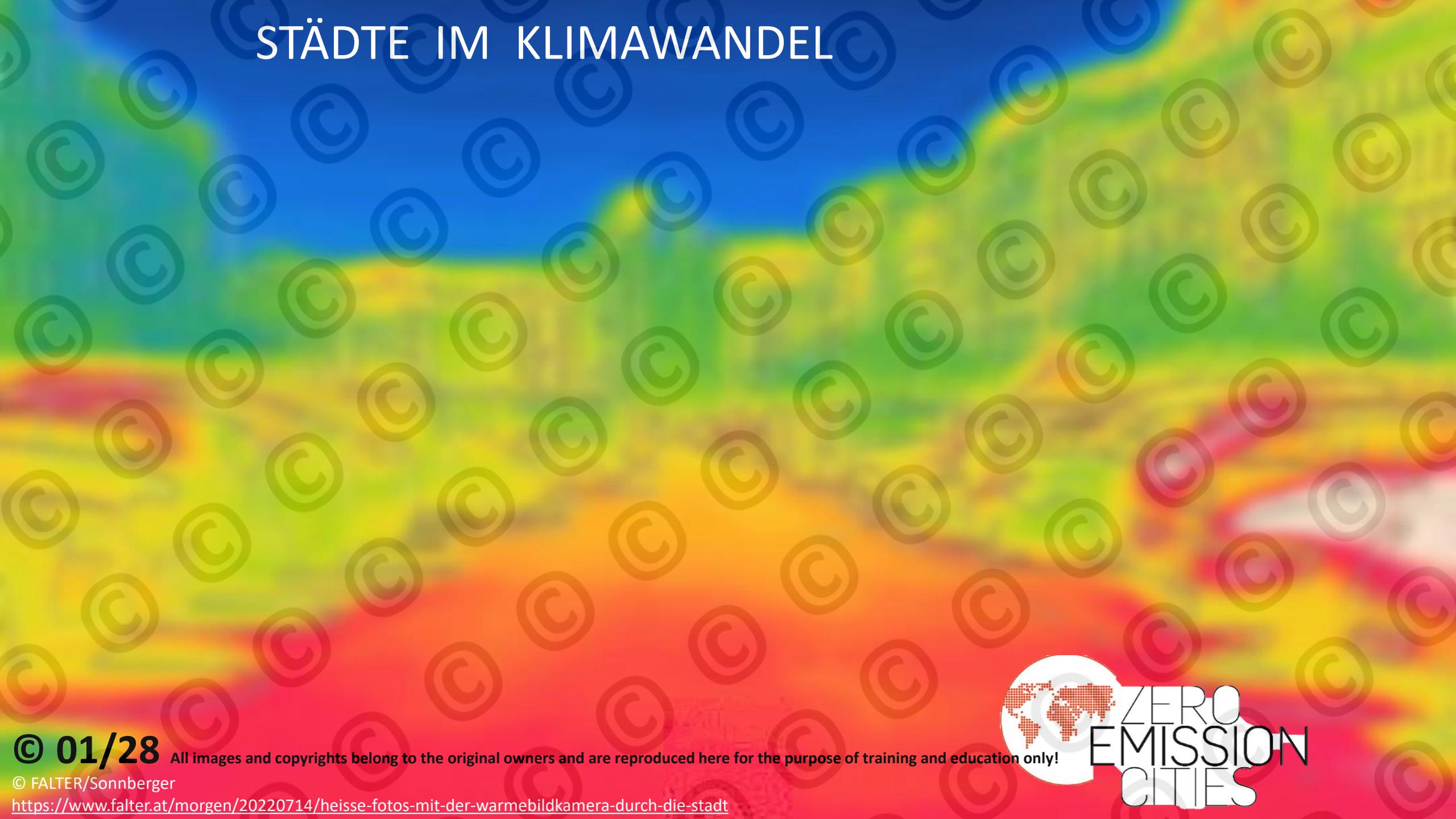


STÄDTE IM KLIMAWANDEL



© 01/28

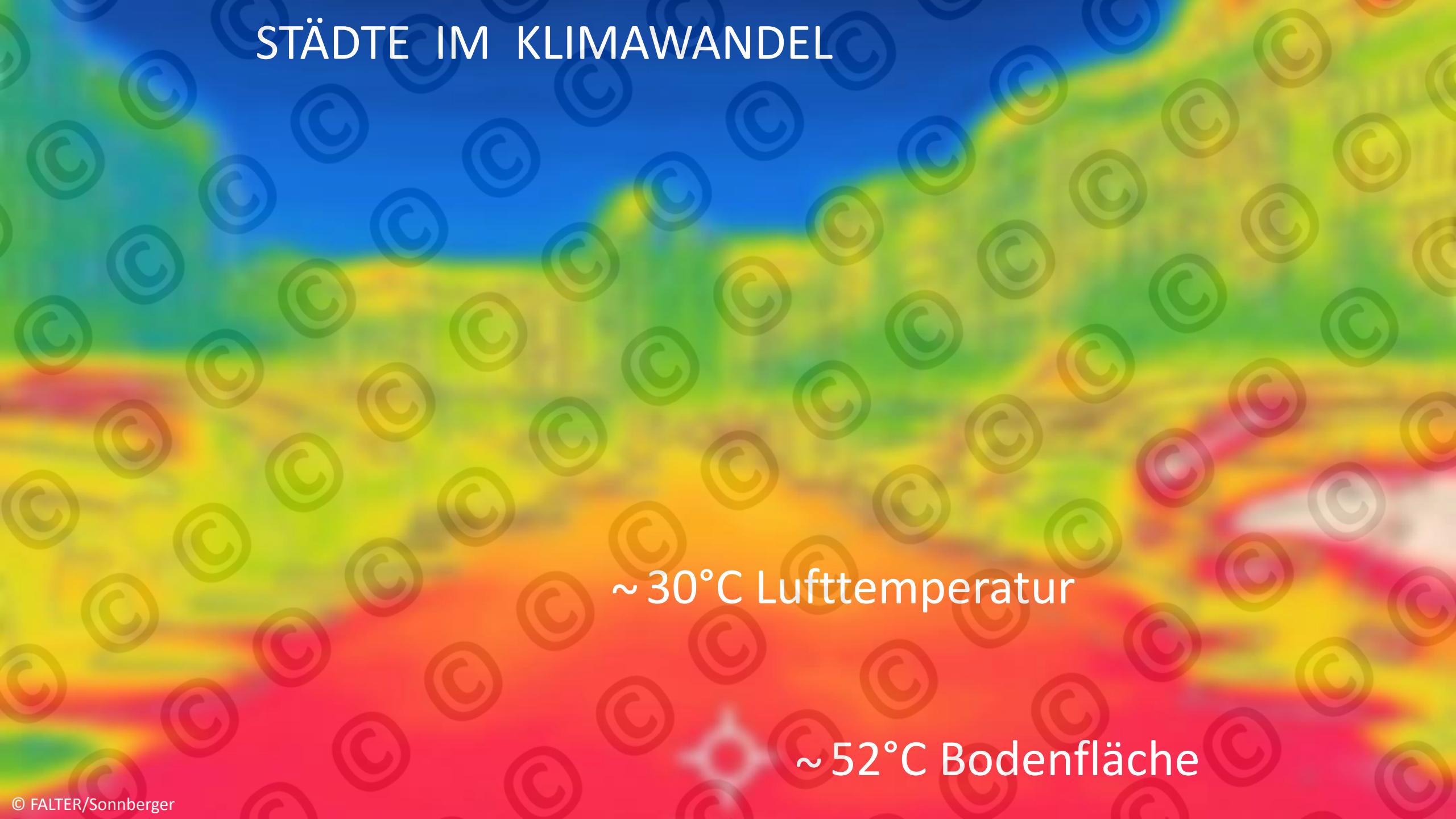
All images and copyrights belong to the original owners and are reproduced here for the purpose of training and education only!

© FALTER/Sonnenberger

<https://www.falter.at/morgen/20220714/heisse-fotos-mit-der-warmebildkamera-durch-die-stadt>



STÄDTE IM KLIMAWANDEL



~30°C Lufttemperatur

~52°C Bodenfläche

STÄDTE IM KLIMAWANDEL

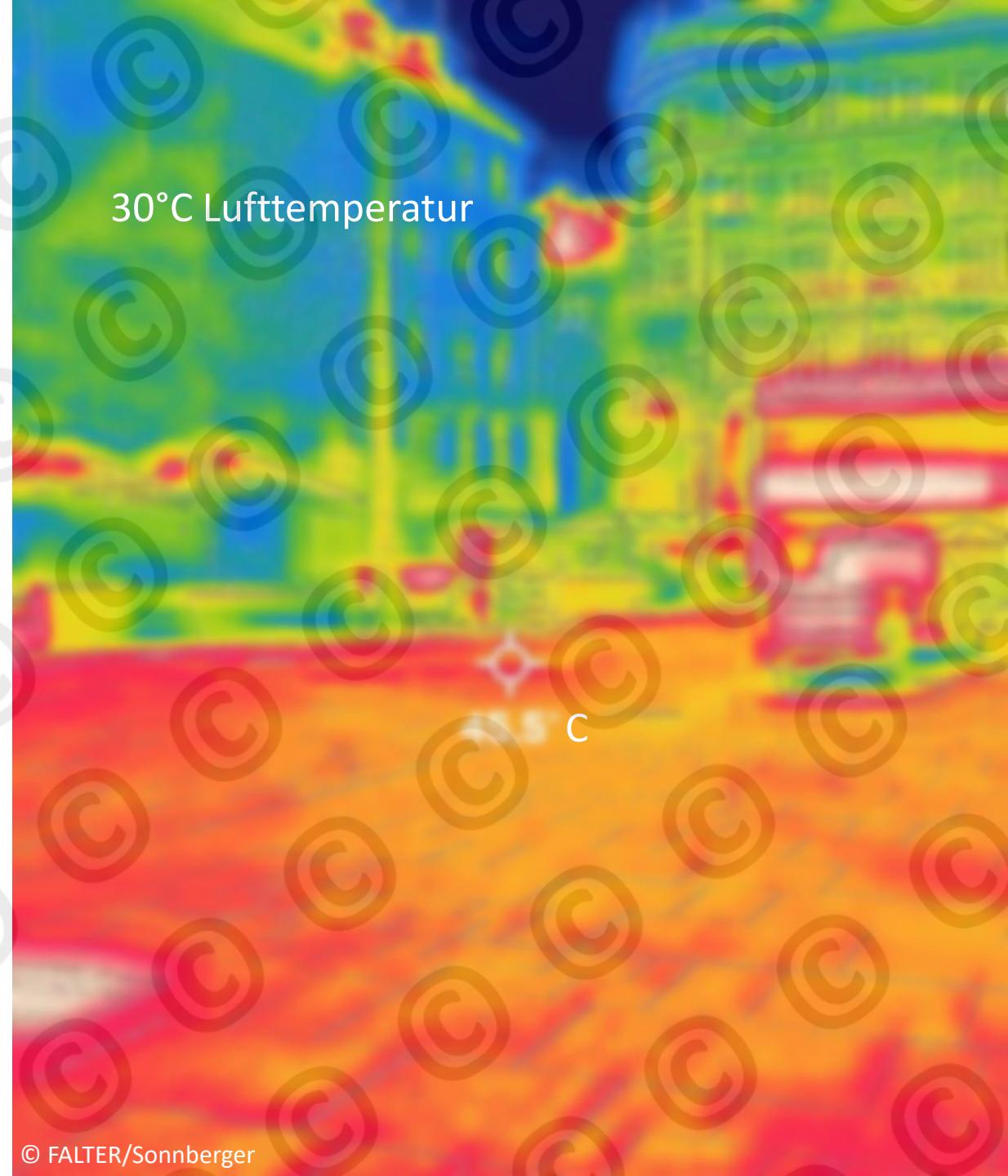
- Wie entwickelt sich das Stadtklima
- Ansätze für rechtliche und normative Anpassungen
- Was es zu tun gilt

RENATE HAMMER

Institute of Building Research & Innovation

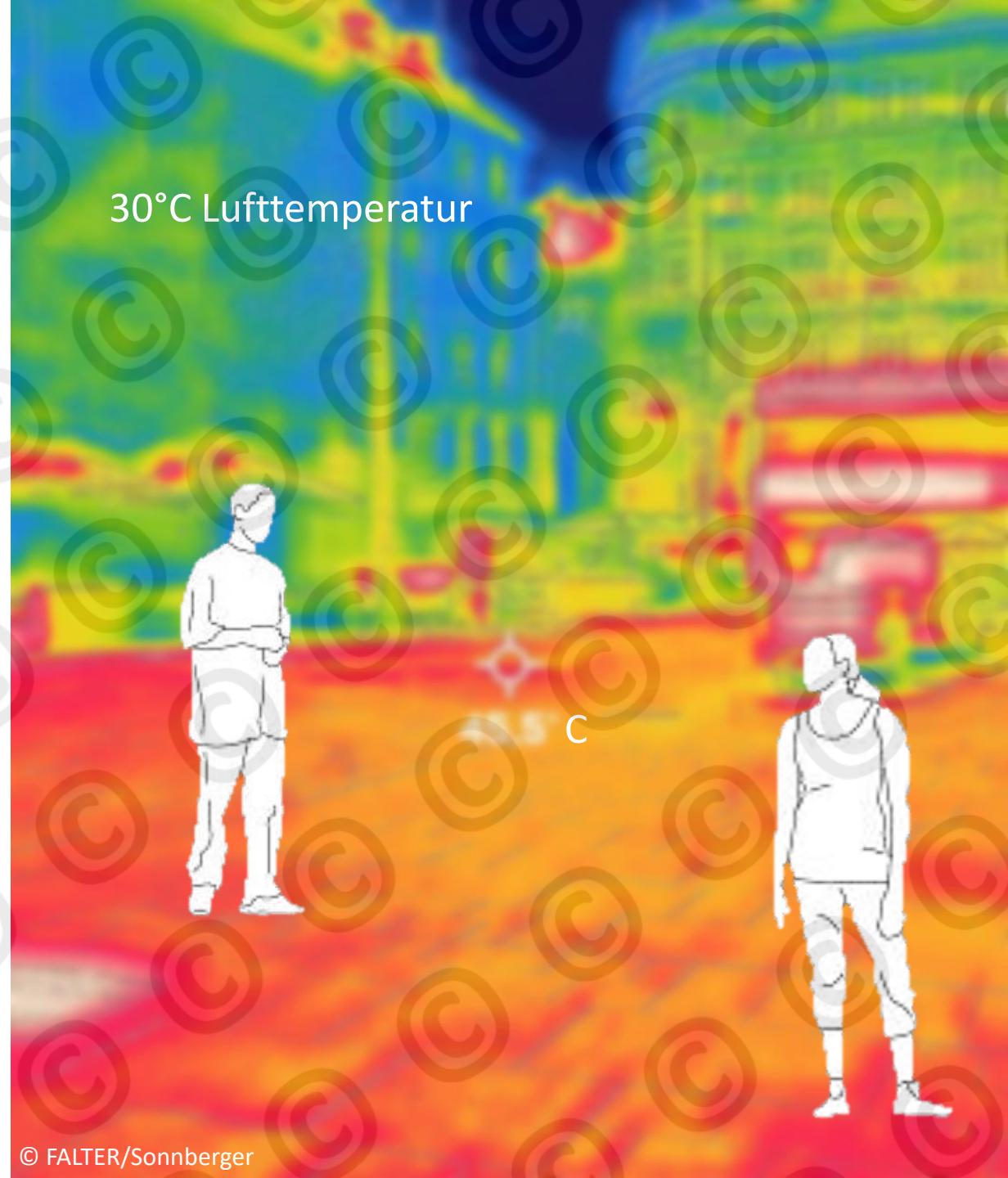
Wie entwickelt sich das Stadtklima

- Wie warm werden unsere Städte an konkreten Plätzen in 30 Jahren sein, wenn wir im Klimaschutz erfolgreich sind?
- ... oder in 60 Jahren im schlimmstmöglichen Fall?



Wie entwickelt sich das Stadtklima

- Wie warm werden unsere Städte an konkreten Plätzen in 30 Jahren sein, wenn wir im Klimaschutz erfolgreich sind?
 - ... oder in 60 Jahren im schlimmstmöglichen Fall?
-
- Wie empfinden wir diese Temperaturen?
 - Was bedeuten sie für unsere Gesundheit?

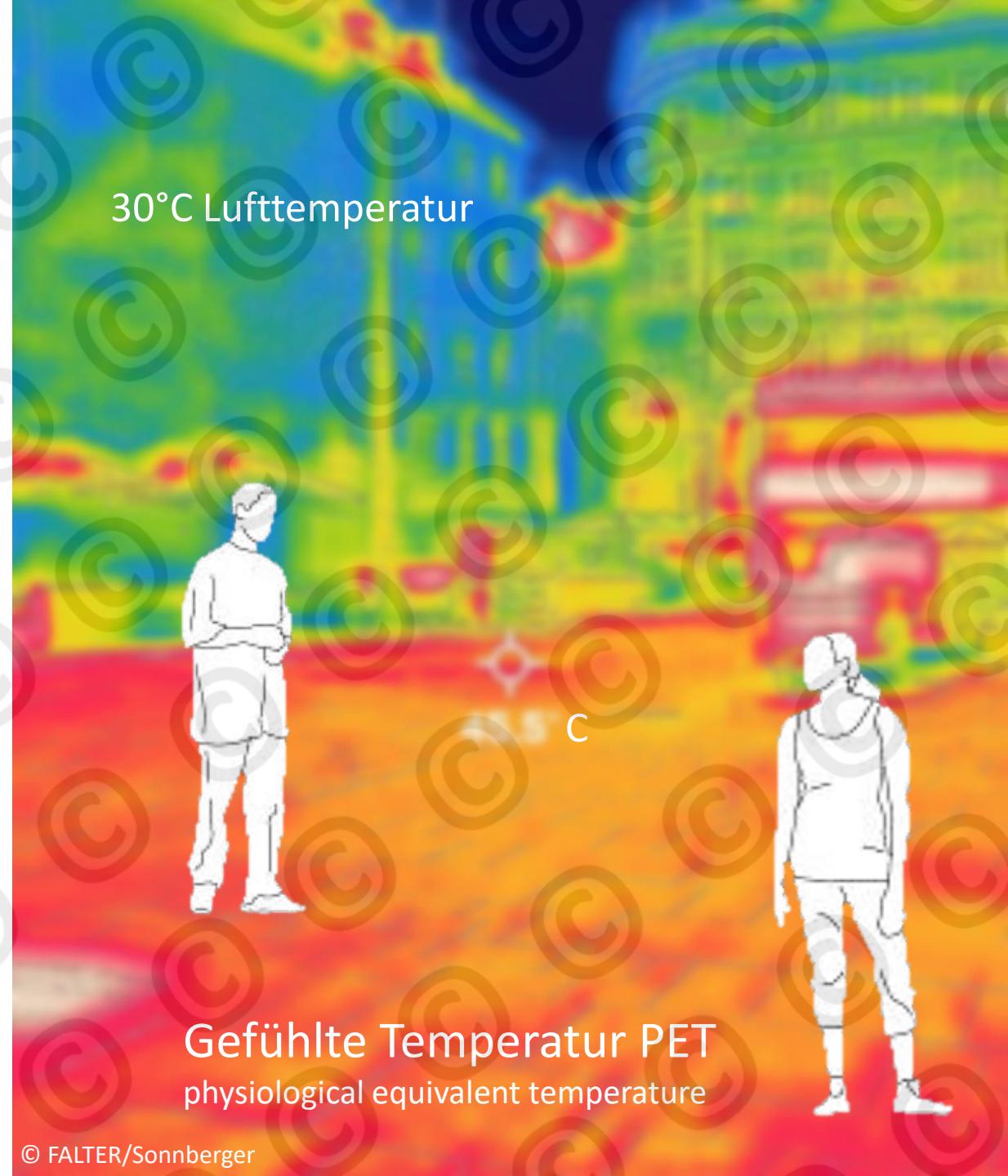


Wie entwickelt sich das Stadtklima

- Wie warm werden unsere Städte an konkreten Plätzen in 30 Jahren sein, wenn wir im Klimaschutz erfolgreich sind?
- ... oder in 60 Jahren im schlimmstmöglichen Fall?

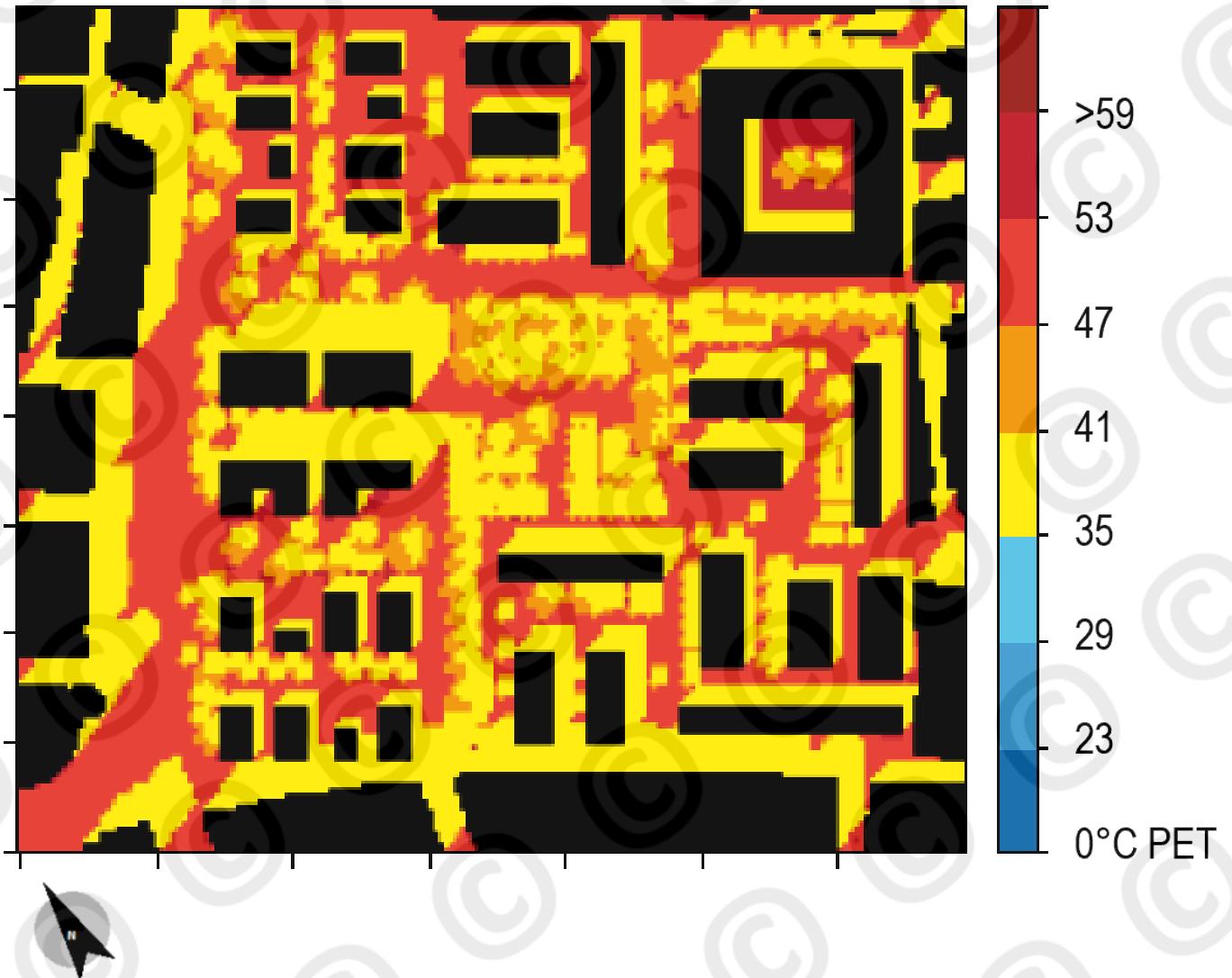
- Wie empfinden wir diese Temperaturen?
- Was bedeuten sie für unsere Gesundheit?

Die PET beschreibt das Temperaturempfinden eines Menschen. Dieses stimmt häufig nicht mit der gemessenen Lufttemperatur überein, da die Empfindung auch von meteorologischen Größen wie Luftfeuchte, Wind und Strahlung und auch von Bekleidung und Tätigkeit abhängt.

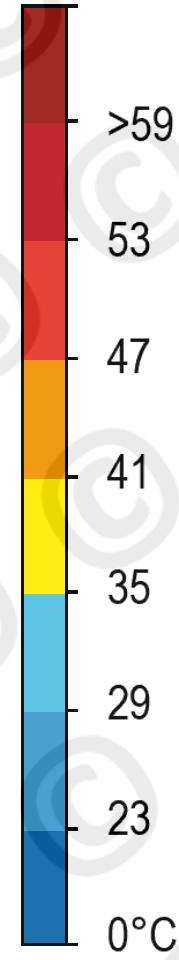
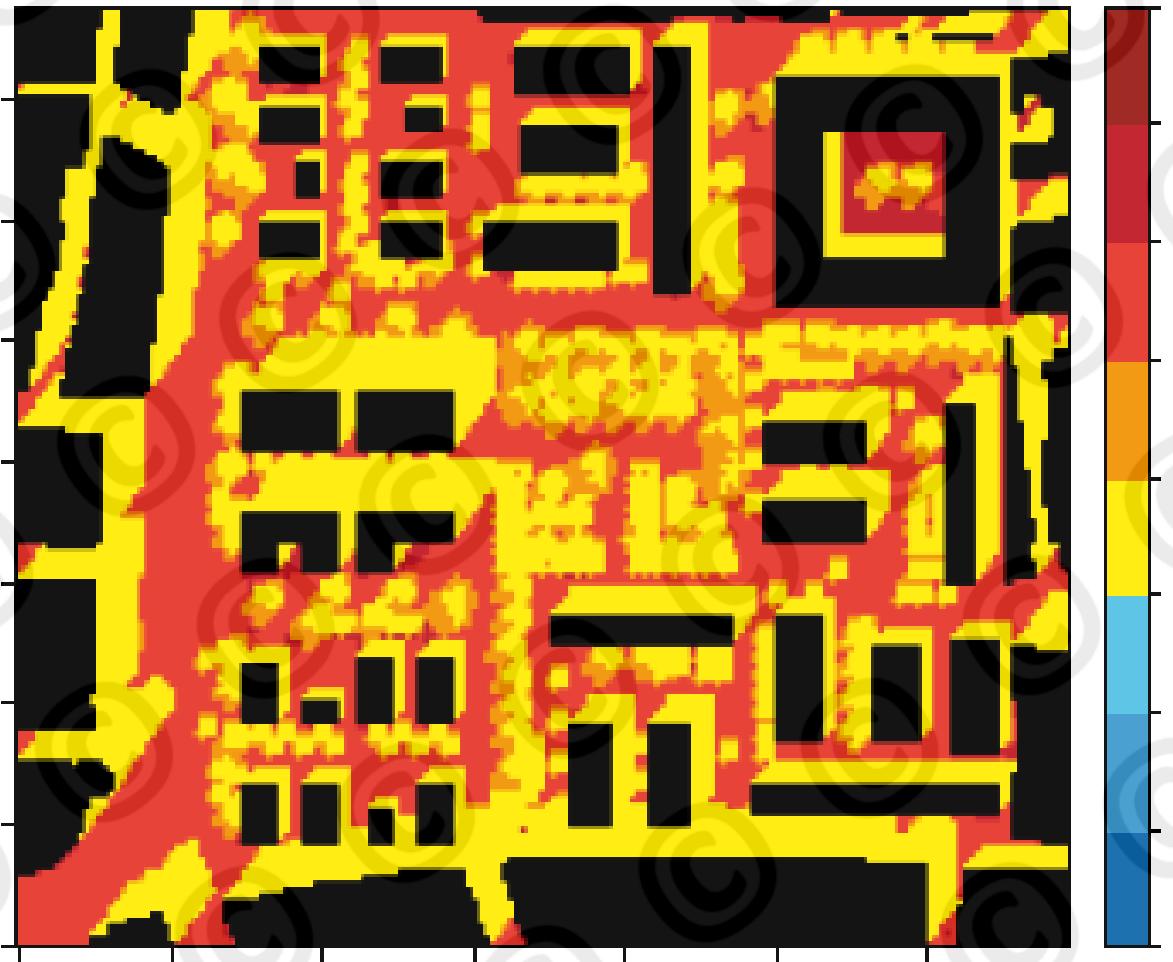


Gefühlte Temperatur PET – Beispiel Wien zentrale Lage

Mittelwert um 15:00 Uhr über fünf Tage einer für den Zeitraum 2001 – 2020 typischen Hitzewelle in für österreichische Städte typischen baulichen Strukturen - Urban Standard Typologies - USTs

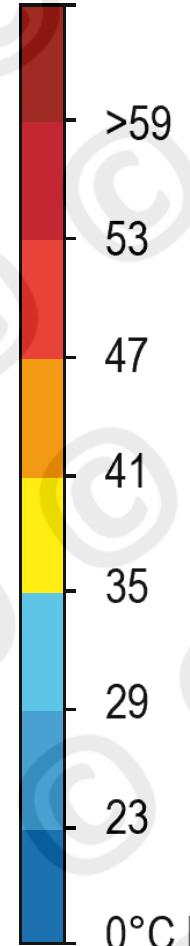
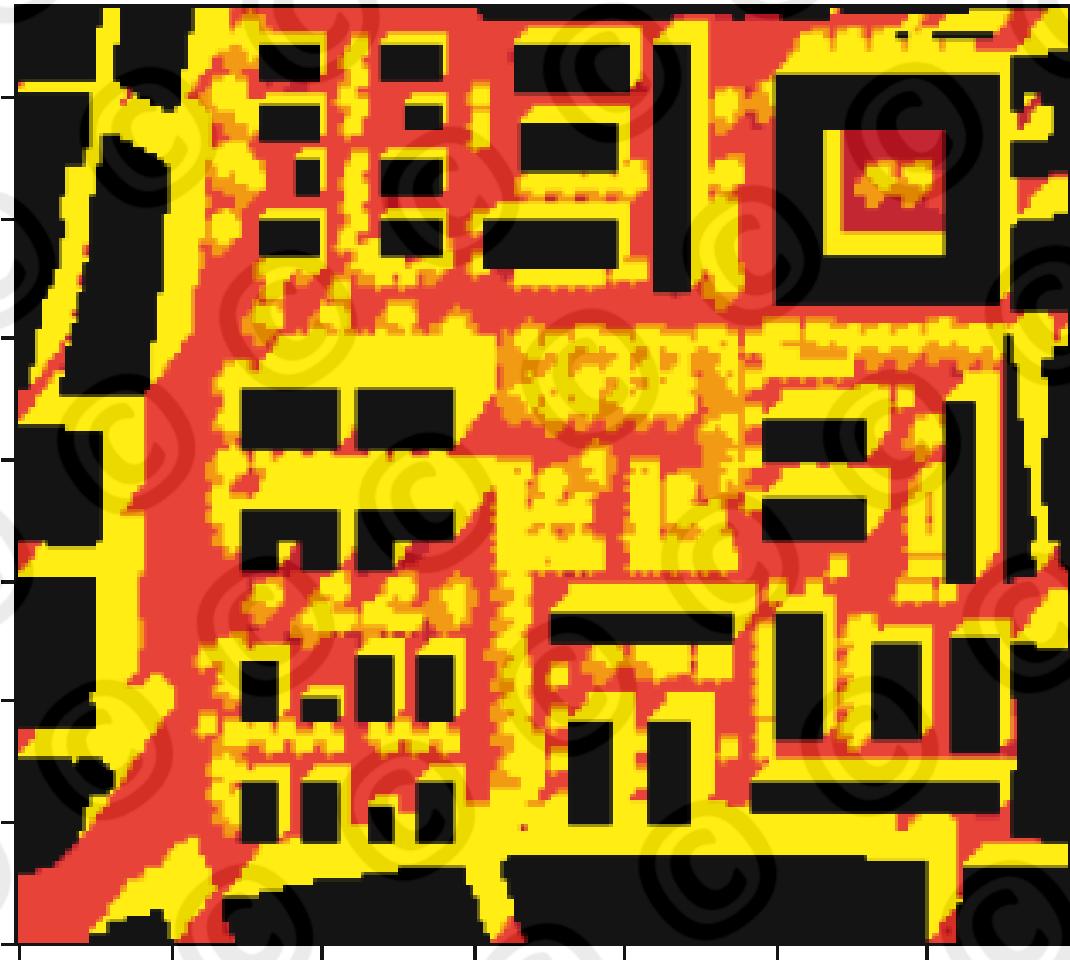


Thermophysiologische Belastung



Ab einer gefühlten Temperatur von über 35°C besteht eine starke thermophysiologische Beanspruchung.

Thermophysiologische Belastung



extrem

extrem

extrem

extrem

stark

moderat

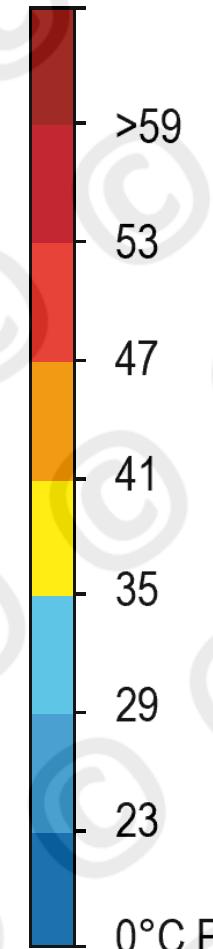
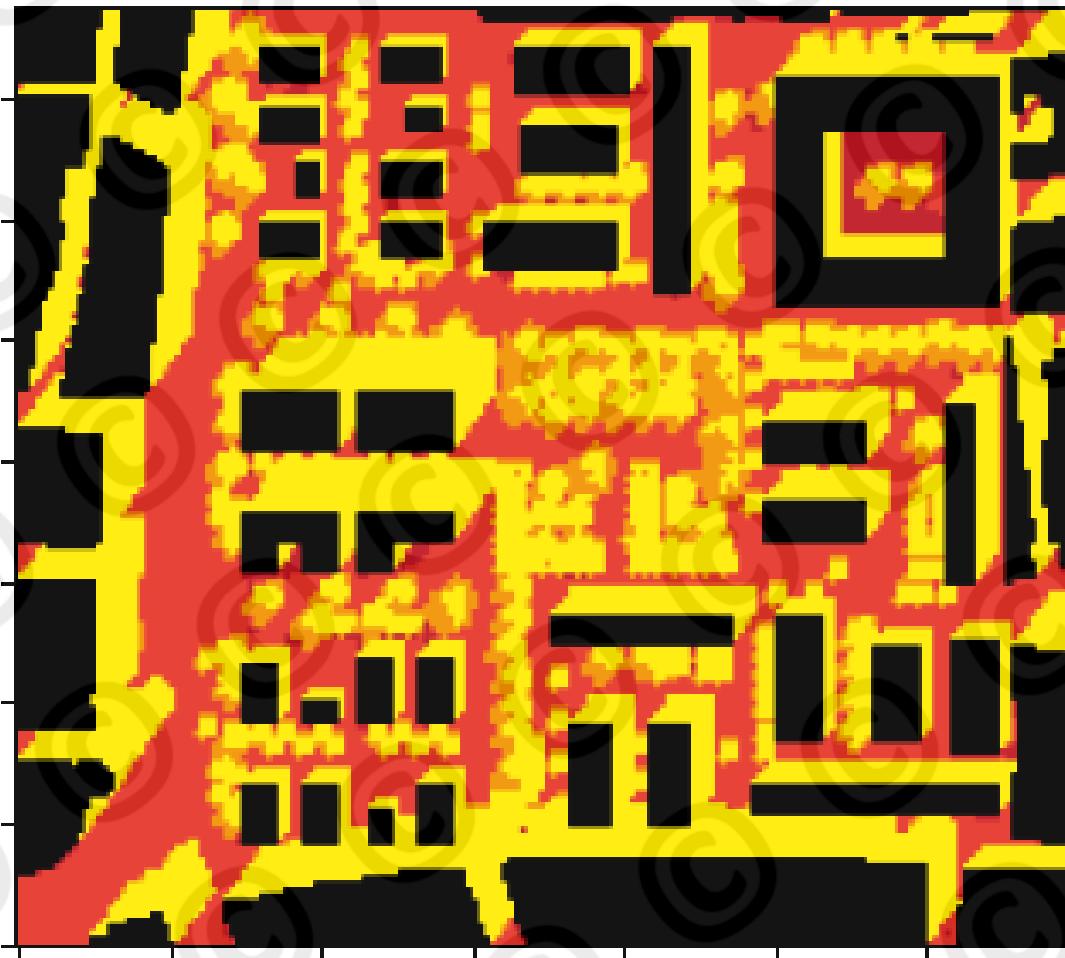
leicht

keine

Ab einer gefühlten Temperatur von über 35°C besteht eine starke thermophysiologische Beanspruchung.

Um uns etwa während des Nachschlafs zu erholen, braucht es gefühlte Temperaturen unter 23°C.

Thermophysiological Belastung



extrem

extrem

extrem

extrem

stark

moderat

leicht

keine

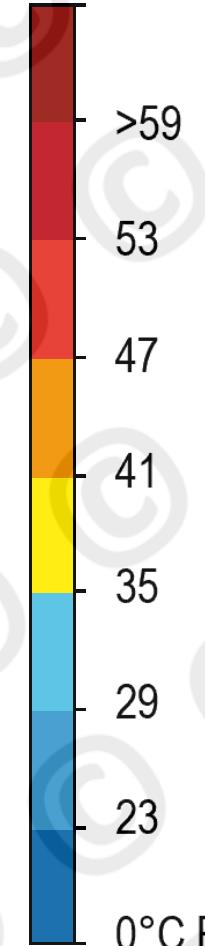
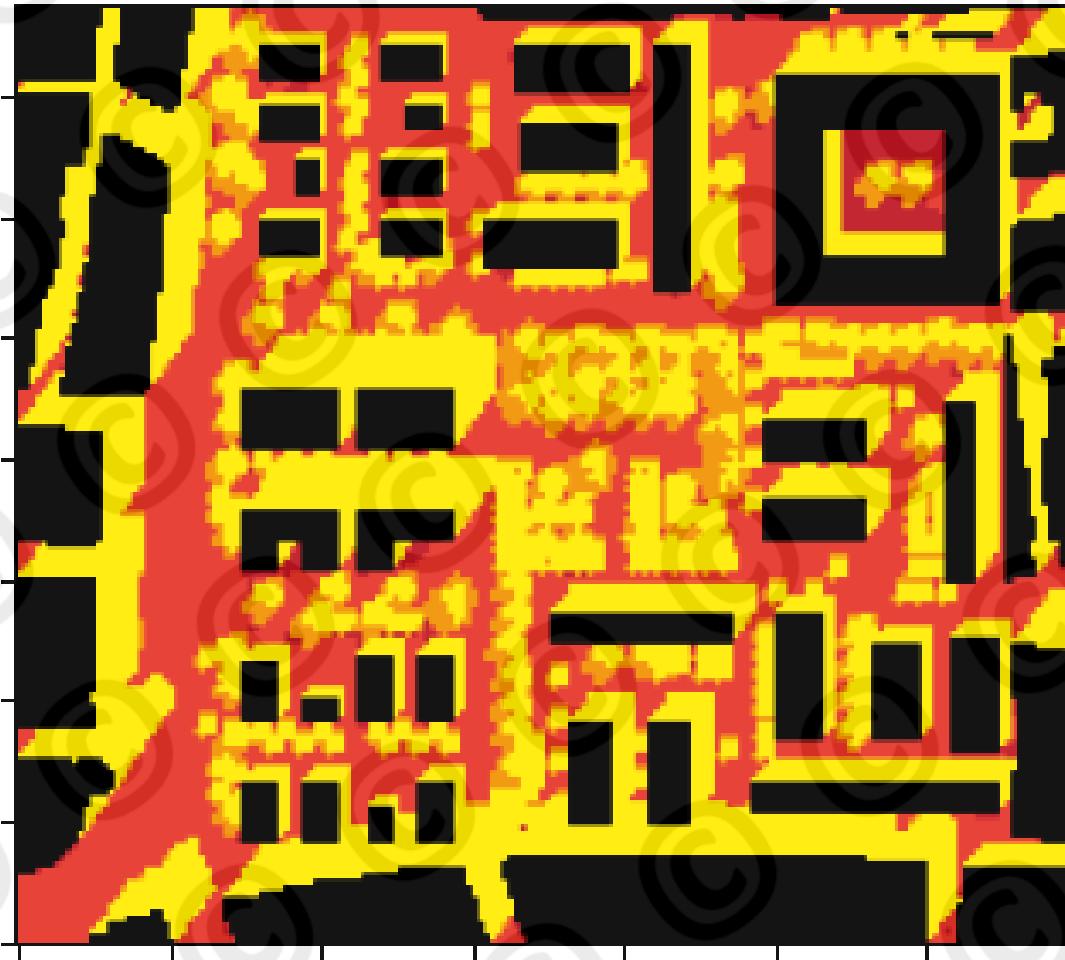
TAG

Ab einer gefühlten Temperatur von über 35°C besteht eine starke thermophysiologische Beanspruchung.

Um uns etwa während des Nachschlafs zu erholen, braucht es gefühlte Temperaturen unter 23°C.

NACHT

Thermophysiological Belastung



extrem

extrem

extrem

extrem

stark

moderat

leicht

keine

TAG

Ab einer gefühlten Temperatur von über 35°C besteht eine starke thermophysiologische Beanspruchung.

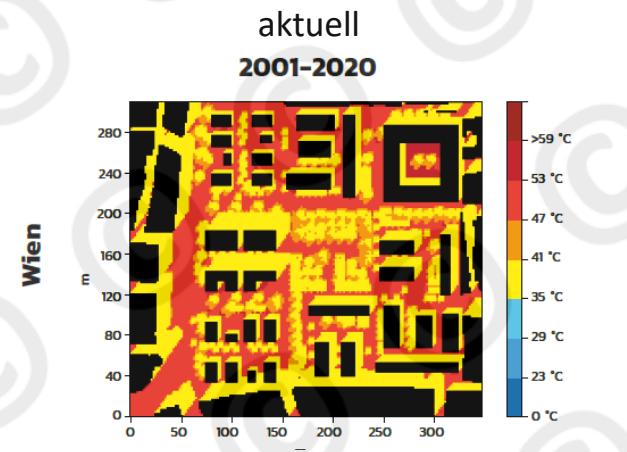
§ Es sind nicht nur Maximal- sondern auch Minimalwerte zu erreichen!

Um uns etwa während des Nachschlafs zu erholen, braucht es gefühlte Temperaturen unter 23°C.

NACHT

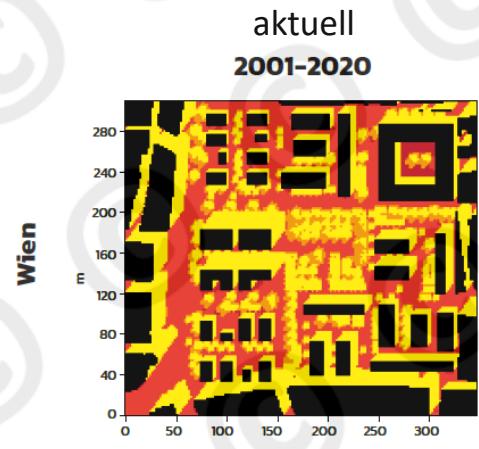
Gefühlte Temperatur PET – Vergleich

zentrale Lagen Durchschnitt 15:00 bei 5 tägiger Hitzewelle



Gefühlte Temperatur PET – Vergleich

zentrale Lagen Durchschnitt 15:00 bei 5 tägiger Hitzewelle



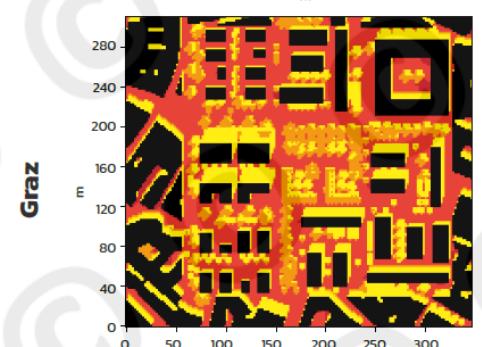
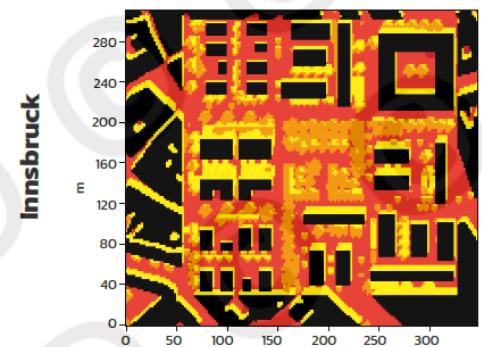
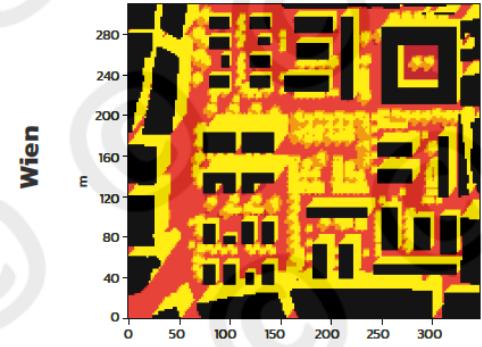
Innsbruck

Graz

Gefühlte Temperatur PET – Vergleich

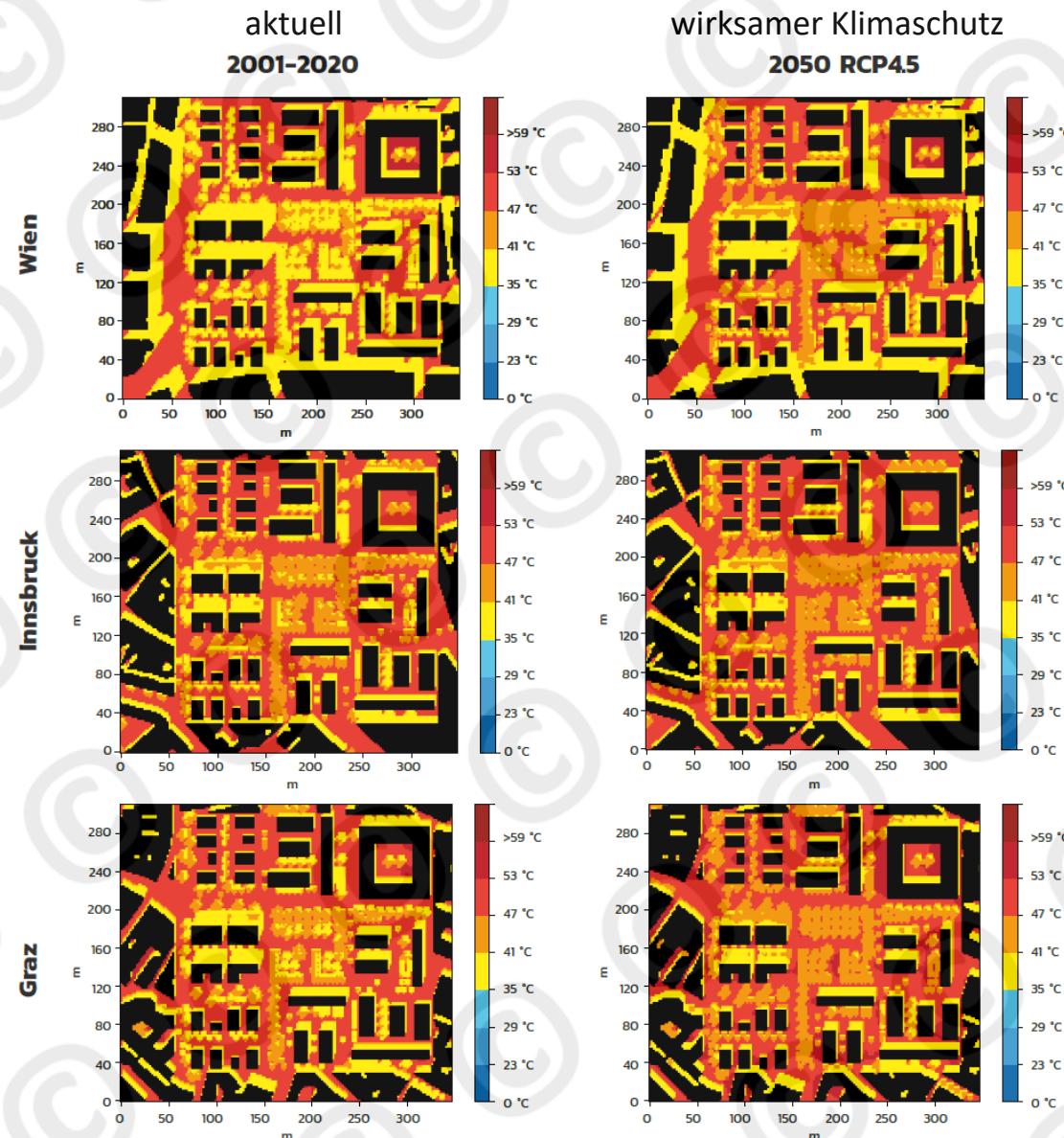
zentrale Lagen Durchschnitt 15:00 bei 5 tägiger Hitzewelle

aktuell
2001-2020



Gefühlte Temperatur PET – Vergleich

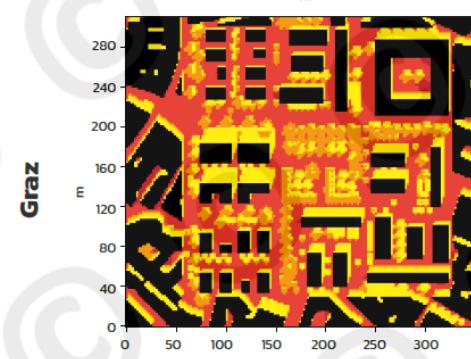
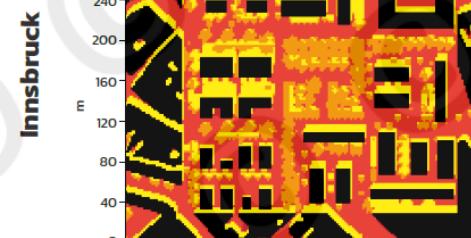
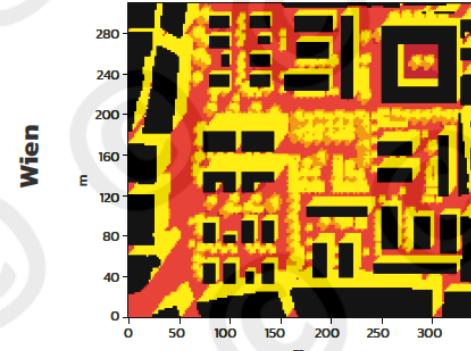
zentrale Lagen Durchschnitt 15:00 bei 5 tägiger Hitzewelle



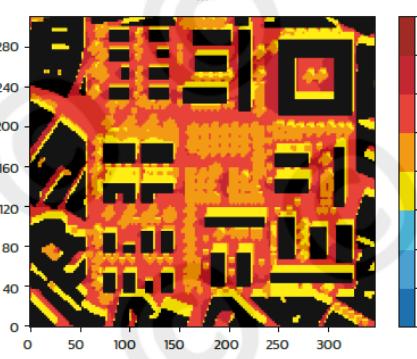
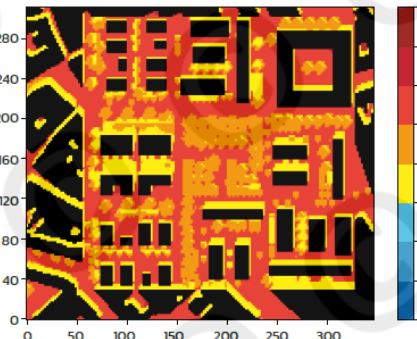
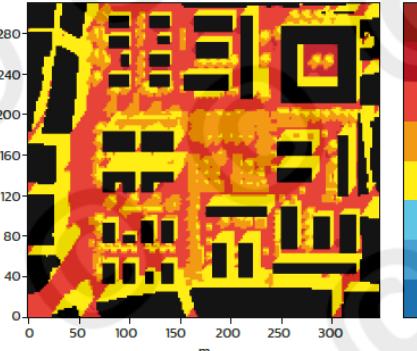
Gefühlte Temperatur PET – Vergleich

zentrale Lagen Durchschnitt 15:00 bei 5 tägiger Hitzewelle

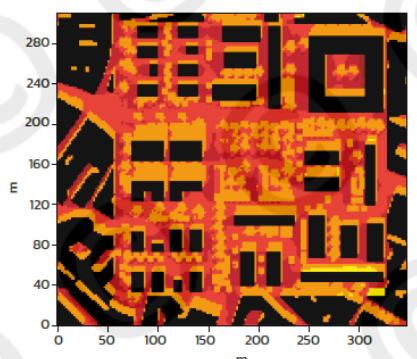
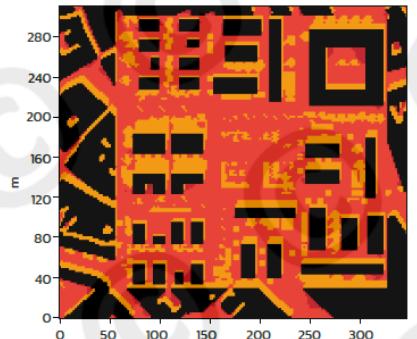
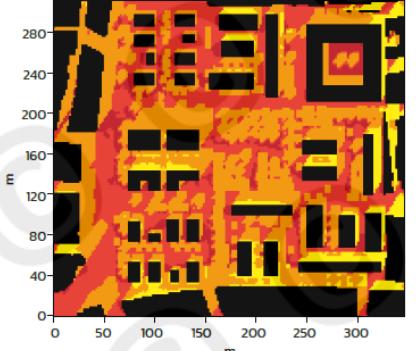
aktuell
2001-2020



wirksamer Klimaschutz
2050 RCP4.5



ungebremst weiter
2080 RCP8.5



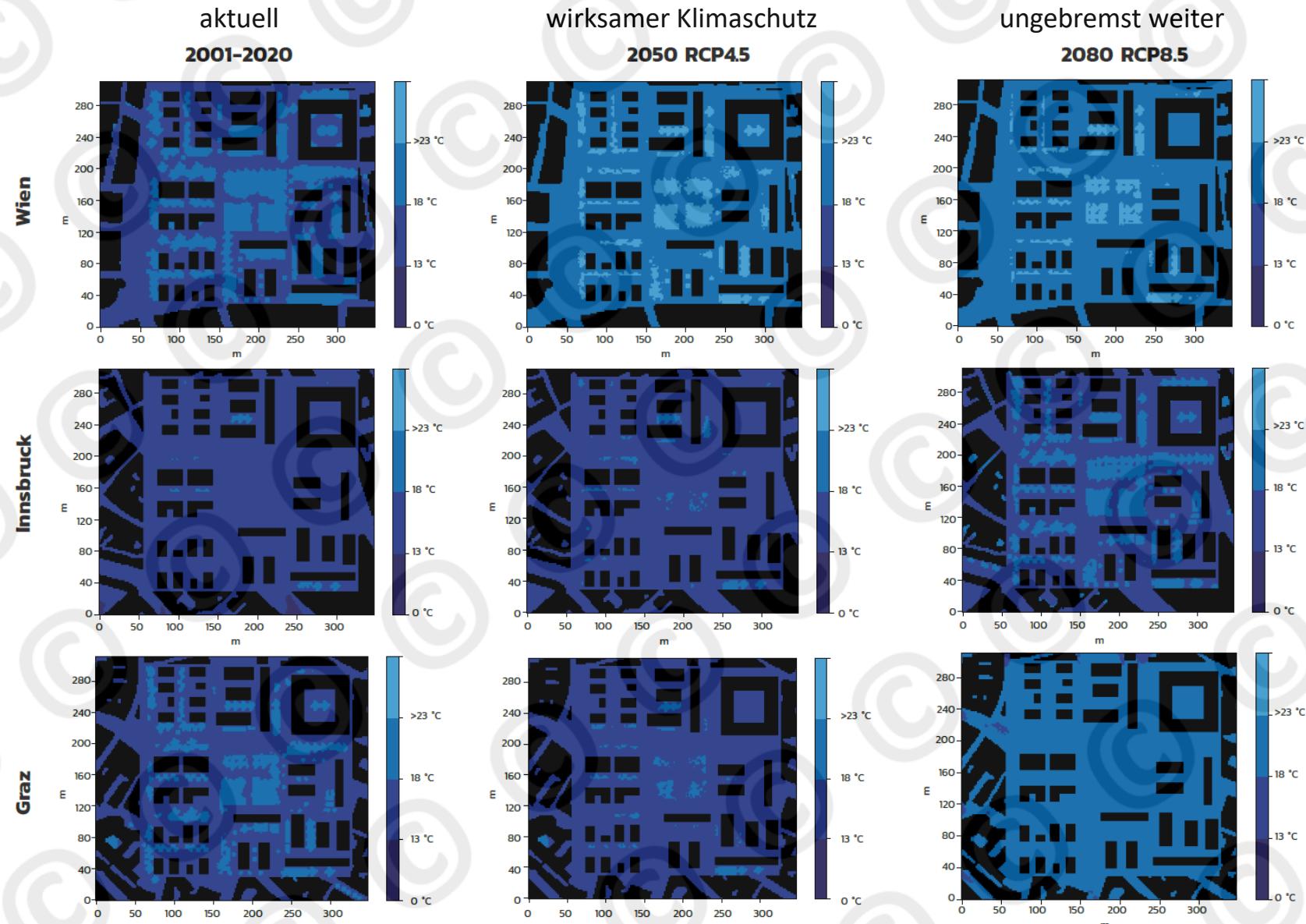
Unter Tags zeigt **Wien** auf Grund seiner Lage in einem halboffenen oft **durchwindeten** Becken trotz seiner Größe die **niedrigste gefühlte Temperatur**.

Unter Tags zeigt **Innsbruck** auf Grund seiner Lage in einem **engen Tal** die **höchste gefühlte Temperatur**.

Graz zeigt auf Grund seiner Lage in einem Becken mit **geringer Durchwindung** unter Tags höhere gefühlte Temperaturen als Wien aber geringere als Innsbruck.

Gefühlte Temperatur PET – Vergleich

zentrale Lagen Durchschnitt 05:00 bei 5 tägiger Hitzewelle



Nachts zeigt **Wien** auf Grund seiner Größe, des **ruhenden Windes** und in Abhängigkeit der Luftfeuchtigkeit die **geringste Abkühlung**. Es bildet sich eine deutliche urbane Hitzeinsel.

Nachts zeigt **Innsbruck** auf Grund seiner Lage in einem engen Tal die **deutlichste Absenkung** der gefühlte Temperatur.

Graz zeigt Nachts auf Grund seiner Lage in einem Becken und seiner mittlerer Größe auch **mittlere Abkühlung**.



KONKRETE MASSNAHMEN



Was tun gegen
die Überwärmung der Stadt ???

- (1) Für ausreichenden, **qualitätvollen Schatten** sorgen.
- (2) Den **Versiegelungsgrad minimieren**.
- (3) Intensive **Durchlüftbarkeit** sicherstellen.

KONKRETE MASSNAHMEN



Was tun gegen
die Überwärmung der Stadt ???

- (1) Für ausreichenden, **qualitätvollen Schatten** sorgen.
- (2) Den **Versiegelungsgrad minimieren**.
- (3) Intensive **Durchlüftbarkeit** sicherstellen.
- (4) Nächtliche Abstrahlung gegen den Himmel im Rahmen eines **Albedokonzepts** optimieren.
- (5) Den **Baumbestand** lebenszyklisch und klimawandelangepasst betrachten und in Abstimmung mit dem Albedokonzept und der Durchlüftbarkeit **maximieren**.

KONKRETE MASSNAHMEN



© FALTER/Sonnberger

- (1) Für ausreichenden, **qualitätvollen Schatten** sorgen.
- (2) Den **Versiegelungsgrad minimieren**.
- (3) Intensive **Durchlüftbarkeit** sicherstellen.
- (4) Nächtliche Abstrahlung gegen den Himmel im Rahmen eines **Albedokonzepts** optimieren.
- (5) Den **Baumbestand** lebenszyklisch und klimawandelangepasst betrachten und in Abstimmung mit dem Albedokonzept und der Durchlüftbarkeit **maximieren**.

Alles was auf Projektebene umgesetzt wird, ist in ein **städtisches Gesamtkonzept** einzubinden!

KONKRETE MASSNAHMEN



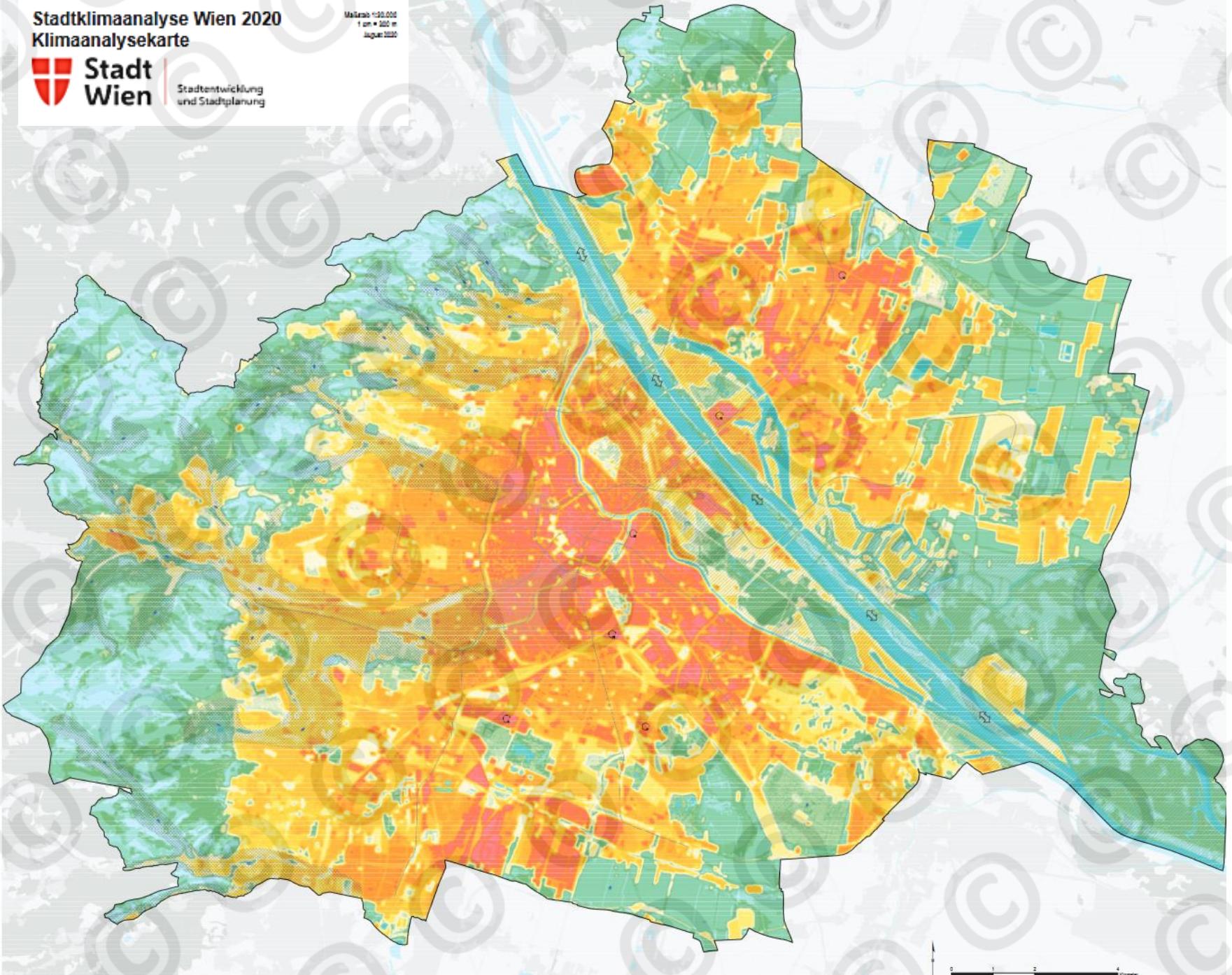
Was tun gegen
die Überwärmung der Stadt ???



- (1) Für ausreichenden, qualitätvollen Schatten sorgen.
- (2) Den **Versiegelungsgrad** minimieren.
- (3) Intensive **Durchlüftbarkeit** sicherstellen.
- (4) Nächtliche Abstrahlung gegen den Himmel im Rahmen eines **Albedokonzepts** optimieren.
- (5) Den **Baumbestand** lebenszyklisch und klimawandelangepasst betrachten und in Abstimmung mit dem Albedokonzept und der Durchlüftbarkeit maximieren.

SMaßnahmen müssen aufeinander abgestimmt und auf den konkreten Ort bezogen sein, um optimal wirken zu können. **Stadtclimaanalysekarten** bieten dazu eine **probate Planungsgrundlage** auf städte-, gebäude- und freiraumplanerischer Eben und können auch als **Gefahrenzonenpläne** interpretiert werden. Entsprechend **verbindlich** sollten sie in die **Flächenwidmung** bzw. **Bauordnung** einfließen.

Alles was auf Projektebene umgesetzt wird, ist in ein **städtisches Gesamtkonzept** einzubinden!



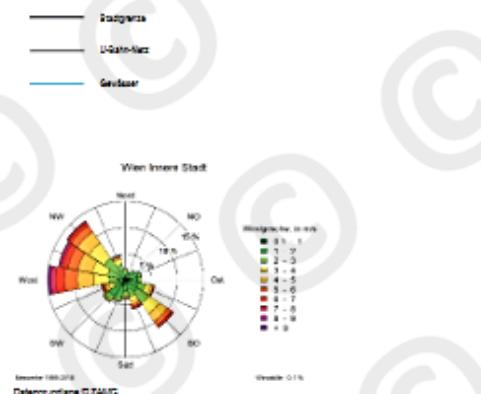
<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/grundlagen/stadtforschung/pdf/stadtclimaanalyse-karte.pdf>

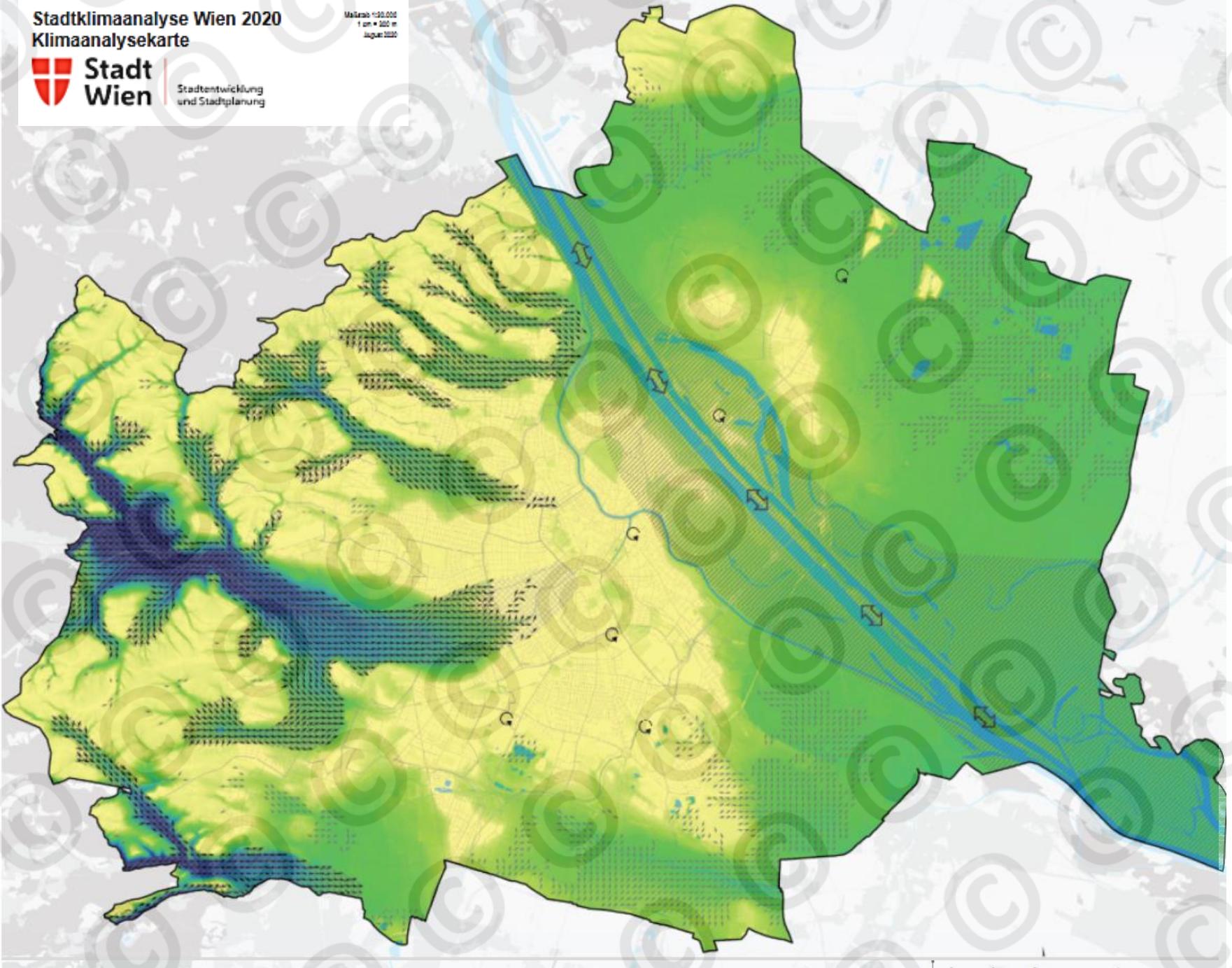
Thermische Komponente

Kategorien	Name	Beschreibung
	Freisch- und Kulturlandschaftsgebiet	Orientierung nach VDI Klimagrenzen, Freilandklima, Hoch aktive, vor allem licht/temperaturende Flächen im Außenbereich, Gobtanlagen mit geringer Raumfüllung und ohne mit entsprechenden Hangneigung und Kulturschicht.
+	Freiluftlebensraumgebiet	Orientierung nach VDI Klimagrenzen, Waldklima, Flächen ohne Grünstrukturen, Hauptcharakter mit schweren Baumbeständen und hoher Floraenfülle, Pionierwaldbildung oberhalb des Kronenraums.
	Misch- und Übergangsklima	Orientierung nach VDI Klimagrenzen, Klima innerstädtischer Grünflächen, Flächen mit sehr hohen Vegetationsraten, geringe und saisonalvariable Ansprüche, Pufferbereiche zwischen unterschiedlichen Klimazonen.
	Überwinnungspotential	Orientierung nach VDI Klimagrenzen, Vorstadtklima, Bauproduktive Bereiche mit vereinzelten Flächen, aber mit viel Vegetation in den Fassaden, Gobtanlagen zulässige Bebauung.
	Moderne Überwinnung	Orientierung nach VDI Klimagrenzen, Stadtklima, Dichte Bebauung, hoher Verkehrsflussgrad und wenig Vegetation in den Fassaden, Baufälligkeit erlaubt.
	Starke Überwinnung	Orientierung nach VDI Klimagrenzen, Innenstadtklima, Stark verschiedene Innenraumtechnische City-Industrie- und Gewerbeflächen mit wenig Vegetationsraum und fehlender Bebauung.

Dynamische Komponenten

Kategorie	Name	Beschreibung
Wirkung Wirkungsrichtung	Luftbahn Donau	Durch Ausdrift, Oberflächenbeschaffenheit und Drahtbündige Fläche für den besseren Luftmassenstrom, Luftbahnen sind auch geringe Rauchg. (sehr hohe Gebäude, nur einzelne stehende Bäume) gekennzeichnet.
	Wirkungsrichtung Luftbahn	Wesentliche an Luftmassenaustausch zwischen Umlands und Stadt. Die Wirkungsrichtung hängt von der Windverteilung ab. Vorallem bei Schneewandlungen können Luftbahnen von großer Bedeutung für die klimatische Erstauung sein.
	Kaltluftadiflußbahn mit hoher Wirkungszeit	Abluftkanal des thermischen, während der Nacht induzierten Windzyklus (hangabwärts). Die graue Schrift kennzeichnet die beschreitende Abluftströmung (hohe Wirkungszeit).
	Kaltluftadiflußbahn mit geringer Wirkungszeit	Abluftkanal des thermischen, während der Nacht induzierten Windzyklus (hangabwärts). Die hellgraue Schrift deutet die weitere Wirkungszeit an (geringe Wirkungszeit).
	Kaltluftadiflußrichtung	Die Ausrichtung des Velors (Polymer) entspricht der Abluftrichtung in einer Höhe von ca. 2m über Grund.
	Wendeveränderung	Durch hohe Bebauung herverursachte Störung des Windfelds. Hinweis auf unrichtige Windgeschwindigkeitsveränderungen (Windstille) und drastische Wirkungszeitveränderungen (Windstörung, Umströmung).

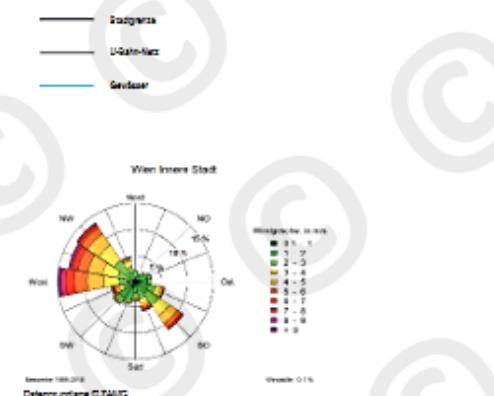




<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/grundlagen/stadtforschung/pdf/stadtklimaanalyse-karte.pdf>

Thermische Komponente:		
Kategorie	Name	Beschreibung
Klimabedingte Akzeptanz	Frach- und Kulturlandentnahmegebiet	Orientierung nach VDI Klimagruppe 1, Freilandklima, Hochaktiv, vor allem kultivierende Pflanzen im Außenbereich, Grünflächen mit geringer Raumqualität und somit entsprechende Hergeregelung und Kulturschutz.
	Frachluftentnahmegebiet	Orientierung nach VDI Klimagruppe 1, Waldklima, Pflanzen ohne Kronenbildung, Hauptstand mit sichtbarer Baumkrone und hoher Pflanzung, Pionierwald Kulturbildung durch das Klima.
	Misch- und Übergangsklima	Orientierung nach VDI Klimagruppe 1, Klima innerstädtischer Grünanlagen, Pflanzen mit sehr hohem Vegetationsanteil, geringe und selektionsarme Kronen, Pflanzungen zwischen unterschiedlichen Klimaten.
	Überwinnungspotential	Orientierung nach VDI Klimagruppe 1, Vorstadtklima, Baulich geprägte Bereiche mit vereinzelten Pflanzen, sehr viel Vegetation in den Freiräumen, Grünflächen ausreichende Belebung.
	Moderne Überwinnung	Orientierung nach VDI Klimagruppe 1, Stadtklima, hohe Bebauung, hohe Vegetationsgrad und wenig Vegetation in den Freiräumen, Bauwurzelpotenzial.
	Starke Überwinnung	Orientierung nach VDI Klimagruppe 1, Innenstadtklima, Stark verschärfte innerstädtische City, Industrie- und Gewerbegebiete mit wenig Vegetationsanteil und fehlender Belebung.

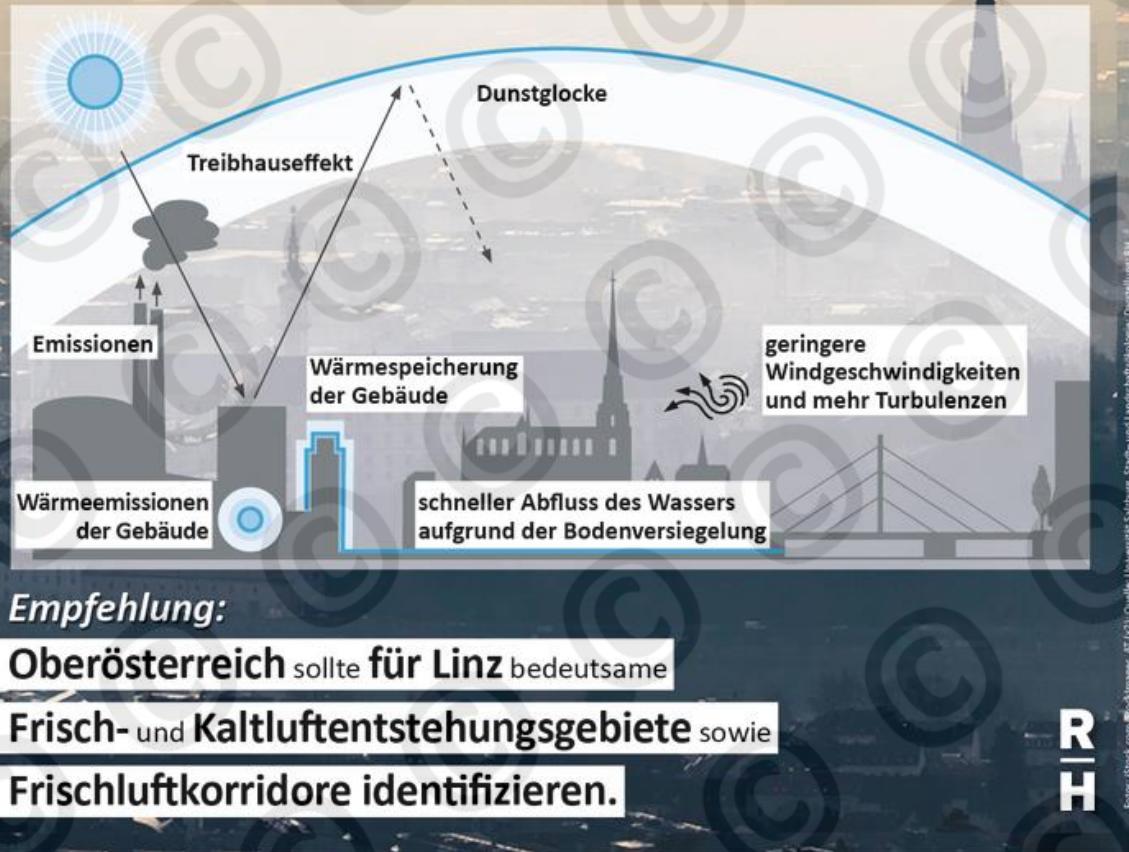
Dynamische Komponente:		
Kategorie	Name	Beschreibung
	Luftliniennetz Donau	Durch Ausweitung, Oberflächenbeschaffenheit und Ortslage bevorzugte Fläche für den bestehenden Luftverkehrs-transport. Luftliniennetze sind durch geringe Reichweite (nur einiges Kilometer) gekennzeichnet.
	Witterung Luftliniennetz	Se er möglichen den Luftmassenaustausch zwischen Umlands und Stadt. Die Wirkweite hängt von der Windverteilung ab. Vorstädte und Suburben können Luftliniennetze von großer Bedeutung für die Klimatisierung sein.
	Kulturfußfahrten mit hoher Wirkweite	Ablaufkorridor des thermischen, während der Nacht induzierten Windsystems (Hauptwind). Die graue Schraffur symbolisiert die beschränkte Ablaufweite (hohe Wirkweite).
	Kulturfußfahrten mit geringer Wirkweite	Ablaufkorridor des thermischen, während der Nacht induzierten Windsystems (Hauptwind). Die hellgraue Schraffur deutet die weitere Wirkweite geringen an (geringe Wirkweite).
	Kulturfußfussrichtung	Die Ausrichtung des Wetters (Pfeilsymbol) erzeugt der Ablaufrichtung in einer Höhe von ca. 2m über Grund.
	Wetterdynamik	Durch hohe Belastung herverursachte Störung des Windfelds. Hinweis auf lokale lokale Windgeschwindigkeitsänderungen (Bogelfeld) und direkte Witterungsänderungen (Witterungsdrift, Unwetter).



Wir prüfen.

UNABHÄNGIG UND OBJEKTIV FÜR SIE.

ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL IN DER STADT LINZ



Betrachtungszeitraum 2015-2019

https://www.rechnungshof.gv.at/rh/home/news/Anpassung_an_den_Klimawandel.html#

§ Maßnahmen müssen aufeinander abgestimmt und auf den konkreten Ort bezogen sein, um optimal wirken zu können. **Stadtklimaanalysekarten** bieten dazu eine **probate Planungsgrundlage** auf städte-, gebäude- und freiraumplanerischer Eben und können auch als **Gefahrenzonenpläne** interpretiert werden. Entsprechend **verbindlich** sollten sie in die **Flächenwidmung** bzw. **Bauordnung** einfließen.

KONKRETE MASSNAHMEN



- (1) Für ausreichenden, **qualitätvollen Schatten** sorgen.
- (2) Den **Versiegelungsgrad minimieren**.
- (3) Intensive **Durchlüftbarkeit** sicherstellen.
- (4) Nächtliche Abstrahlung gegen den Himmel im Rahmen eines **Albedokonzepts** optimieren.
- (5) Den **Baumbestand** lebenszyklisch und klimawandelangepasst betrachten und in Abstimmung mit dem Albedokonzept und der Durchlüftbarkeit **maximieren**.
- (6) Vorrausschauendes **Wassermanagement** betreiben und Reinwasser in der Stadt zur Verfügung stellen.
- (7) Sinnvolle **Cool-spots** barrierefrei anbieten.
- (8) Gezielt **Hochtemperaturprozesse** etwa im motorisierten Individualverkehr **vermeiden**.

KONKRETE MASSNAHMEN



Was tun gegen
die Überwärmung der Stadt ???

KLIMASCHUTZ FORCIEREN!

- (1) Für ausreichenden, **qualitätvollen Schatten** sorgen.
- (2) Den **Versiegelungsgrad minimieren**.
- (3) Intensive **Durchlüftbarkeit** sicherstellen.
- (4) Nächtliche Abstrahlung gegen den Himmel im Rahmen eines **Albedokonzepts** optimieren.
- (5) Den **Baumbestand** lebenszyklisch und klimawandelangepasst betrachten und in Abstimmung mit dem Albedokonzept und der Durchlüftbarkeit **maximieren**.
- (6) Vorrausschauendes **Wassermanagement** betreiben und Reinwasser in der Stadt zur Verfügung stellen.
- (7) Sinnvolle **Cool-spots** barrierefrei anbieten.
- (8) Gezielt **Hochtemperaturprozesse** etwa im motorisierten Individualverkehr **vermeiden**.

DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

© FALTER/Sonnberger

Austrian Climate Research Program

The ACRP focuses on issues of climate change and its impacts, adaptation, mitigation, and their mutual interrelation.

NORM - New Options for Resilient Measures

for human health and well-being in the construction industry under climate change in Austria



GREEN
4
CITIES

