

Klimaangepasstes Bauen

Grundlagen für die Planung

Energieapéro beider Basel

Dr. Silvia Domingo Irigoyen

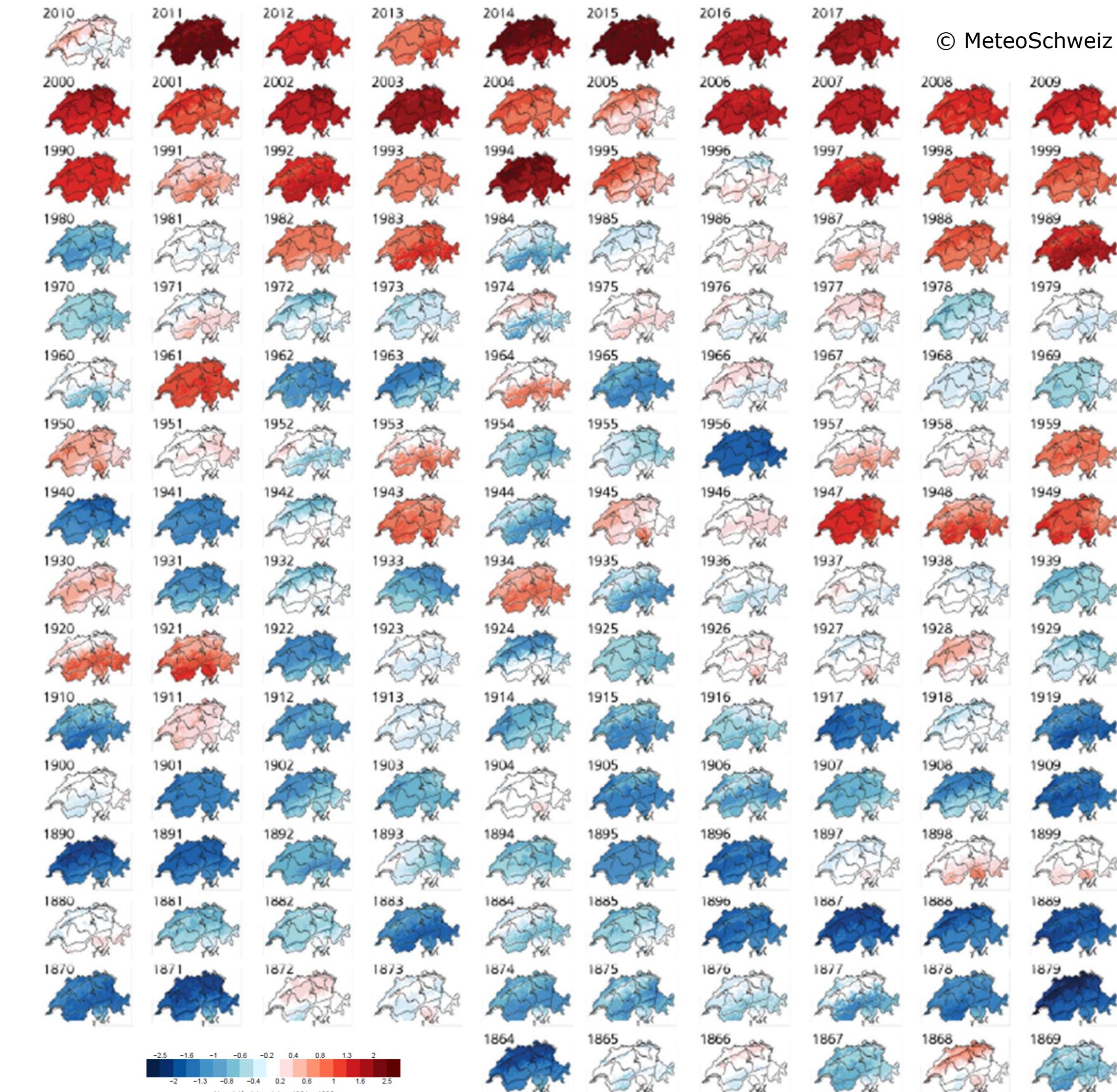
Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE

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



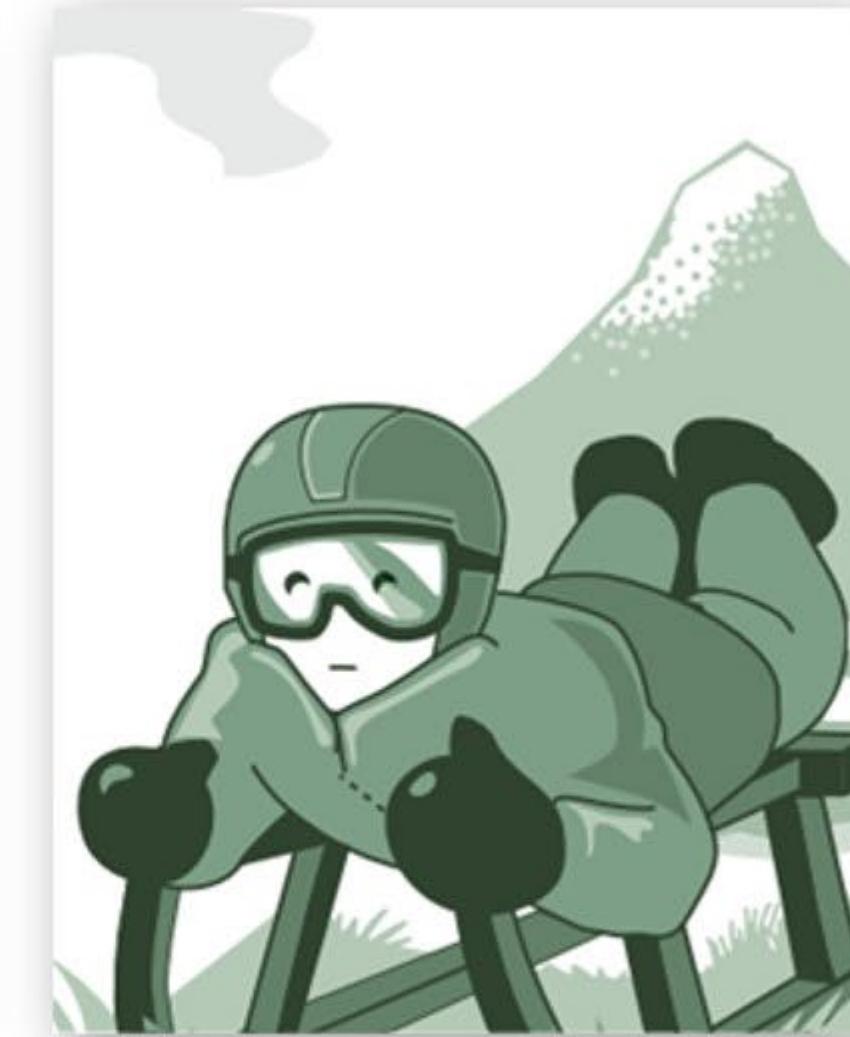
Intensivere und häufigere
Extremniederschläge

Mehr Hitzetage



Überdurchschnittlicher Anstieg
der Höchsttemperaturen
Intensivere Hitzewellen

Schneearme Winter



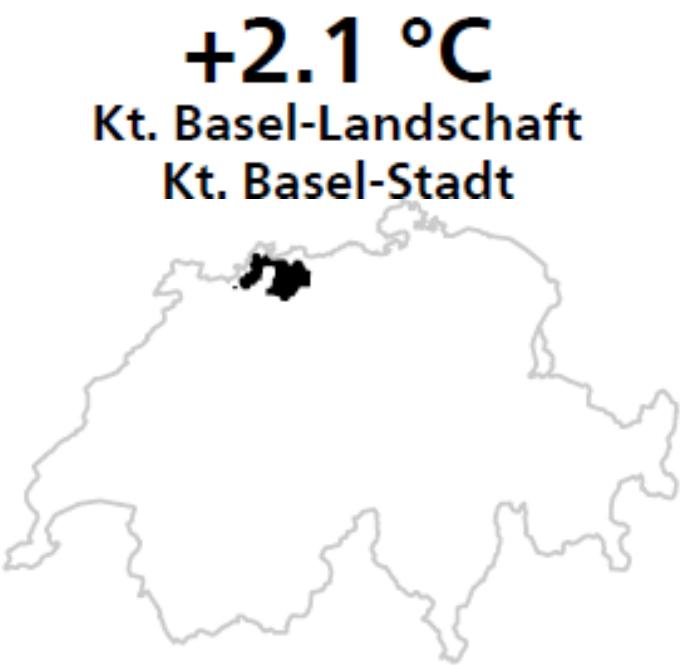
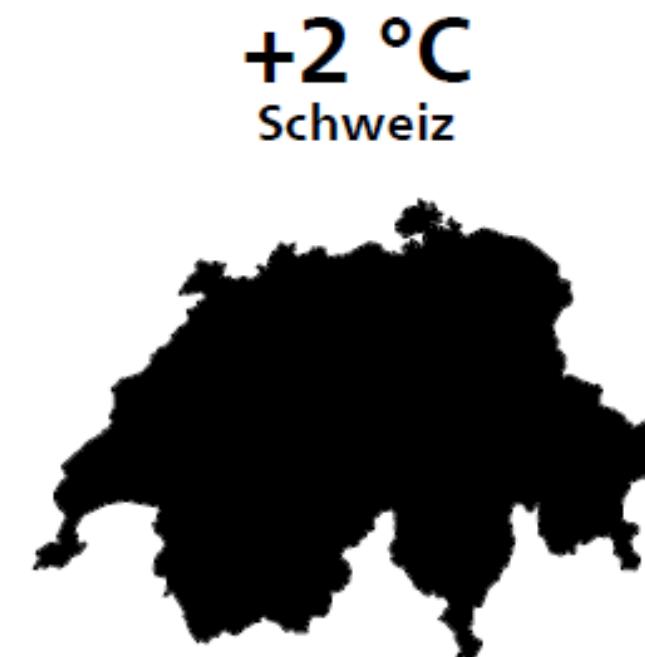
Nullgradgrenze steigt
Niederschlag fällt
vermehrt als Regen

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

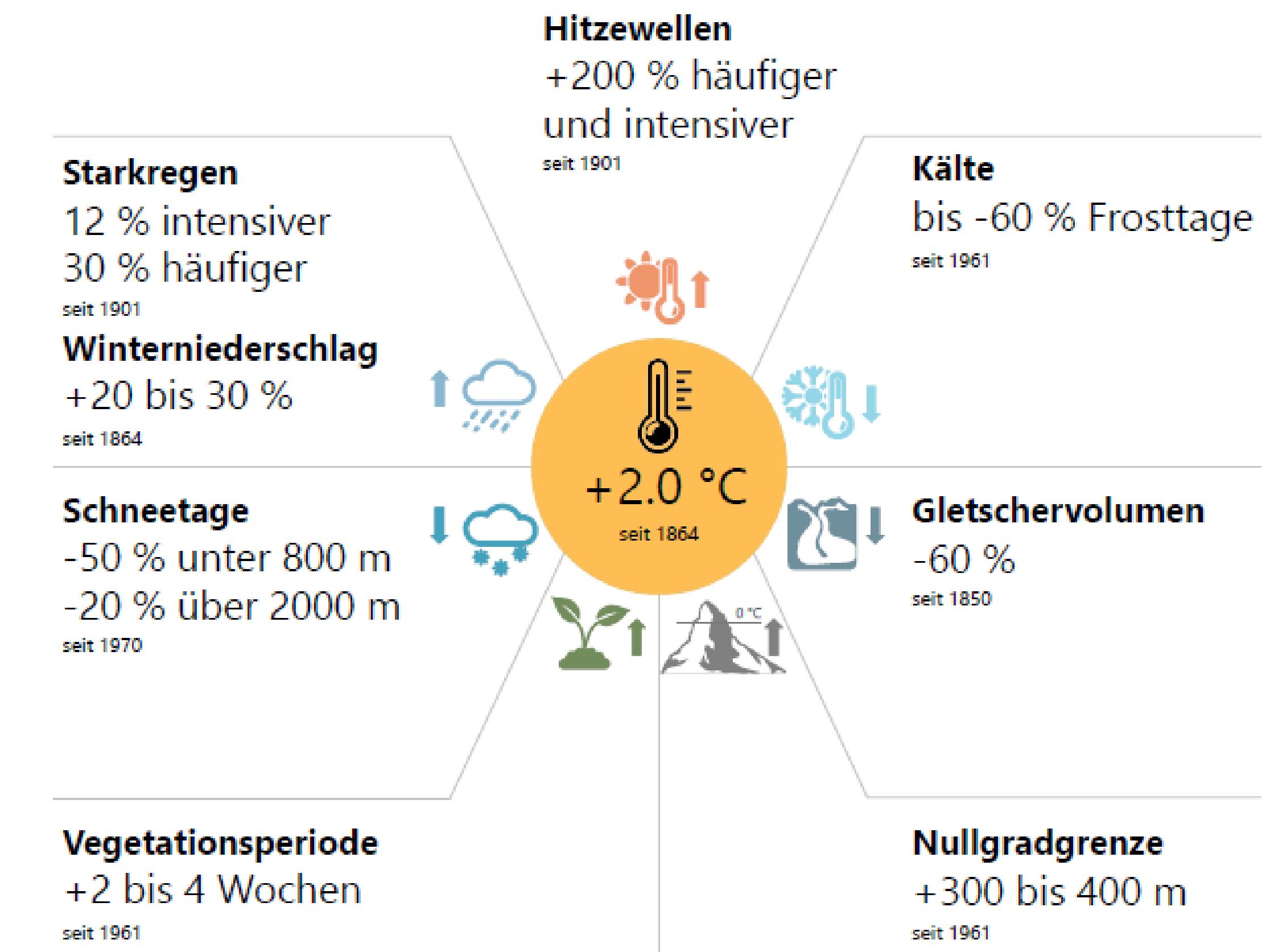
Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

Schweizer Klimaszenarien CH2018

Bisherige Entwicklung



Geschätzte bisherige Entwicklung der globalen, schweizweiten und kantonalen Mitteltemperatur seit vor-industrieller Zeit (Werte gerundet).



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

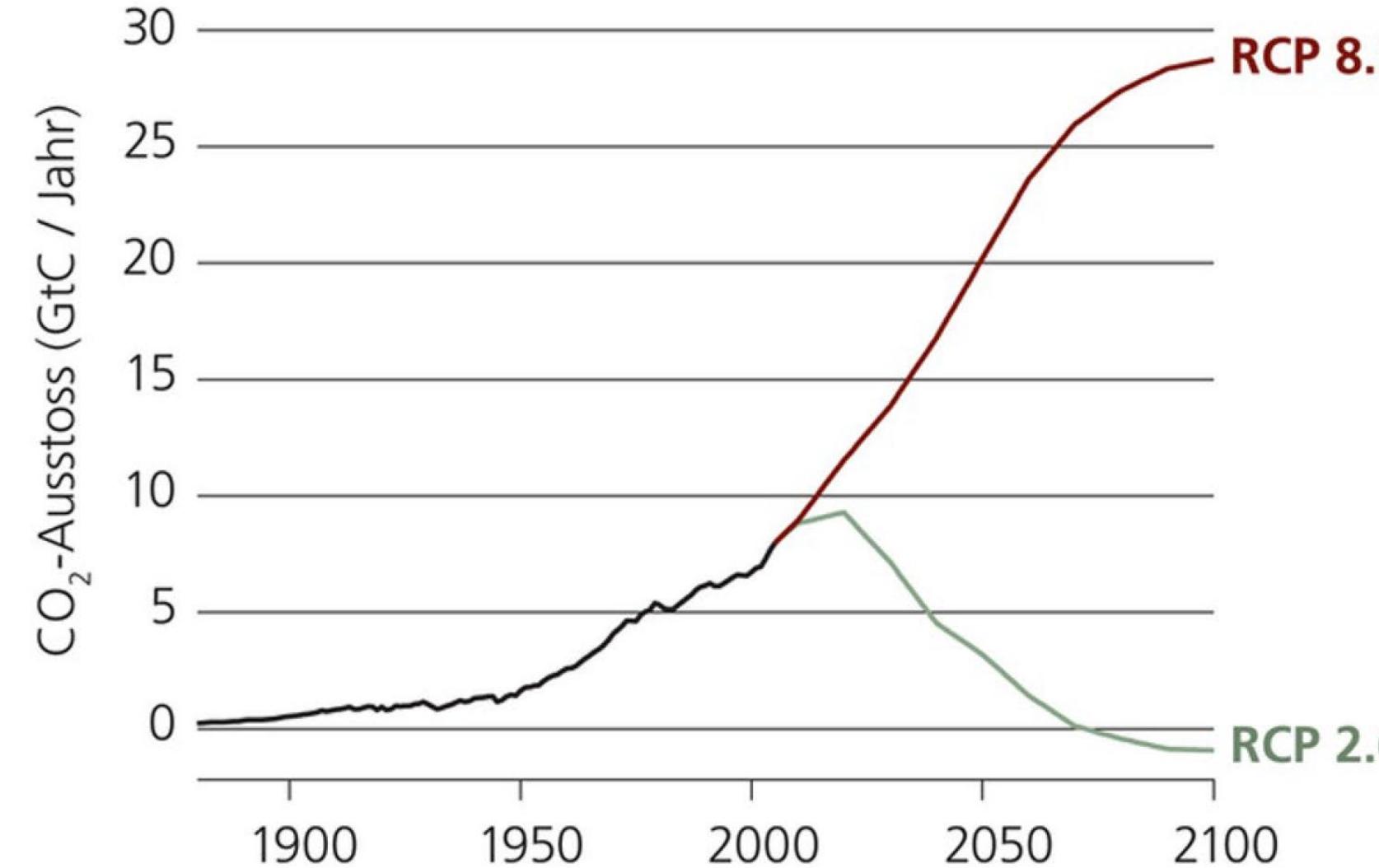
Globale Emissionsszenarien

Emissionsszenarien

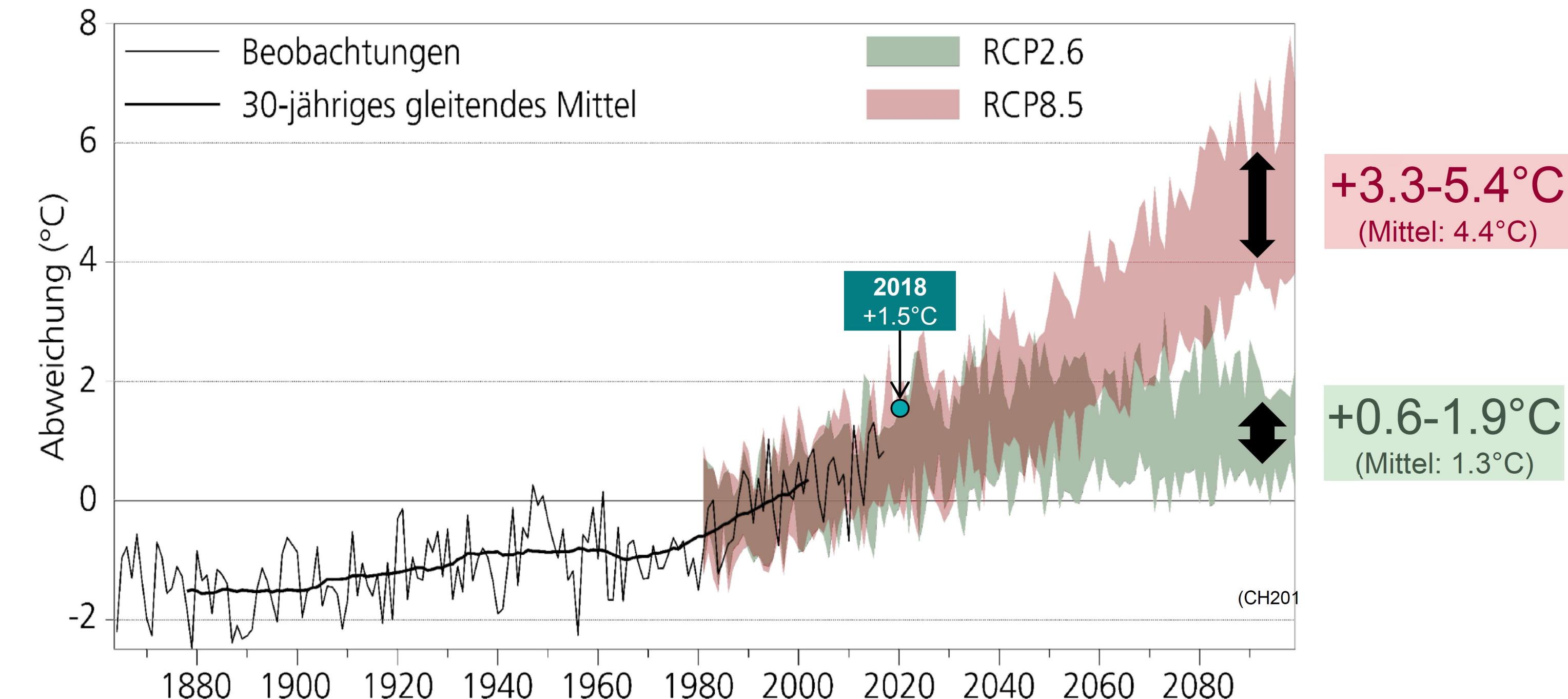
Weltweiter netto CO₂-Ausstoss aus fossilen und industriellen Quellen

(Quelle: Angepasst von IPCC 2013/WGI/Box 1.1/Figure 3b)

- Kein Klimaschutz
- Konsequenter Klimaschutz



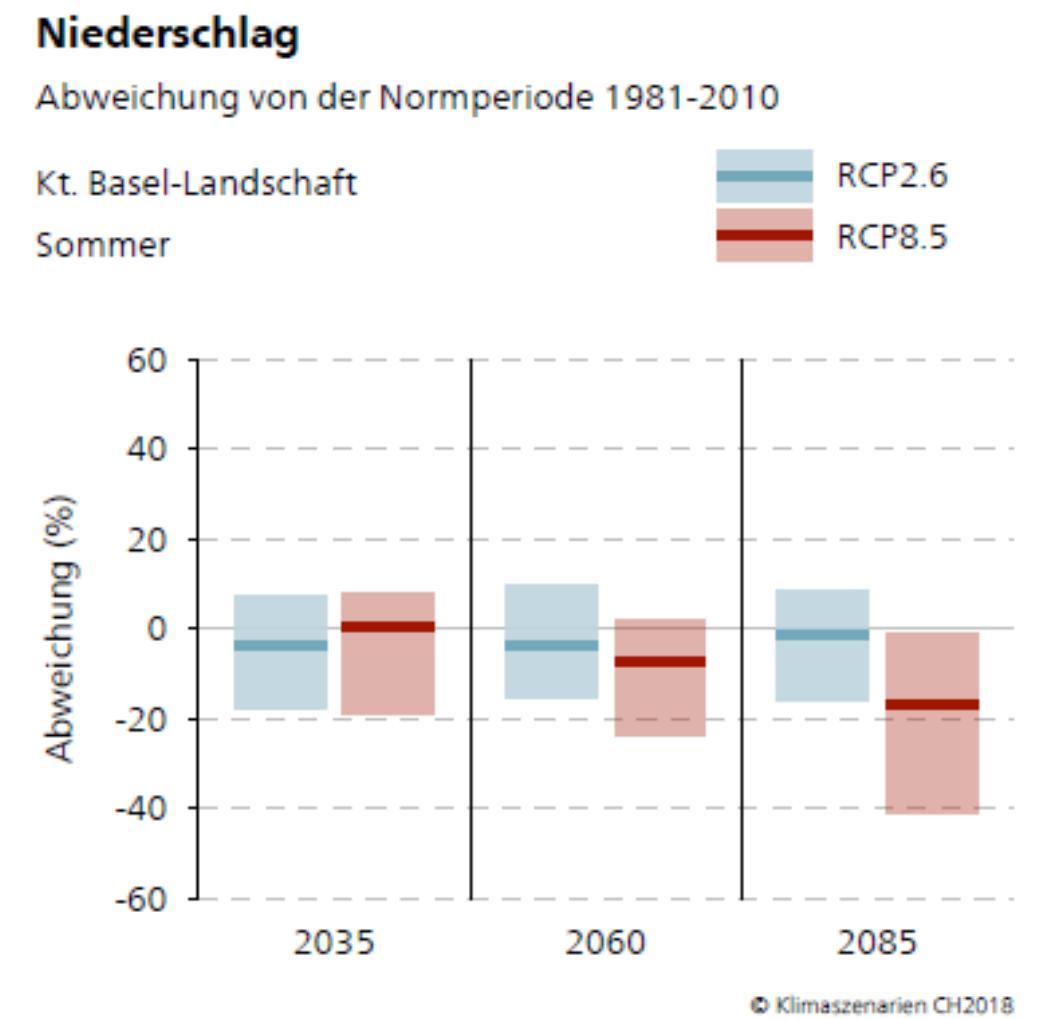
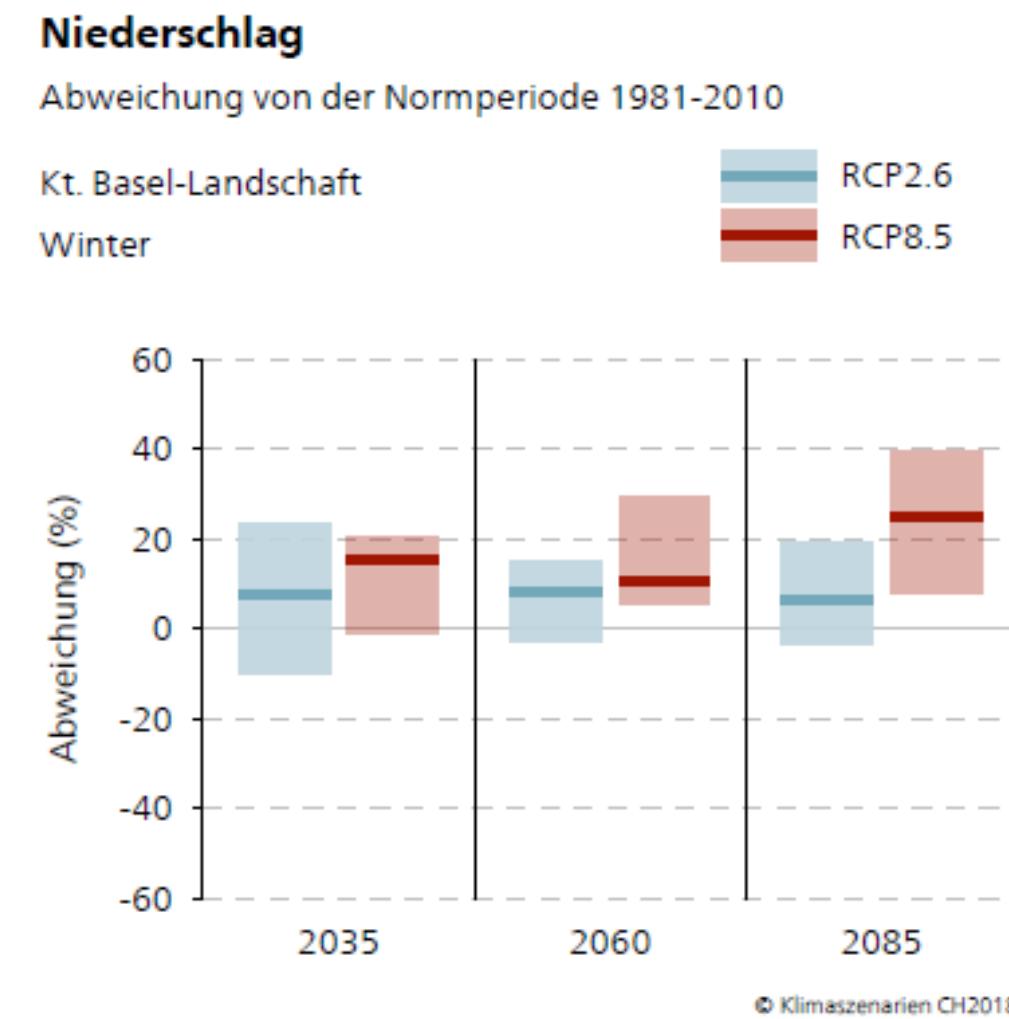
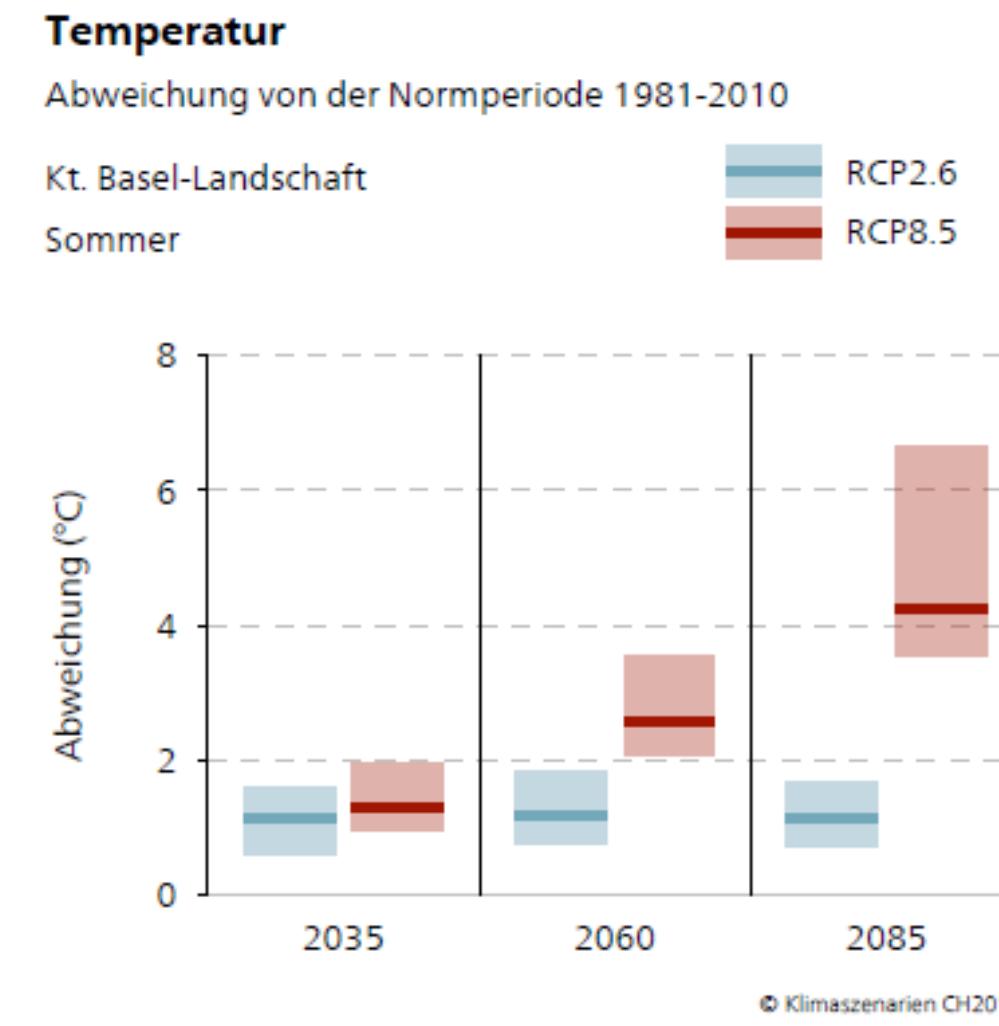
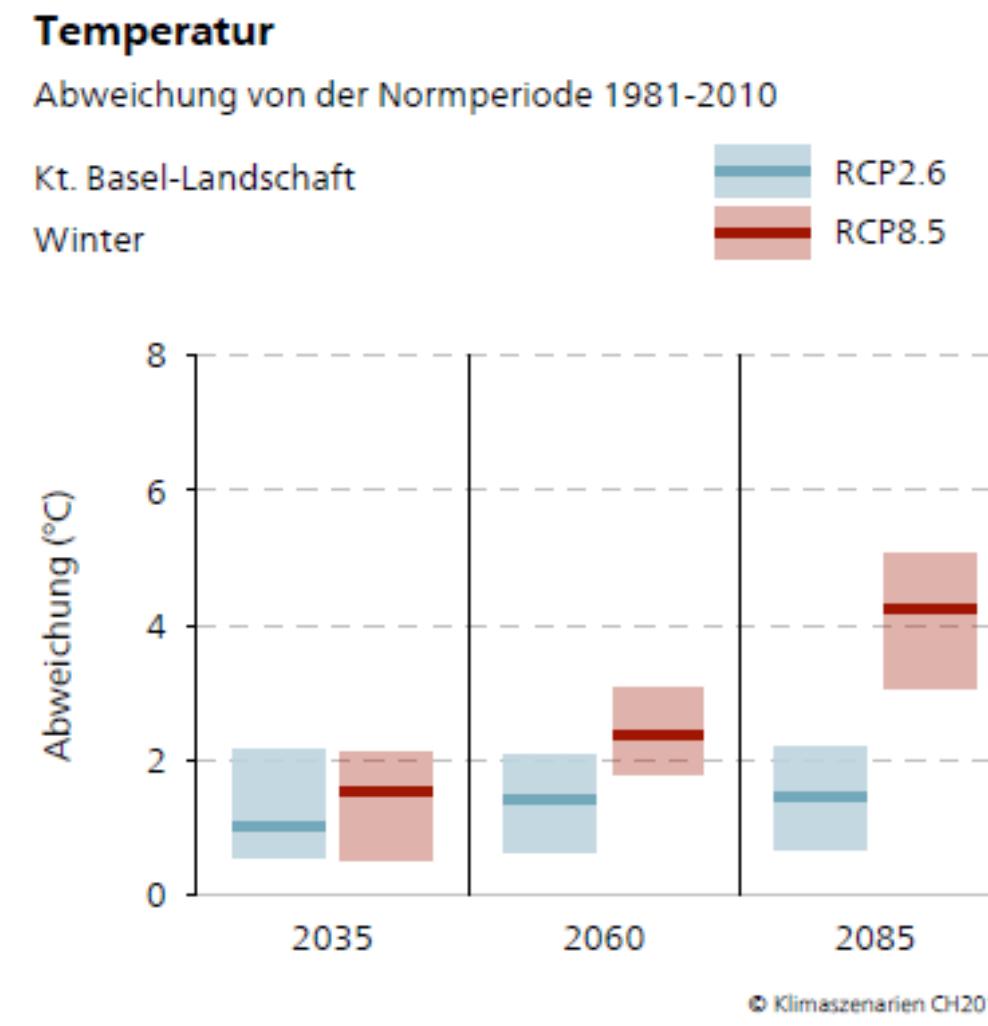
Schweizer Jahresmitteltemperatur (Abweichung von der Normperiode 1981-2010)



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 Klimadatensätze fürs zukünftige Innenraumklima

Merkblatt
2028

sia

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**

Klimadaten für Bauphysik,
Energie- und Gebäudetechnik

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

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

schweizerischer
ingenieur- und
architektenverein

société suisse
des ingénieurs et
des architectes

società svizzera
degli ingegneri e
degli architetti

swiss society
of engineers and
architects

seelaustrasse 16
postfach
ch-8027 zürich
www.sia.ch

Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

Neue Klimadatensätze fürs zukünftige Innenraumklima

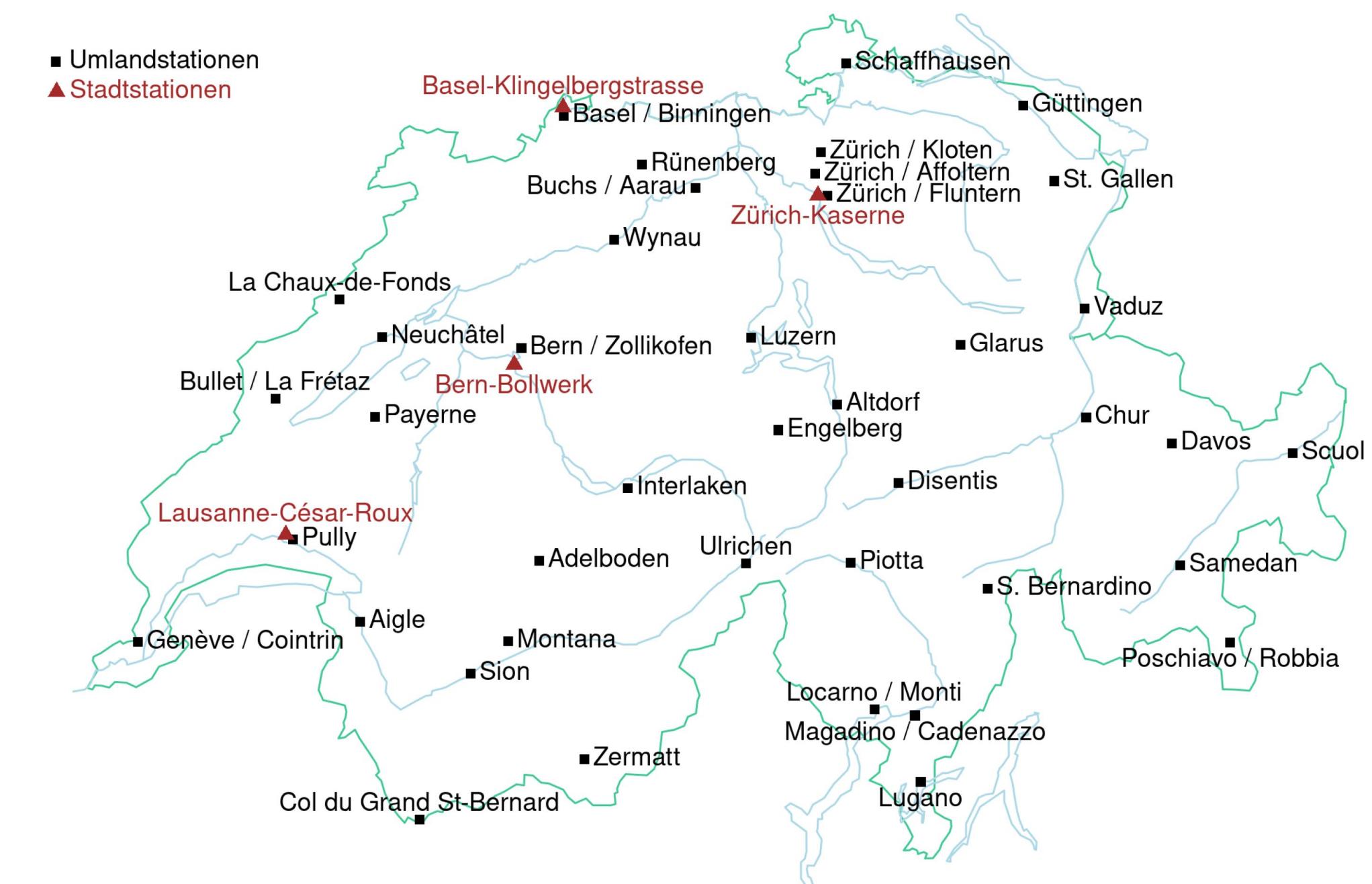
Referenzjahre

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

Zeitraum	Szenario	Referenzjahr Typ
Nahe Zukunft (2035)	RCP8.5	Design Reference Year (DRY) «1 in 10» warmes Sommerjahr
Mitte des Jahrhunderts (2060)	RCP2.6	Design Reference Year (DRY) «1 in 10» warmes Sommerjahr
	RCP8.5	Design Reference Year (DRY) «1 in 10» warmes Sommerjahr

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

Konkrete Empfehlungen für die Anwendung der Daten

Anwendungsfall		Kriterien	Zeitraum / Szenario / Dateityp						
			Gegenwart (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 Überprüfen der Auswirkungen	Einhaltung Grenzkurve				X		X	
Bedarfsermittlung für Kühlung, SIA 382/1 (ab Mitte 2022 SIA 380/2)	Nachweis Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden					X		X
Auslegung Gebäudetechnik heizen	Auslegung Überprüfen der Auswirkungen	Leistungsbedarf Energie, Teillastverhalten		X		X			
Auslegung Gebäudetechnik kühlen	Auslegung Überprüfen der Auswirkungen	Leistungsbedarf Überhitzungsstunden Platzbedarf		X		X			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

Ort suchen oder Karte hinzufügen:

Probieren Sie test.map.geo.admin.ch aus Vollbild Problem melden Hilfe Mobile Version DE FR IT EN RM

Teilen Drucken Zeichnen & Messen auf der Karte Erweiterte Werkzeuge

MeteoSchweiz Thema wechseln

Klimastationen MeteoSchweiz-Partnerstationen

Klima Temperatur Niederschlag Sonnenscheindauer Klimaszenarien Klimaszenarien Raumklima Naturgefahren

Objekt-Information

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

Stationsname Basel / Binningen (BAS)
Stationstyp skalierte Beobachtungen
Standorttyp ländlich
Eigentümer MeteoSchweiz
Stationshöhe [m] 316
Parameter Temperatur, Feuchte, Wind, Strahlung, Bewölkung
[Link](#)

klimaszenarien-raumklima-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
<input checked="" type="checkbox"/> 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

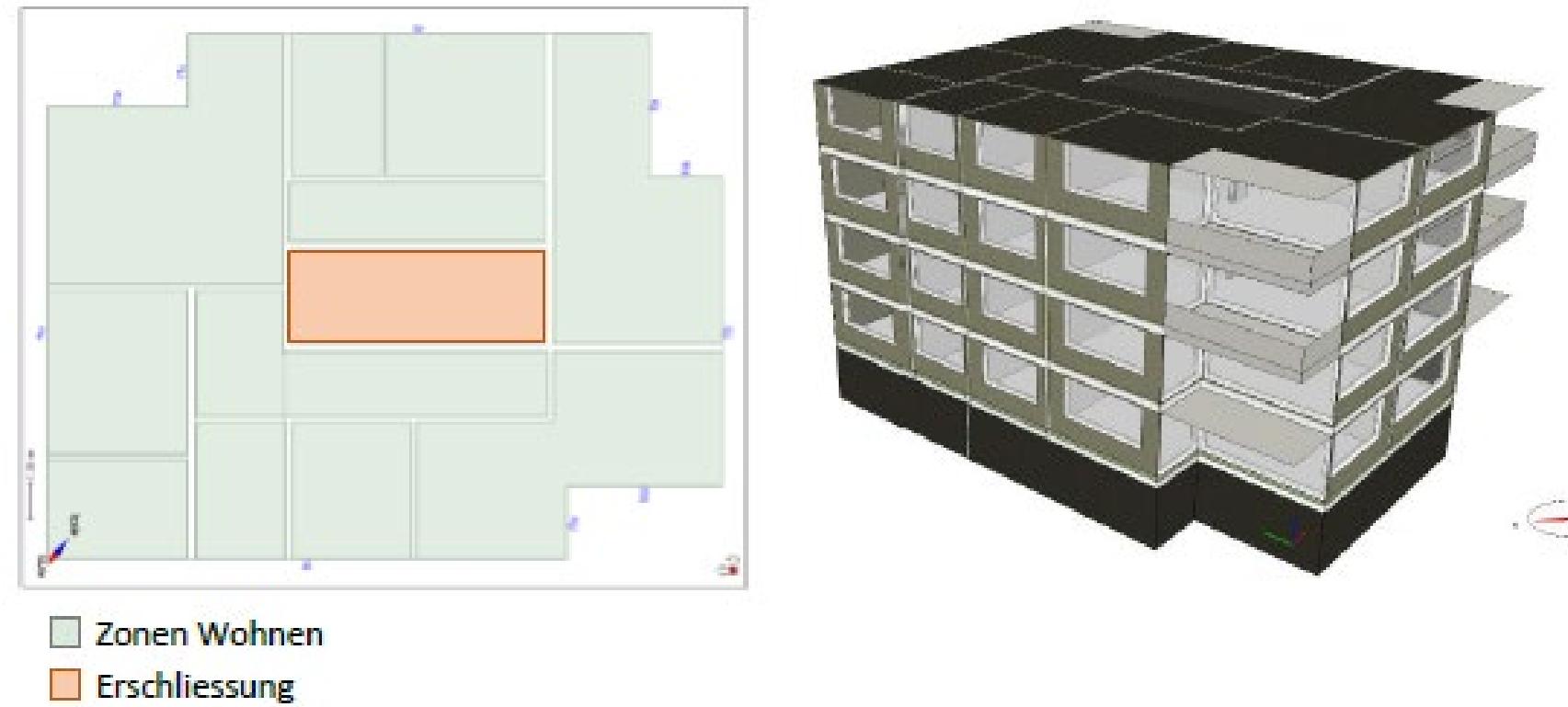
Menü schliessen

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
time.yy	time.mm	time.dd	time.hh	tre200h0	ure200h0	fk1010h0	fk1010h1	dkl1010h0	skycover	gls	str.diffus	str.direkt
2060	1	1	0	3.5	89	2.4	4.9	236	100	0	0	0
2060	1	1	1	2.2	89.4	2	4.2	259	100	0	0	0
2060	1	1	2	1.2	89.5	1.6	3.6	269	100	0	0	0
2060	1	1	3	0.3	89.4	1.2	3.1	284	100	0	0	0
2060	1	1	4	-0.1	89.1	1	2.6	294	100	0	0	0
2060	1	1	5	-0.2	89.1	0.8	2.3	297	100	0	0	0
2060	1	1	6	-0.2	89.2	0.7	2.1	302	100	0	0	0
2060	1	1	7	-0.2	89.4	0.7	2.5	273	100	2	0	0
2060	1	1	8	0	89.4	1	2.3	319	100	29	29	0

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)

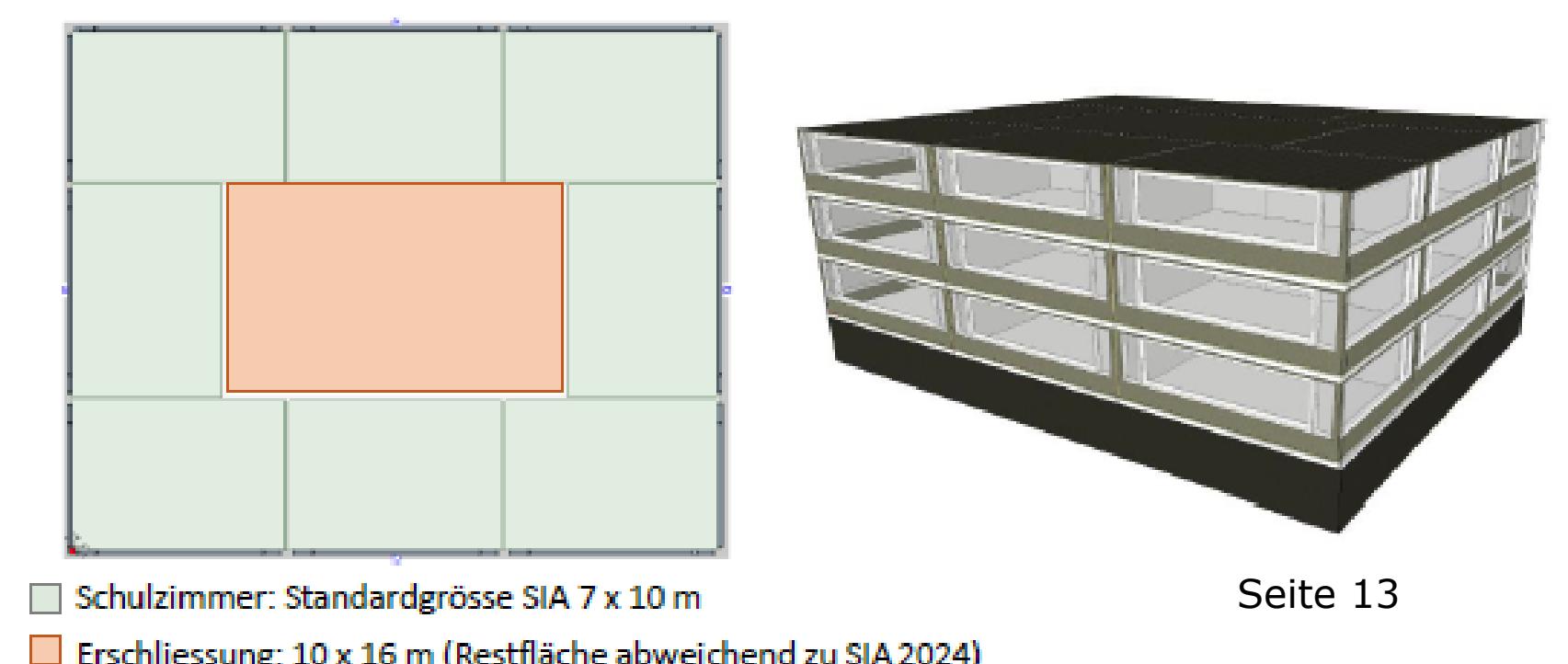
→ **Heiz- und Kühlenergie**

→ maximale Heiz- und Kühlleistung

Ohne Kühlsystem (Sommerhalbjahr: 16.4. – 15.10.)

→ **Raumtemperaturen**

→ **Überhitzungsstunden**



Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

Neue Klimadatensätze fürs zukünftige Innenraumklima

Wohngebäude – Energie und Leistung (Umlandstationen)

Schweizer Mittelland

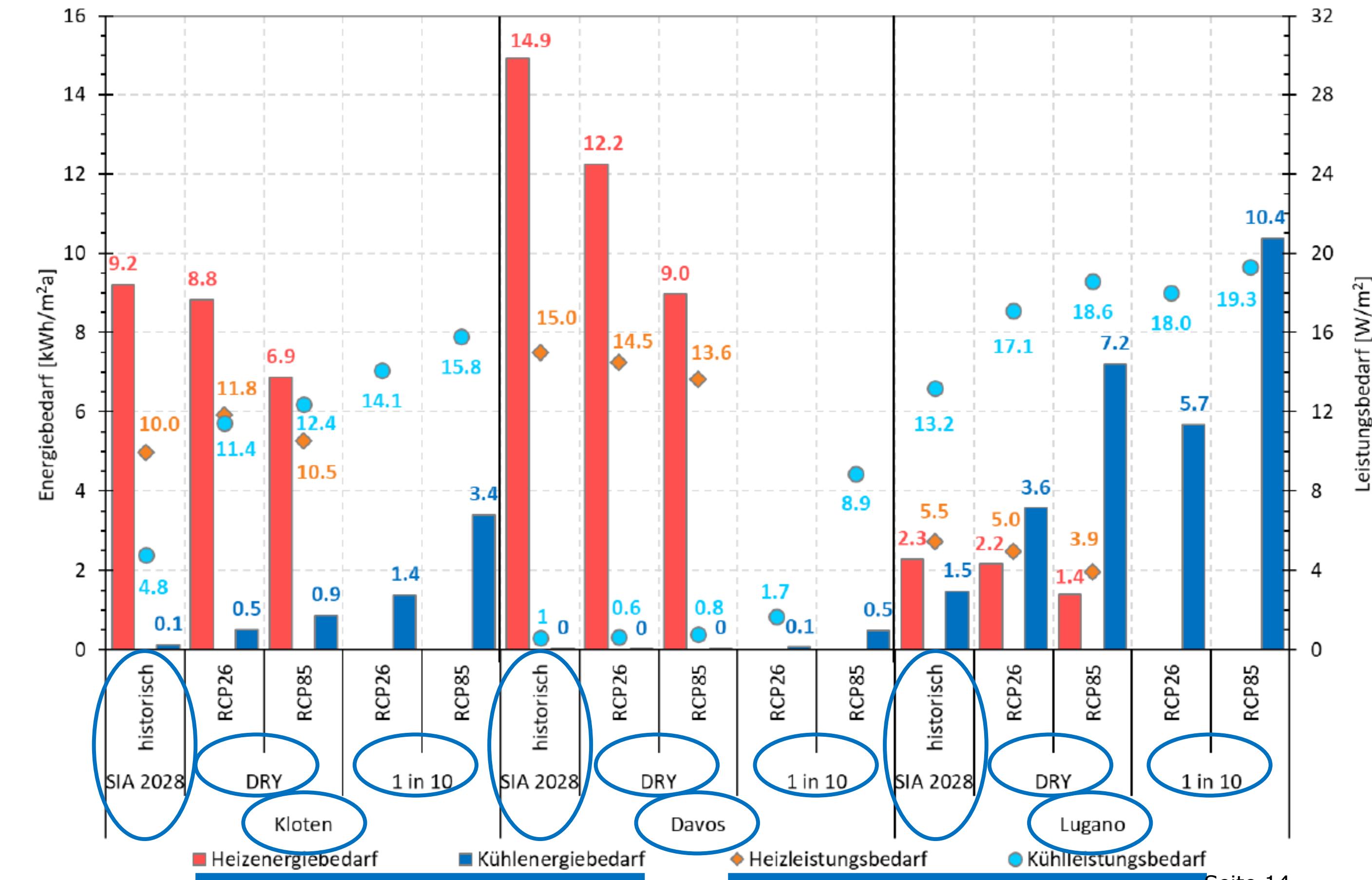
→ Ähnliches Bild wie «ClimaBau»

Alpine Standorte

→ Kaum Kühlung

Alpensüdseite

→ Klimakältebedarf höher als Heizwärmebedarf



Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

Neue Klimadatensätze 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

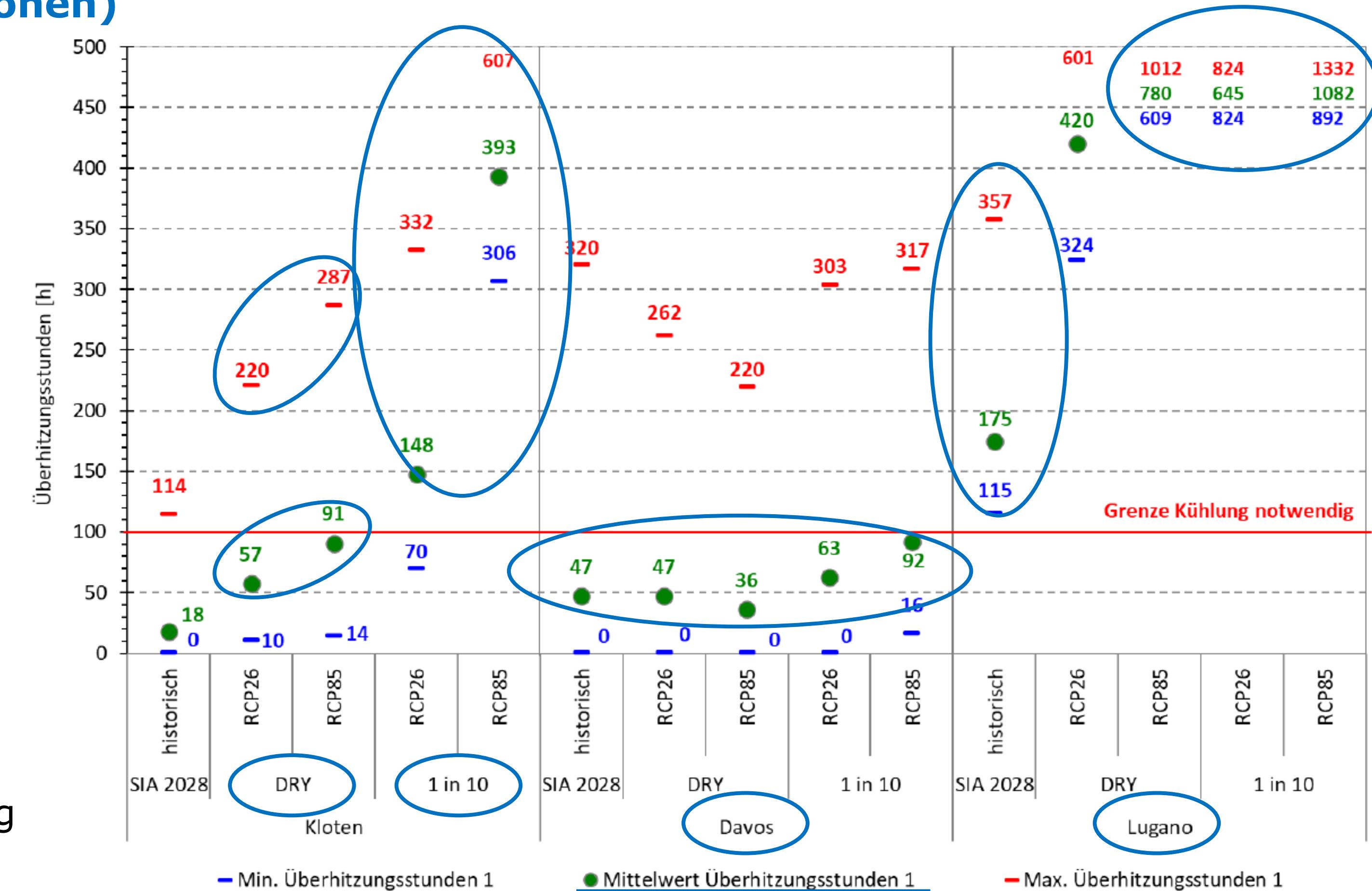


Abbildung 23: Überhitzungsstunden 1 (Grenzkurve Abbildung 20) im Wohngebäude während der Nutzungszeit von 3111 h (Periode: 16.4. – 15.10.)

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.

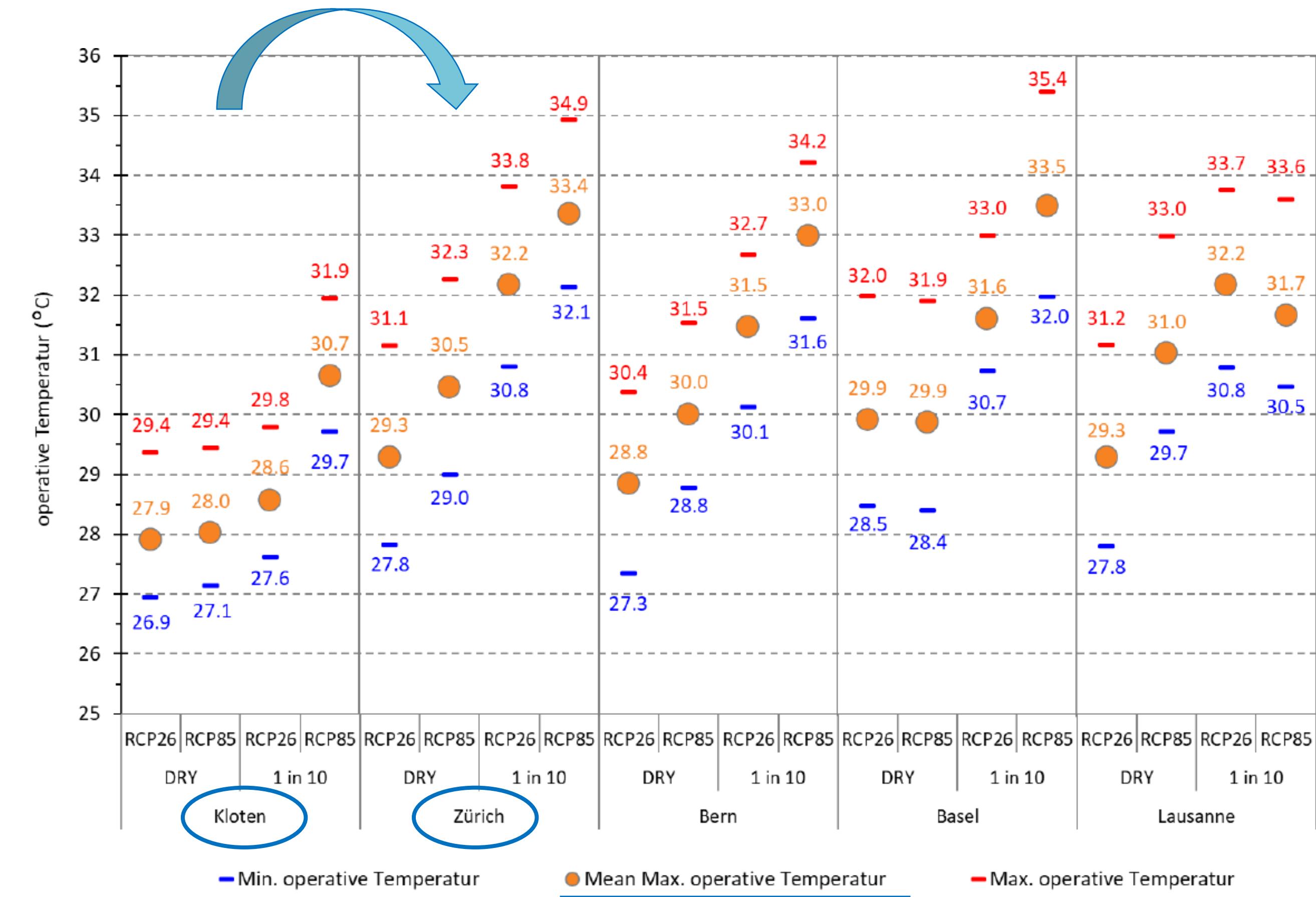
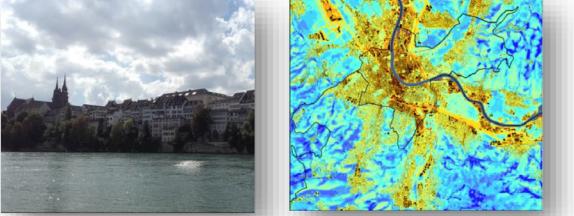


Abbildung 27: Temperaturen im Wohngebäude für Kloten und für Stadtstationen während Nutzung 3110 h (Periode: 16.4. – 15.10.)

Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung **Stadtklimakarten und Planungsgrundsätze fürs Bauen 2050**

Stadtklimaanalyse

Stadtklimaanalyse
Kanton Basel-Stadt 2019



Grundlagen, Methoden, Ergebnisse

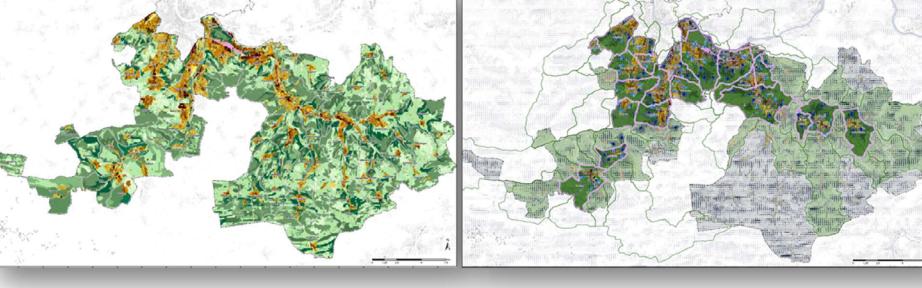
Lufthygieneamt beider Basel
Rheinstrasse 29
4410 Liestal

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

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

Stand
1. Endbericht Oktober 2020 (Rev01)

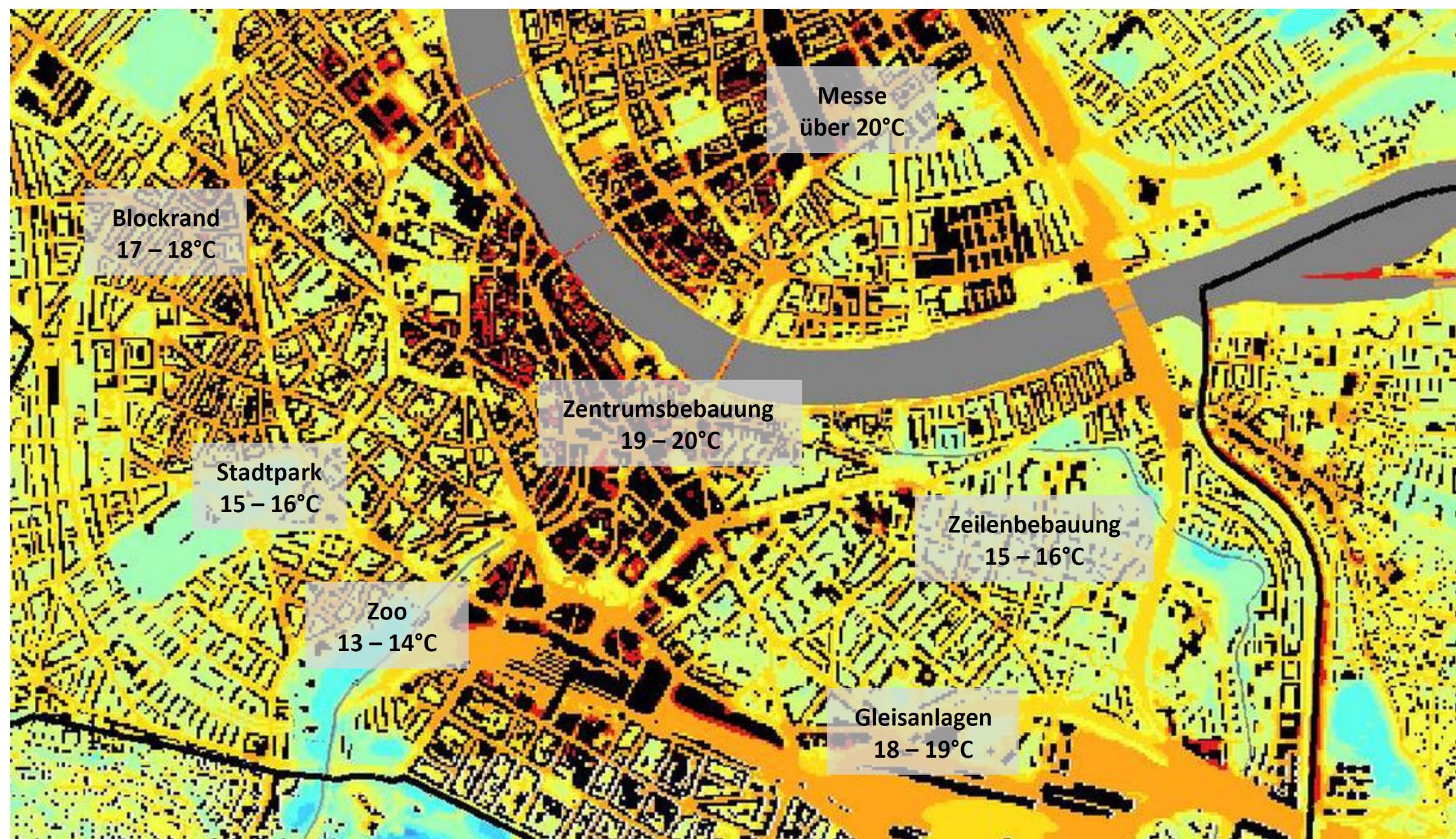




Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

Stadtklimakarten und Planungsgrundsätze fürs Bauen 2050

Stadtklimaanalyse – Kanton Basel-Stadt Nächtliches Temperaturumfeld

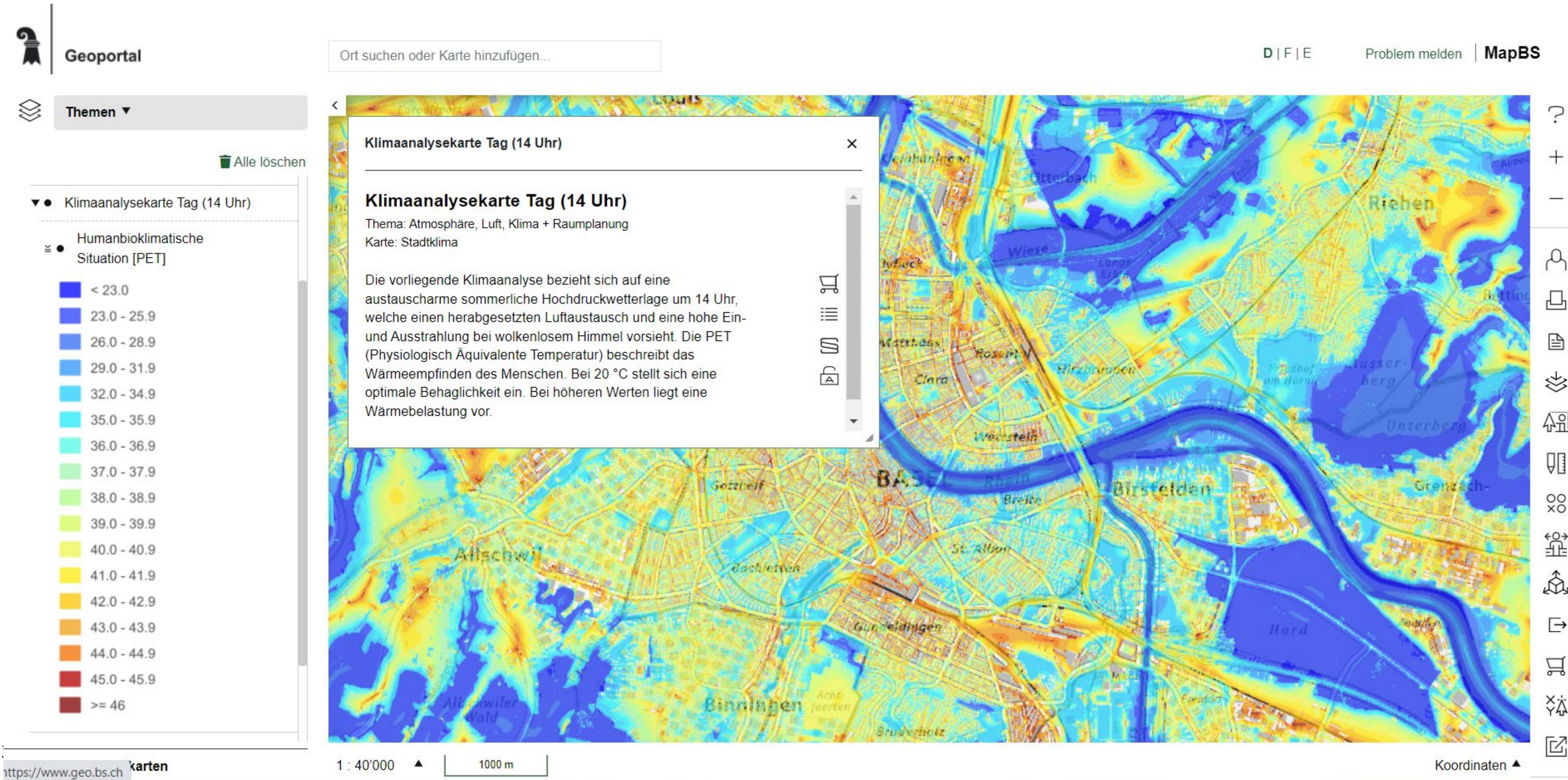


Quelle: Burmeister, C., et al., 2019: Stadtklimaanalyse Kanton Basel-Stadt 2019. Grundlagen, Methoden, Ergebnisse. Lufthygieneamt beider Basel, 52 pp.

Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

Stadtklimakarten und Planungsgrundsätze fürs Bauen 2050

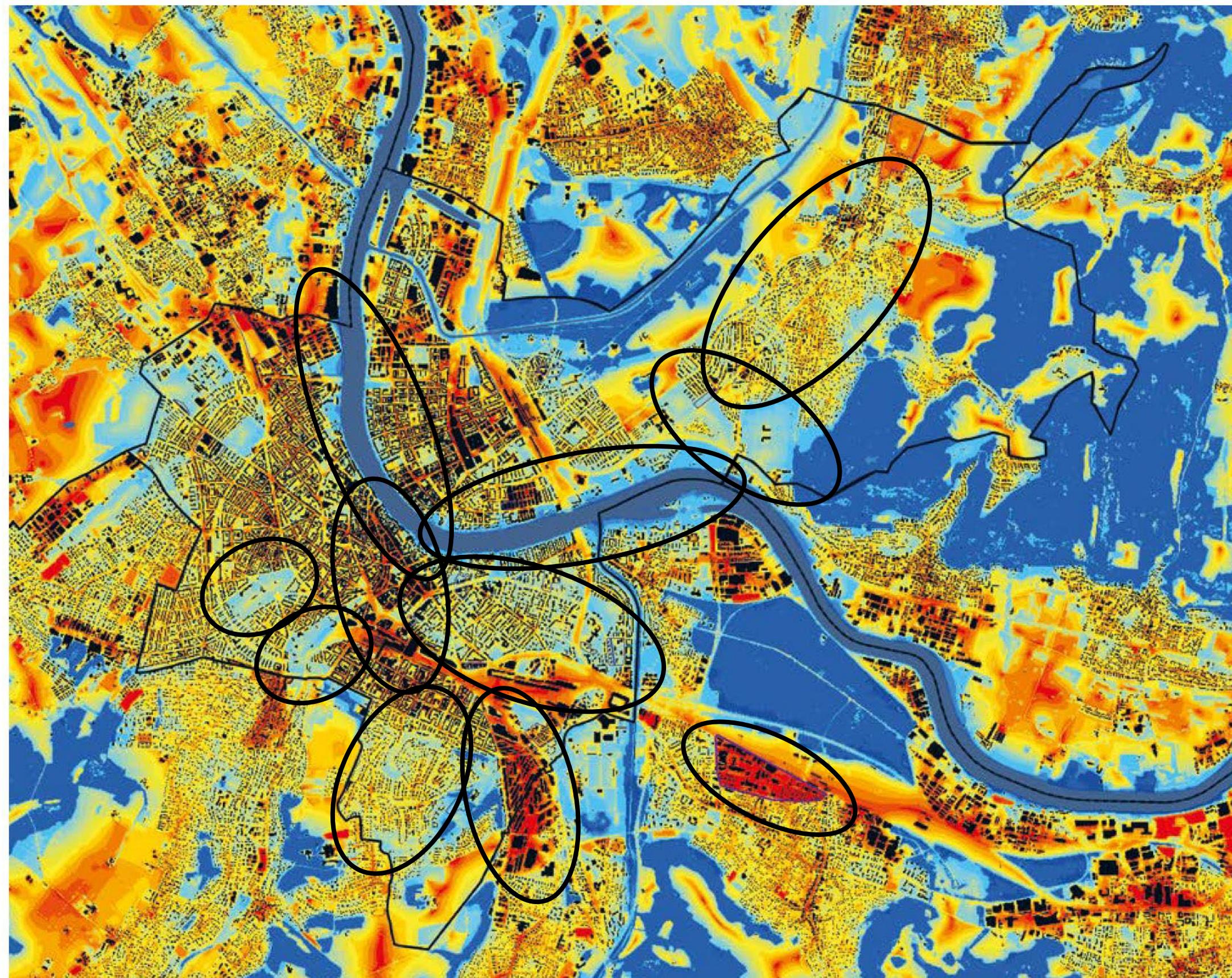
Stadtklimaanalyse – Kanton Basel-Stadt Online Klimaanalysekarte



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 Wärmeverbelastung (Behaglichkeit)
> 23 bis 26	Schwache Wärmeverbelastung
> 26 bis 29	
> 29 bis 32	Mäßige Wärmeverbelastung
> 32 bis 35	
> 35 bis 36	Starke Wärmeverbelastung
> 36 bis 37	
> 37 bis 38	
> 38 bis 39	
> 39 bis 40	
> 40 bis 41	
> 41 bis 42	Extreme Wärmeverbelastung
> 42 bis 43	
> 43 bis 44	
> 44 bis 45	
> 45 bis 46	
> 46	

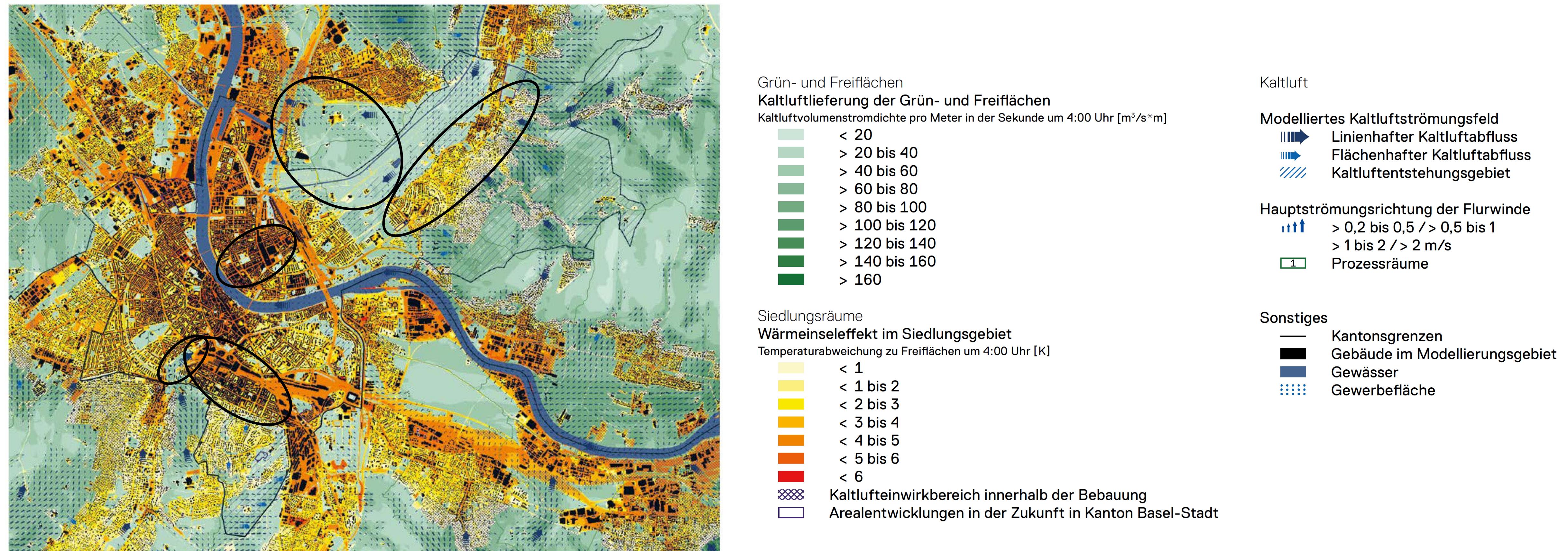
Sonstiges

- 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

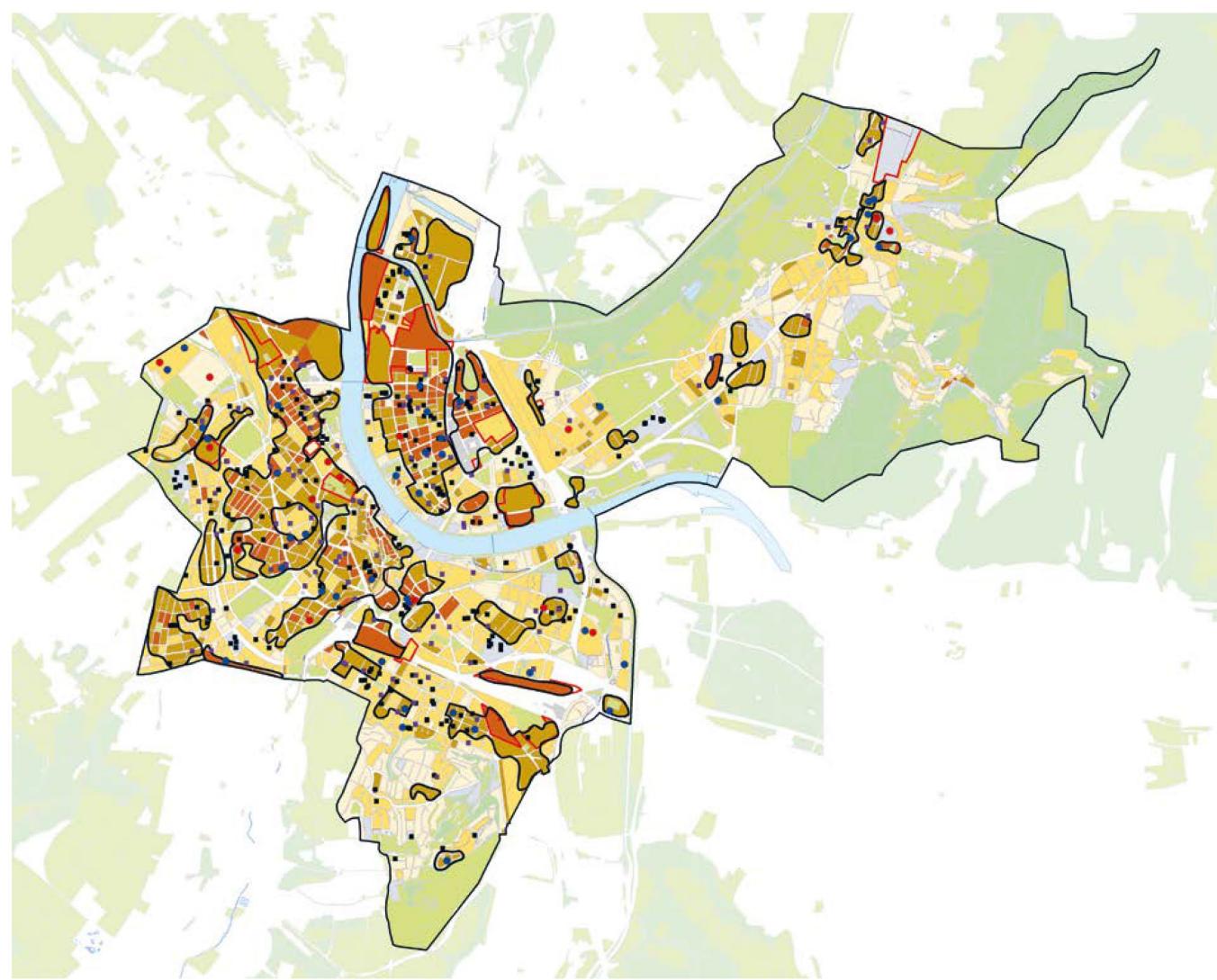


Abb. 6
Fokusgebiete am Tag

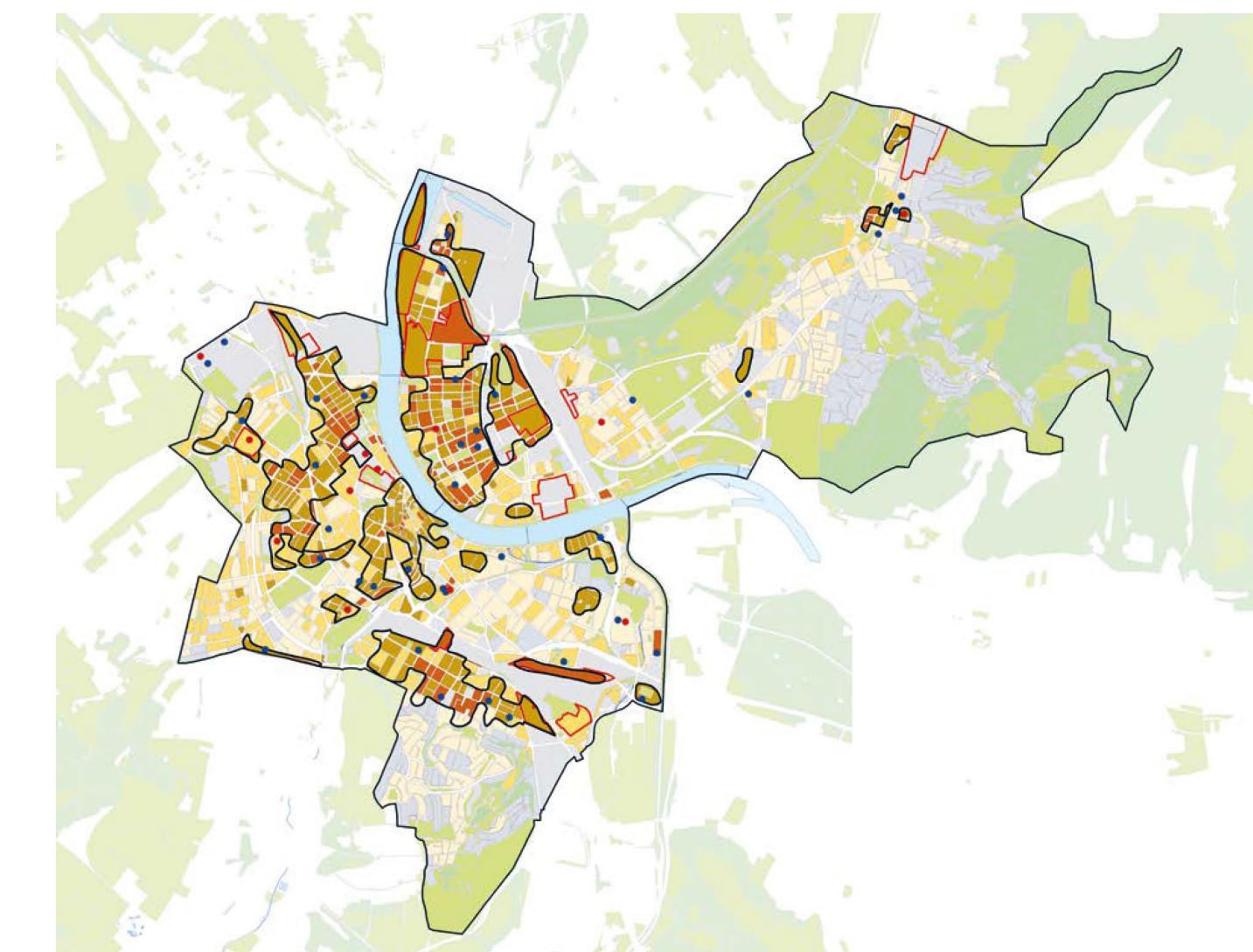


Abb. 8
Fokusgebiete in der Nacht

Große Arealentwicklungen
Kantongrenze
Gewässer
Freiräume
Wald

Mit weniger günstigen bis sehr ungünstiger bioklimatischer Situation

- Spital
- Pflegeeinrichtung
- Schule (Primar, Sekundar, usw.)
- Tagi / KiGa, usw.

Vulnerabilität Tag Zukunft

- sehr gering
- gering
- mäßig
- hoch
- sehr hoch

Fokusgebiete Tag
(Sensitive Einrichtungen berücksichtigt)

Große Arealentwicklungen
Kantongrenze
Gewässer
Freiräume
Wald

Mit weniger günstigen bis sehr ungünstiger bioklimatischer Situation

- Spital
- Pflegeeinrichtung

Vulnerabilität Tag Zukunft

- sehr gering
- gering
- mäßig
- hoch
- sehr hoch

Fokusgebiete Nacht
(Sensitive Einrichtungen berücksichtigt)

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

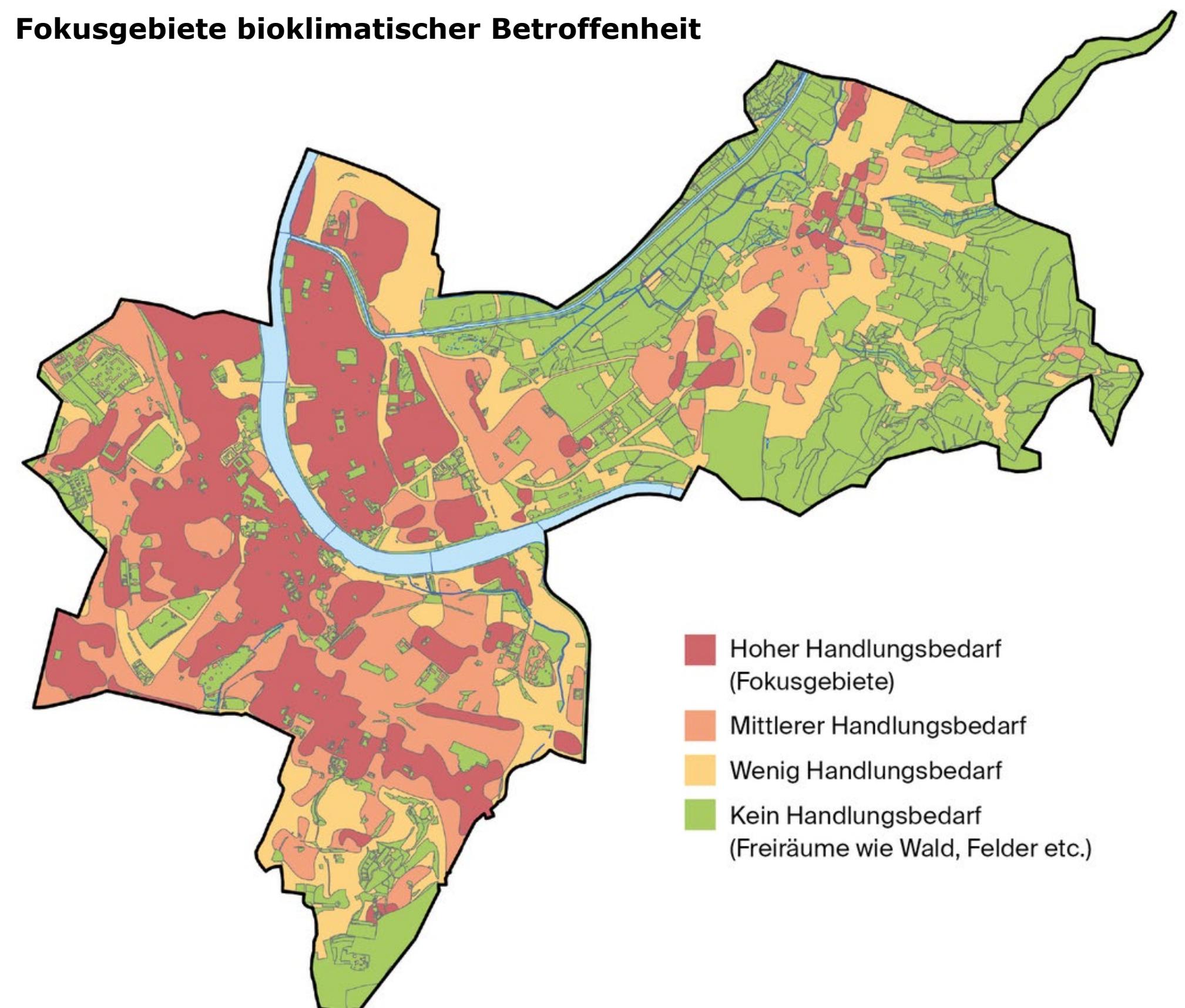
D Gute **Durchlüftung** sichert eine nächtliche Abkühlung

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



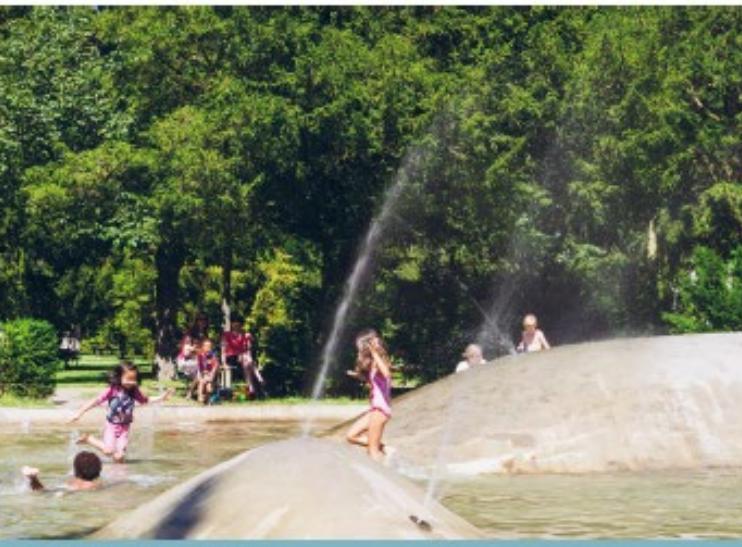
Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

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 Erlebbare 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)

- Divergierende Nutzungsansprüche (H)
- Ansprüche Biodiversität (H)
- Förderung erneuerbarer Energien (Flächenbedarf) (H, Z)
- Zunehmende Unterbauung (insbesondere für Tiefgaragen) (Z)
- Zunehmende Mineralisierung bzw. Versiegelung von Flächen (Z)
- Veranstaltungen in Grünanlagen (Z)
- Bodenverdichtungen (H)

Planungsgrundlagen

- Freiraumkonzept Stadt Basel (2004)
- Regierungsrätliches Konzept zur Steigerung der Lebensqualität und Sicherheit im öffentlichen Raum
- Biotopeverbundkonzept Basel
- Grün- und Freiraumkonzept Gundeldingen
- BAFU-Projekt i-Tree (Pilotstadt Basel)
- Teilrichtplan Velo
- Teilrichtplan Fuss- und Wanderwege

Indikatoren

- Bodenversiegelung (Umweltindikator 0502)
- Grünflächen nach Bezirksfläche (Indikatorenportal I.02.1.07699)
- Zufriedenheit mit Grünanlagen und Parks (Indikatorenportal I.50.1.4150)
- Anzahl Tropennächte (Indikatorenportal I.02.12.07701)
- Hitzetage (Indikatorenportal I.02.12.06033)
- Freiraumfläche und Anteil an Gesamtfläche (Indikatorenportal I.02.1.4149)
- Bodenbedeckung nach Nutzungsart (Indikatorenportal I.02.1.07699)
- Anteil der Bodenbedeckungsarten an der Kantonsfläche (I.02.1.06026)
- Anteil Grünflächen (Indikatorenportal I.02.1.05119 und I.02.1.4832)
- Zufriedenheit mit Wohnumfeld (Indikatorenportal I.50.2.08293)

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.

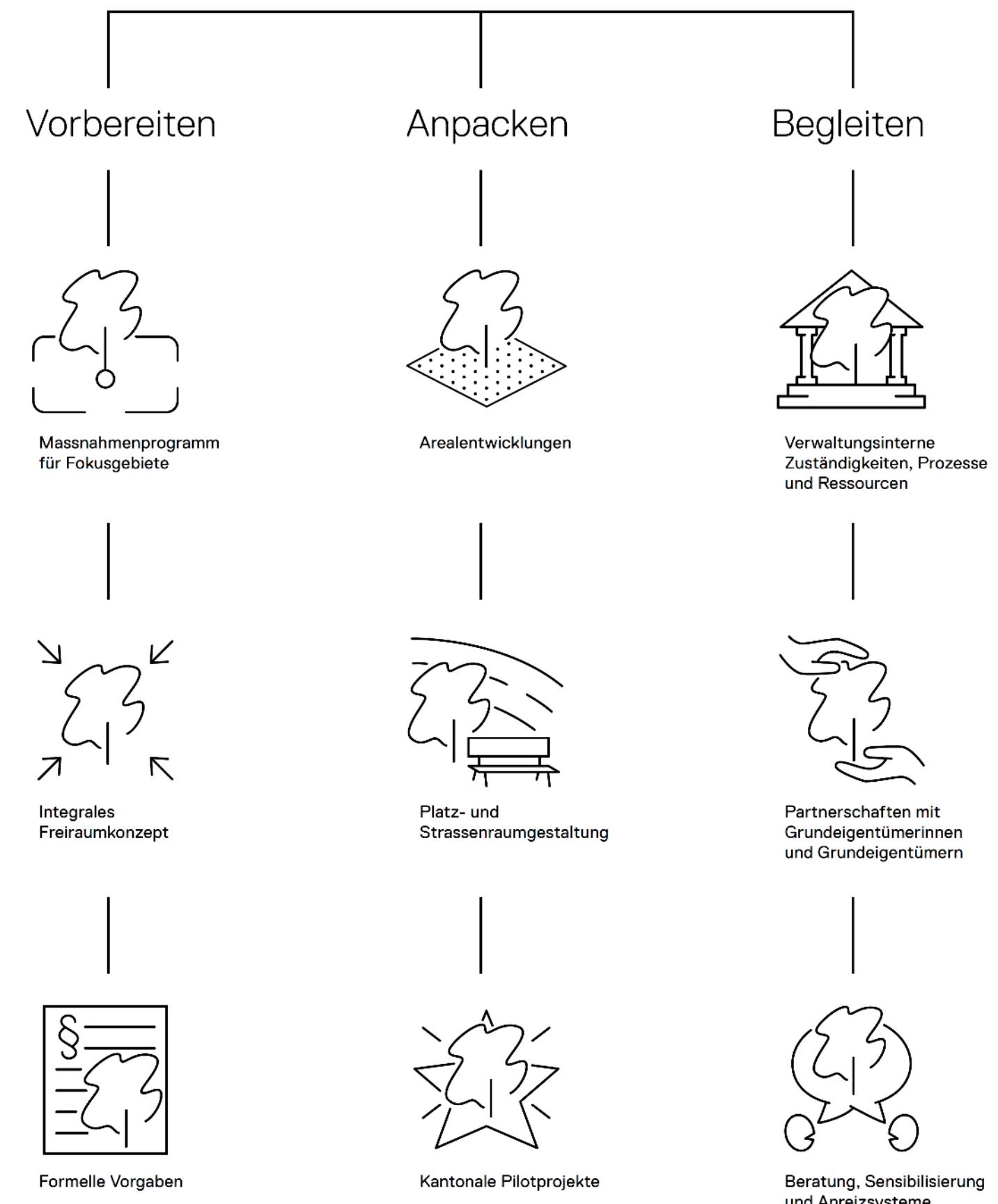
Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

Stadtklimakarten und Planungsgrundsätze fürs Bauen 2050

Stadtklimakonzept – Kanton Basel-Stadt Handlungsfelder

	Handlungsfelder										
	Wirksame Massnahmen gegen Hitze										
1 Massnahmenprogramm für Fokusgebiete	●	●	○	○	○	●	●				
2 Freiraumkonzept	●	●	●	●	●	○	○	○	○		
3 Formelle Vorgaben			○	●	○		○	○	○		
4 Arealentwicklungen			●	●	○		○	○	○		
5 Platz- und Strassenraumgestaltung	○	○	○	○	○	○	○	●			
6 Kantonale Pilotprojekte			●	●	●	○	○	○	○		
7 Verwaltungsinterne Zuständigkeiten, Prozesse und Ressourcen	○	●	●	●	○	○	○	○	○		
8 Partnerschaften mit Grundeigentümerinnen und Grundeigentümern	○	○	●	○	○	○	○	○	○		
9 Beratung, Sensibilisierung und Anreizsysteme			○	●	●	●	○	○	●		
Grüne Massnahmen	M1 Grünflächen vielfältig ausrichten und klimaangepasst gestalten	●	●		○	○	○	●	●		
	M2 Neue Grünflächen schaffen und den Grünnanteil in Frei- und Verkehrsräumen erhöhen	●	●	●	○	●	○	○	○		
	M3 Plätze, Straßen und Wege sowie Gebäude (mit Bäumen) beschatten			○	●	○		○	○		
	M4 Vegetation auf Klimaerwärmung und Standortbedingungen ausrichten	○	○	●	●	○		○	○		
Blau 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		○	○	○	○	○	●			

Klimaangepasste Siedlungsentwicklung Kanton Basel-Stadt



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

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

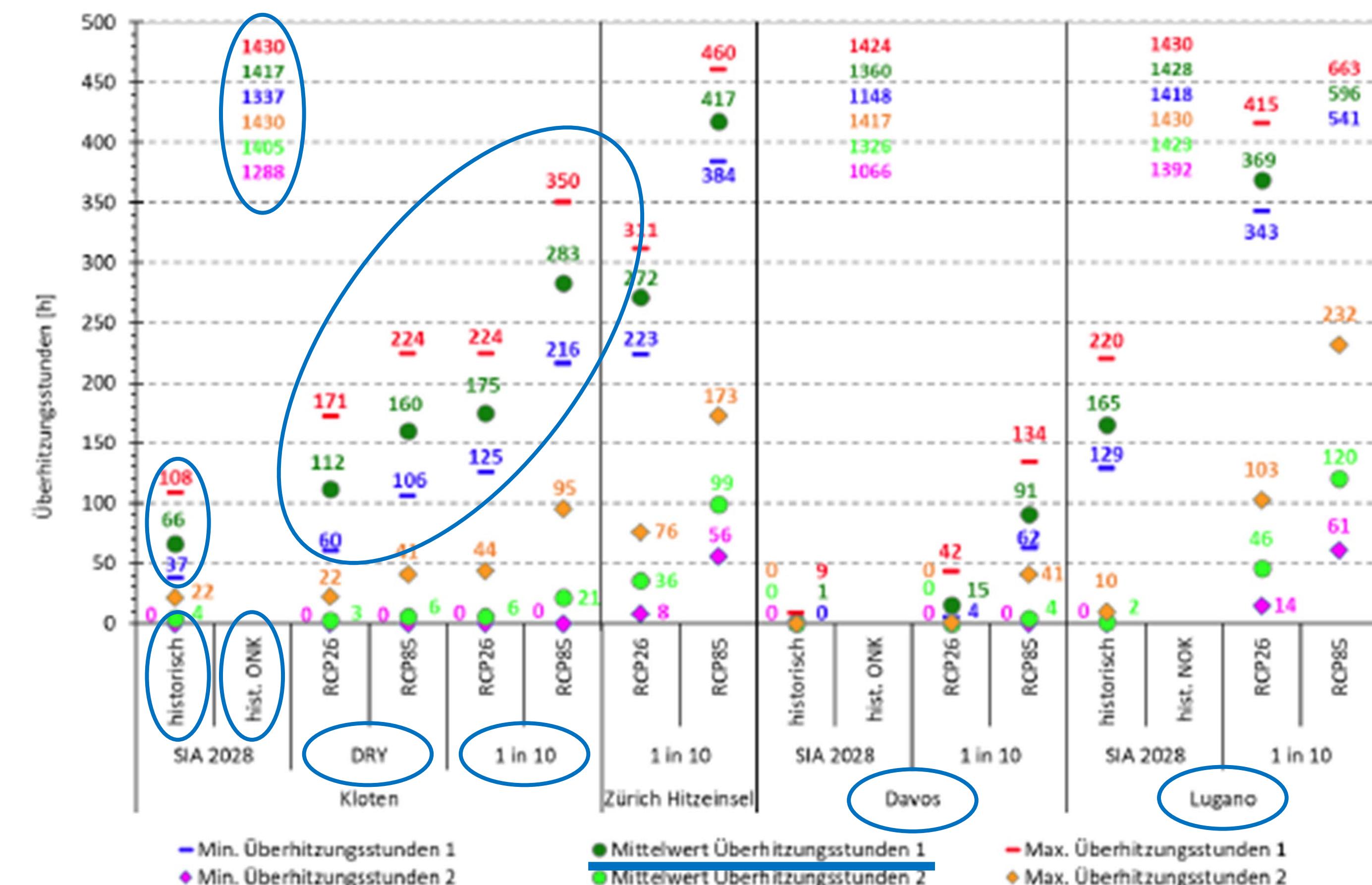


Abbildung 29: Vergleich der Überhitzungsstunden Bürogebäude während Nutzung 1'430 h (Periode: 16.4. – 15.10.) für Umlandstationen und die Stadtstation Zürich-Kaserne («Zürich Hitzeinsel»).

Klimaangepasstes Bauen - Grundlagen für die Planung

Neue Klimadatensätze 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!!!

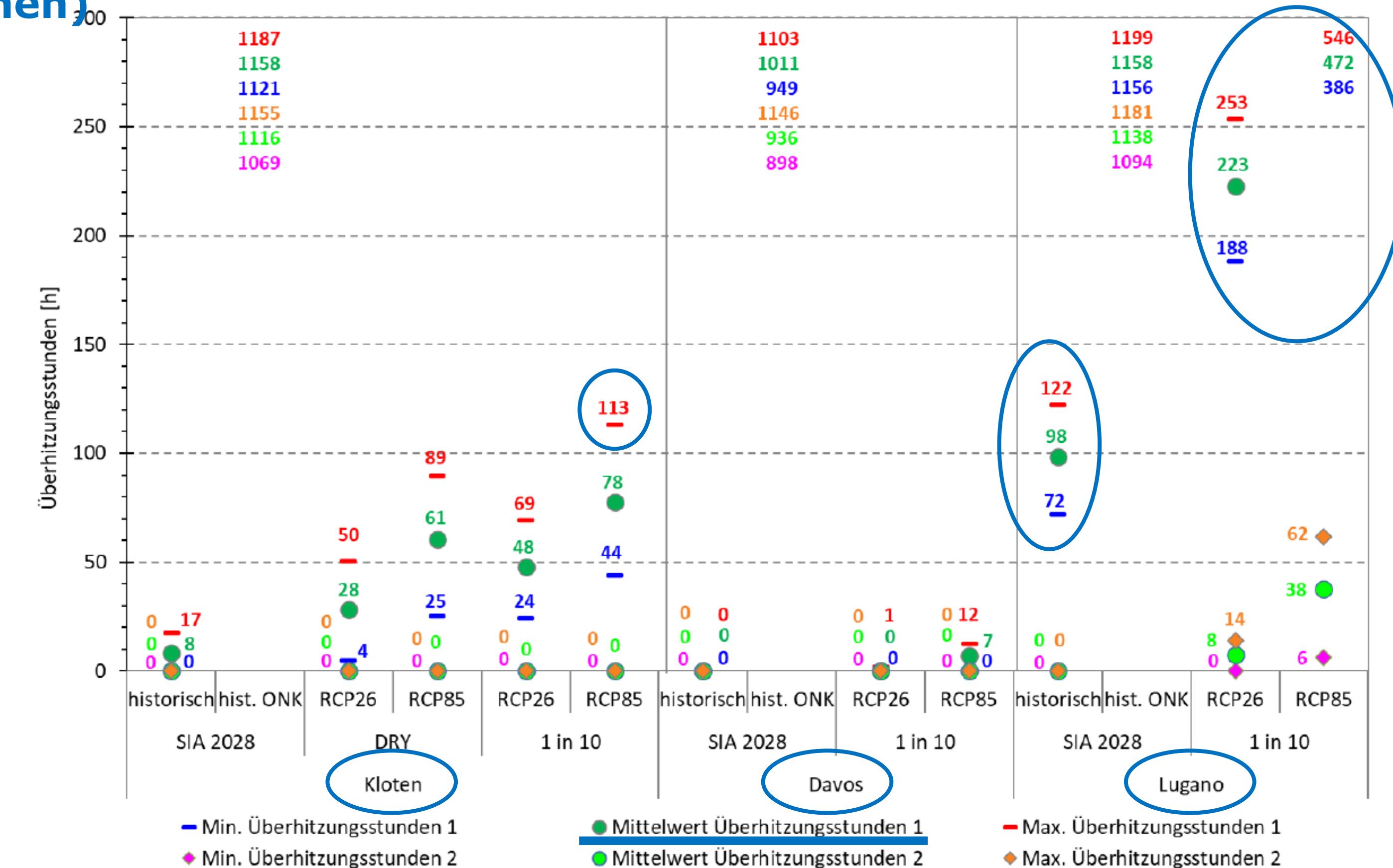


Abbildung 32: Überhitzungsstunden im Schulgebäude während Nutzung 1200 h (Periode: 16.4. – 15.10.)