

# Klimaangepasstes Bauen

## Grundlagen für die Planung

Energieapéro beider Basel

**Dr. Silvia Domingo Irigoyen**

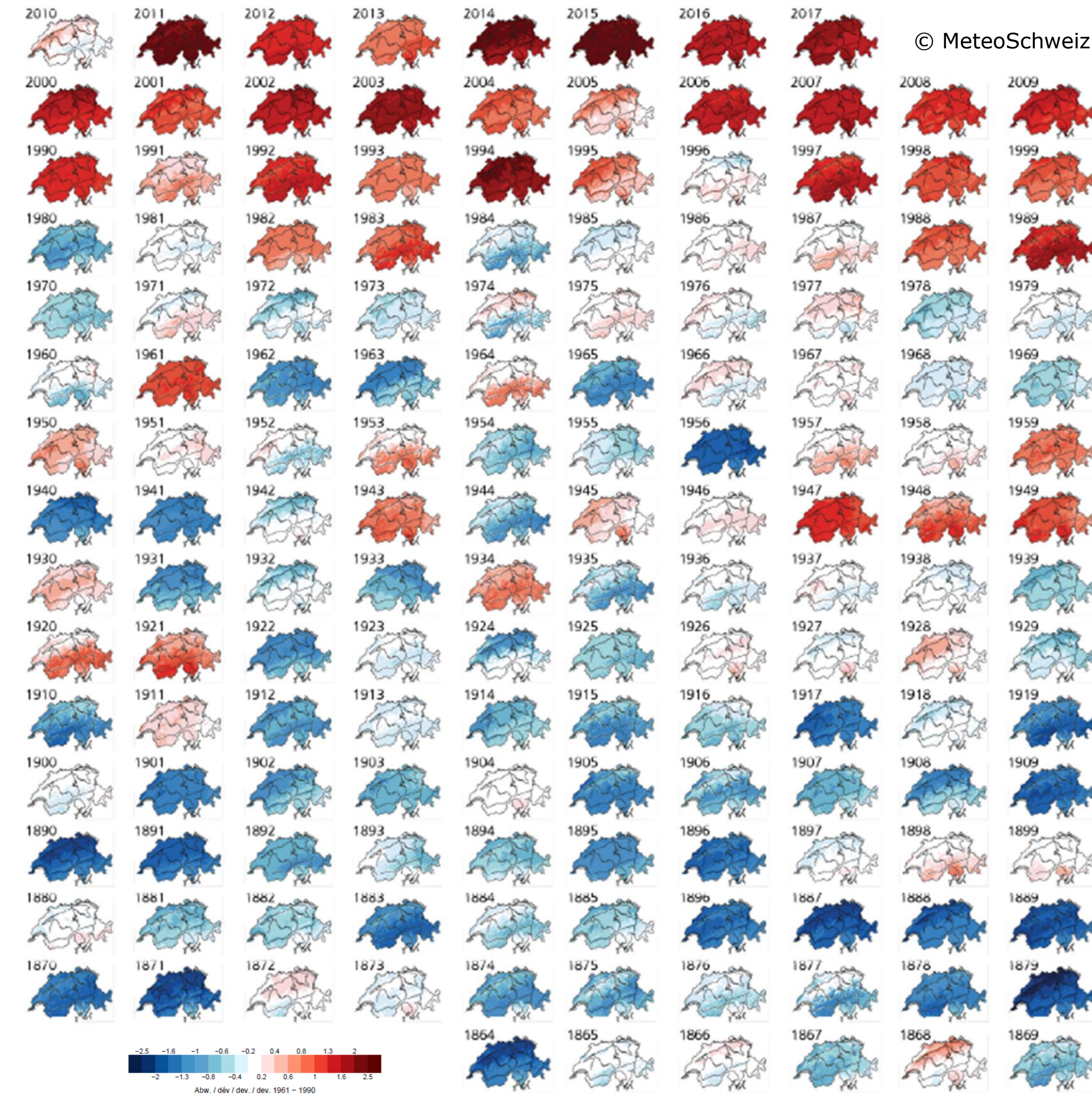
Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE

Hochschule Luzern, Horw

**Technik & Architektur**

16. Juni 2023

FH Zentralschweiz





# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## **Agenda**

- Über mich
- Schweizer Klimaszenarien CH2018
- Neue Klimadatensätze von MeteoSchweiz
- Stadtklimakarten und Planungsgrundsätze fürs Bauen 2050



# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## Über mich

- Dr. sc., MSc **Architektin** Universidad de Navarra (Spanien)
- **Wissenschaftliche Mitarbeiterin**, Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE. **Hochschule Luzern**

## Forschungsprojekte

- **GreenPV** - Potenzial Gebäudehülle. Lösungsansätze zur optimalen Fassadengestaltung mit PV und Begrünung im Hinblick auf den Klimawandel, 2023
- **ResCool**. Klimaanpassungen von Neu-, Um- u. bestehenden Wohnbauten – effiziente Kühlkonzepte, 2021
- **Bereit für den Klimawandel?** Handlungsempfehlungen für Bauherrschaften und Planende, 2021
- **Klimageräte** im Kontext des Klimawandels, 2020
- **ClimaBau** Planen angesichts des Klimawandels: Energiebedarf und Behaglichkeit heutiger Wohnbauten bis ins Jahr 2100, 2017





# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## Schweizer Klimaszenarien CH2018

### Trockene Sommer



Weniger Niederschlag  
Mehr Verdunstung  
Trockenere Böden

### Heftigere Niederschläge



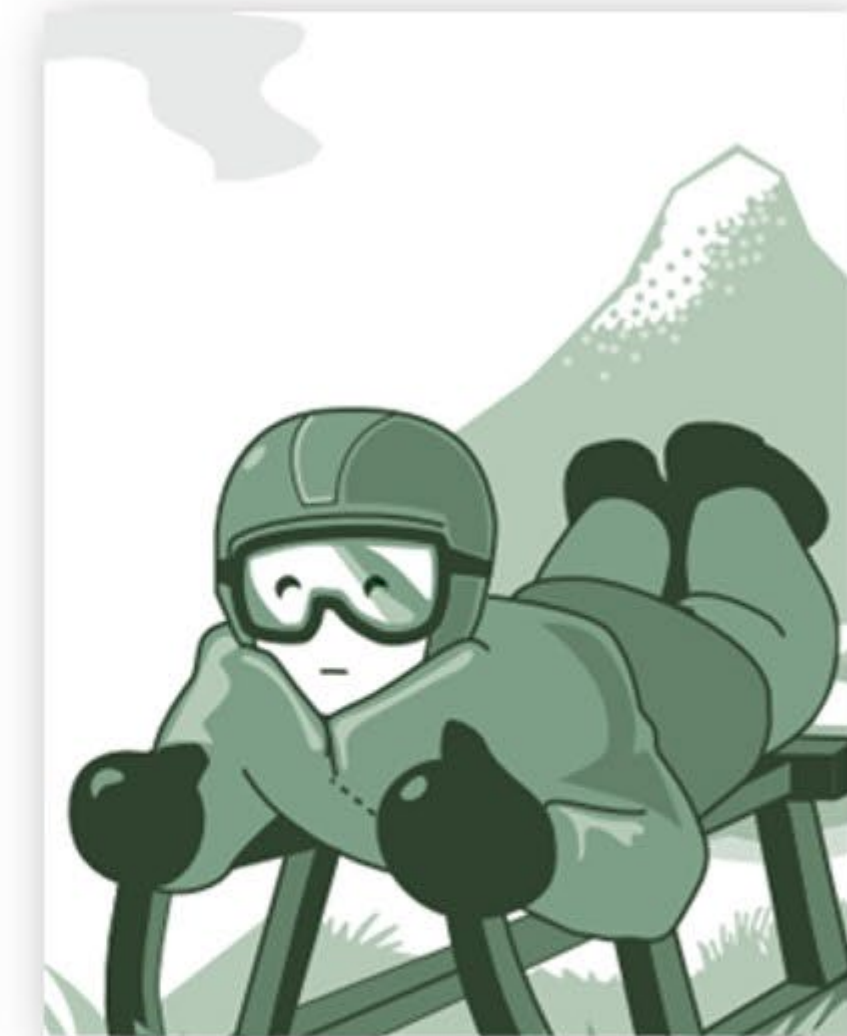
Intensivere und häufigere  
Extremniederschläge

### Mehr Hitzetage



Überdurchschnittlicher Anstieg  
der Höchsttemperaturen  
Intensivere Hitzewellen

### Schneearme Winter



Nullgradgrenze steigt  
Niederschlag fällt  
vermehrt als Regen

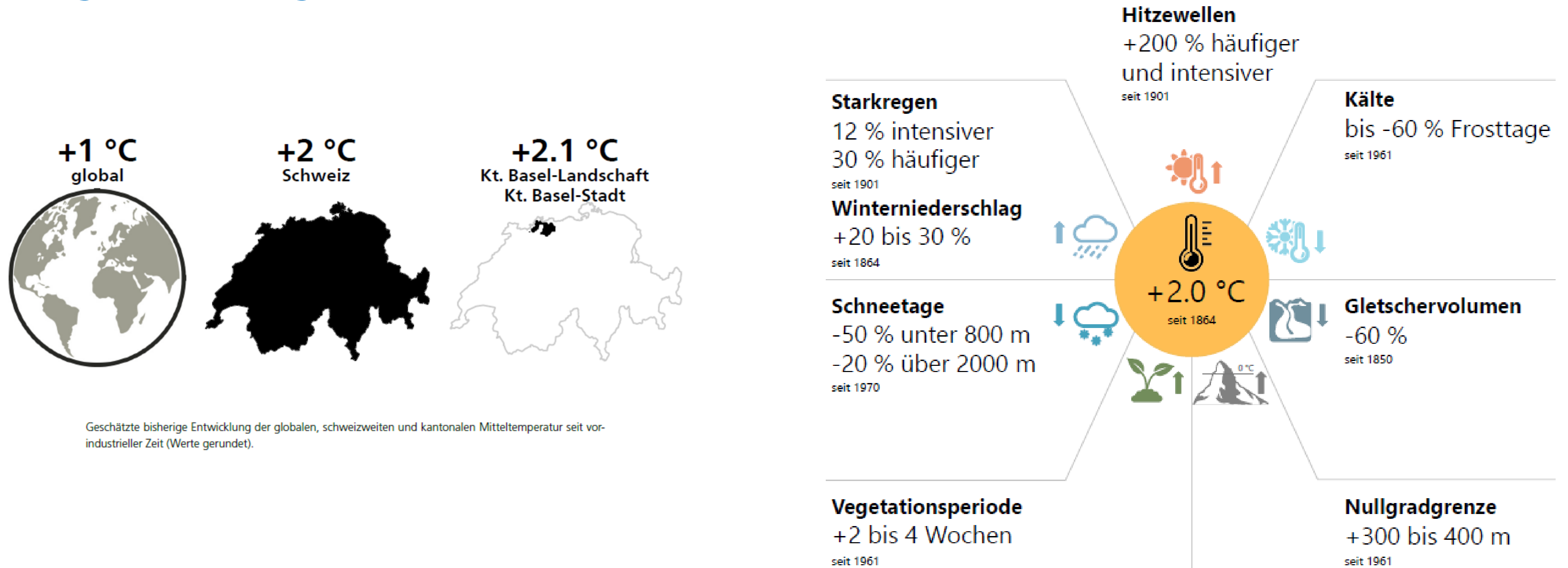
Quelle: NCCS (Hrsg.) 2018. CH2018 - Klimaszenarien für die Schweiz. National Centre for Climate Services, Zürich. 24 S. ISBN-Nummer 978-3-9525031-0-2.



# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## Schweizer Klimaszenarien CH2018

### Bisherige Entwicklung



Quellen: NCCS (Hrsg.) 2021: Klimawandel im Kanton Basel-Landschaft – Was geschah bisher und was erwartet uns in Zukunft? (Version 1.0) National Centre for Climate Services, Zürich, 15 S.



# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

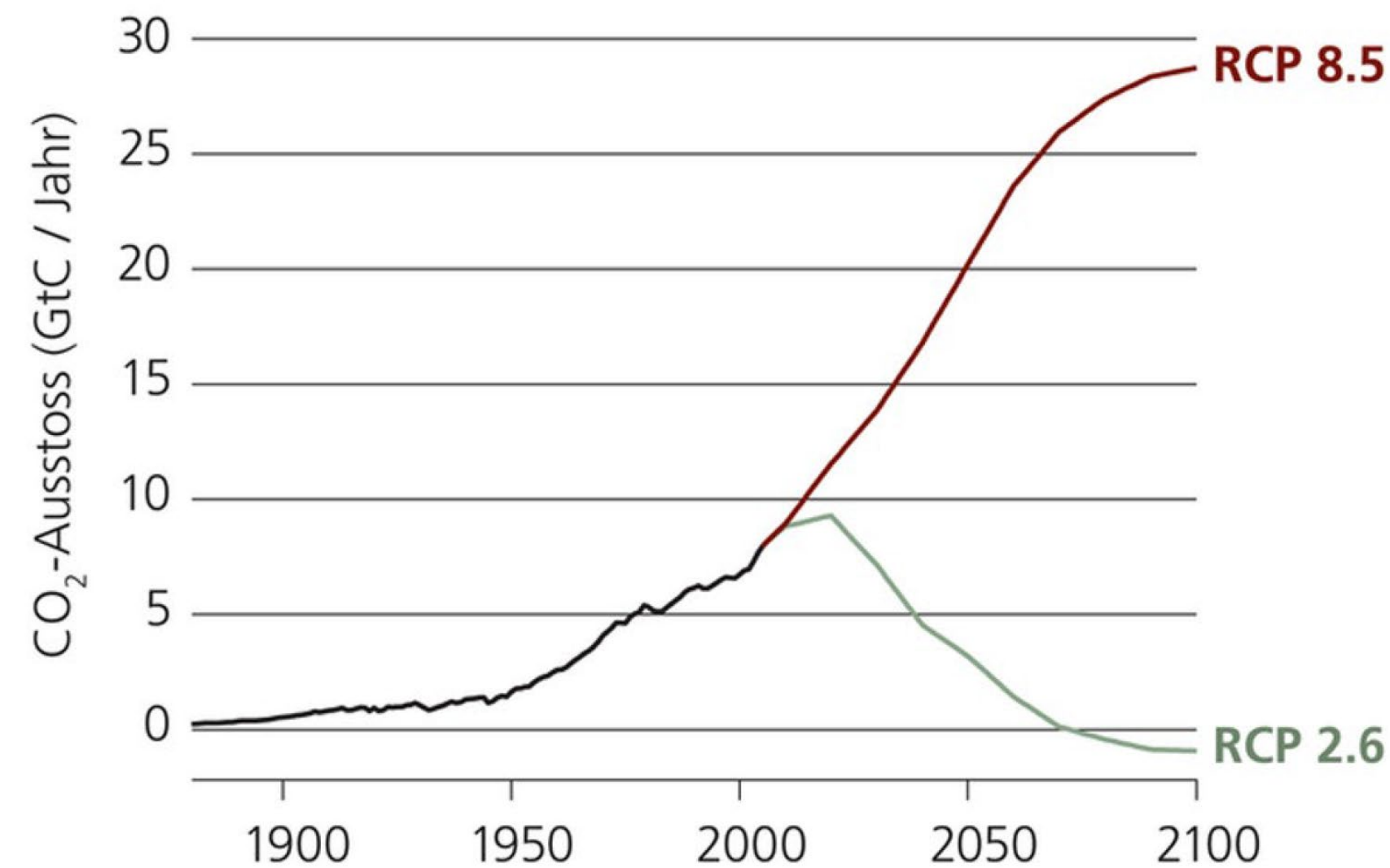
## Schweizer Klimaszenarien CH2018

### Globale Emissionsszenarien

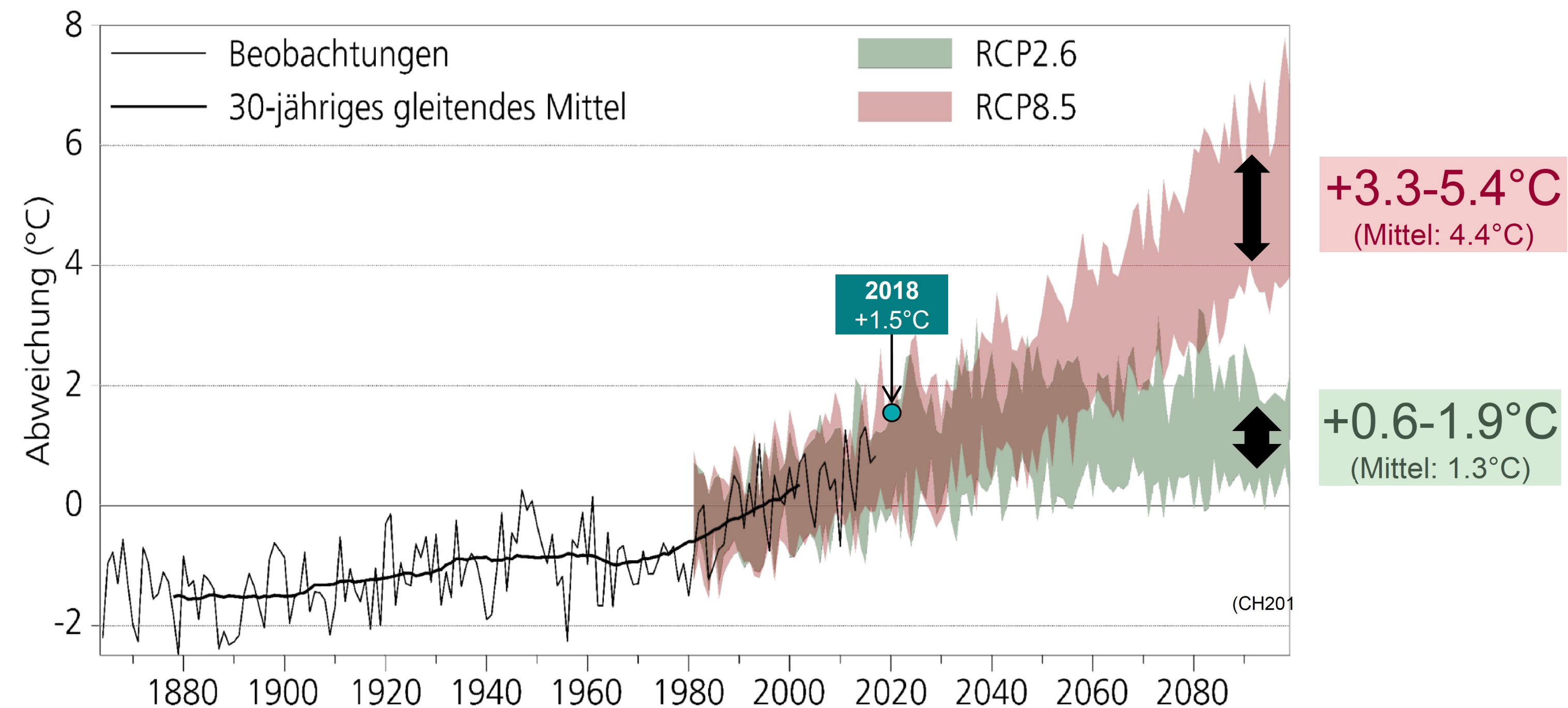
#### Emissionsszenarien

Weltweiter netto CO<sub>2</sub>-Ausstoss aus fossilen und industriellen Quellen  
(Quelle: Angepasst von IPCC 2013/WGI/Box 1.1/Figure 3b)

- Kein Klimaschutz
- Konsequenter Klimaschutz



Schweizer Jahresmitteltemperatur (Abweichung von der Normperiode 1981-2010)

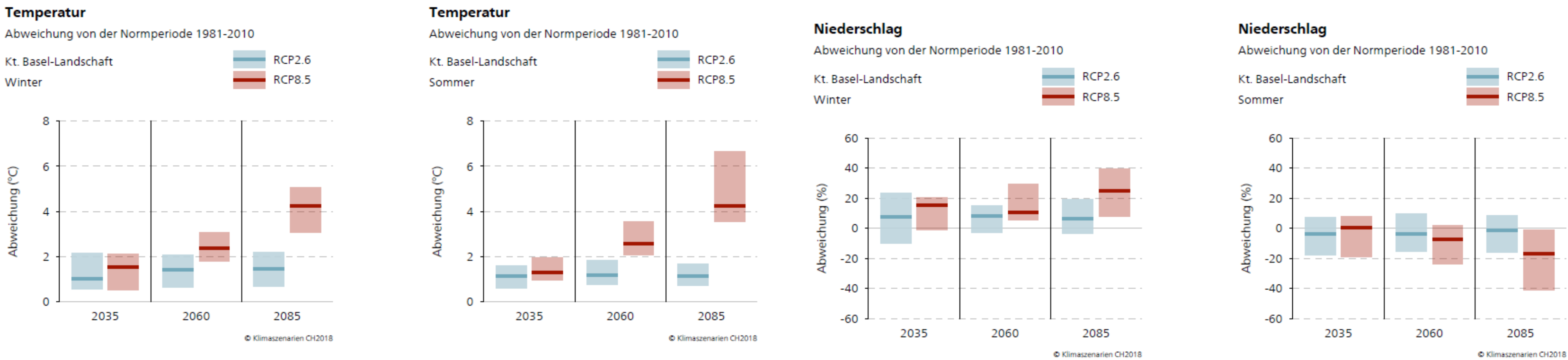




# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## Schweizer Klimaszenarien CH2018

### Wie wird sich das Klima im Kanton Basel-Landschaft ändern?



Quellen: NCCS (Hrsg.) 2021: Klimawandel im Kanton Basel-Landschaft – Was geschah bisher und was erwartet uns in Zukunft? (Version 1.0) National Centre for Climate Services, Zürich, 15 S.



# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## Neue Klimadaten für's zukünftige Innenraumklima

Merkblatt  
2028

s i a

**Aktuelles Instrument** – SIA 2028 Klimadaten für Bauphysik, Energie und Gebäudetechnik

### «Design reference years» (DRY) für's heutige Klima

- 1 Jahr **stündlicher Daten** (Beobachtungen), die das **mittlere Klima 1984-2003** repräsentieren
- **Physikalisch konsistente Parameter** (Temperatur, Feuchte, Strahlung, Wind, Bewölkung)
- **40 Stationen in der Schweiz**

### Neu als Ergänzung – DRY für das Klima der Zukunft (CH2018)

- Gleiche Kriterien und zusätzlich
  - **Fokus auf Hitzewellen**
  - **Daten für Städte**

Klimadaten für Bauphysik,  
Energie- und Gebäudetechnik

schweizerischer  
ingenieur- und  
architektenverein

société suisse  
des ingénieurs et  
des architectes

società svizzera  
degli ingegneri e  
degli architetti

swiss society  
of engineers and  
architects

selnastrasse 16  
postfach  
ch-8027 zürich  
[www.sia.ch](http://www.sia.ch)



# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## Neue Klimadatenätze fürs zukünftige Innenraumklima

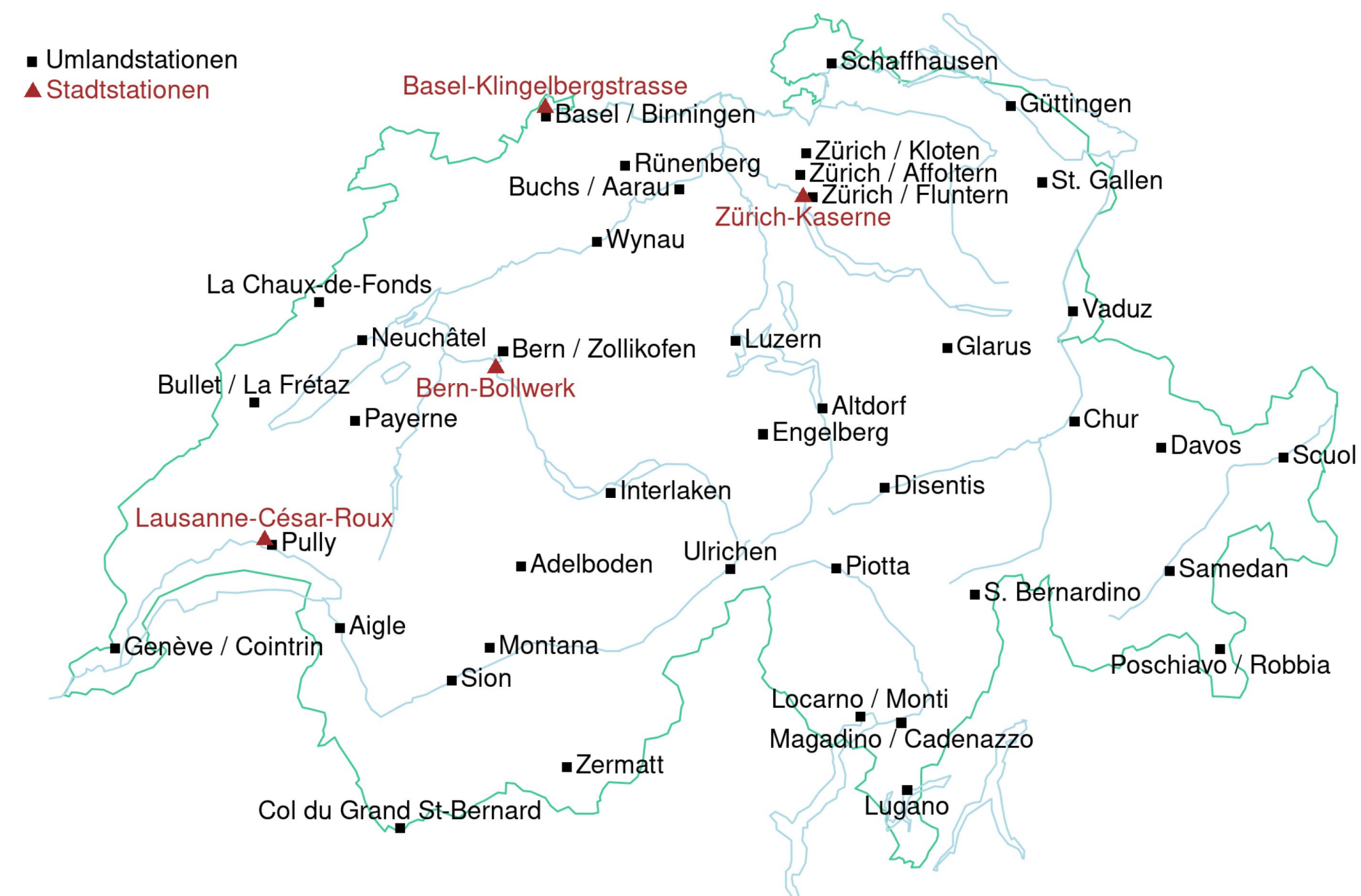
### Referenzjahre

#### Mittleres Referenzjahr (DRY)

- Monatlich zusammengesetzt (aus verschiedenen Jahren / Delta)
- Monatliche Verteilung der Variablen (Temperatur, rel. Feuchte, Strahlung, Dauer von Hitzeperioden + Anzahl Tropennächte (Stadt) aus CH2018 Szenarien «möglichst» gut repräsentiert (Finkelstein-Schäfer Statistik)

#### Warmer Sommer («1 in 10»)

- «1 in 10» Sommer (JJA) gewählt anhand von Temperatur und Dauer von Hitzeperioden + Anzahl Tropennächte (Stadt)
- Sommerhalbjahr aus einem bestimmten Jahr und Delta
- Winterhalbjahr aus dem DRY



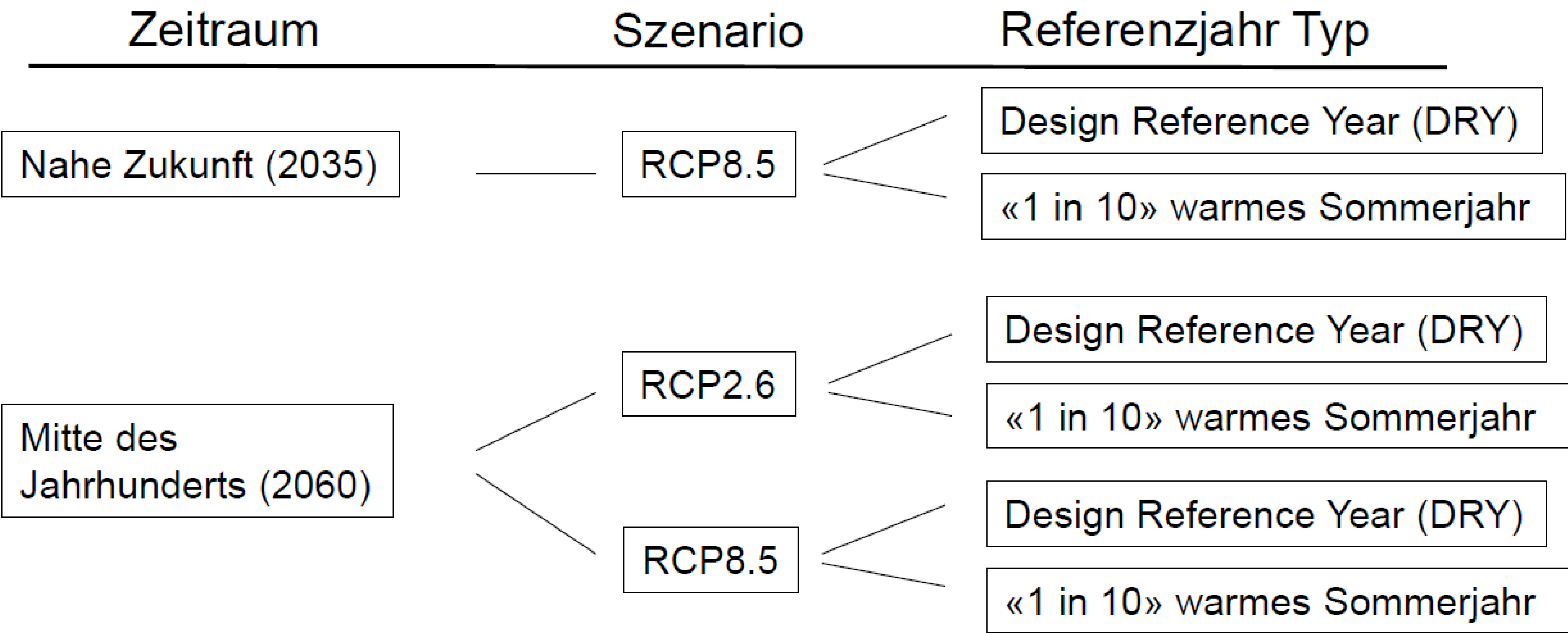
Quelle: MeteoSchweiz, SIA und Hochschule Luzern, 2022: Klimaszenarien fürs zukünftige Innenraumklima (SIA 2028) – Schlussbericht der Projekte «Klimaangepasstes Bauen – Grundlagen für die Zukunft» und A.15 «Aktuelle Klimadaten für Bauplanende» Fachbericht MeteoSchweiz, 279, 124 pp.



Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

# Neue Klimadatensätze fürs zukünftige Innenraumklima

Generierte Referenzjahre



Quelle: MeteoSchweiz, SIA und Hochschule Luzern, 2022: Klimaszenarien fürs zukünftige Innenraumklima (SIA 2028) – Schlussbericht der Projekte «Klimaangepasstes Bauen – Grundlagen für die Zukunft» und A.15 «Aktuelle Klimadaten für Bauplanende» Fachbericht MeteoSchweiz, 279, 124 pp.



# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## Neue Klimadatenätze fürs zukünftige Innenraumklima

### Konkrete Empfehlungen für die Anwendung der Daten

| Anwendungsfall   |                             | Kriterien                  | Zeitraum / Szenario / Dateityp |               |         |               |         |               |         |
|--|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|
|  |                             |                            | Gegenwart<br>(SIA 2028)        | «2035» RCP8.5 |         | «2060» RCP2.6 |         | «2060» RCP8.5 |         |
|  |                             |                            |                                | DRY           | 1 in 10 | DRY           | 1 in 10 | DRY           | 1 in 10 |
| Nachweis sommerlicher Wärmeschutz, SIA 180:2014                    | Nachweis                    | Einhaltung Grenzkurve      |                                |               |         | X             |         | X             |         |
|  | Überprüfen der Auswirkungen | Überhitzungsstunden        |                                |               |         |               | X       |               | X       |
| Bedarfsermittlung für Kühlung, SIA 382/1 (ab Mitte 2022 SIA 380/2) | Nachweis                    | Überhitzungsstunden        |                                | X             |         |               |         |               |         |
|  | Überprüfen der Auswirkungen |                            |                                |               | X       |               |         |               |         |
|  |                             |                            |                                |               |         |               | X       |               |         |
| Auslegung Gebäudetechnik heizen                                    | Auslegung                   | Leistungsbedarf            | X                              |               |         |               |         |               |         |
|  | Überprüfen der Auswirkungen | Energie, Teillastverhalten |                                | X             |         |               |         |               |         |
| Auslegung Gebäudetechnik kühlen                                    | Auslegung                   | Leistungsbedarf            |                                | X             |         |               |         |               |         |
|  | Überprüfen der Auswirkungen | Überhitzungsstunden        |                                |               | X       |               |         |               |         |
|  |                             | Platzbedarf                |                                |               |         |               |         | X             |         |

Quelle: MeteoSchweiz, SIA und Hochschule Luzern, 2022: Klimaszenarien fürs zukünftige Innenraumklima (SIA 2028) – Schlussbericht der Projekte «Klimaangepasstes Bauen – Grundlagen für die Zukunft» und A.15 «Aktuelle Klimadaten für Bauplanende» Fachbericht MeteoSchweiz, 279, 124 pp.



# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## Neue Klimadatensätze fürs zukünftige Innenraumklima

## Datenbezug via geo.admin.ch

Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

In Zusammenarbeit mit den Kantonen

Teilen

Ducken

Zeichnen & Messen auf der Karte

Erweiterte Werkzeuge

MeteoS SchweizThema wechseln

- Klimastationen
- MeteoSchweiz-Partnerstationen

Klima

- + Temperatur
- + Niederschlag
- + Sonnenscheindauer
- Klimaszenarien
  - Klimaszenarien Raumklima
- Naturgefahren

Dargestellte Karten

Ort suchen oder Karte hinzufügen:

Suche nach Adressen, Parzellen oder Karten

Objekt-Information

Klimaszenarien fürs zukünftige Innenraumklima (SIA 2028) (Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz)

StationsnameBasel / Binningen (BAS)  
Stationstypskalierte Beobachtungen  
Standorttypländlich  
EigentümerMeteoSchweiz  
Stationshöhe [m]316  
ParameterTemperatur, Feuchte, Wind, Strahlung, Bewölkung  
DatendownloadLink

klimaszenerien-raumklma-BAS.zip

| Name                                | Typ                       | Komprimierte Größe | Kennwortg... | Größe  | Verhältnis | Änderungsdatum   |
|-------------------------------------|---------------------------|--------------------|--------------|--------|------------|------------------|
| BAS_2035_RCP85_1in10-warmsummer.csv | Microsoft Excel-CSV-Datei | 124 KB             | Nein         | 381 KB | 68%        | 11.01.2022 11:14 |
| BAS_2035_RCP85_DRY.csv              | Microsoft Excel-CSV-Datei | 124 KB             | Nein         | 381 KB | 68%        | 11.01.2022 11:06 |
| BAS_2060_RCP26_1in10-warmsummer.csv | Microsoft Excel-CSV-Datei | 125 KB             | Nein         | 382 KB | 68%        | 26.11.2021 15:44 |
| BAS_2060_RCP26_DRY.csv              | Microsoft Excel-CSV-Datei | 124 KB             | Nein         | 381 KB | 68%        | 26.11.2021 12:57 |
| BAS_2060_RCP85_1in10-warmsummer.csv | Microsoft Excel-CSV-Datei | 124 KB             | Nein         | 381 KB | 68%        | 26.11.2021 15:44 |
| BAS_2060_RCP85_DRY.csv              | Microsoft Excel-CSV-Datei | 124 KB             | Nein         | 381 KB | 68%        | 26.11.2021 12:57 |
| BAS_Metadata.csv                    | Microsoft Excel-CSV-Datei | 3 KB               | Nein         | 6 KB   | 61%        | 11.01.2022 11:45 |

A B C D E F G H I J K L M  
time.yy time.mm time.dd time.hh tre200h0 ure200h0 fkl010h0 fkl010h1 dkl010h0 skycover gls str.diffus str.direkt  
2060 1 1 0 3.5 89 2.4 4.9 236 100 0 0  
2060 1 1 1 2.2 89.4 2 4.2 259 100 0 0  
2060 1 1 2 1.2 89.5 1.6 3.6 269 100 0 0  
2060 1 1 3 0.3 89.4 1.2 3.1 284 100 0 0  
2060 1 1 4 -0.1 89.1 1 2.6 294 100 0 0  
2060 1 1 5 -0.2 89.1 0.8 2.3 297 100 0 0  
2060 1 1 6 -0.2 89.2 0.7 2.1 302 100 0 0  
2060 1 1 7 -0.2 89.4 0.7 2.5 273 100 2 0  
2060 1 1 8 0 89.4 1 2.3 319 100 29 29



# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## Neue Klimadatensätze fürs zukünftige Innenraumklima

### Testsimulationen - 3 Nutzungskategorien

**Wohngebäude** Massivbau aus ClimaBau 4 Geschosse, 3 Wohn. pro Etage

**Bürogebäude** generisch (Basis SIA) 3 Geschosse, Grossraum- / Einzelbüros

**Schulgebäude** generisch (Basis SIA) 3 Geschosse, je 8 Schulzimmer

Methodik – Simulationsanalysen auf 2 Ebenen:

Mit Heiz- und Kühlsystem (ganzes Jahr; Temp.: 21°-26° C)

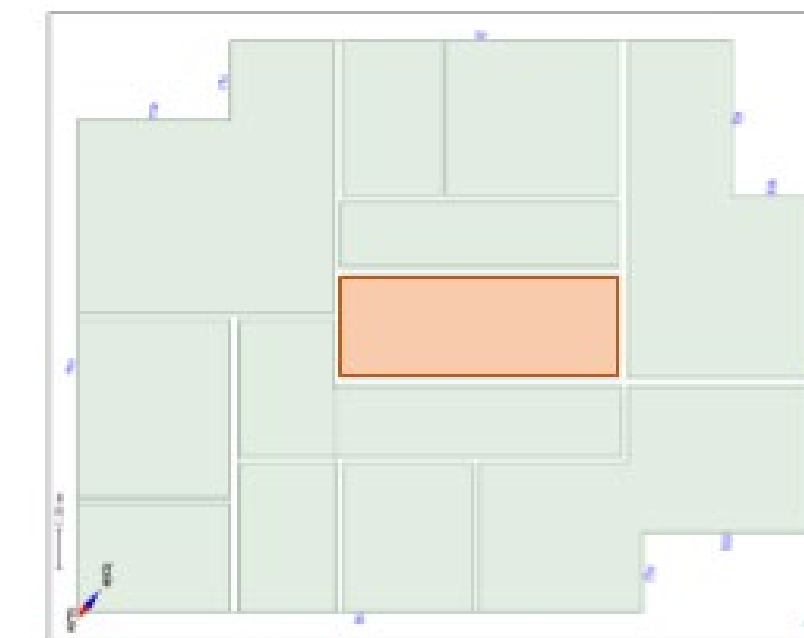
→ **Heiz- und Kühlenergie**

→ maximale Heiz- und Kühlleistung

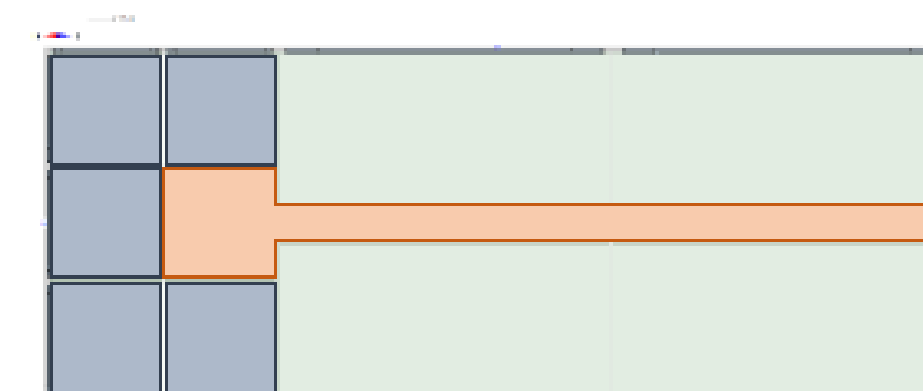
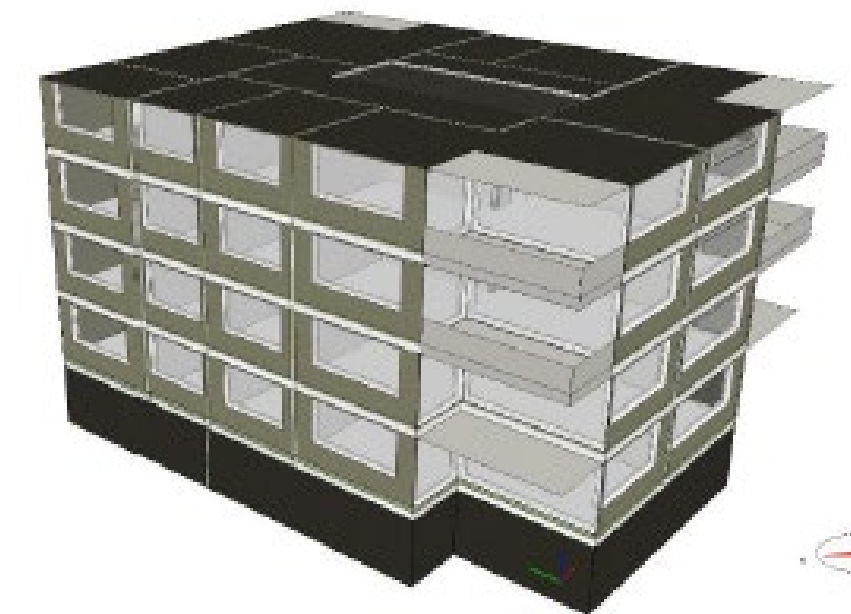
Ohne Kühlsystem (Sommerhalbjahr: 16.4. – 15.10.)

→ **Raumtemperaturen**

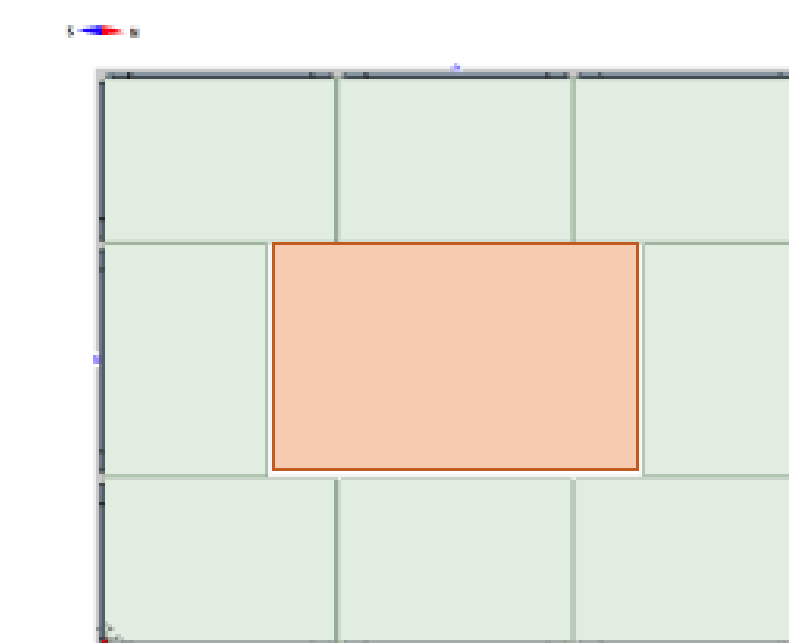
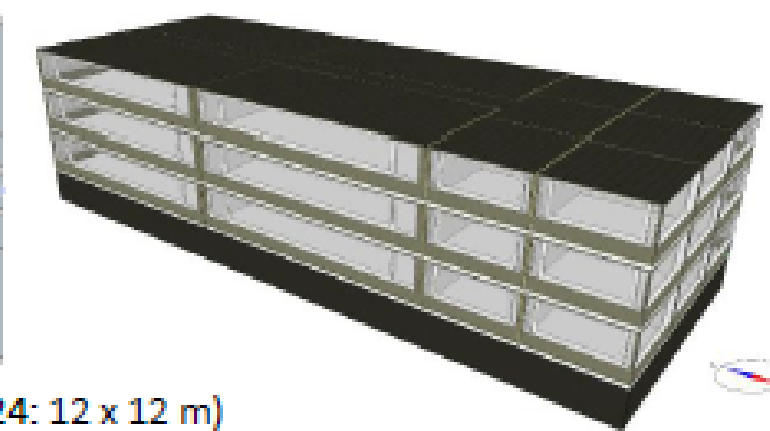
→ **Überhitzungsstunden**



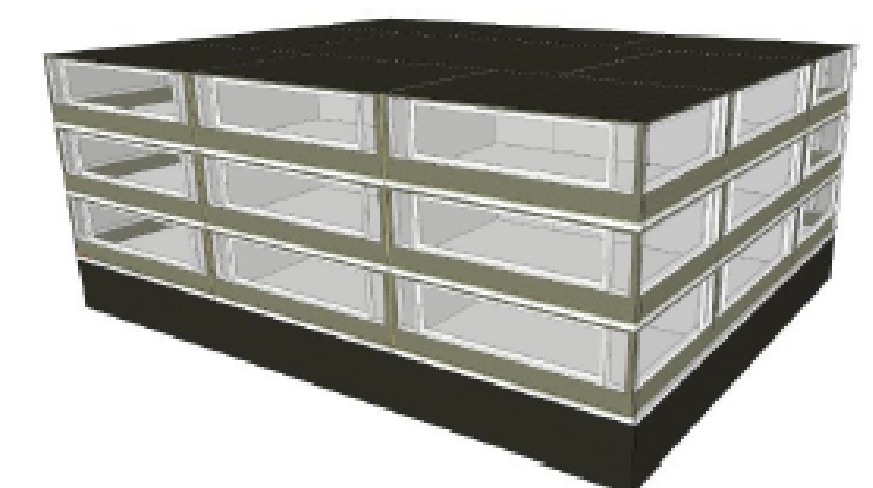
■ Zonen Wohnen  
■ Erschliessung



■ Grossraumbüro: 8 x 18 m (Standardgrösse SIA 2024: 12 x 12 m)  
■ Einzel-, Gruppenbüro: 6 x 6 m  
■ Erschliessung: 6 x 6 m + 36 x 2 m



■ Schulzimmer: Standardgrösse SIA 7 x 10 m  
■ Erschliessung: 10 x 16 m (Restfläche abweichend zu SIA 2024)



# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## Neue Klimadatenätze fürs zukünftige Innenraumklima

### Wohngebäude – Energie und Leistung (Umlandstationen)

#### Schweizer Mittelland

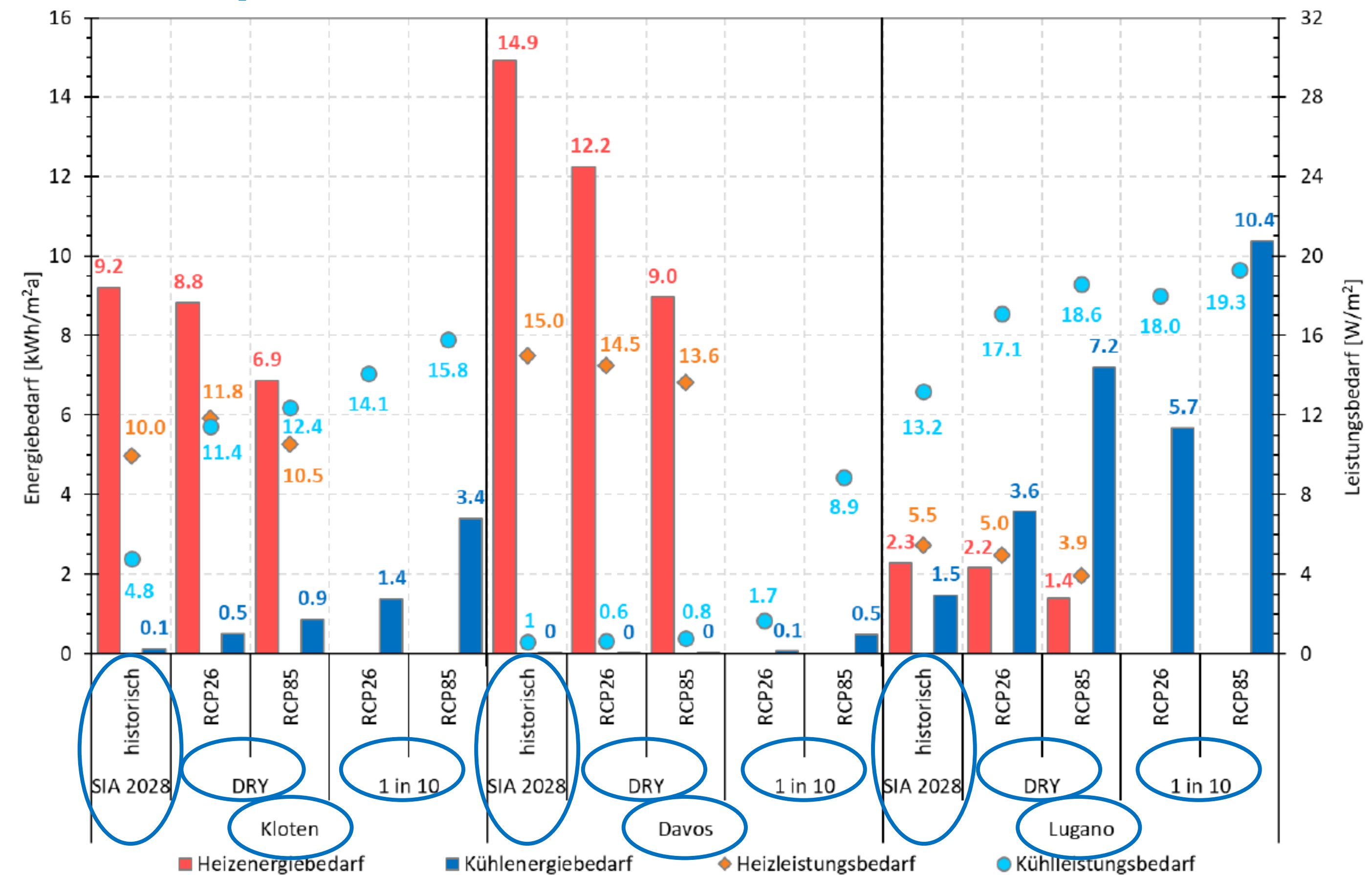
→ Ähnliches Bild wie «ClimaBau»

#### Alpine Standorte

→ Kaum Kühlung

#### Alpensüdseite

→ Klimakältebedarf höher als Heizwärmebedarf





# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## Neue Klimadatenätze fürs zukünftige Innenraumklima

### Wohngebäude – Überhitzung 1 (Umlandstationen)

#### Schweizer Mittelland

typische Sommerhalbjahre:

→ Überhitzungsstunden mit geeigneten Massnahmen (optimaler Sonnenschutz, Nachtauskühlung) auch künftig im tolerierbaren Bereich

aussergewöhnliche Sommerhalbjahre:

→ Überhitzungsstunden überschreiten die tolerierbare Grenze

#### Alpine Standorte

→ Komfortanforderungen auch künftig ohne aktive Kühlung eingehalten

#### Alpensüdseite

→ heute gültigen Komfortanforderungen ohne Kühlung nicht erfüllbar

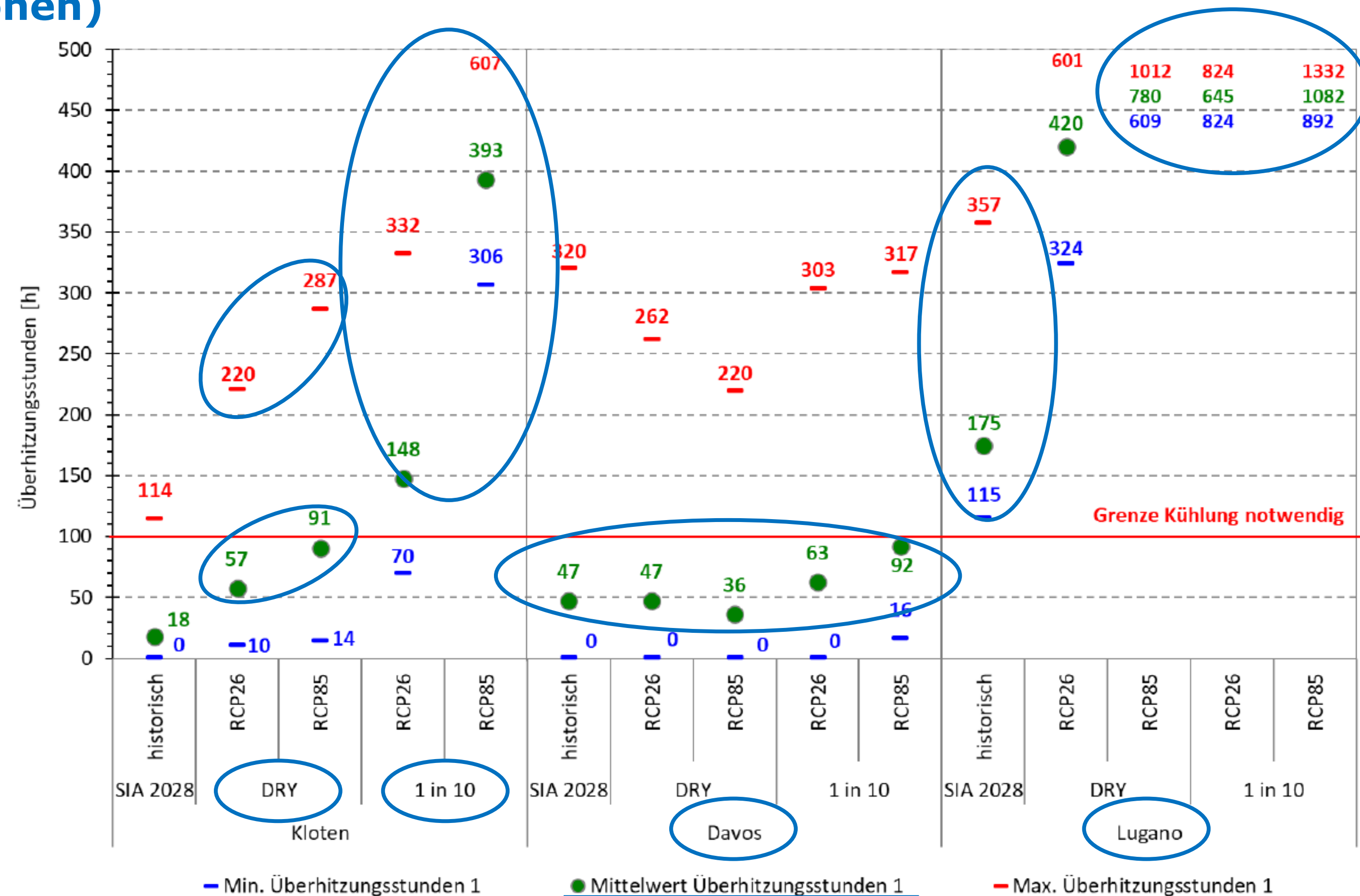


Abbildung 23: Überhitzungsstunden 1 (Grenzkurve Abbildung 20) im Wohngebäude während der Nutzungszeit von 3111 h (Periode: 16.4. – 15.10.)

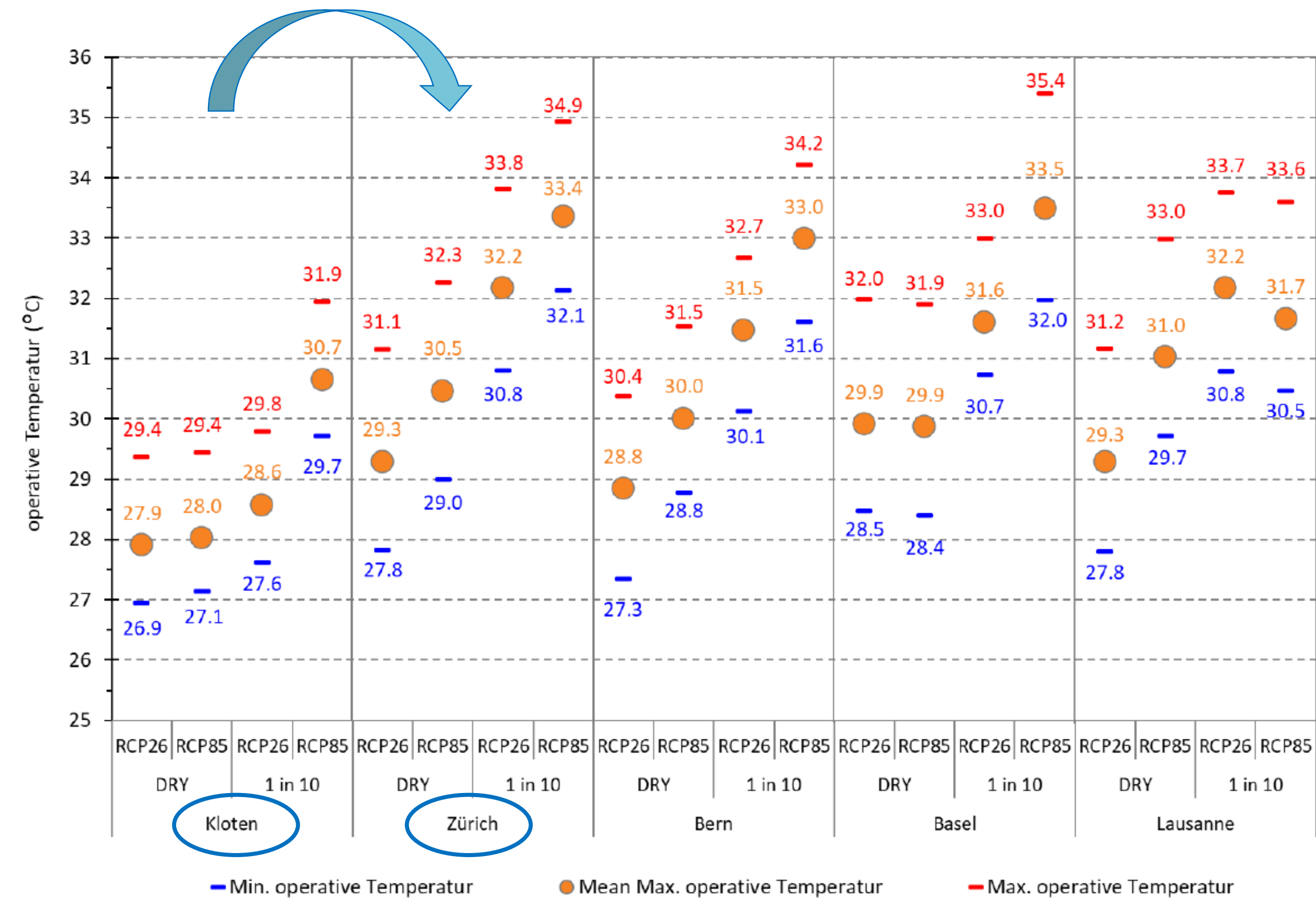
# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## Neue Klimadatensätze fürs zukünftige Innenraumklima

### Wohngebäude – Temperaturen (Hitzeinseleffekt)

#### Innerstädtischer Bereich

- **Massnahmen** gegen Überhitzung (optimaler Sonnenschutz, Nachtauskühlung) **reichen nicht aus!**
- Gebäude, die nicht explizit für das Klima der Zukunft geplant wurden, werden daher eine **(aktive) Kühlung** erfordern bzw. dementsprechend nachgerüstet werden müssen.



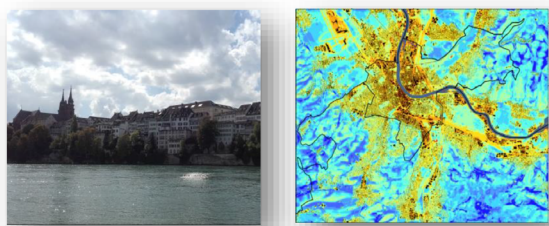


# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung


## Stadtklimakarten und Planungsgrundsätze fürs Bauen 2050

### Stadtklimaanalyse

#### Stadtklimaanalyse Kanton Basel-Stadt 2019



Grundlagen, Methoden, Ergebnisse

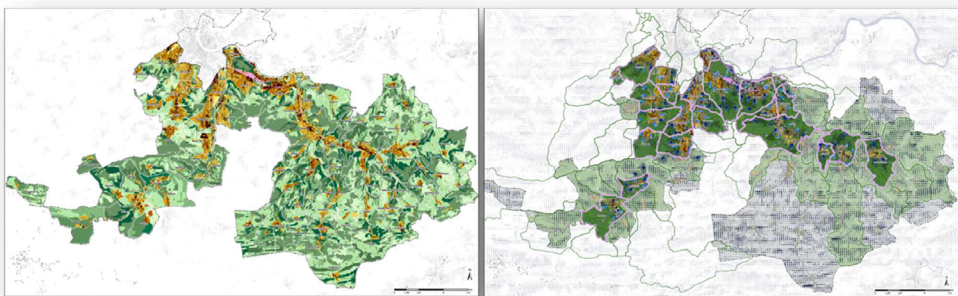
 Lufthygieneamt beider Basel  
Lufthygieneamt beider Basel  
Rheinstrasse 29  
4410 Liestal

Erstellt von:  
GEO-NET Umweltconsulting GmbH, Hannover/Dresden

Stand  
September 2019 (Rev09)



#### Klimaanalyse Kanton Basel-Landschaft 2020



Grundlagen, Methoden, Ergebnisse

Lufthygieneamt beider Basel  
Rheinstrasse 29  
4410 Liestal

 Lufthygieneamt beider Basel

Erstellt von:  
GEO-NET Umweltconsulting GmbH, Hannover/Dresden

Stand  
1. Endbericht Oktober 2020 (Rev01)

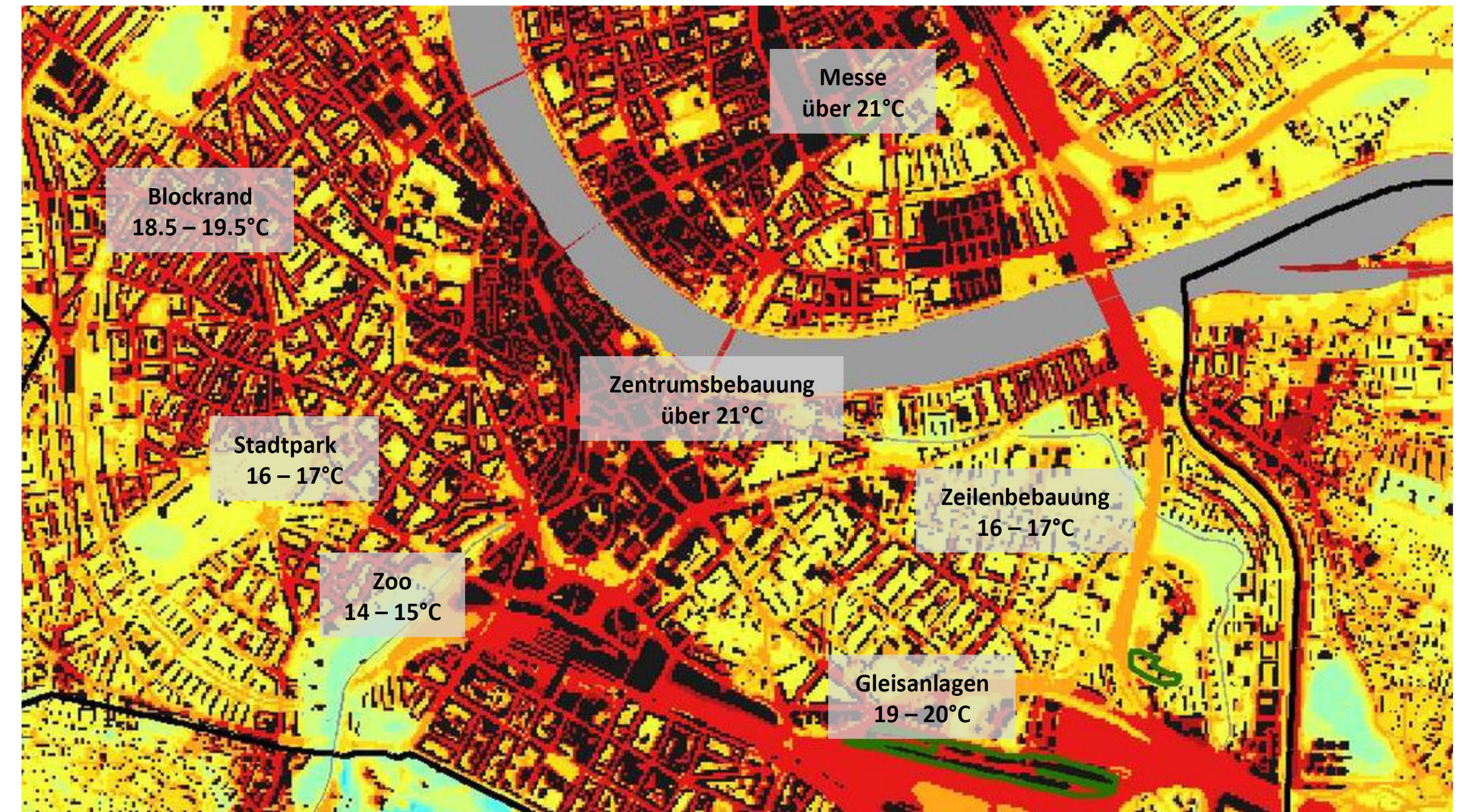
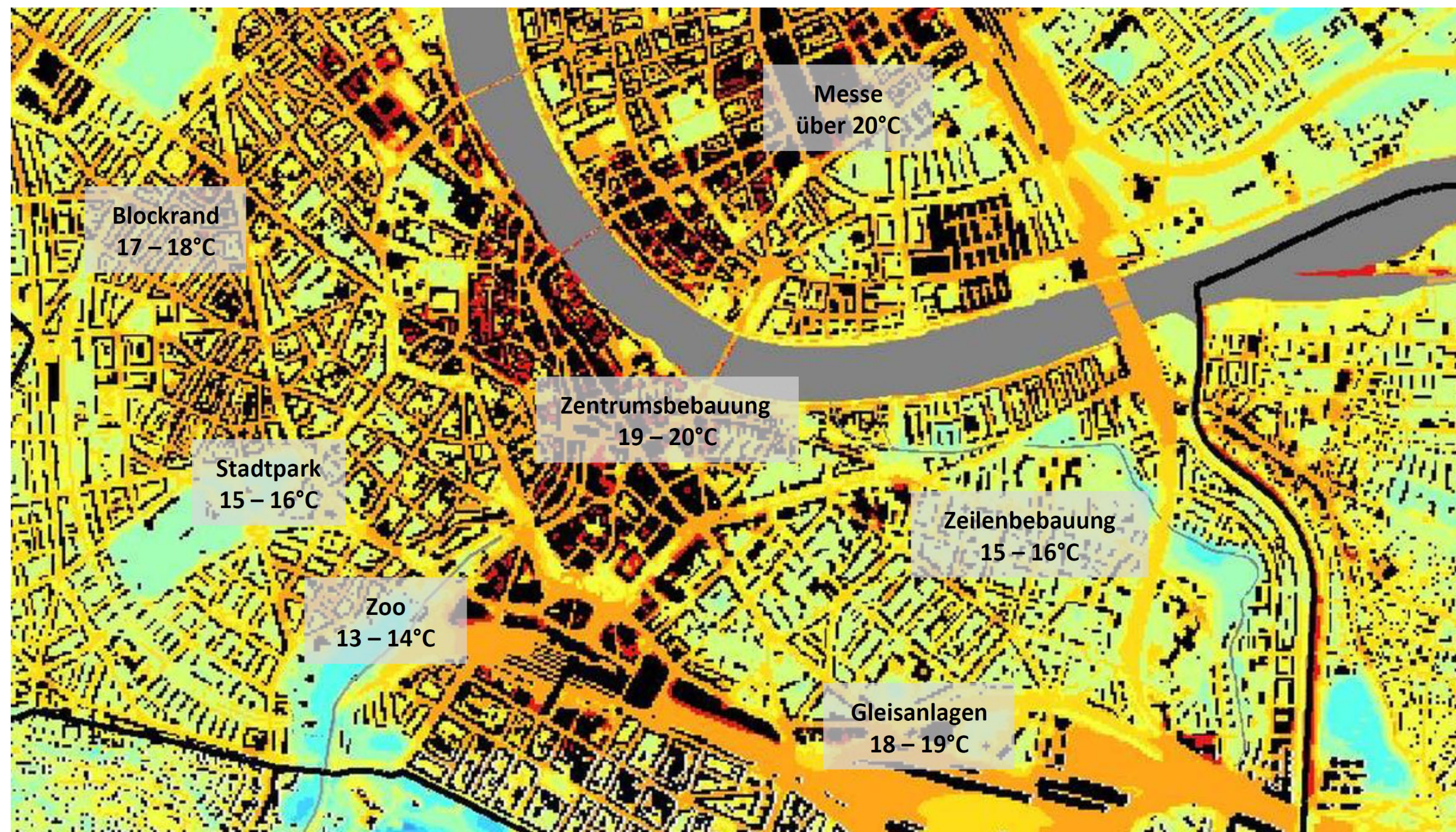




# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## Stadtklimakarten und Planungsgrundsätze fürs Bauen 2050

### Stadtklimaanalyse – Kanton Basel-Stadt Nächtliches Temperaturumfeld



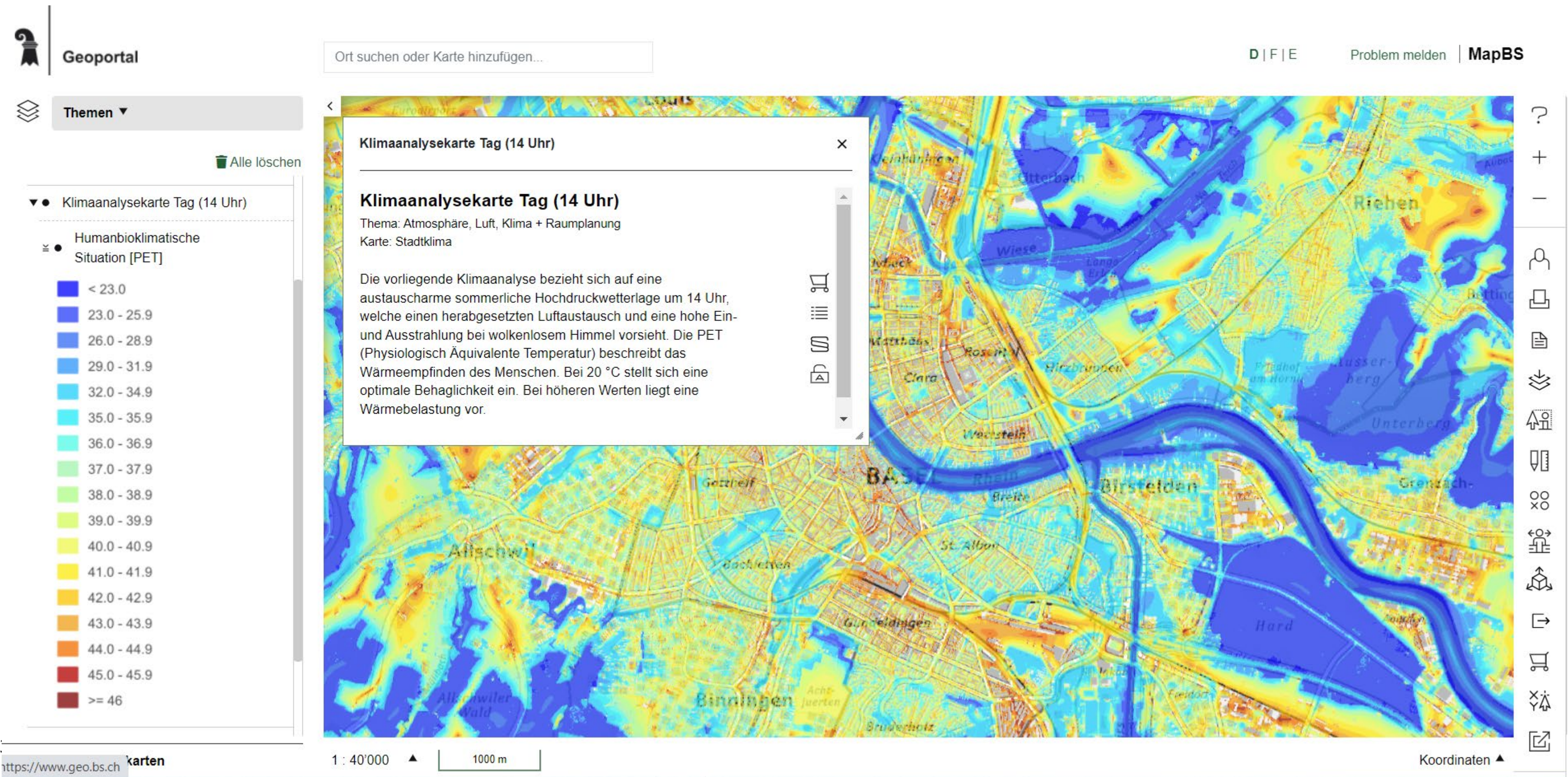
Quelle: Burmeister, C., et al., 2019: Stadtklimaanalyse Kanton Basel-Stadt 2019. Grundlagen, Methoden, Ergebnisse. Lufthygieneamt beider Basel, 52 pp.



# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## Stadtklimakarten und Planungsgrundsätze fürs Bauen 2050

### Stadtklimaanalyse – Kanton Basel-Stadt Online Klimaanalysekarte

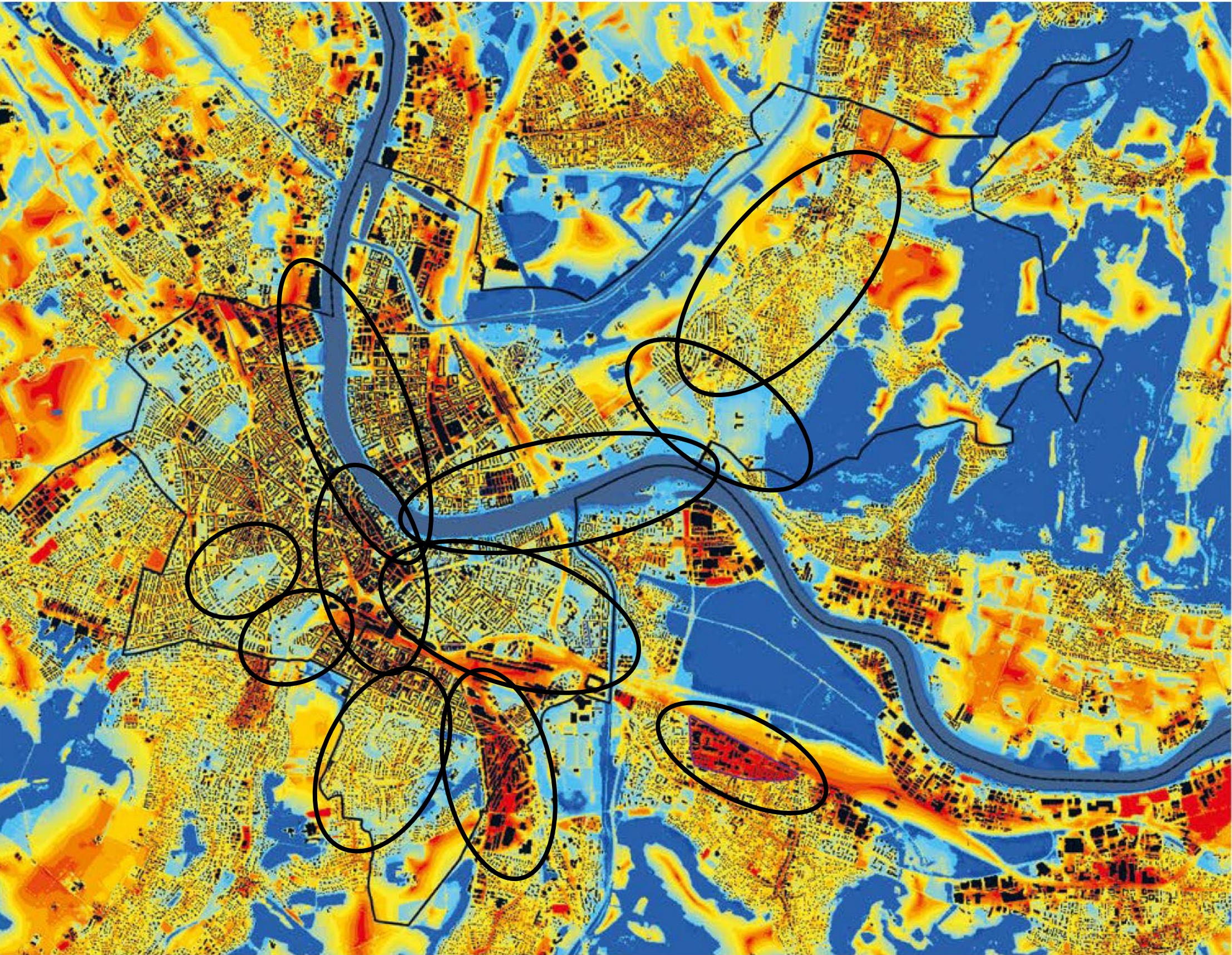





















# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## Stadtklimakarten und Planungsgrundsätze fürs Bauen 2050




### Stadtklimakonzept – Kanton Basel-Stadt Klimaanalyse Tag - Zukunft



Bioklimatische Situation am Tag um 14 Uhr  
Physiologisch Äquivalente Temperatur (PET)  
in [°C] in 2m ü. Gr.

|   |             |                                      |
|---|-------------|--------------------------------------|
|    | <= 23       | keine Wärmebelastung (Behaglichkeit) |
|    | > 23 bis 26 | Schwache Wärmebelastung              |
|    | > 26 bis 29 |                                      |
|    | > 29 bis 32 | Mässige Wärmebelastung               |
|    | > 32 bis 35 |                                      |
|    | > 35 bis 36 | Starke Wärmebelastung                |
|   | > 36 bis 37 |                                      |
|  | > 37 bis 38 |                                      |
|  | > 38 bis 39 |                                      |
|  | > 39 bis 40 |                                      |
|  | > 40 bis 41 | Extreme Wärmebelastung               |
|  | > 41 bis 42 |                                      |
|  | > 42 bis 43 |                                      |
|  | > 43 bis 44 |                                      |
|  | > 44 bis 45 |                                      |
|  | > 45 bis 46 |                                      |
|  | > 46        |                                      |

Sonstiges

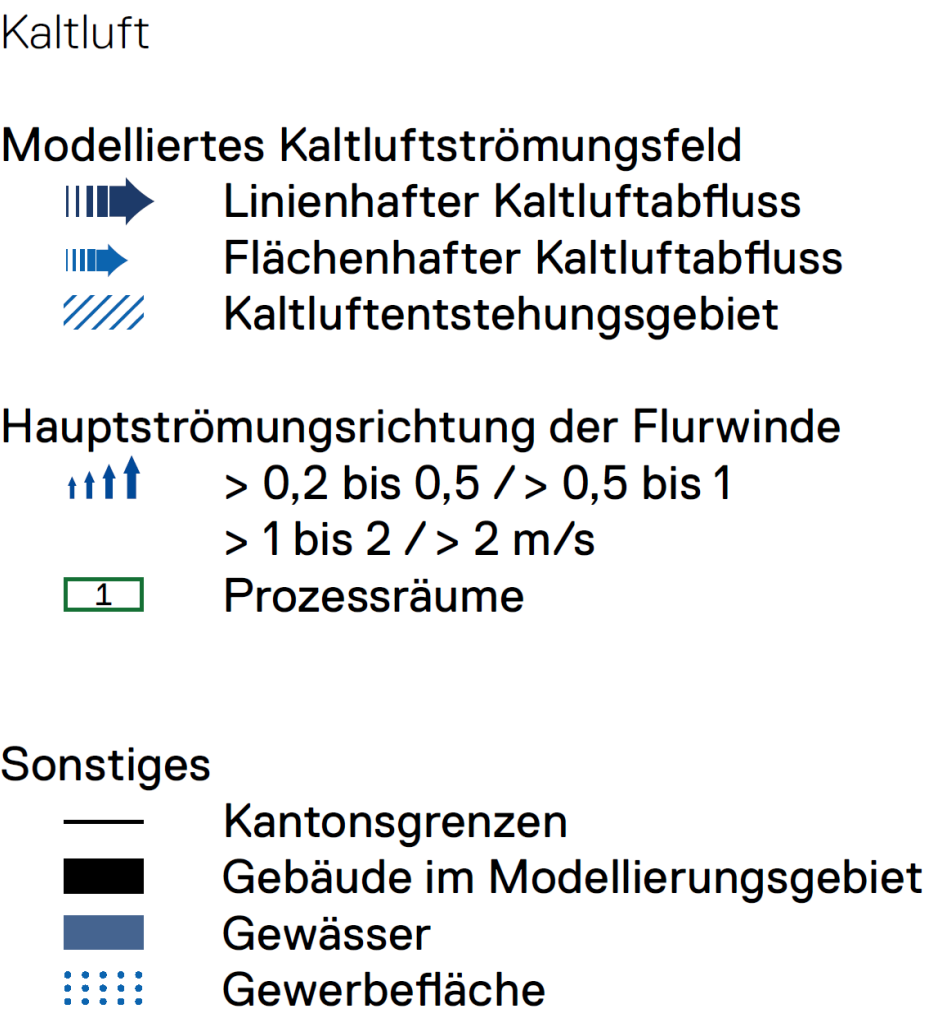
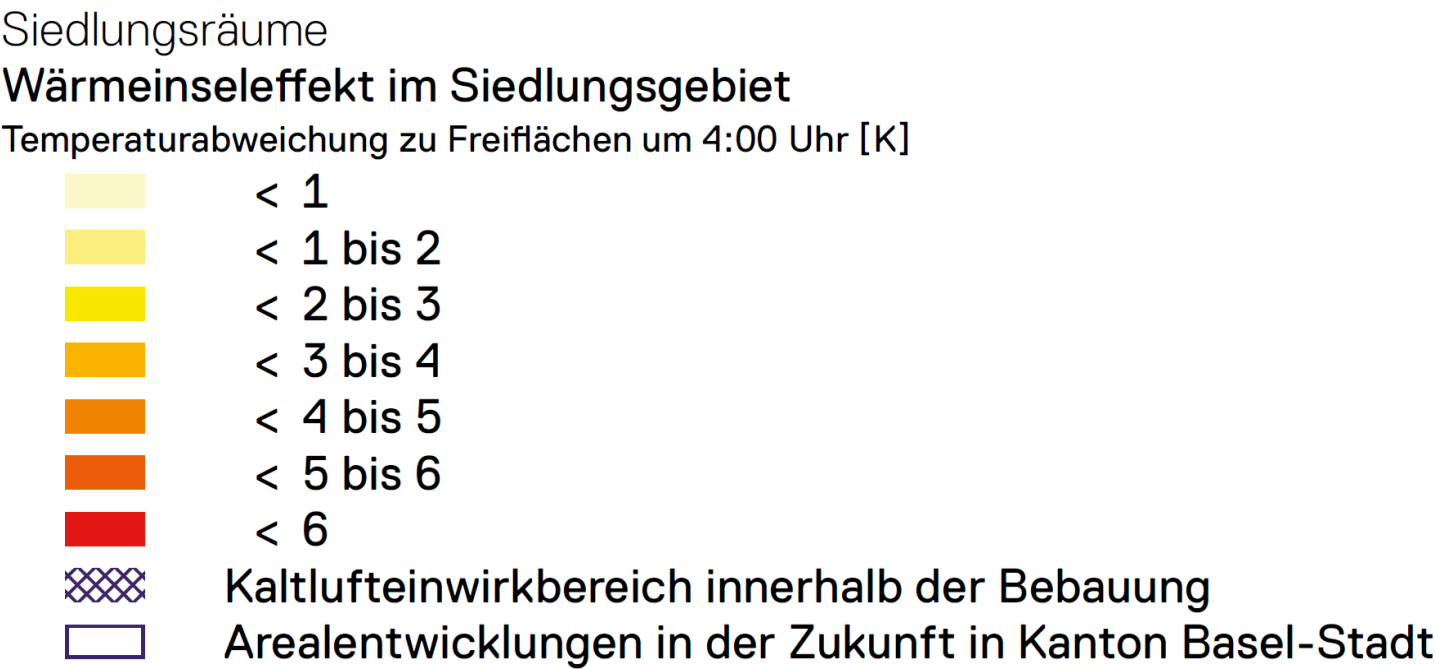
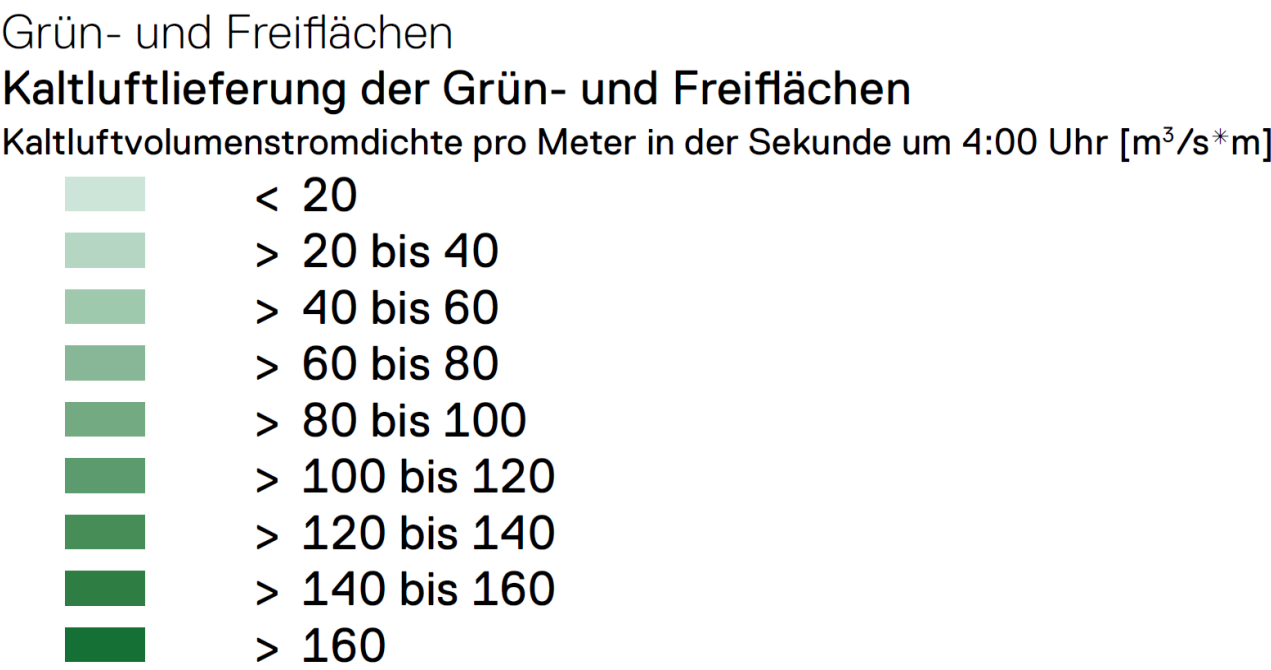
-  Kantonsgrenze
-  Gebäude
-  Gewässer



# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## Stadtklimakarten und Planungsgrundsätze fürs Bauen 2050

### Stadtklimakonzept – Kanton Basel-Stadt Klimaanalyse Nacht - Zukunft





# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## Stadtklimakarten und Planungsgrundsätze fürs Bauen 2050

### Stadtklimakonzept – Kanton Basel-Stadt Vulnerabilitätsanalyse

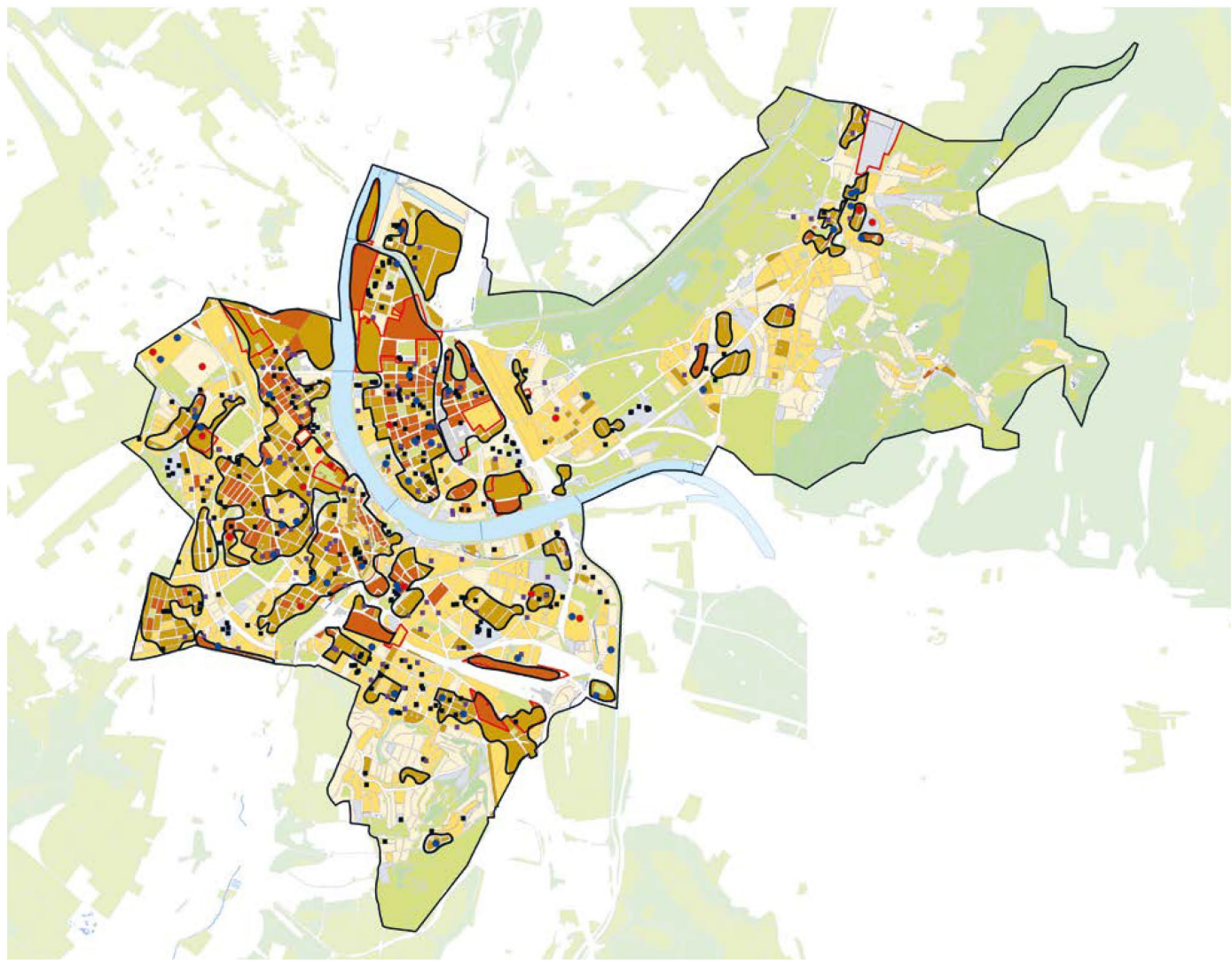


Abb. 6  
Fokusgebiete am Tag

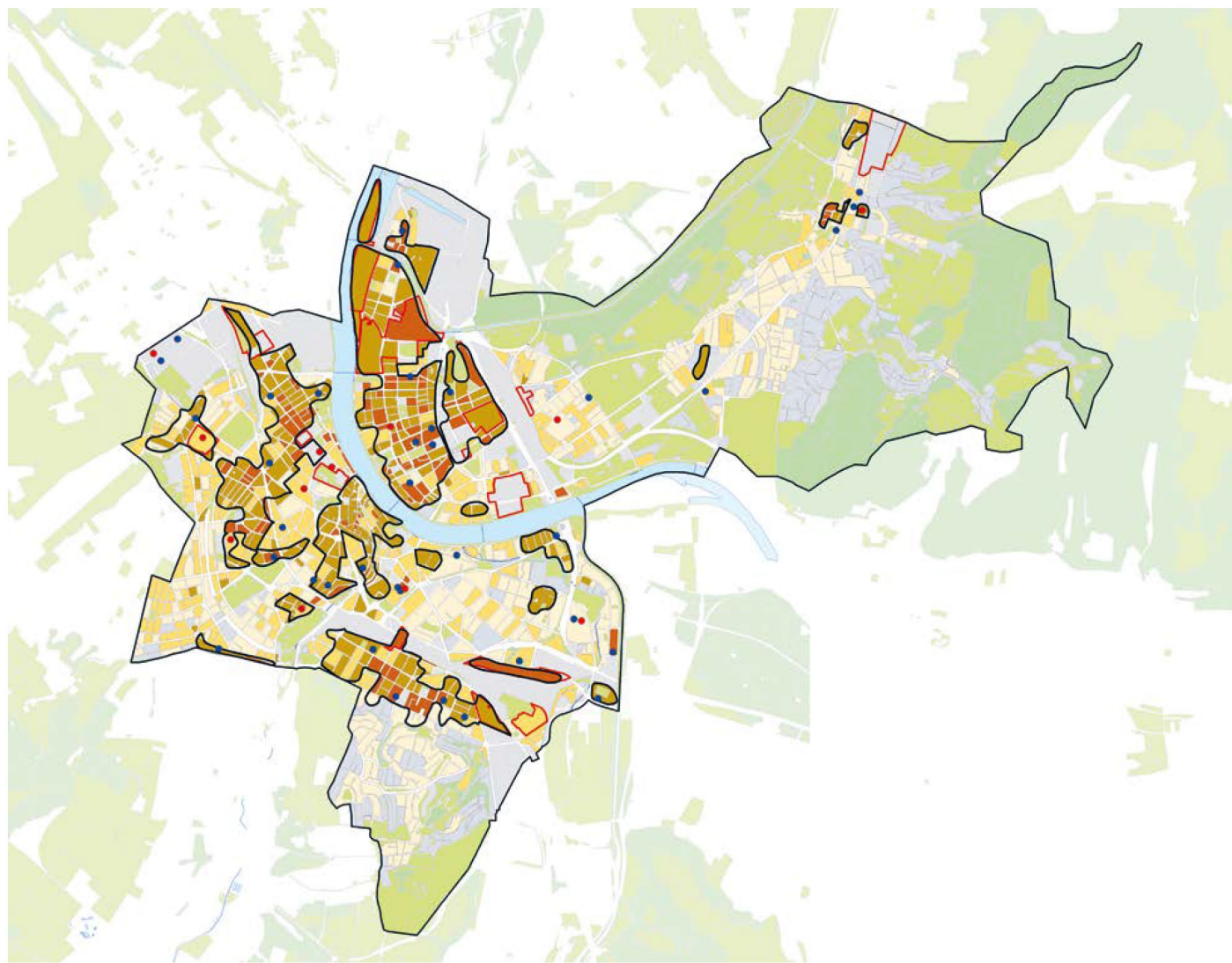


Abb. 8  
Fokusgebiete in der Nacht



# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## Stadtklimakarten und Planungsgrundsätze fürs Bauen 2050

### Stadtklimakonzept – Kanton Basel-Stadt Strategie

**B** Die **Betroffenheit** durch Hitze tief halten

**G Grün** und Schatten entlasten und erhöhen die Aufenthaltsqualität

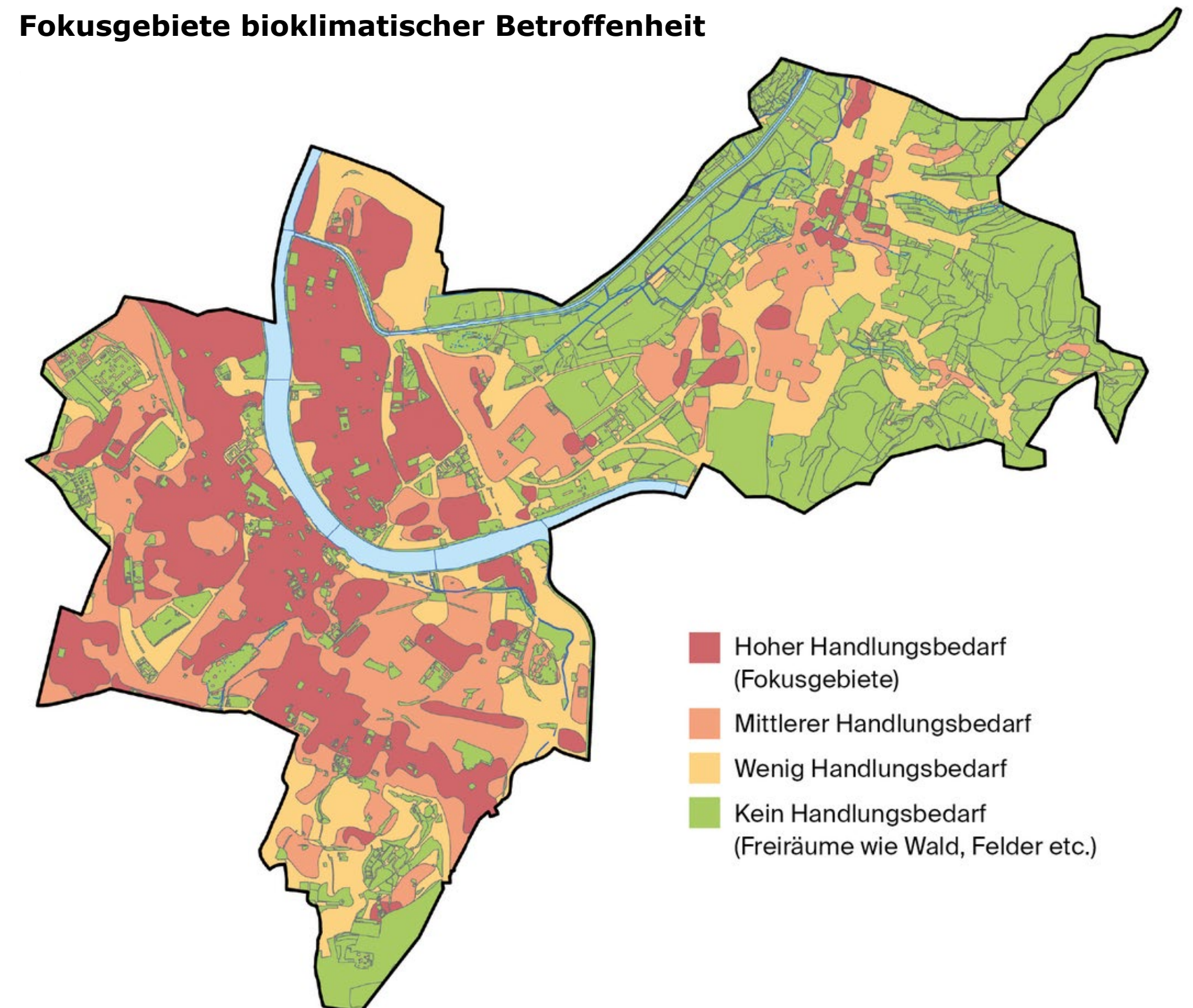
**D** Gute **Durchlüftung** sichert eine nächtliche Abkühlung

**W** Bei Hitze und Trockenheit bleibt **Wasser** verfügbar

**O Oberflächen** wirken der Hitze entgegen

**E** Bauliche **Entwicklungen** als Chance zur Klimaanpassung nutzen

Fokusgebiete bioklimatischer Betroffenheit





# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## Stadtklimakarten und Planungsgrundsätze fürs Bauen 2050

### Stadtklimakonzept – Kanton Basel-Stadt Massnahmenkatalog



|                  |  |
|------------------|--|
| Grüne Massnahmen |  |
| M1               | Grünflächen vielfältig ausrichten und klimaangepasst gestalten                   |
| M2               | Neue Grünflächen schaffen und den Grünanteil in Frei- und Verkehrsräumen erhöhen |
| M3               | Plätze, Strassen und Wege sowie Gebäude mit Bäumen beschatten                    |
| M4               | Vegetation auf Klimaerwärmung und Standortbedingungen ausrichten                 |



|                  |   |
|------------------|---|
| Blaue Massnahmen |   |
| M5               | Erlebbares Wasser fördern                         |
| M6               | Befestigte Flächen entsiegeln                     |
| M7               | Regenwasserkreislauf im Freiraum schliessen       |
| M8               | Bewässerungen von Grün mit Regenwasser etablieren |



|  |  |
|--|--|
| Massnahmen an Gebäuden und Gebäudestellung |  |
| M9   | Neue Flachdächer intensiv begrünen und Wasser darauf speichern                               |
| M10  | Fassaden begrünen oder mit klimaangepassten Materialien ausgestalten                         |
| M11  | Bauliche Eingriffe auf Durchlüftung, Kaltluftfluss, Einstrahlung und Schattenwurf ausrichten |



|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Weitere technische Massnahmen |   |
| M12                           | Materialisierung im Aussenraum auf tiefe Wärmespeicherfunktion ausrichten |
| M13                           | Technische Lösungen zur Beschattung und Kühlung in Freiräumen             |

#### M1 Grünflächen vielfältig ausrichten und klimaangepasst gestalten

|   |   |
|---|---|
| Ausgangslage im Kanton Basel-Stadt          |   |
| Herausforderungen (H) und Zielkonflikte (Z) | <ul style="list-style-type: none"><li>– Divergierende Nutzungsansprüche (H)</li><li>– Ansprüche Biodiversität (H)</li><li>– Förderung erneuerbarer Energien (Flächenbedarf) (H, Z)</li><li>– Zunehmende Unterbauung (insbesondere für Tiefgaragen) (Z)</li><li>– Zunehmende Mineralisierung bzw. Versiegelung von Flächen (Z)</li><li>– Veranstaltungen in Grünanlagen (Z)</li><li>– Bodenverdichtungen (H)</li></ul>   |
| Planungsgrundlagen                          | <ul style="list-style-type: none"><li>– Freiraumkonzept Stadt Basel (2004)</li><li>– Regierungsrätliches Konzept zur Steigerung der Lebensqualität und Sicherheit im öffentlichen Raum</li><li>– Biotopverbundkonzept Basel</li><li>– Grün- und Freiraumkonzept Gundeldingen</li><li>– BAFU-Projekt i-Tree (Pilotstadt Basel)</li><li>– Teilrichtplan Velo</li><li>– Teilrichtplan Fuss- und Wanderwege</li></ul>   |
| Indikatoren                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>– Bodenversiegelung (Umweltindikator 0502)</li><li>– Grünflächen nach Bezirksfläche (Indikatorenportal I.02.1.07699)</li><li>– Zufriedenheit mit Grünanlagen und Parks (Indikatorenportal I.50.1.4150)</li><li>– Anzahl Tropennächte (Indikatorenportal I.02.12.07701)</li><li>– Hitzetage (Indikatorenportal I.02.12.06033)</li><li>– Freiraumfläche und Anteil an Gesamtfläche (Indikatorenportal I.02.1.4149)</li><li>– Bodenbedeckung nach Nutzungsart (Indikatorenportal I.02.1.07699)</li><li>– Anteil der Bodenbedeckungsarten an der Kantonsfläche (I.02.1.06026)</li><li>– Anteil Grünflächen (Indikatorenportal I.02.1.05119 und I.02.1.4832)</li><li>– Zufriedenheit mit Wohnumfeld (Indikatorenportal I.50.2.08293)</li></ul> |

Quelle: Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt. Städtebau & Architektur, 2023: Stadtklimakonzept zur klimaangepassten Siedlungsentwicklung im Kanton Basel-Stadt. Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt, 132 pp.

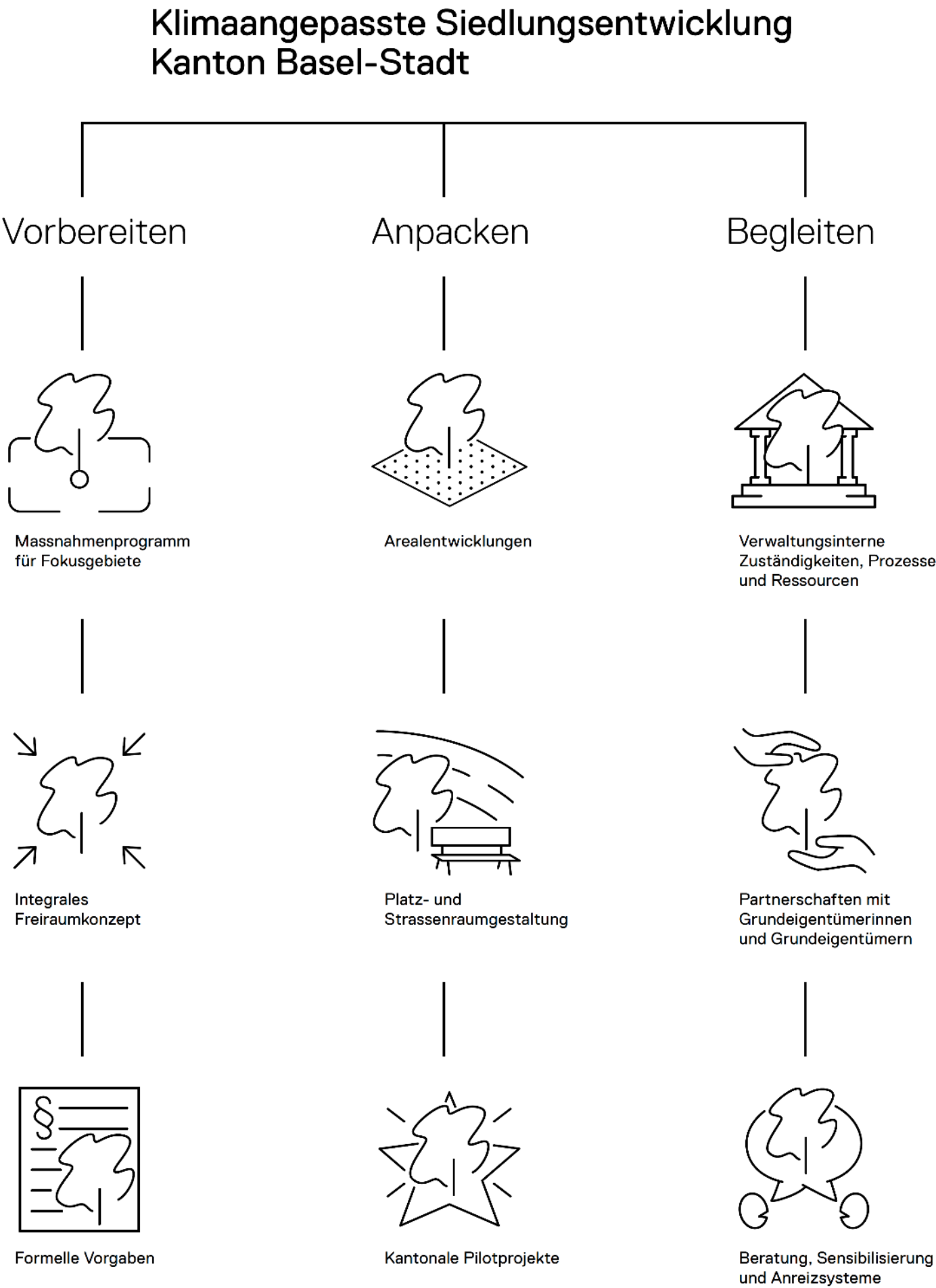


# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## Stadtklimakarten und Planungsgrundsätze fürs Bauen 2050

### Stadtklimakonzept – Kanton Basel-Stadt Handlungsfelder

| Handlungsfelder  | 1   | 2               | 3                 | 4                  | 5                                 | 6                       | 7   | 8   | 9  | Wirksame Massnahmen gegen Hitze |
|--|---|-----------------|-------------------|--------------------|-----------------------------------|-------------------------|---|---|--|---------------------------------|
|  | Massnahmenprogramm für Fokusgebiete   | Freiraumkonzept | Formelle Vorgaben | Arealentwicklungen | Platz- und Strassenraumgestaltung | Kantonale Pilotprojekte | Verwaltungsinterne Zuständigkeiten, Prozesse und Ressourcen | Partnerschaften mit Grundeigentümerinnen und Grundeigentümern | Beratung, Sensibilisierung und Anreizsysteme |                                 |
|  | Grüne Massnahmen  |                 |                   |                    |                                   |                         |   |   |  |                                 |
|  | M1 Grünflächen vielfältig ausrichten und klimaangepasst gestalten                   | ●               | ●                 |                    | ○                                 | ○                       |   | ○   | ○  |                                 |
|  | M2 Neue Grünflächen schaffen und den Grünanteil in Frei- und Verkehrsräumen erhöhen | ●               | ●                 |                    | ●                                 | ○                       |   | ○   | ○  |                                 |
|  | M3 Plätze, Strassen und Wege sowie Gebäude (mit Bäumen) beschatten                  |                 |                   |                    | ○                                 | ●                       |   | ○   | ○  |                                 |
|  | M4 Vegetation auf Klimaerwärmung und Standortbedingungen ausrichten                 | ○               | ○                 |                    | ●                                 | ●                       |   | ○   | ○  |                                 |
|  | Blaue Massnahmen  |                 |                   |                    |                                   |                         |   |   |  |                                 |
|  | M5 Erlebbares Wasser fördern  | ○               | ○                 |                    | ○                                 | ○                       |   | ○   | ○  |                                 |
|  | M6 Befestigte Flächen entsiegeln  | ○               | ○                 |                    | ○                                 | ○                       |   | ○   | ○  |                                 |
| M7 Regenwasserkreislauf im Freiraum schliessen   | ○   | ●               |                   | ●                  | ○                                 |                         | ○   | ○   |  |                                 |
| M8 Bewässerungen von Grün mit Regenwasser etablieren   | ○   | ○               |                   | ●                  | ○                                 |                         | ○   | ○   |  |                                 |
| Massnahmen an Gebäuden und Gebäudestellung   |   |                 |                   |                    |                                   |                         |   |   |  |                                 |
| M9 (Neue) Flachdächer intensiv begrünen und Wasser darauf speichern                              | ○   | ○               |                   | ●                  |                                   |                         | ○   | ○   |  |                                 |
| M10 Fassaden begrünen oder mit klimaangepassten Materialien ausgestalten                         | ○   | ○               |                   | ●                  | ○                                 |                         | ○   | ○   |  |                                 |
| M11 Bauliche Eingriffe auf Durchlüftung, Kaltluftfluss, Einstrahlung und Schattenwurf ausrichten |   |                 |                   | ○                  | ●                                 |                         | ○   |   |  |                                 |
| Weitere technische Massnahmen  |   |                 |                   |                    |                                   |                         |   |   |  |                                 |
| M12 Materialisierung auf tiefe Wärmespeicherfunktion ausrichten                                  |   | ○               |                   | ●                  | ○                                 |                         |   | ○   |  |                                 |
| M13 Technische Lösungen zur Beschattung und Kühlung in Freiräumen                                |   | ○               |                   | ○                  | ○                                 |                         |   | ●   |  |                                 |





**Hochschule Luzern**

**Technik & Architektur**

Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE

**Dr. Silvia Domingo Irigoyen**

Wissenschaftliche Mitarbeiterin

T direkt +41 41 349 38 27

[silvia.domingo@hslu.ch](mailto:silvia.domingo@hslu.ch)



# Referenzen

## **Schweizer Klimaszenarien CH2018**

Technischer Bericht

Broschüre

Kantonale Informationen zur Klimaveränderung und Anpassung an den Klimawandel

## **Neue Klimadatensätze fürs zukünftige Innenraumklima**

Pilotprojekt A.15 Aktuelle Klimadaten für Bauplanende

Schlussbericht

Anwendungsempfehlungen

Download Daten - Klimaszenarien Raumklima

Datenbeschrieb



# Referenzen

## **Stadtklimakarten und Planungsgrundsätze fürs Bauen 2050**

### **Kanton Basel-Stadt**

Stadtklimaanalyse Bericht

Stadtklimakonzept Bericht

Umsetzung Stadtklimakonzept nach dieser Strategie

Geoportal MapBS, Karten Klimaanalyse

### **Kanton Basel-Stadt**

Klimaanalysekarten Bericht

Klimaanalysekarten im Geodatenshop

Planungshinweiskarten im Geodatenshop

Hintergrundinformationen



# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## Neue Klimadatensätze fürs zukünftige Innenraumklima

### Bürogebäude – Überhitzung 1

#### Schweizer Mittelland

typische Sommerhalbjahre:

→ Überhitzungsstunden mit geeigneten Massnahmen bereits heute an der Grenze «Kühlung erwünscht»

aussergewöhnliche Sommerhalbjahre:

→ Überhitzungsstunden überschreiten die tolerierbare Grenze

#### Alpine Standorte

→ Komfortanforderungen künftig ohne aktive Kühlung eingehalten

aussergewöhnliche Sommerhalbjahre:

→ Überhitzungsstunden beim Szenario RCP 8.5 an die Grenze

#### Alpensüdseite

→ heute gültigen Komfortanforderungen ohne Kühlung nicht erfüllbar

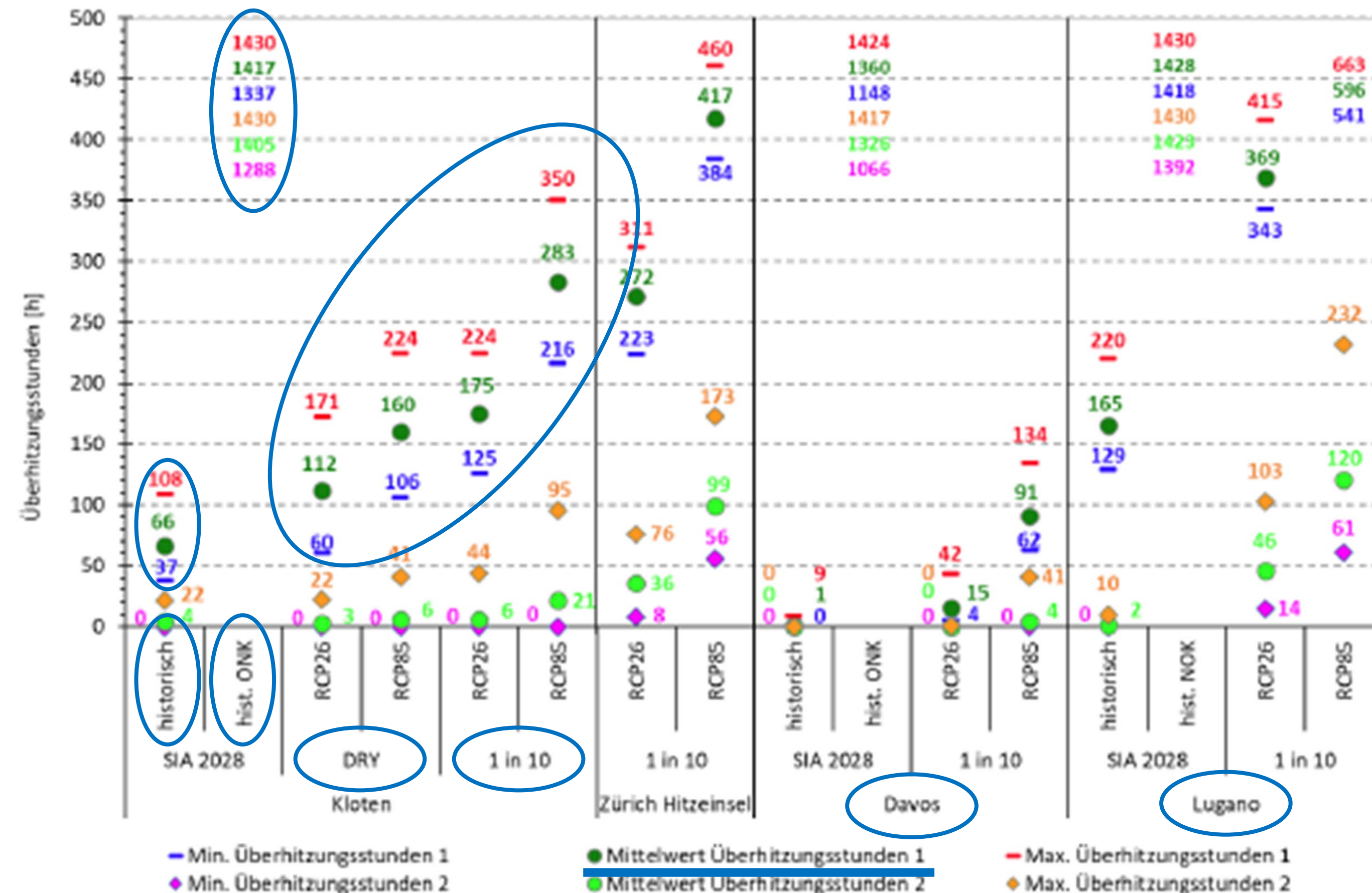


Abbildung 29: Vergleich der Überhitzungsstunden Bürogebäude während Nutzung 1'430 h (Periode: 16.4. – 15.10.) für Umlandstationen und die Stadtstation Zürich-Kaserne («Zürich Hitzeinsel»).



# Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

## Neue Klimadatenätze fürs zukünftige Innenraumklima

### Schulgebäude – Überhitzung 1 (Umlandstationen)

#### Schweizer Mittelland

→ Überhitzungsstunden im tolerierbaren Bereich...

#### Alpine Standorte

→ Unproblematisch

#### Alpensüdseite

→ Aktive Kühlung nötig (schon heute)

#### Achtung Vorbehalt:

→ Nach Norm wird nur die Nutzungszeit berücksichtigt!!!

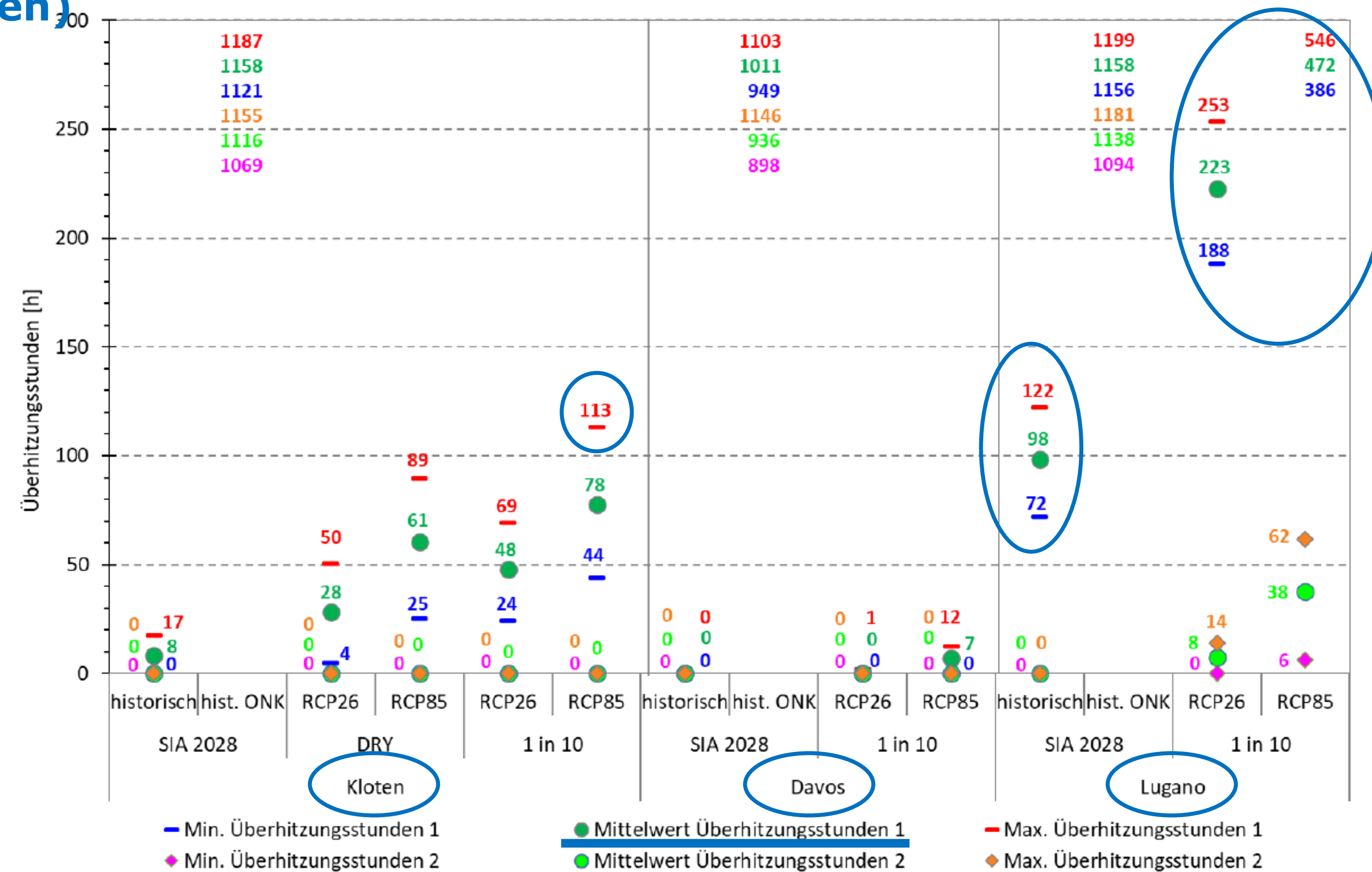


Abbildung 32: Überhitzungsstunden im Schulgebäude während Nutzung 1200 h (Periode: 16.4. – 15.10.)