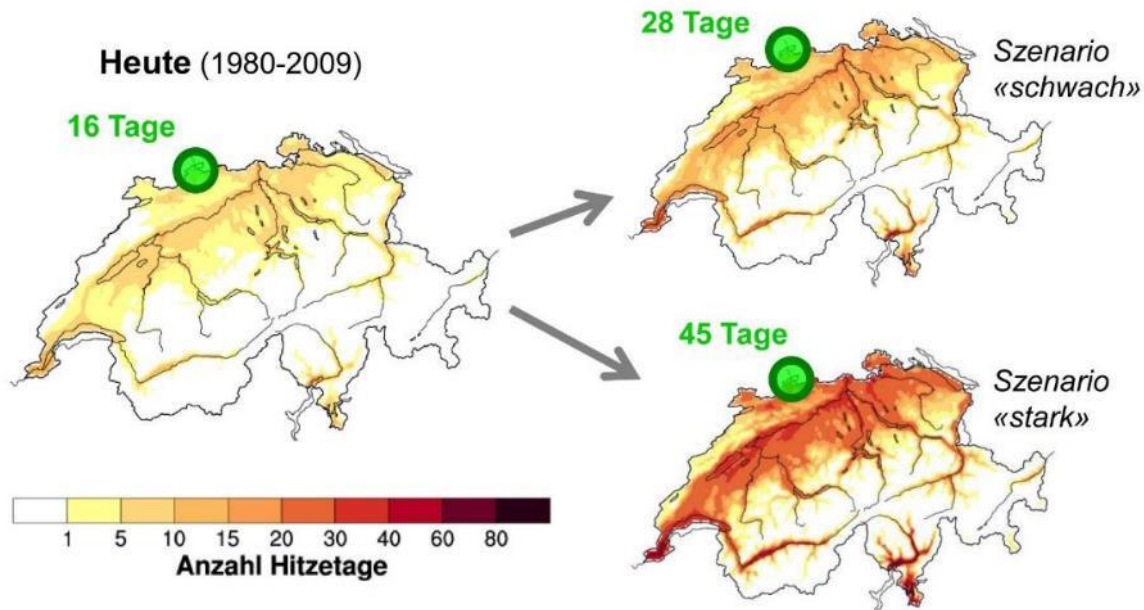


Temperaturzunahme seit 1900: ca. +1.9°C



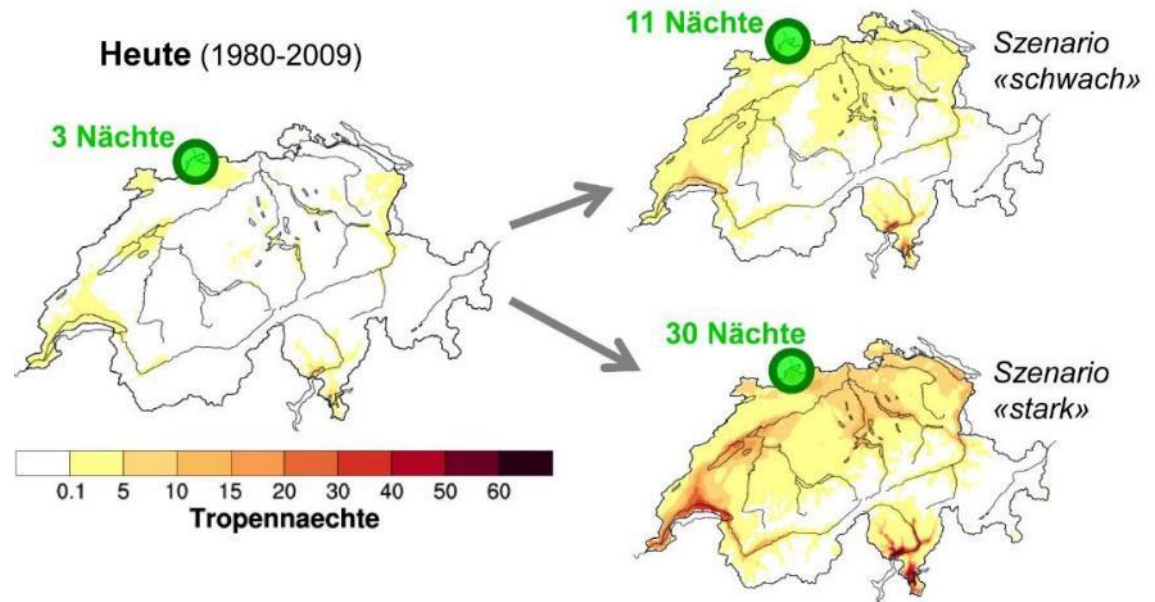
Projektion (2045-2074)

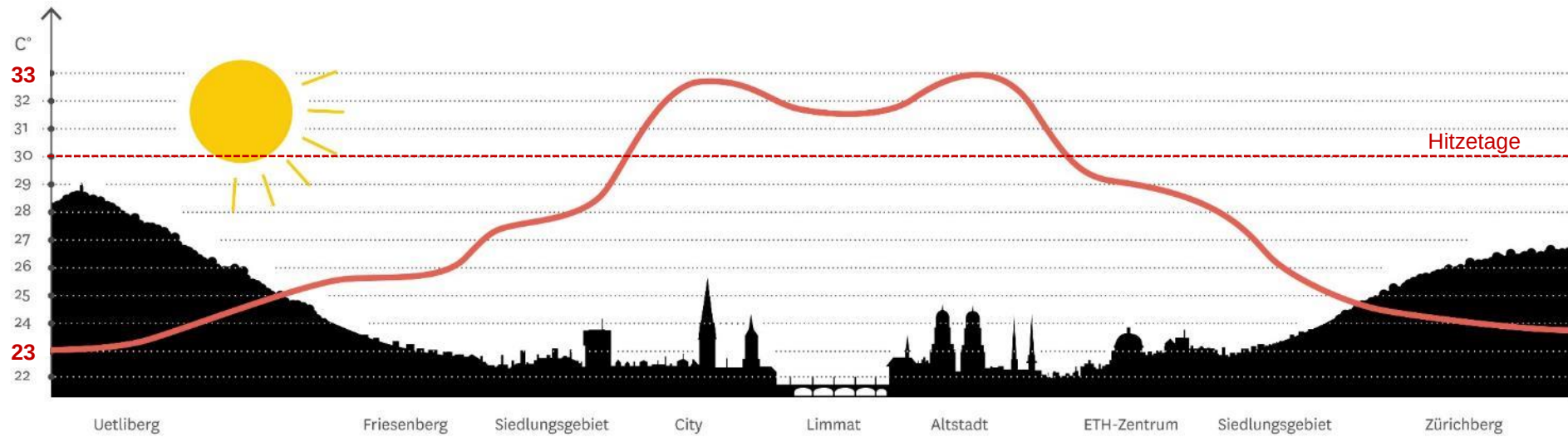
**Jours de canicule
(en dessus de 30°C)**



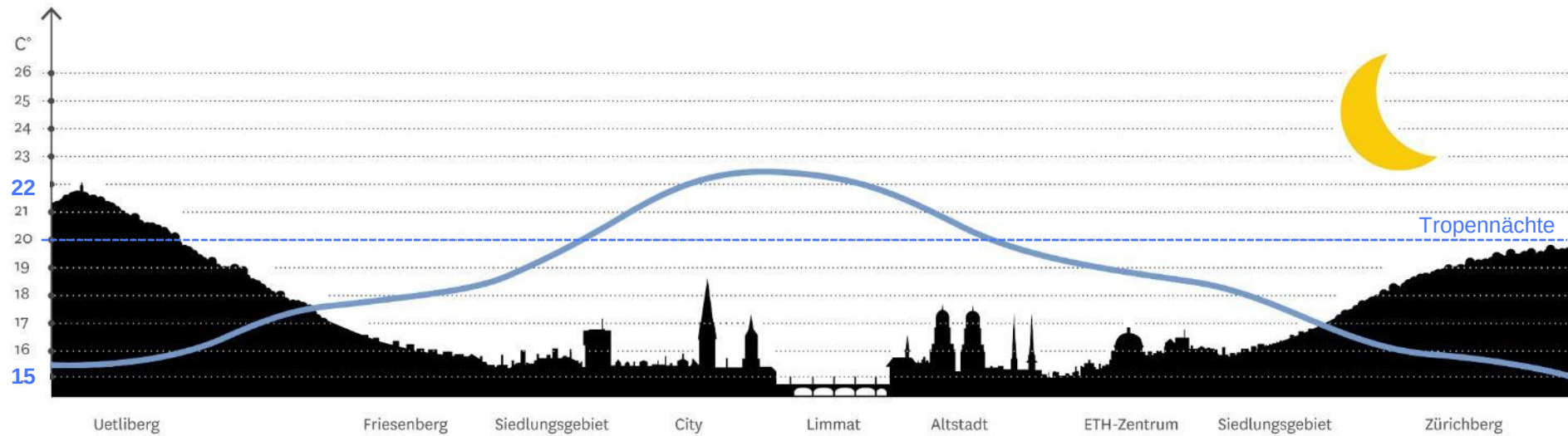
Projektion (2045-2074)

**Nuits tropicales
(en dessus de 20°C)**



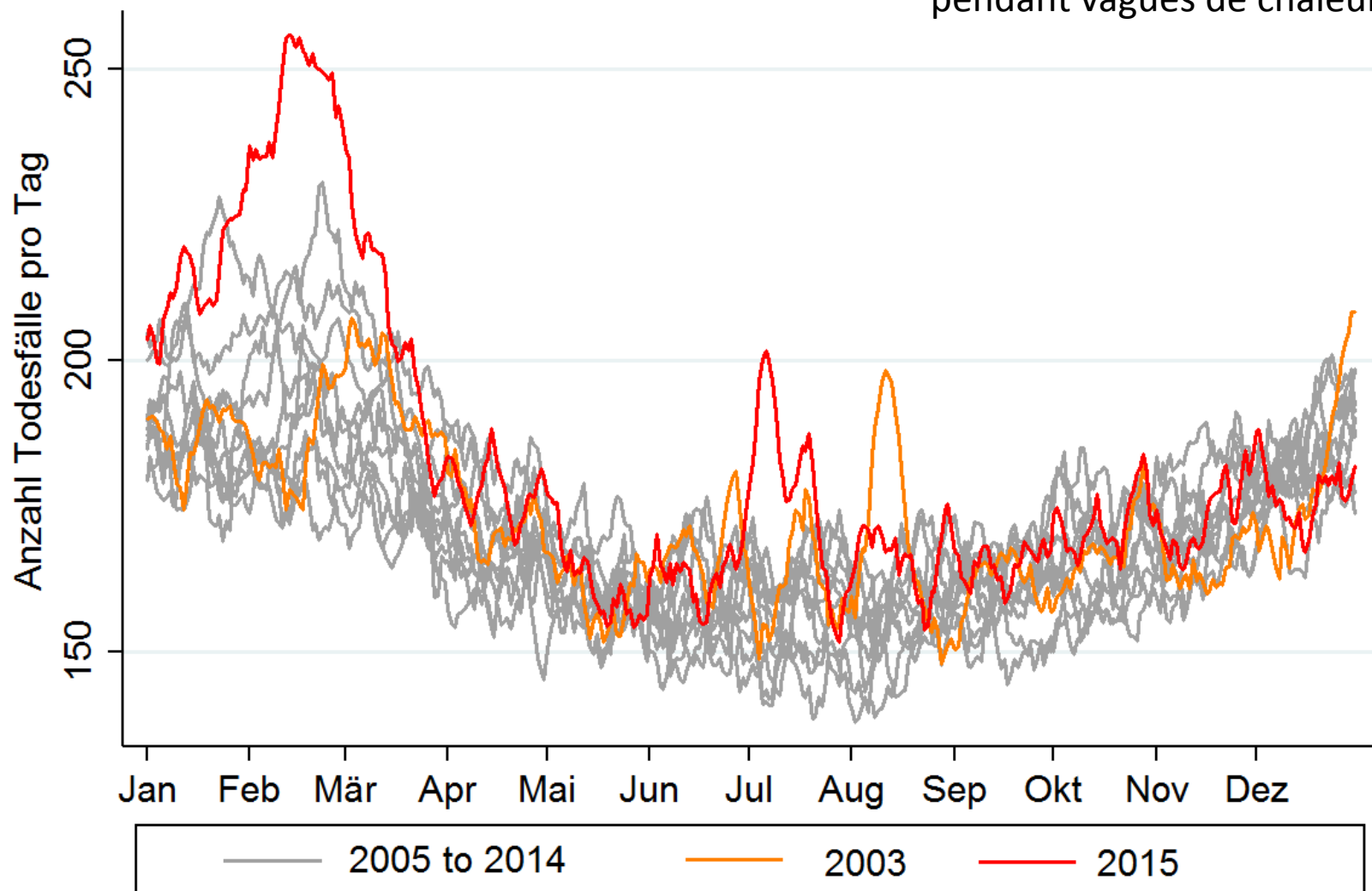


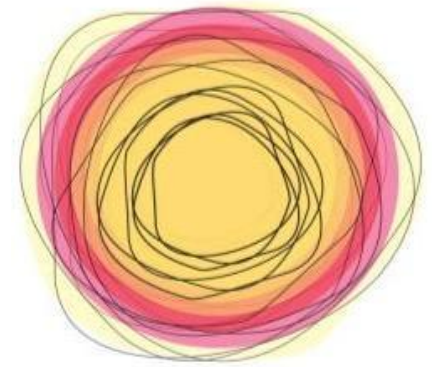
Différences de température par rapport à la périphérie (2m-Niveau) jusqu'à **10°C** la journée
(Modellisation)



Différences de température par rapport à la périphérie jusqu'à **6-7°C** la nuit
(Modellisation)

Mortalité excessive pendant vagues de chaleur





QUE FAIRE ?



M5 ●●●●● FR | Info | Geb. o | p

Aufenthalts- und Bewegungsräume durch Bäume beschatten

M6 ●●●●● Info. o | p

Verkehrsräume begrünen und durch Bäume beschatten

M7 ●●●●● FR | Info. o | p

Bodenversiegelung reduzieren

M8 ●●●●● FR. o | p

Klimaoptimierte Materialien für Strassen- und Platzoberflächen verwenden

M9 ●●●●● FR. o | p

Wasser im städtischen Raum etablieren

M10 ●●●●● FR | Info. o | p

Regenwasser zurückhalten und versickern

M11 ●●●●● Geb. o | p

Dächer begrünen

M12 ●●●●● Geb. o | p

Fassaden begrünen

M13 ●●●●● Geb. o | p

Klimaoptimierte Fassadenmaterialien verwenden

M14 ●●●●● Geb. o | p

Sommerlichen Wärmeschutz einsetzen

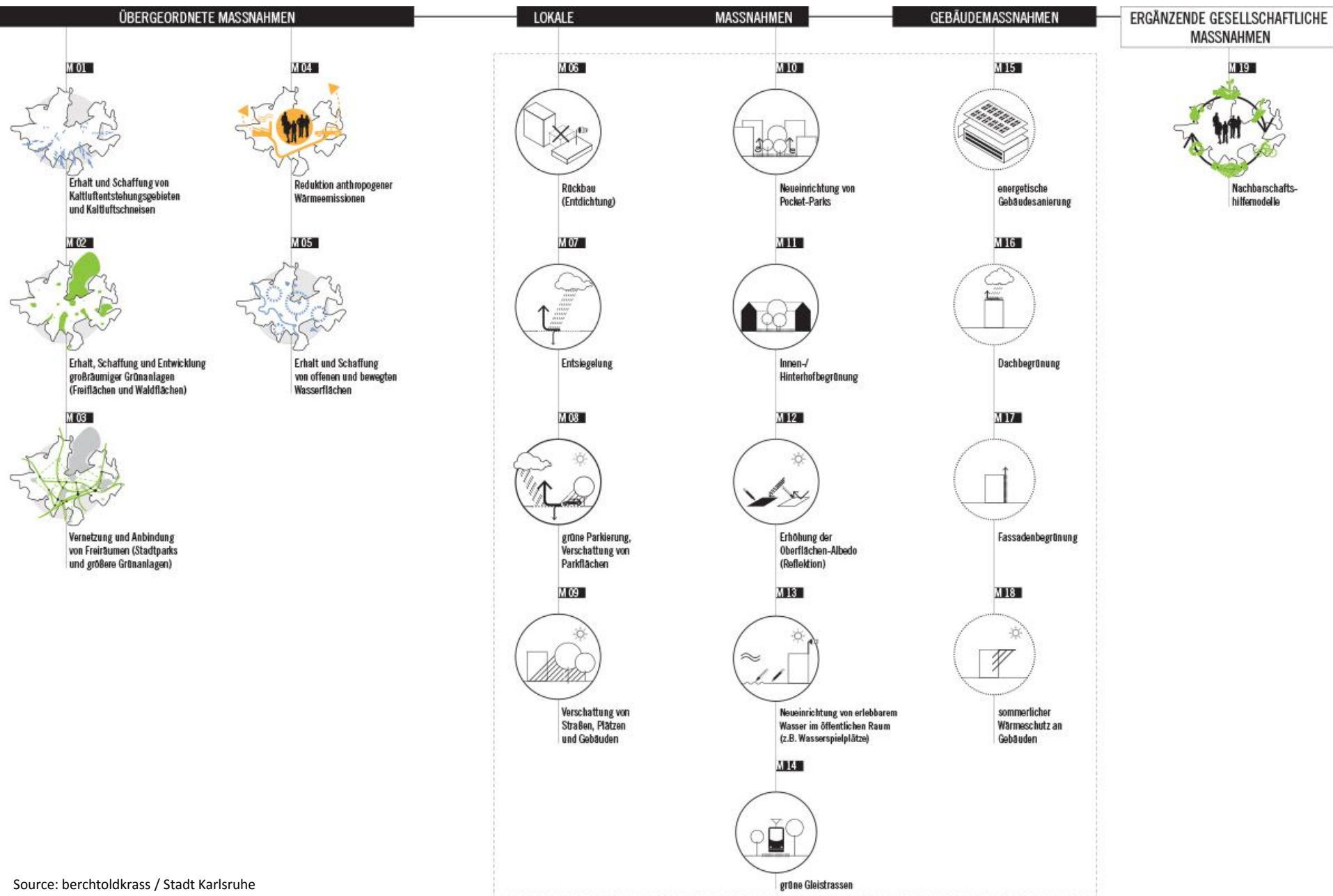
M15 ●●●●● Geb. o | p

Gebäudekühlbedarf durch Sanierung reduzieren

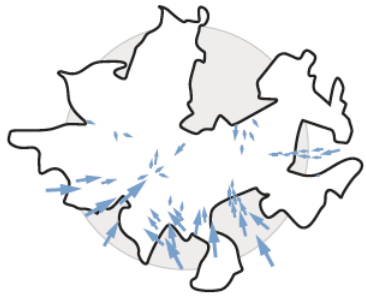
M16 ●●●●● Geb. o | p

Gebäudewärmeabtrag durch Kälteverbünde reduzieren

Plan directeur adaptation climatique, Karlsruhe



Plan directeur adaptation climatique, Karlsruhe



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

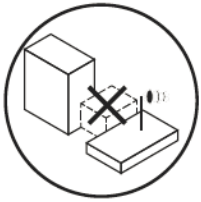


M 05 Erhalt und Schaffung von offenen und bewegten Wasserflächen

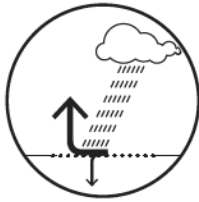


M 19 Nachbarschaftshilfemodelle

Plan directeur adaptation climatique, Karlsruhe



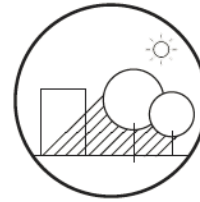
M 06 Rückbau
(Entdichtung)



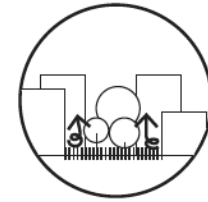
M 07 Entsiegelung



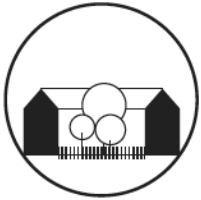
M 08 grüne Parkierung,
Verschattung von
Parkflächen



M 09 Verschattung von
Straßen, Plätzen
und Gebäuden



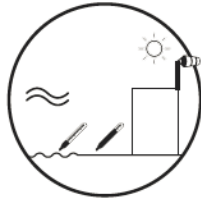
M 10 Neueinrichtung von
Pocket-Parks



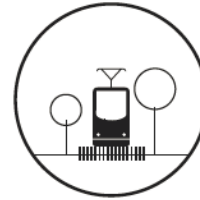
M 11 Innen-/
Hinterhofbegrünung



M 12 Erhöhung der
Oberflächen-Albedo



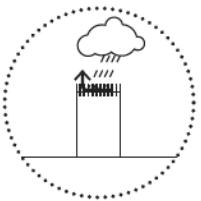
M 13 Neueinrichtung von
erlebbarem Wasser



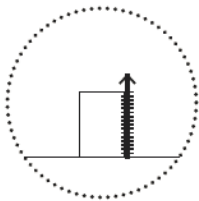
M 14 grüne Gleistrassen



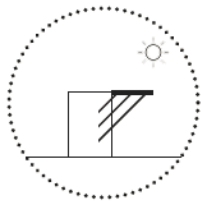
M 15 energetische
Gebäudesanierung



M 16 Dachbegrünung



M 17 Fassadenbegrünung



M 18 sommerlicher
Wärmeschutz an
Gebäuden

Concept d'adaptation climatique Freiburg: Lignes directrices et mesures

Übergeordnete strategische Leitlinien Konkrete lokale Maßnahmen / Gebäudemaßnahmen

S **Système des espaces verts** m



S 1.1
Optimale Luftzirkulation ermöglichen



S 1.2
Freiräume sichern und klimaoptimiert entwickeln



K 1
Luftleitbahnen schützen und schaffen



K 2
Öffentliche und private Freiflächen erhalten und anlegen



K 3
Vernetzung und Erreichbarkeit von Wald- und Grünflächen verbessern



K 4
Verschattung im öffentlichen Raum erhöhen



K 5
Mikroklimatische Vielfalt in öffentlichen Grünflächen erhöhen



K 6
Flächenmaterialien mit geringer Wärmeleit- und Speicherkapazität verwenden

S **Structure bâti**



S 2.1
Innenentwicklungs- und Nachverdichtungsansätze ohne negative Klimawirkung wählen



S 2.2
Bei notwendigen Außenentwicklungen negative Klimawirkung vermeiden und ausgleichen



K 7
Gebäudeausrichtung und Bebauungsdichte bei Um- und Neubau optimieren



K 8
Öffnung zu Freiräumen optimieren



K 9
Rückbau und Entdichtung umsetzen



K 10
Innen- und Hinterhöfe begrünen



K 11
Oberflächen entsiegeln



K 12
Bei Neuplanungen Versiegelungsgrad gering halten

G Gebäudebezogene Maßnahmen



G 1
Dachbegrünung



G 2
Fassadenbegrünung



G 3
Gebäudeverschattung



G 4
Sommerlicher Wärmeschutz an Gebäuden



G 5
Technische Gebäudekühlung



G 6
Energetische Gebäudesanierung



G 7
Anpassung des Raumnutzungskonzepts

S **Mobilität**



S 3.1
Anthropogene Wärmeemissionen aus dem fließenden Verkehr reduzieren



S 3.2
Den ruhenden Verkehr klimagerecht gestalten



S 3.3
Langsamverkehr mit Hitzeentlastung kombinieren



K 13
Flächensparende Mobilitätsinfrastruktur mit geringer Versiegelung herstellen



K 14
Grünanteil in Verkehrsräumen erhöhen



K 15
Fuß- und Radwegenetze durchgängig verschatten



K 16
Haltestellen und Wartebereiche begrünen und verschatten



K 17
Parkplätze begrünen und verschatten



K 18
Unterbauung von Grünflächen begrenzen oder klimagerecht herstellen

S **L'eau dans la Ville**



S 4.1
Wassersensible Stadtentwicklung als Grundsatz zur Hitzeentlastung implementieren



S 4.2
Stadtentwässerung und Stadtklima strategisch zusammendenken



K 19
Anlage von erleb- und nutzbaren bewegten Wasserelementen im öffentlichen Raum



K 20
Entwässerungskonzepte implementieren



K 21
Integrierte Bewässerungskonzepte für Grünflächen implementieren

Plan directeur adaptation climatique, Karlsruhe

16 | STÄDTBAULICHER RAHMENPLAN KLIMAAANPASSUNG



Abb. 10: Grün- und Regenverbinding im Bereich Bräutheimer Feld

M 03 VERNETZUNG UND ANBINDUNG VON FREIRÄUMEN (STADTPARKS UND GRÖßERE GRÜNLANDEN)

// WAS IST DAMIT GEMEINT?

Die Vernetzung und Anbindung grüner Infrastruktur ist wichtig um „Kühle Verbindungswege“ zwischen einzelnen Grünbereichen zu schaffen. Außerdem dient diese Maßnahme auch der Biotopvernetzung und hat deshalb Synergieeffekte.

// WIRKUNG DER MASSNAHME

Die Vernetzung der Grünbereiche hat ihre Funktion in der Gesamtausstattung der Stadt mit Grünflächen und deren schneller Erreichbarkeit. Durch die Verbindung der Grünflächen können auch Ventilationsbahnen und Frischluftschneisen in der Stadt gesichert werden.

Diese Maßnahme kann hervorragend mit anderen Anpassungskomplexen, wie z.B. Starkregen oder Überflutung gekoppelt werden, um multifunktionale Flächen zu schaffen.

Die Grünverbindungen können auch hervorragend als Radwegenverbindungen genutzt werden. Die klimatischen Wirkungen sind abhängig von der Größe der Verbindungen und deren Lage. Wichtig ist es auch für ältere Bewohner, dass sie fußläufig Grünflächen rasch auf bequemen Verbindungswegen erreichen können.



STADTLANDSCHAFT | 17

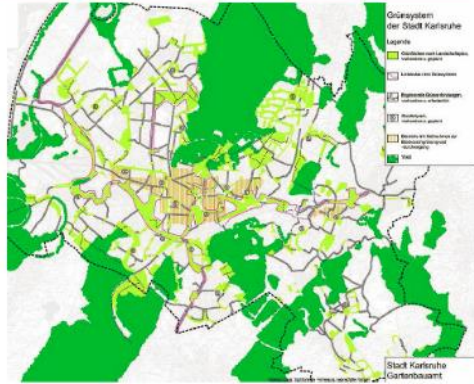


Abb. 11: Grünraum der Stadt Karlsruhe

26 | STÄDTBAULICHER RAHMENPLAN KLIMAAANPASSUNG

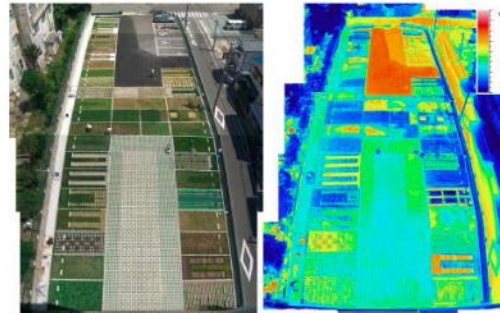


Abb. 22: „Grünparkierung“ in Koblenz (links), Thermobild dieser Fläche am Tage (rechts)

M 08 GRÜNE PARKIERUNG, VERSCHATTUNG VON PARKFLÄCHEN

// WAS IST DAMIT GEMEINT?

Um den Versiegelungsgrad und damit die Bereiche mit hohen Oberflächentemperaturen zu reduzieren, bietet es sich an, Autoabstellplätze sowohl im privaten als auch im öffentlichen Raum zu begrünen. Für die Gestaltung der Parkierungsflächen gibt es viele Möglichkeiten, wie Pflasterassen, Rasengittersteine, Schotterrasen etc. Die Ausgestaltung hängt im Einzelfall von der jeweiligen Nutzung und Belegung der Stellplätze ab (Abb. 22).

// WIRKUNG DER MASSNAHME

Die Ausstattung und die Materialwahl haben einen deutlichen Einfluss auf die Oberflächentemperaturen sowohl am Tage als auch in der Nacht. Die Wirkungen sind mit denen von grünen Gießtrassen vergleichbar. Regenwasser kann gespeichert werden, die Verdunstung wird erhöht, Oberflächentemperaturen gehen zurück.

Zusätzlich zu grünen Parkplätzen kann man durch Pflanzung großkroniger Bäume eine gute Verschattung der Fahrzeuge und des Untergrunds erreichen. Das Beispiel zeigt einen Parkplatz der Universität Stuttgart. Da die Laubbäume im Winter blattlos sind, kann die Sonne den Boden aber auch die Fassade



STADTLANDSCHAFT | 27



Abb. 23: Beispiele für begrünte Parkplätze in Koblenz



Abb. 24: Durch Bäume beschatteter Parkplatz der Universität Stuttgart (Winter, Sommer)

Abb. 25: Stark versiegelter Parkplatz in der Karlsruher Südstadt

den der umliegenden Häuser erreichen und zur Erwärmung beitragen, was im Winter erwünscht ist. Im Sommer gibt es eine perfekte Verschattung. Die Autos werden nicht aufgeheizt und die Hausfassaden sind vor der Sonneneinstrahlung geschützt (Abb. 24).

// BEISPIELE IN KARLSRUHE

In Karlsruhe existiert eine Vielzahl von begrünten Parkplätzen. Allerdings besteht weiterhin ein erhebliches Begrünungspotenzial für fast vollständig versiegelte Parkflächen.

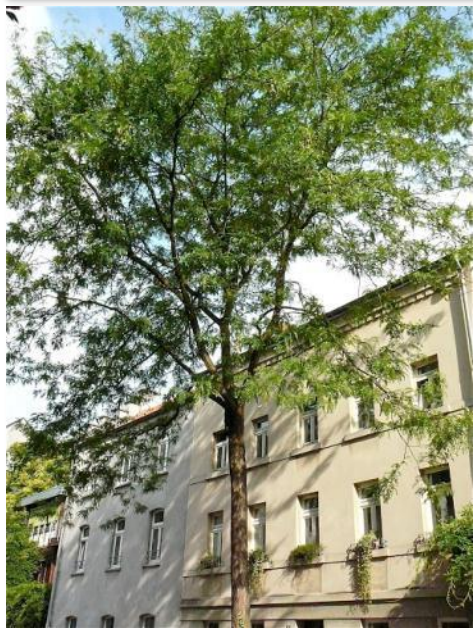


Catalogue des mesures (Freiburg)

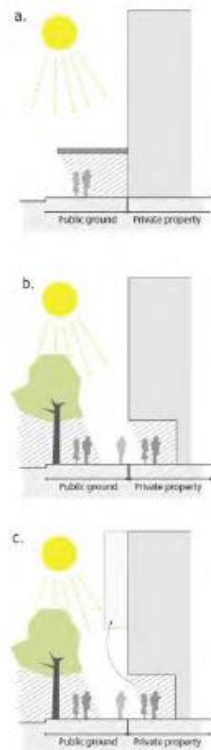
> Mesures locales concretes : K 4



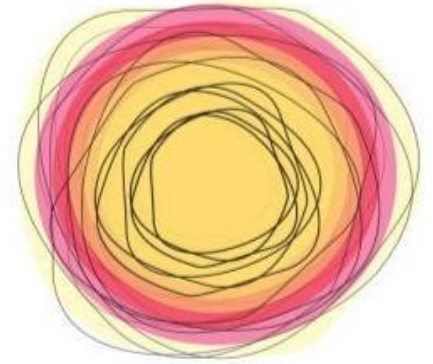
Foto: Hammu910 / pixelio



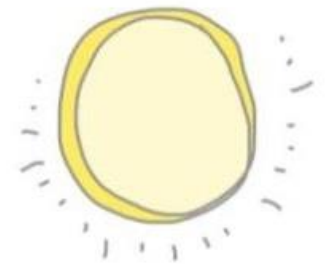
K4 Verschattung im öffentlichen Raum erhöhen



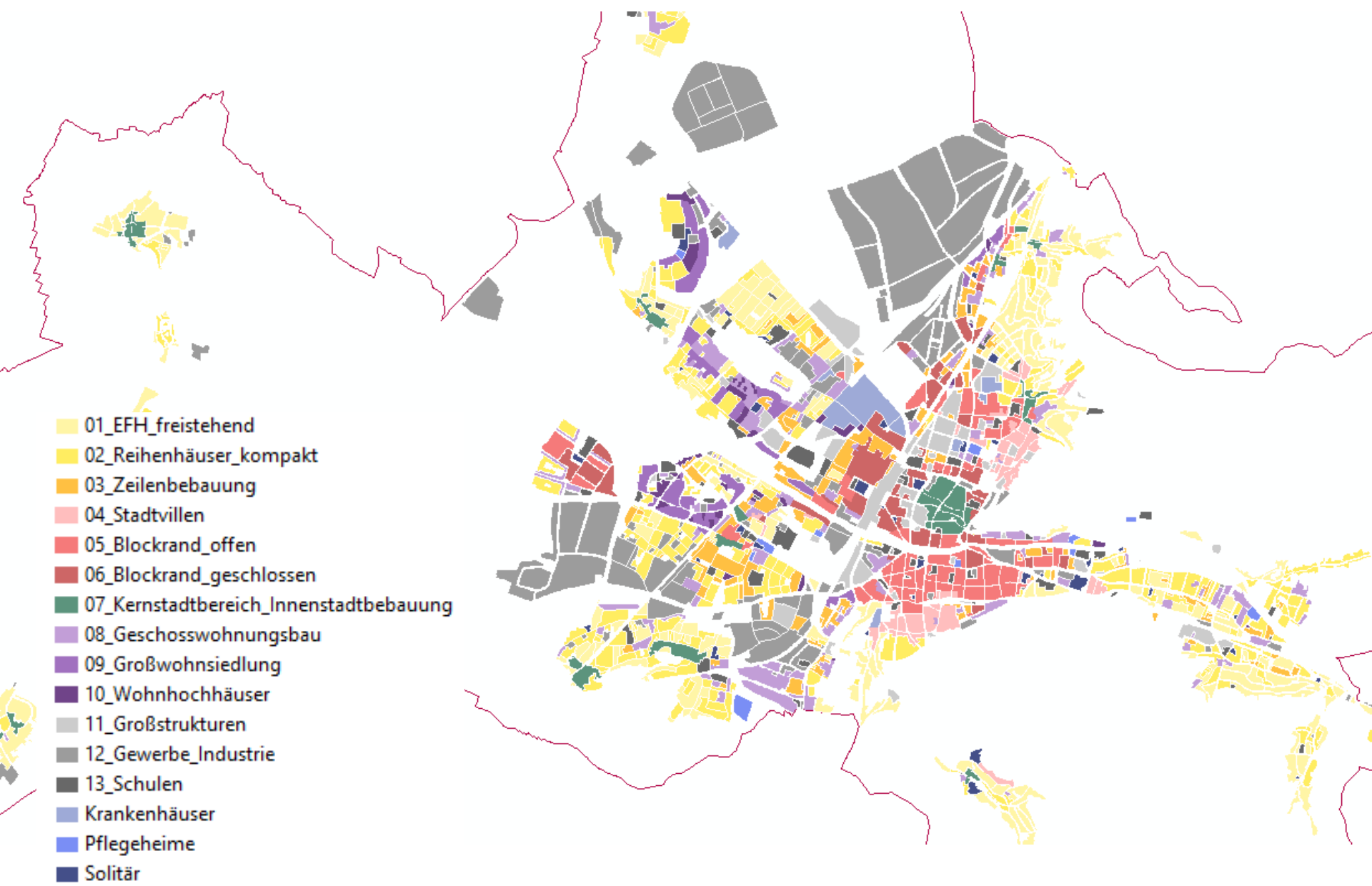
Quelle: KLAS Bremen



OÙ ET COMMENT ?

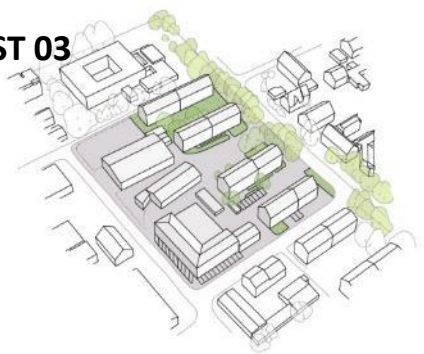


Structures urbaines Freiburg



Périmètres traités en particulier Freiburg

SST 03



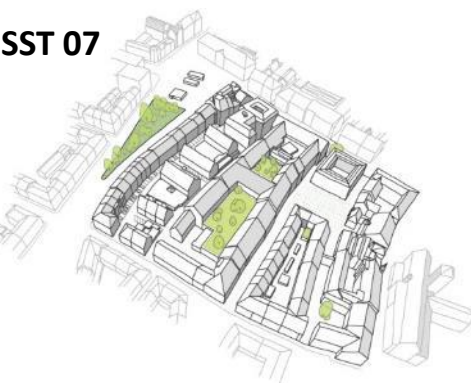
SST 05



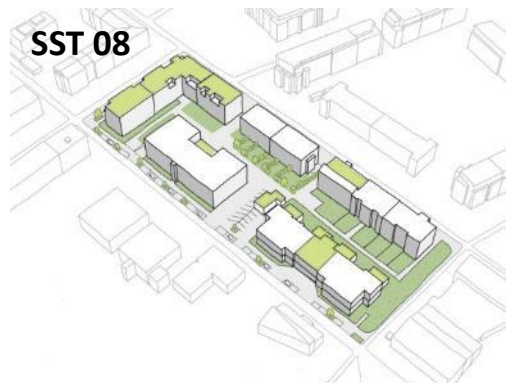
SST 06



SST 07



SST 08



SST 09 / 10



SST 11



SST 12

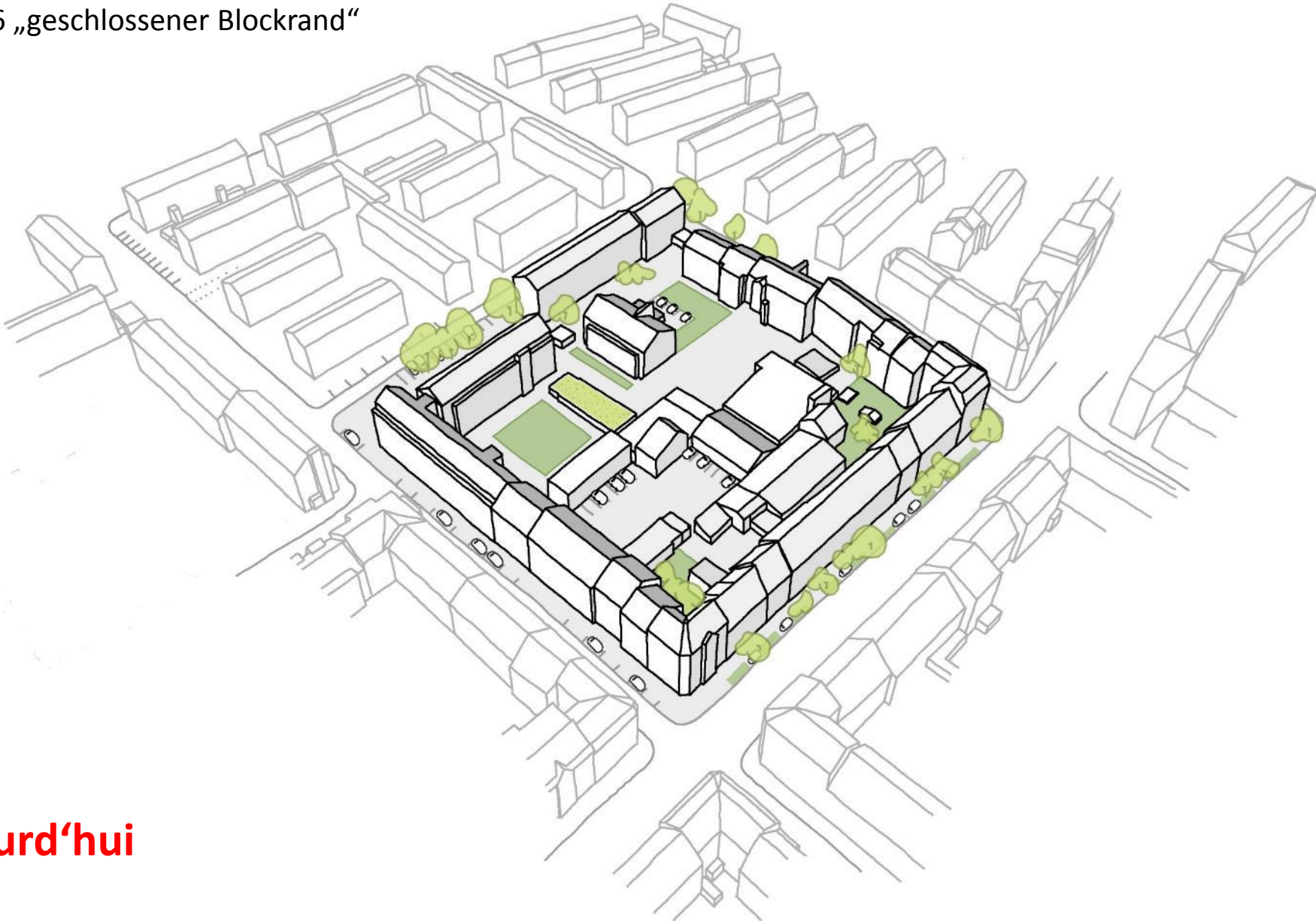


SST öR



Périmètres traités en particulier Freiburg

> SST 06 „geschlossener Blockrand“

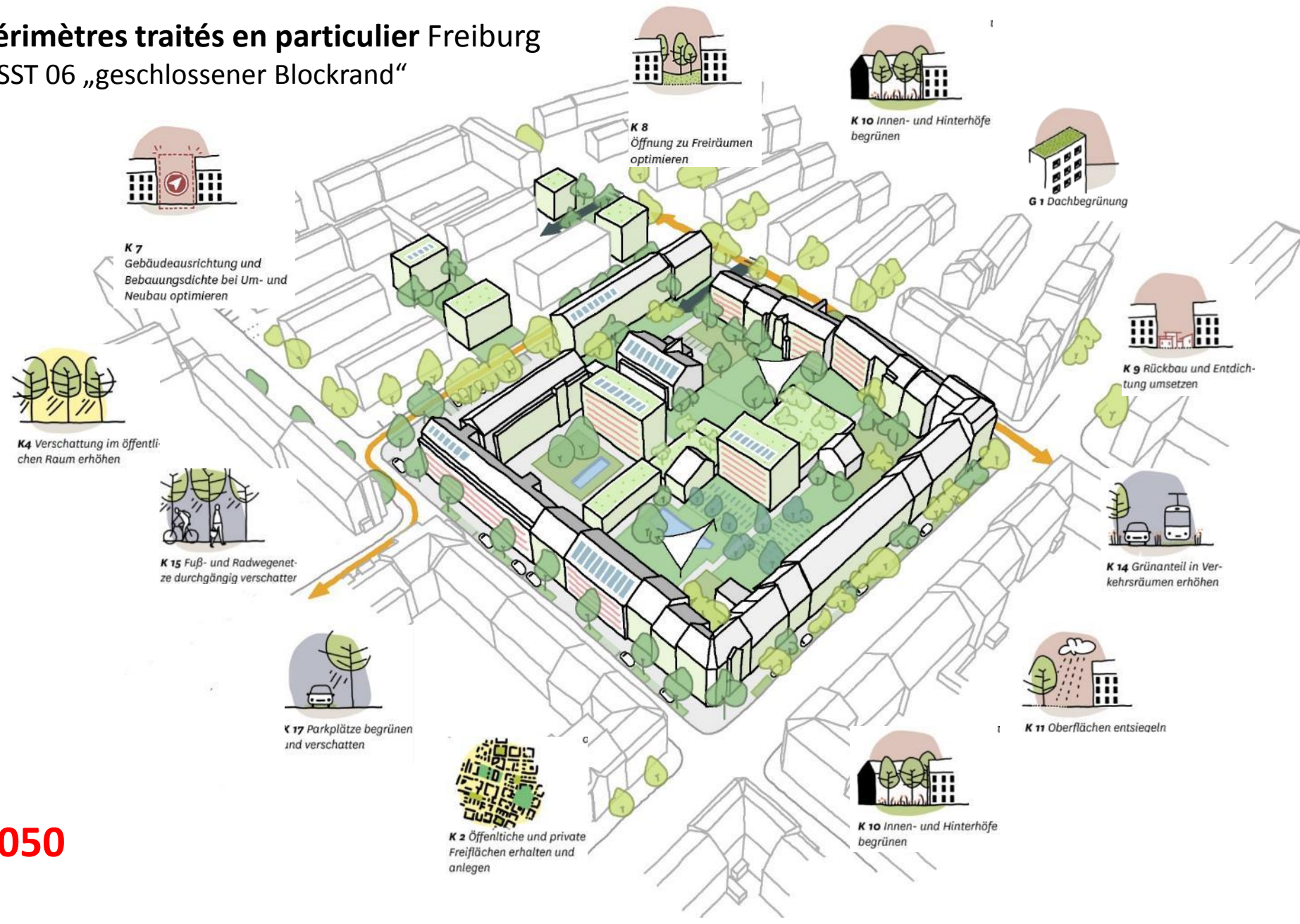


Aujourd'hui

Périmètres traités en particulier Freiburg

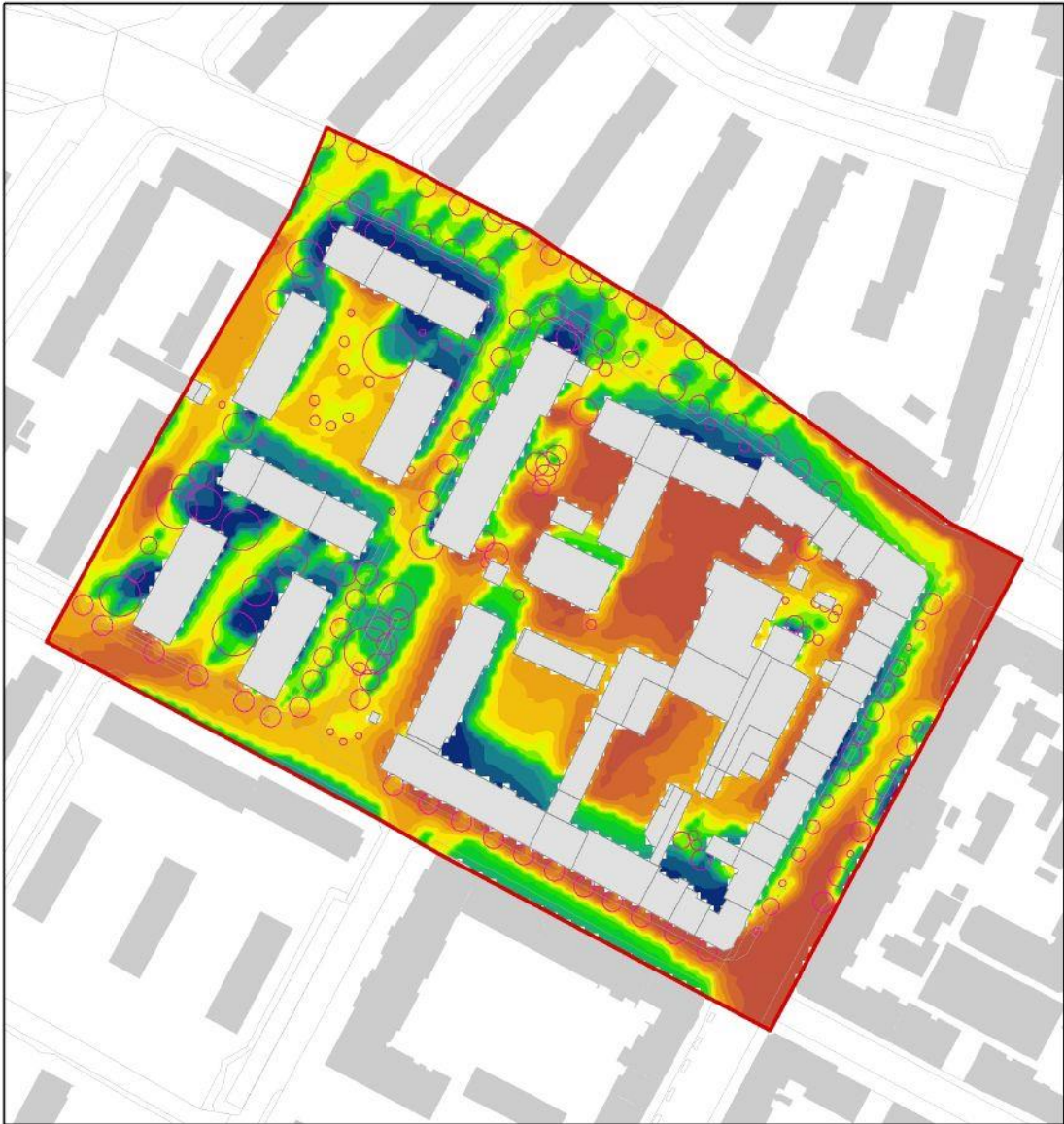
> SST 06 „geschlossener Blockrand“

2050



Périmètres traités en particulier

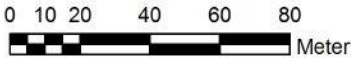
> PET Basisszenario



PET um 14 Uhr
(2 m über Grund in °C)

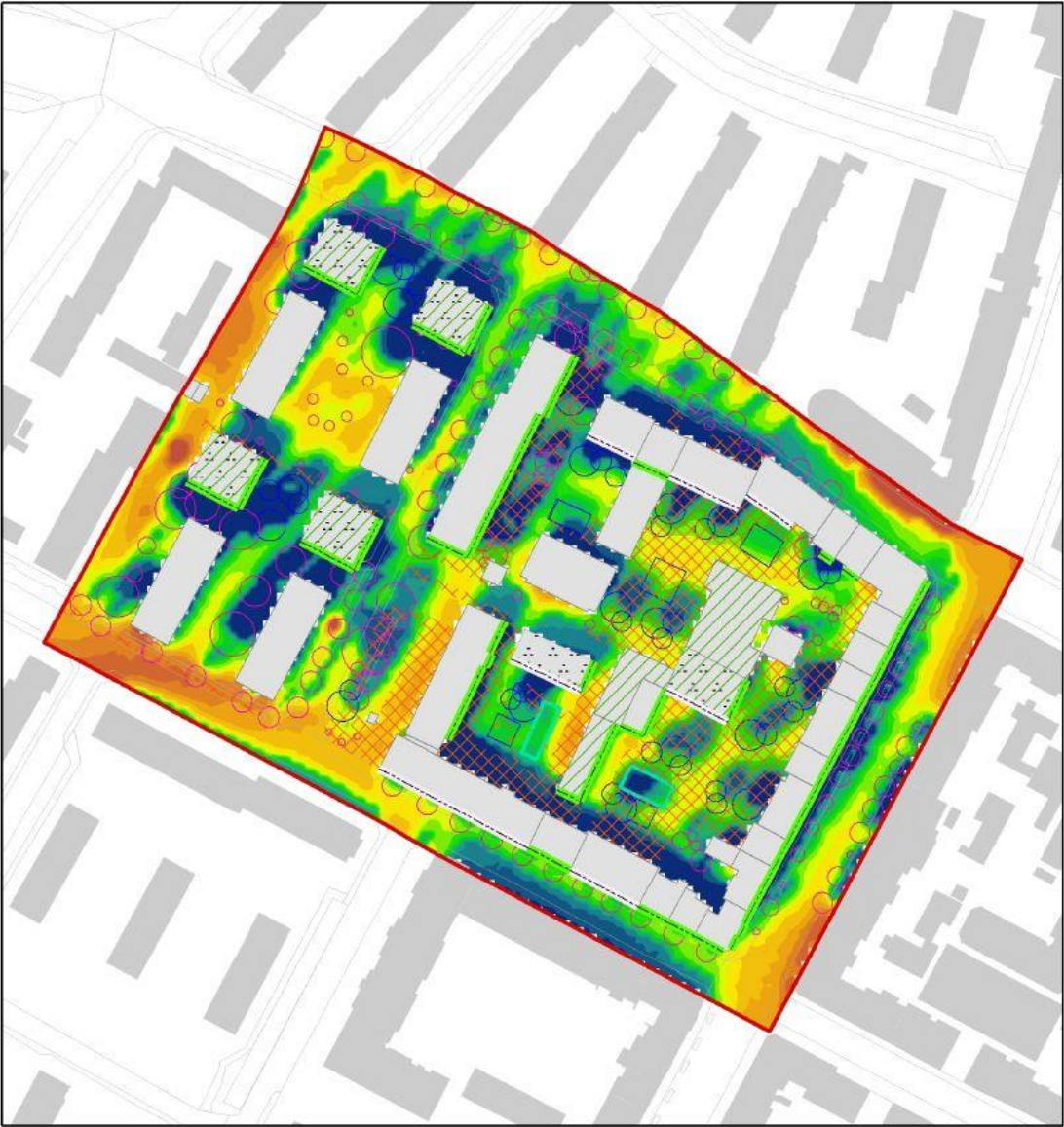
- <= 27
- 27,1 - 28
- 28,1 - 29
- 29,1 - 30
- 30,1 - 31
- 31,1 - 32
- 32,1 - 33
- 33,1 - 34
- 34,1 - 35
- 35,1 - 36
- 36,1 - 37
- 37,1 - 38
- 38,1 - 39
- 39,1 - 40
- > 40
- Baum Bestand
- Testgebiet
- Gebäude

Maßstab 1:1.700



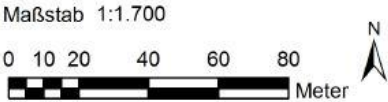
Périmètres traités en particulier

> PET Maßnahmen

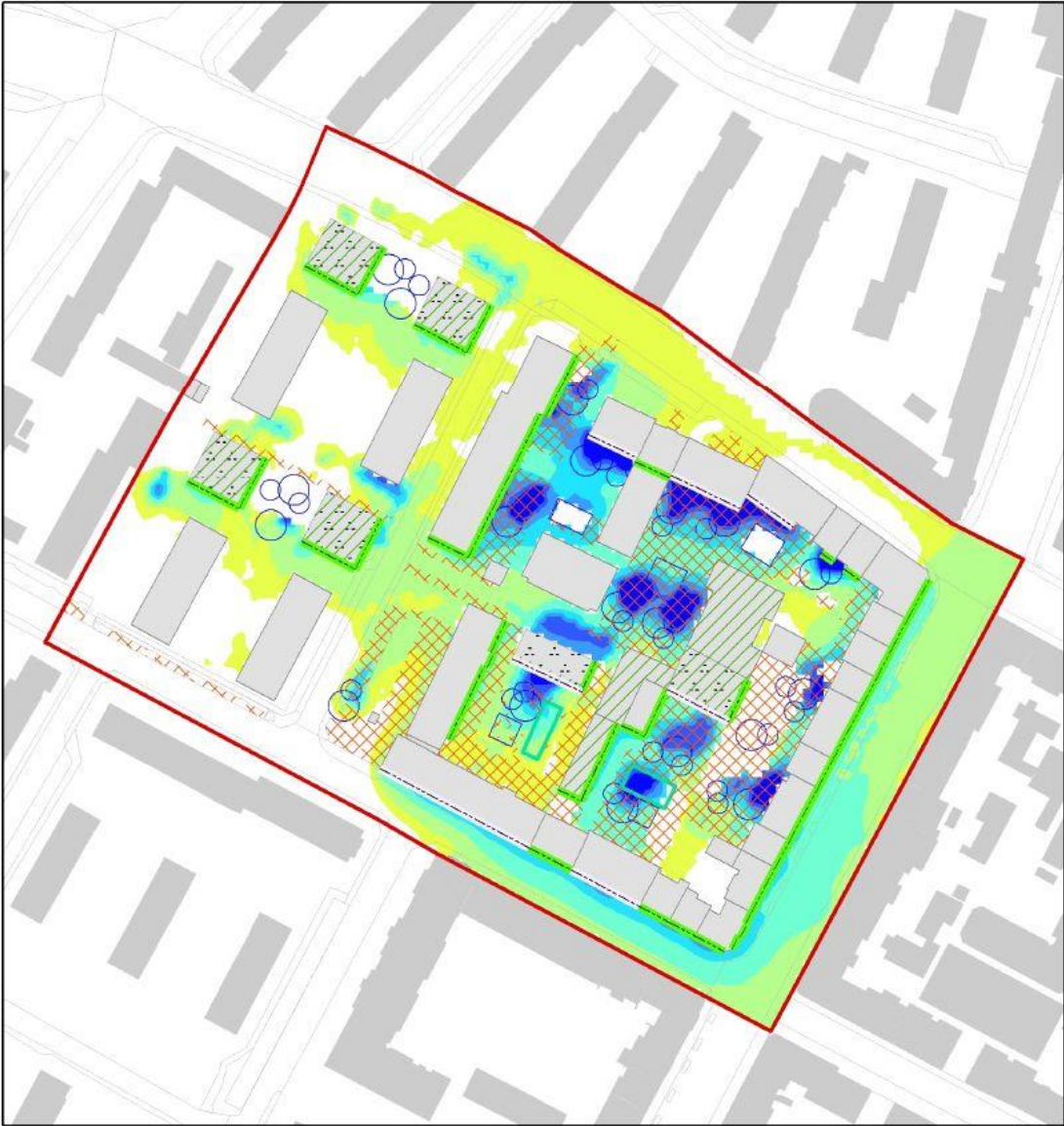


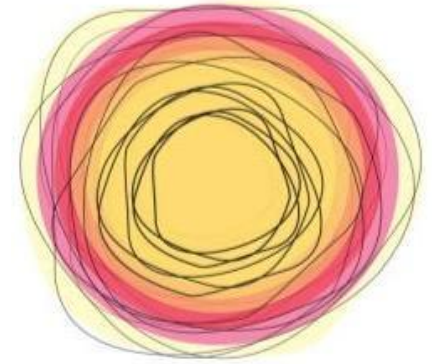
PET um 14 Uhr
(2 m über Grund in °C)

- <= 27
- 27,1 - 28
- 28,1 - 29
- 29,1 - 30
- 30,1 - 31
- 31,1 - 32
- 32,1 - 33
- 33,1 - 34
- 34,1 - 35
- 35,1 - 36
- 36,1 - 37
- 37,1 - 38
- 38,1 - 39
- 39,1 - 40
- > 40
- Fassade Albedo
- Fassade Begrünung
- Ergänzte Dachbegrünung
- Entsiegelung
- Verschattung (Bäume/Pergola)
- Brunnen
- Baum Bestand
- Testgebiet
- ergänzttes Gebäude
- Gebäude



Fokusgebiete
> PET Differenz

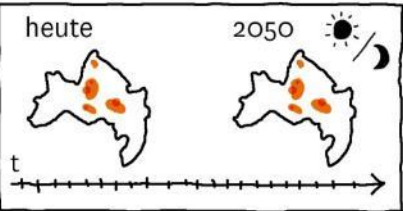




PRIORISATION ?

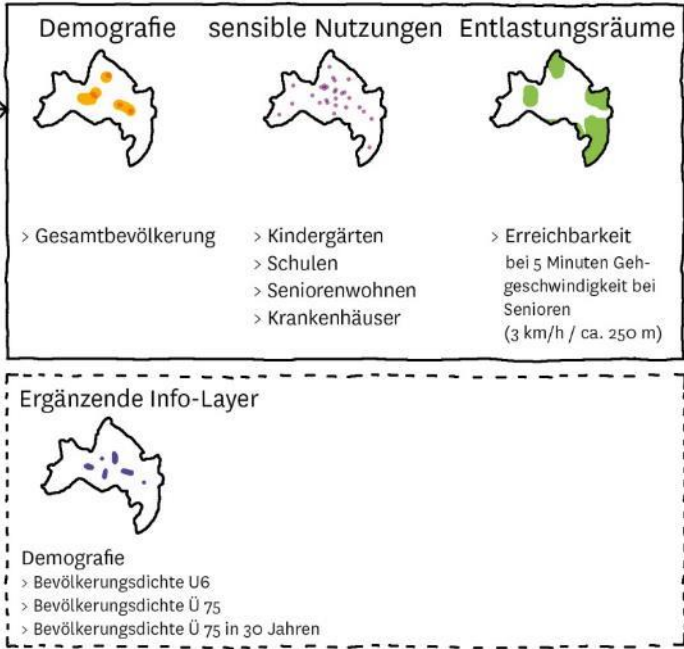
Analyse de vulnérabilité

Expositionsanalyse

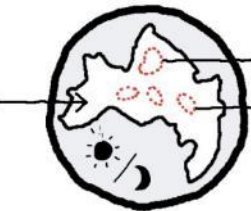


Leitkriterium

Sensitivitätsanalyse - Überlagerung der Kriterien

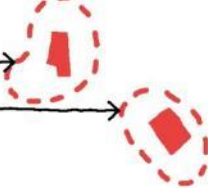


Hot Spots



[Bereiche höchster Vulnerabilität]

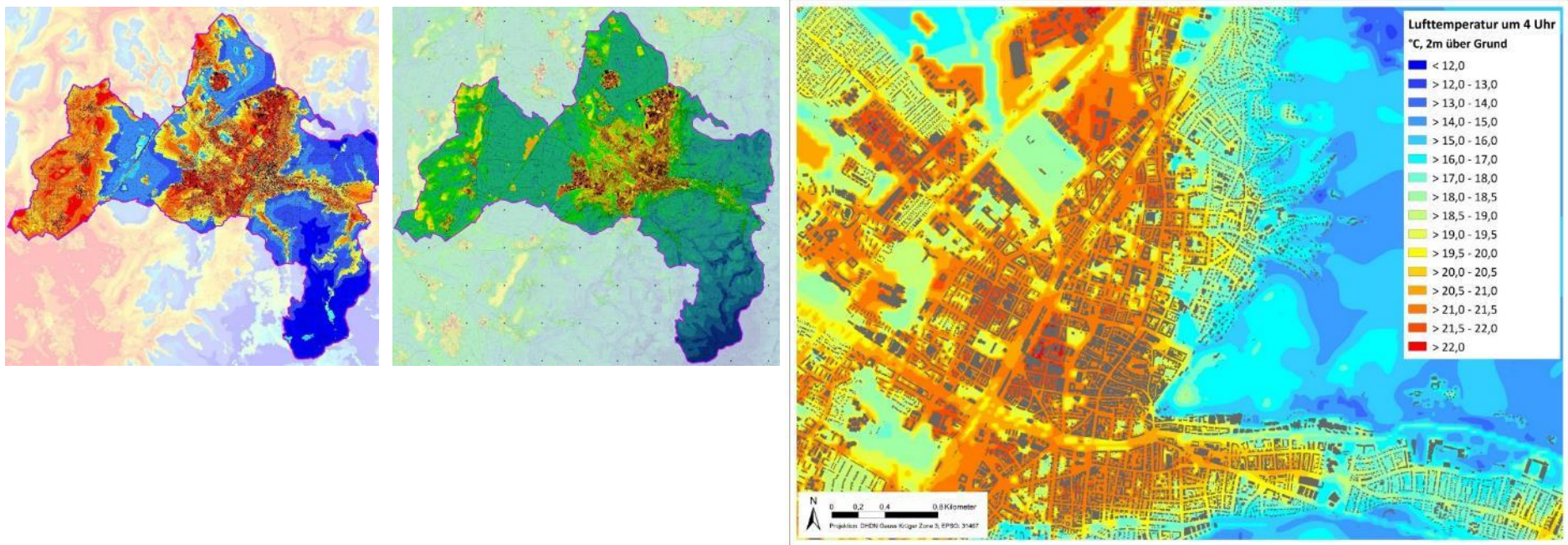
Fokusgebiete



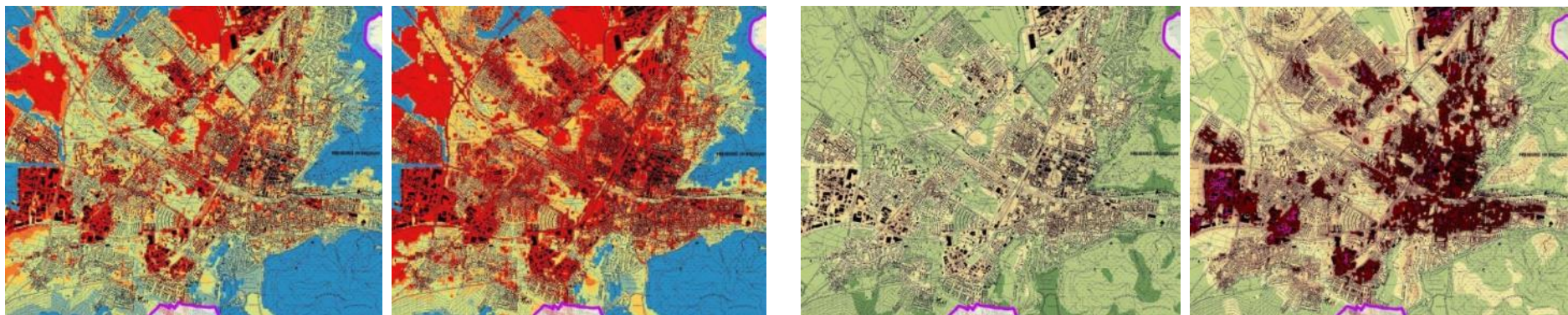
[Beispielräume der am stärksten betroffenen SST]

Analyse de vulnérabilité Freiburg i. Br.

> Klimaanalysekarten PET (Tag) und Lufttemperatur (Nacht)

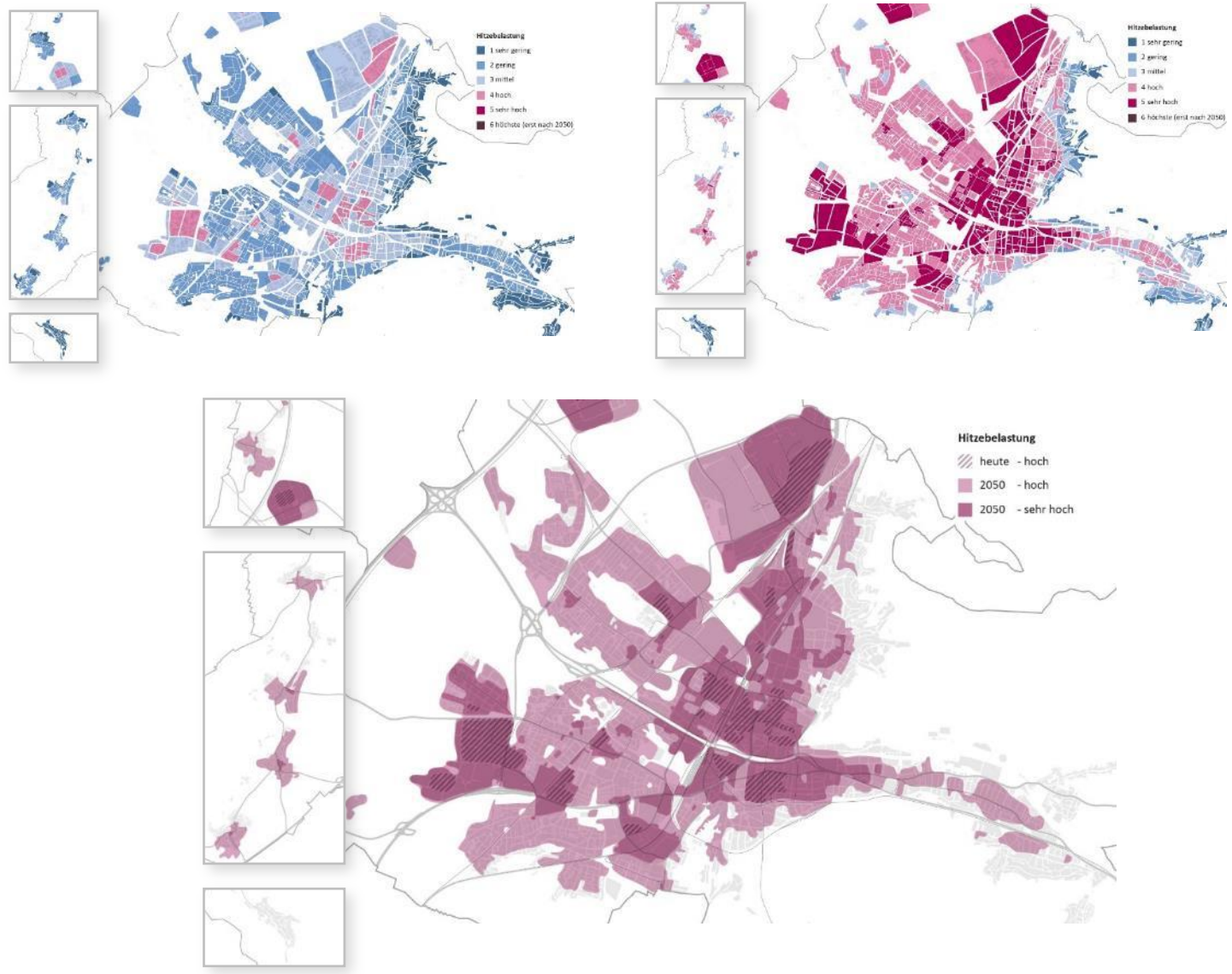


> Prognosekarten Hitzetage / Tropennächte 2021-2040 / 2071-2100



Analyse de vulnérabilité : Situation actuelle et future

> Leitkriterium Bioklimatische Belastung Nacht

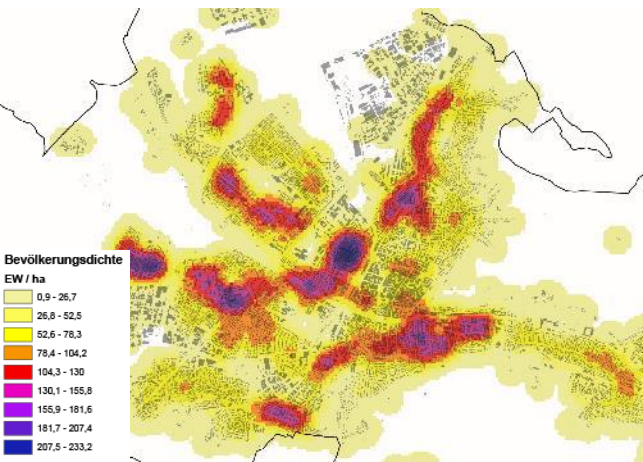


Analyse de vulnérabilité : Situation actuelle et future

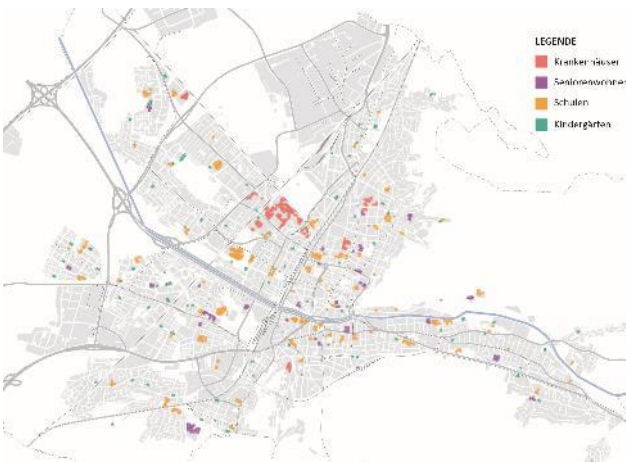
> Sensitivitätsanalyse, Kriterien



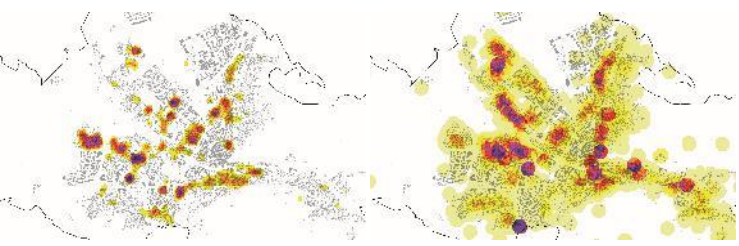
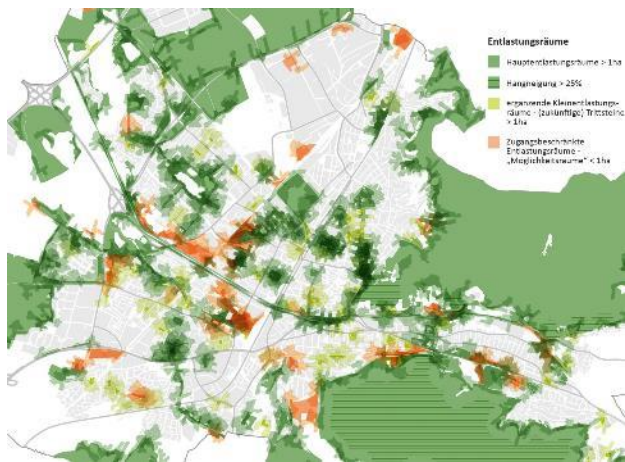
Demografie: Schwerpunkte



Sensible Nutzungen



Erreichbarkeit Entlastungsräume



Unter 6-Jährige heute

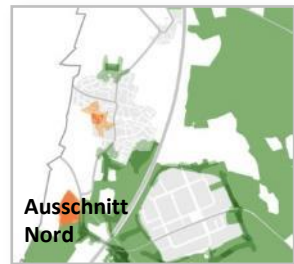
Über 75-Jährige heute



Analyse de vulnérabilité : Situation actuelle et future

> Kriterium Entlastungsräume: Erreichbarkeit

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

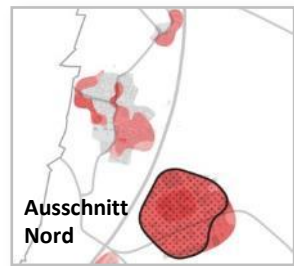


* Fussgängerverkehr. Grundnorm. VSS - Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute; 2012

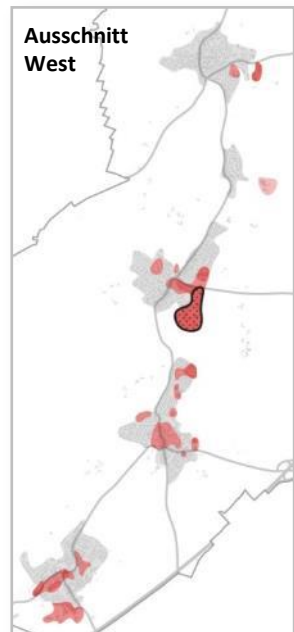


Analyse de vulnérabilité : Situation actuelle et future

> Hot Spots Tag



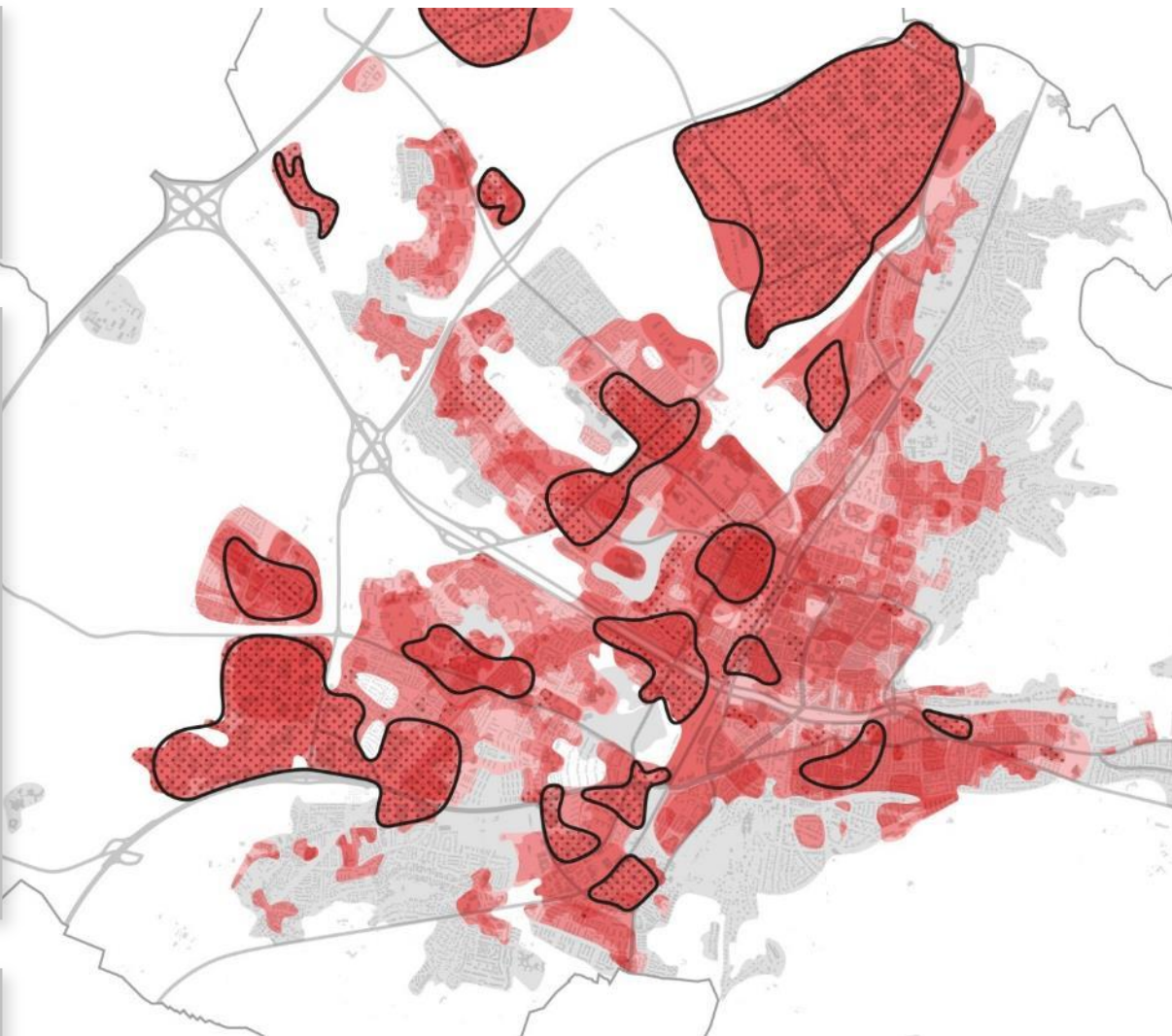
Ausschnitt
Nord



Ausschnitt
West



Ausschnitt
Süd



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



Analyse de vulnérabilité : Situation actuelle et future

> Hot Spots Nacht



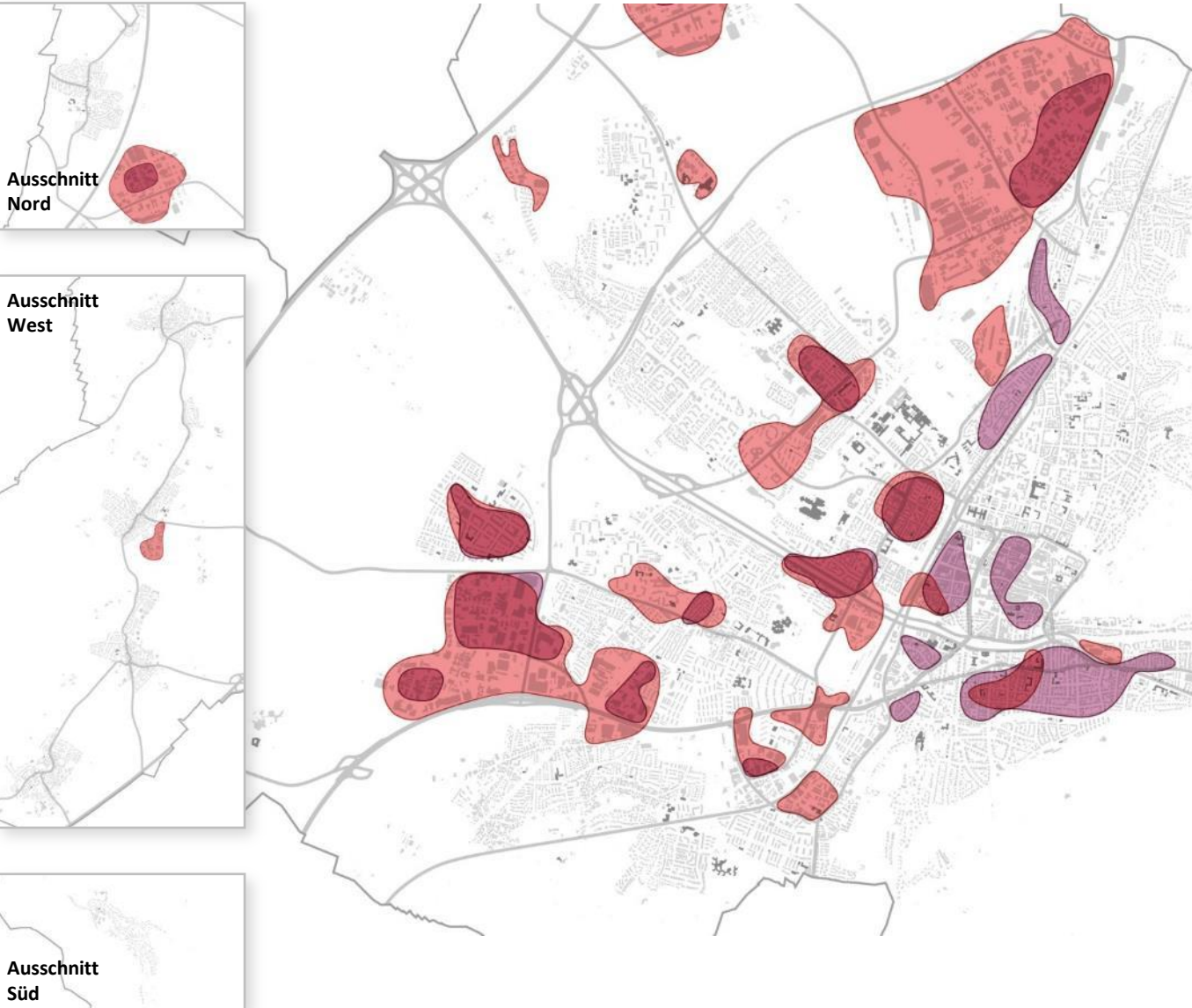
Analyse de vulnérabilité : Situation actuelle et future

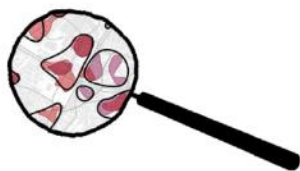
> Hot Spots: Überlagerung Tag und Nacht



Hot Spots - Überlagerung

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





4.1 Detaillierte Untersuchung der Hot-Spot-Gebiete

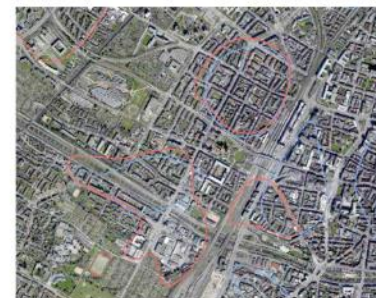
Die detaillierte Analyse erfolgt auf verschiedenen Ebenen bezüglich des Stadtgefüges, hier unter Einbeziehung bereits vorhandener Ergebnisse wie der bioklimatischen Situation, der Vulnerabilität sowie der Freiraumstruktur. Aus den unterschiedlichen Ebenen werden auf die Stadt- und Freiraumstruktur bezogene 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 Nachtsituation 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 „Stühlinger/ Haslach-Egerten“ erläutert wird. Diese Grundlage wurde für die Auswertung in den Steckbriefen genutzt. Zudem liefern die Karten Erkenntnisse sowohl über ähnliche 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.



> STADTSTRUKTUR

Sowohl der Schwarzplan als auch das Orthobild bilden die Stadtstruktur ab. An beiden Darstellungen kann man baustrukturelle Informationen ablesen.

Zum einen ist das die Bebauungsart: Die Körnung und Anordnung der Gebäude geben Auskunft über die Bautypologie, im Klimaanpassungskonzept als Stadtstrukturtypen bezeichnet. Zum anderen zeigen sie die Bebauungsdichten.

Datengrundlage: Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS)
Stand: Juli 2016

Hot Spot am Tag
Hot Spot in der Nacht



> NUTZUNGSVIELFALT

Über die Art und die Verteilung der Nutzungen informiert die Darstellung der Nutzungsvielfalt. Die Karte bildet somit ab, ob ein Hot Spot homogen oder gemischt genutzt wird.

Datengrundlage: Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS)
Stand: Juli 2016

Wohnen und sonstige Nutzungen
Handel und Dienstleistung mit teilweiser Wohnnutzung
Verwaltung, Büros und öffentliche Einrichtungen
Krankenhäuser, Hochschulen und Forschungseinrichtungen
Betriebe, Lager und Werkstätten



 Suchraum „Erhöhung der Freiraumversorgung“

 Suchraum „Entsiegelung und Entdichtung“



 Hauptentlastungsflächen

 kleinteilige Hauptentlastungsflächen

 Möglichkeitsräume

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

 Baumbestand

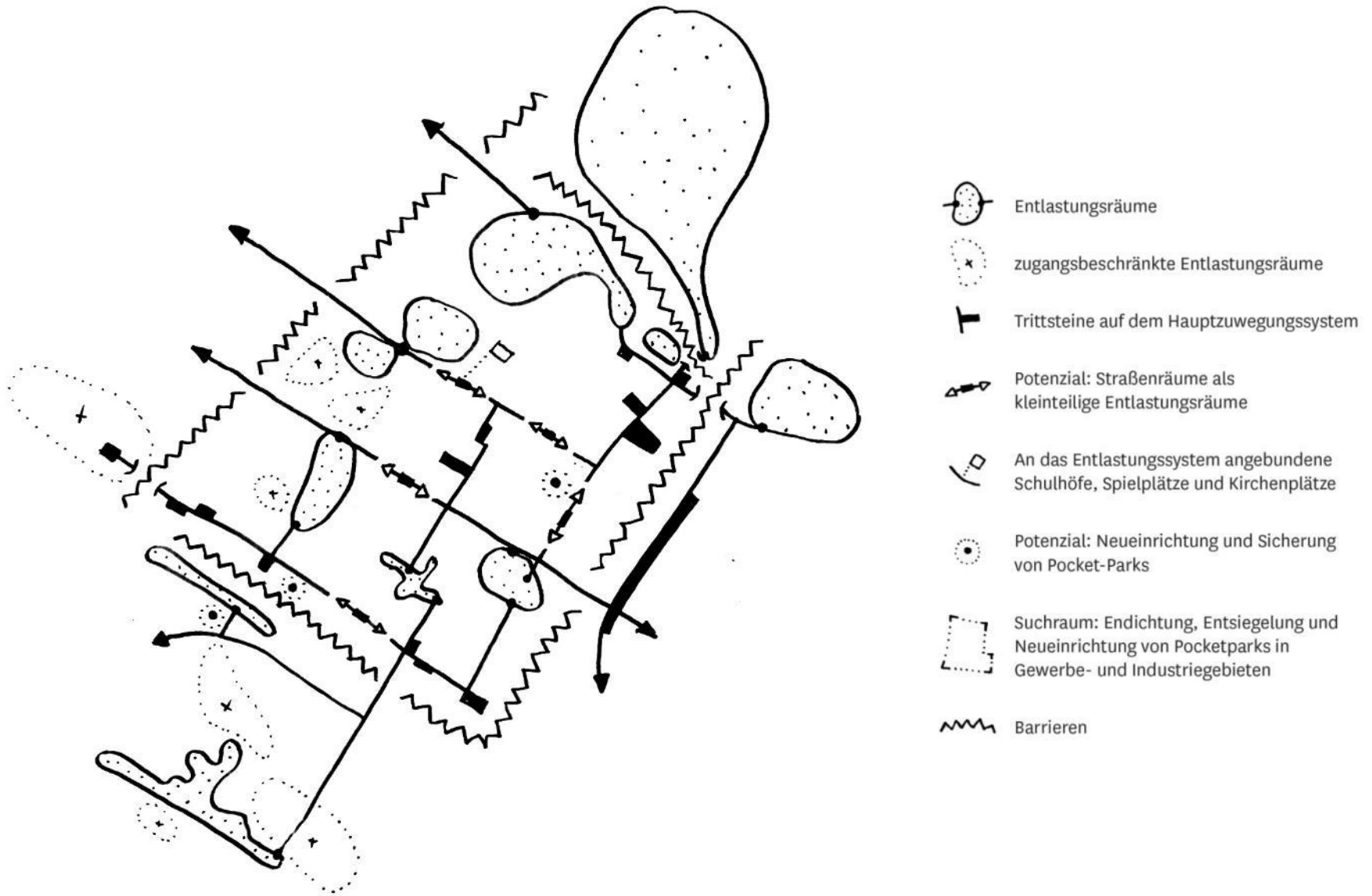
 potenzielle Hauptentlastungswege

 potenzielle Baumergänzung

 potenzielle Entlastungsflächen

... auf dem Weg zum Konzept

> Ansatz Entlastungsstruktur

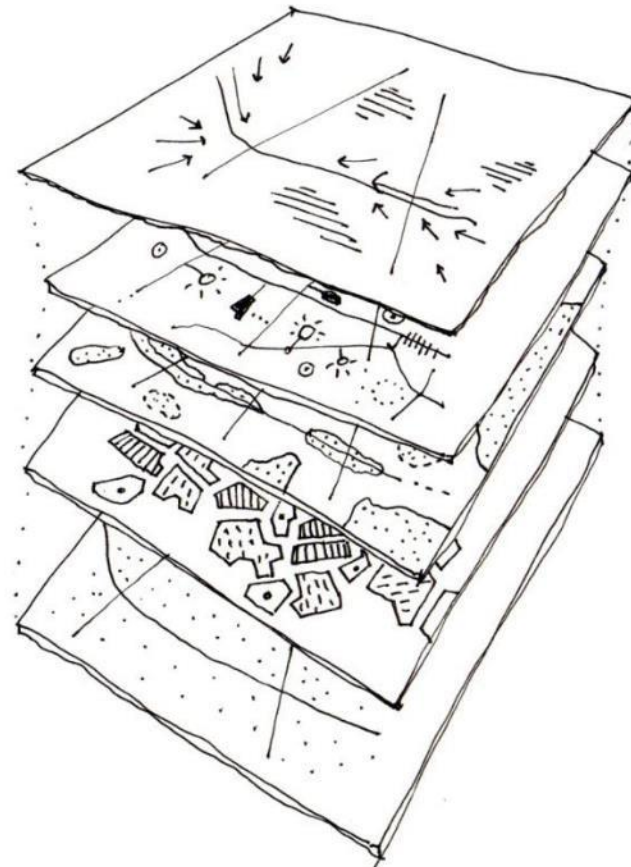
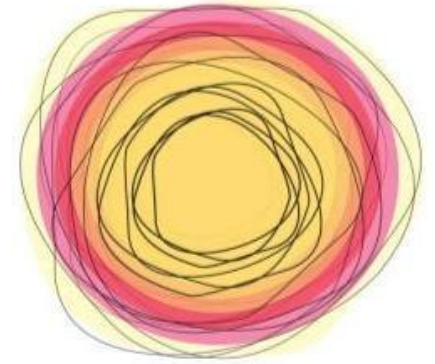


... auf dem Weg zum Konzept

> Systemskizze Entlastungssystem



LE CONCEPT GLOBAL



Wasser und Klimafunktionen

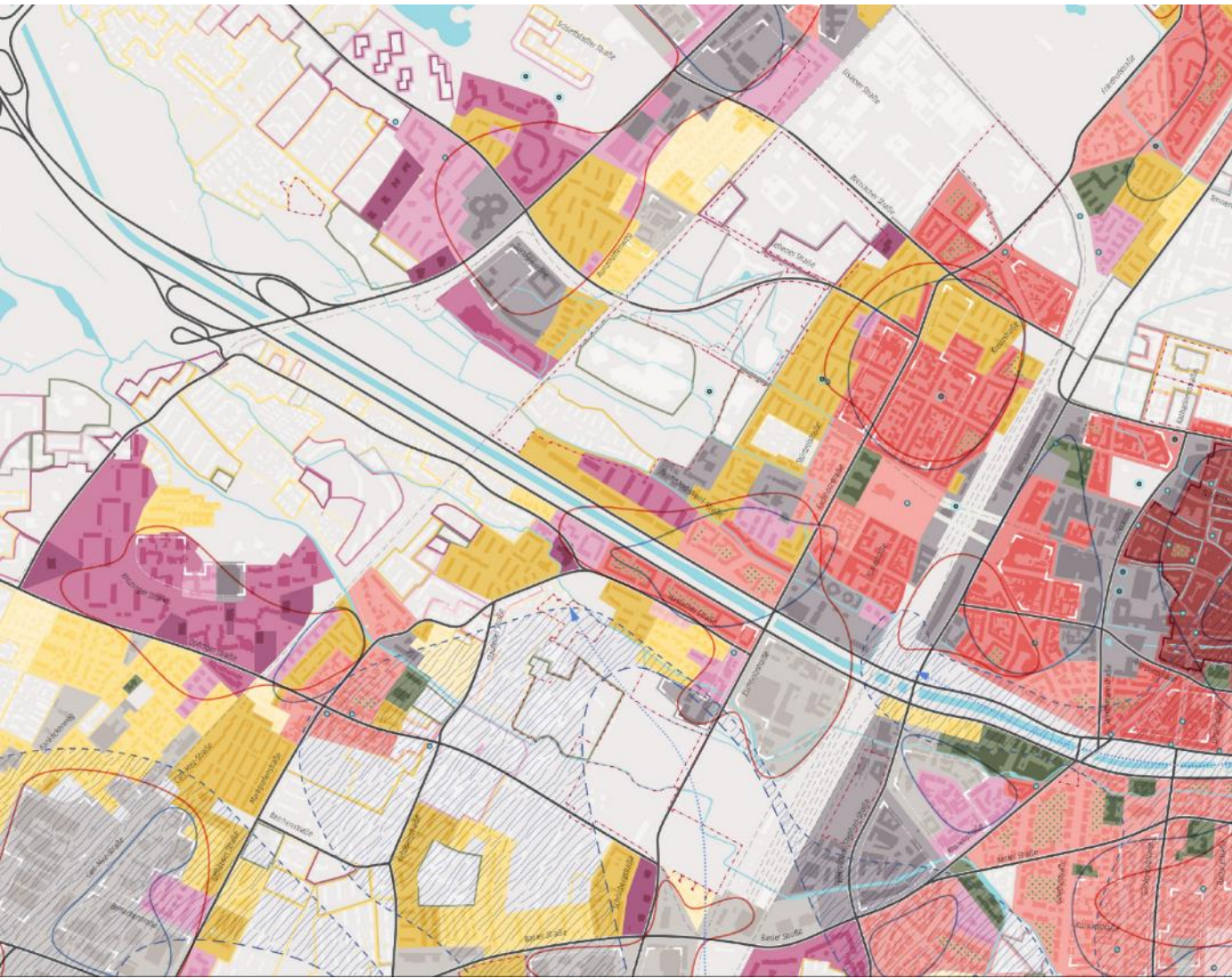
ergänzende Maßnahmen

Entlastungssystem

Stadtstrukturtypen
(gekoppelt mit
Maßnahmenportfolio)

[Basiskarte]

Plan partiel structure urbaine Freiburg



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
 - Kindergarten
 - Krankenhaus
 - Seniorenwohnhäuser
- Straßennetz
- Bahnleiße

ERGÄNZENDE KOMponenten

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

- Klimarelevanter Baumbestand in Blockinnenbereichen
- Suchraum: Entsiegelung, Begrünung und Neueinrichtung von Pocket Parks
- Spezifisches Maßnahmenpaket für die Freiburger Altstadt | Kapitel 4.2.1 und S. 160

WASSER IM ÖFFENTLICHEN RAUM

- bestehende Stillgewässer
- bestehende Fließgewässer und Bäche
- bewegte Wasserelemente im öffentlichen Raum
- Frishwasserbrunnen

RELEVANTE KLIMAFUNKTIONEN

Die relevanten Klimafunktionen dienen als übergeordnete Parameter für die Entwicklung, Orientierung und Vernetzung des Entlastungssystems.

- Kaltluftleitbahnen
 - primärer Leitbahnbereich
 - erweiterter Leitbahnbereich
- Entwicklungsbereich von Talabwindsystemen



Teilplan Entlastungsstruktur Freiburg

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 Freiflächen 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 | Schulareale**
-  **SST 13 | bis 2050 nicht betroffene Schulareale**
-  **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“.

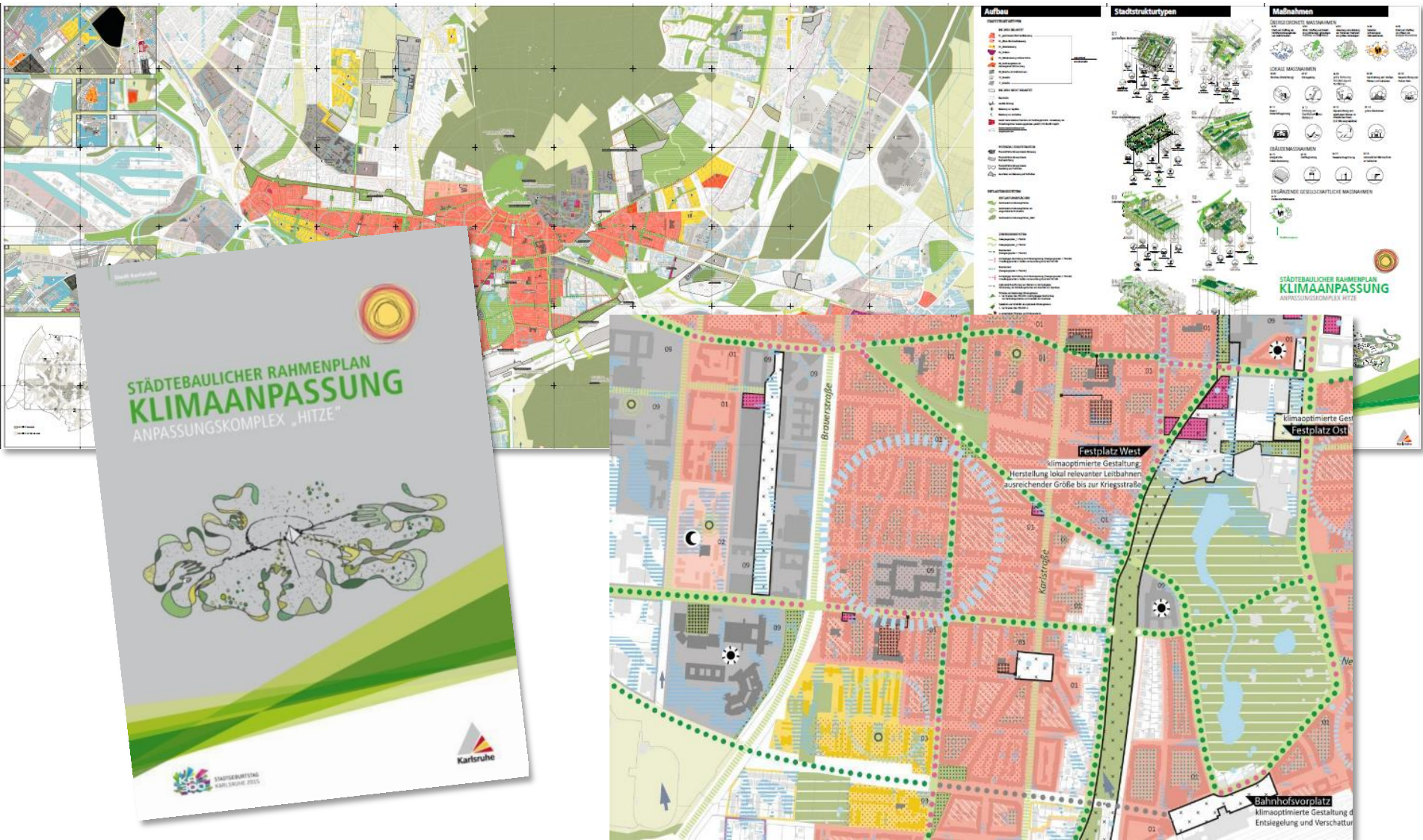
-  **Hauptwege mit Anschluss an Entlastungsflächen**
-  **ergänzende Wege**
-  **Prüfauftrag: Anbindungen an das Entlastungssystem ermöglichen**
-  **Baumbestand auf den Hauptwegen**
-  **Prüfauftrag: durchgängige Verschattung durch Baumergänzung auf den Hauptwegen**
-  **bestehende Trittsteine: kleinteilige Erholungsflächen auf den Hauptzuwegen 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

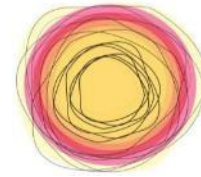
ERGÄNZENDE KOMPONENTEN

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

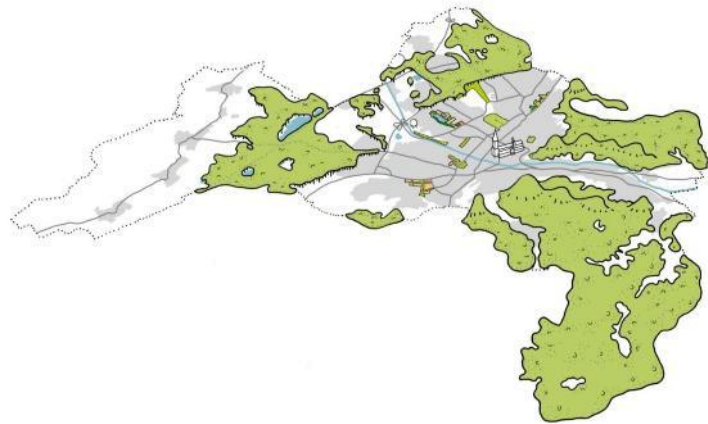
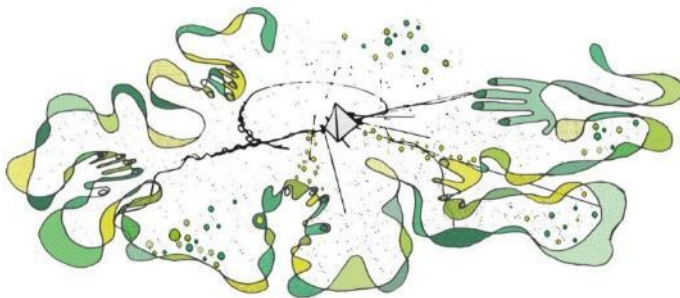
-  **An das bioklimatische Entlastungssystem angebundene Schulhöfe, Spiel- und Kirchenplätze**
-  **Neueinrichtung und Sicherung von Pocket Parks**

Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung Karlsruhe





MERCI.



Liens utiles :

Cartes d'analyse climatique détaillées du Canton de Zurich :

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

Concept d'adaptation climatique Freiburg i.Br.:

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

Plan directeur adaptation climatique Karlsruhe:

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

Étude „Chaleur dans les Villes“ (BAFU CH):

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