

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/Sonnberger

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



STÄDTE IM KLIMAWANDEL

A thermal map of a city area, likely Vienna, showing temperature variations. The map uses a color scale from blue (cooler) to red (warmer). The top part of the image is blue, indicating cooler temperatures. The middle part is green and yellow, indicating moderate temperatures. The bottom part is red and orange, indicating warmer temperatures. The map shows a clear urban heat island effect, with the city center being significantly warmer than the surrounding areas.

~ 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

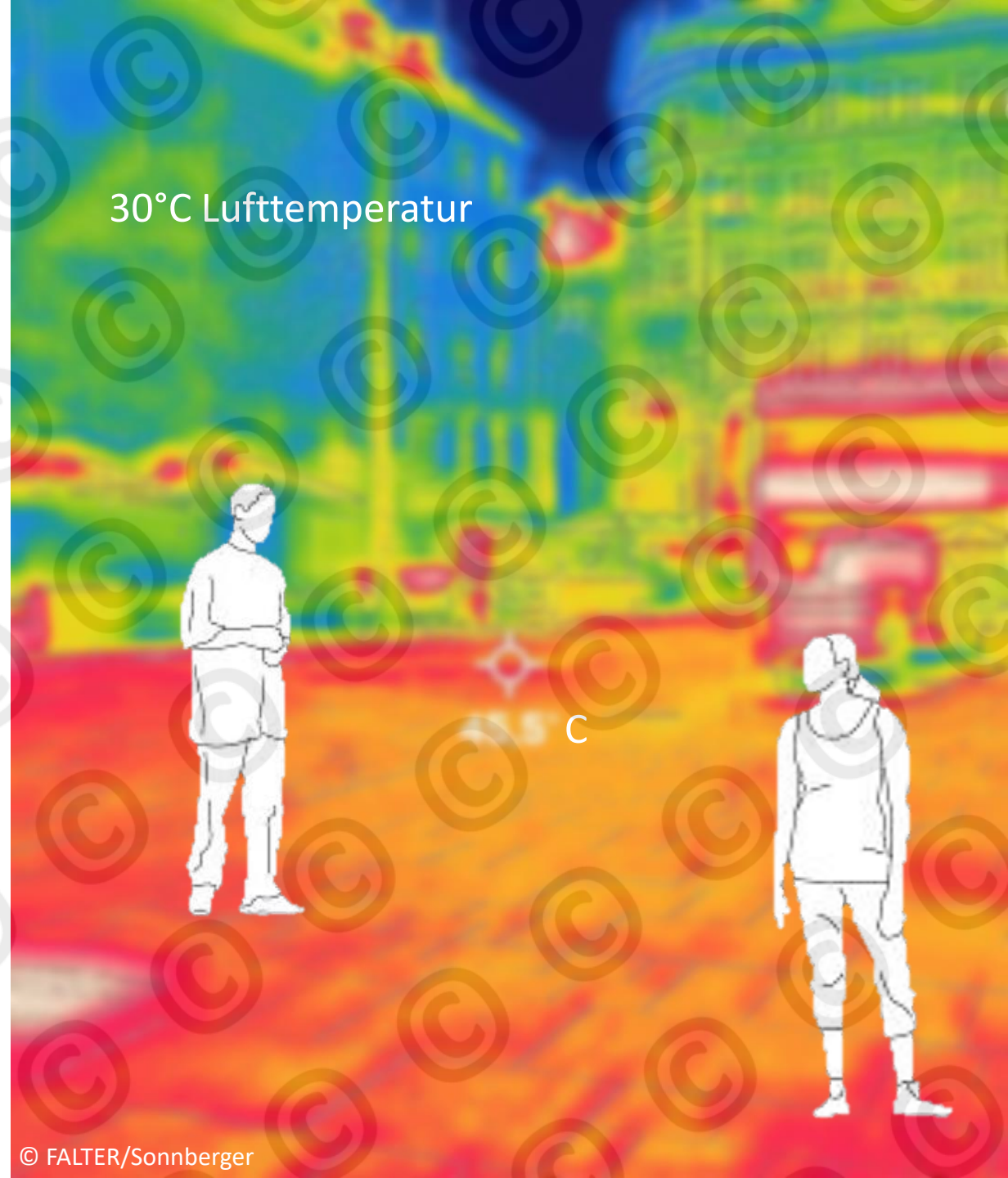
- Wie warm werden unsere Städte an konkreten Plätzen in 30 Jahren sein, wenn wir im Klimaschutz erfolgreich sind?
- ... oder in 60 Jahren im schlimmstmöglichen Fall?

30°C Lufttemperatur

C

Wie entwickelt sich das Stadtklima

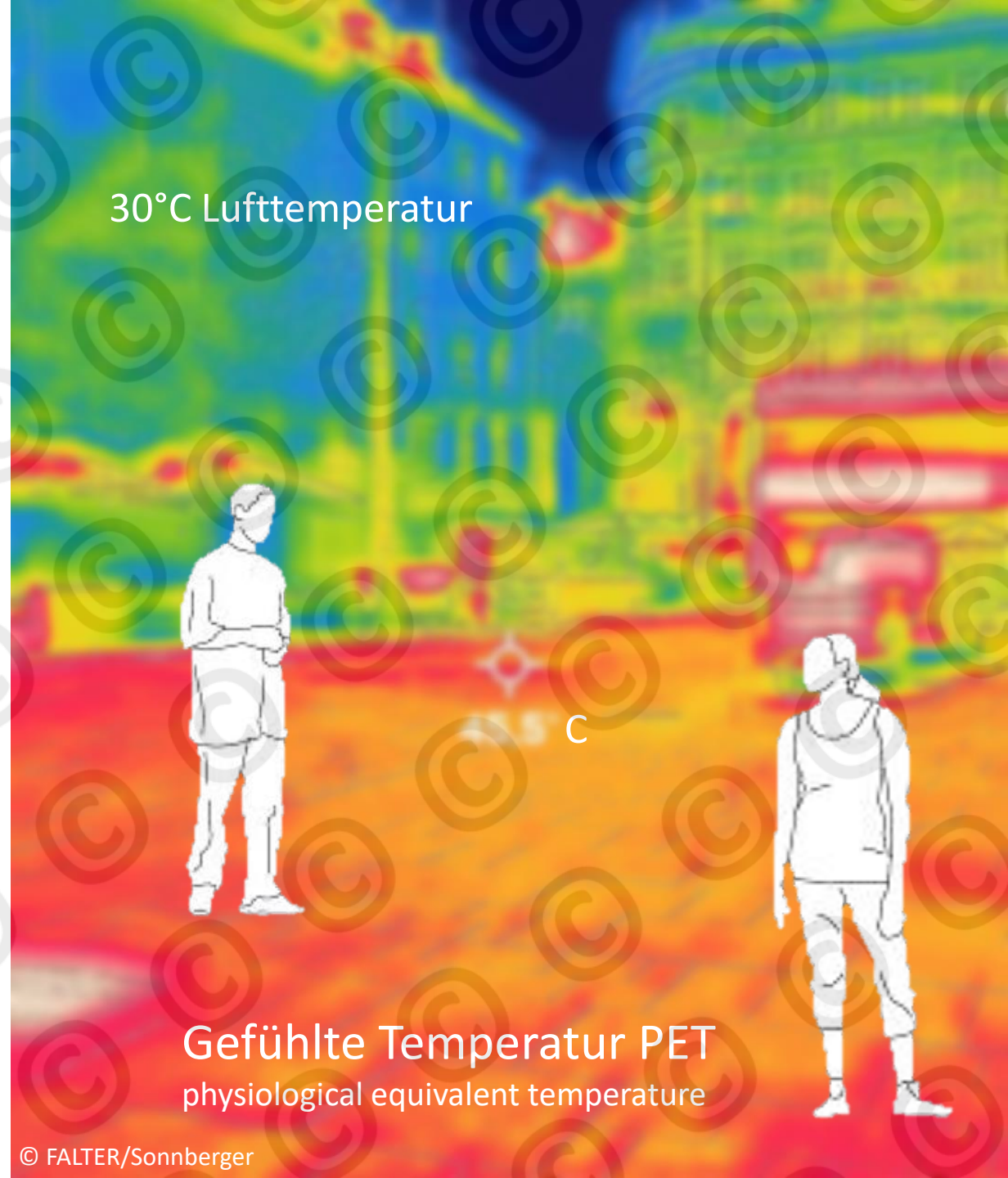
- [illegible]



Wie entwickelt sich das Stadtklima

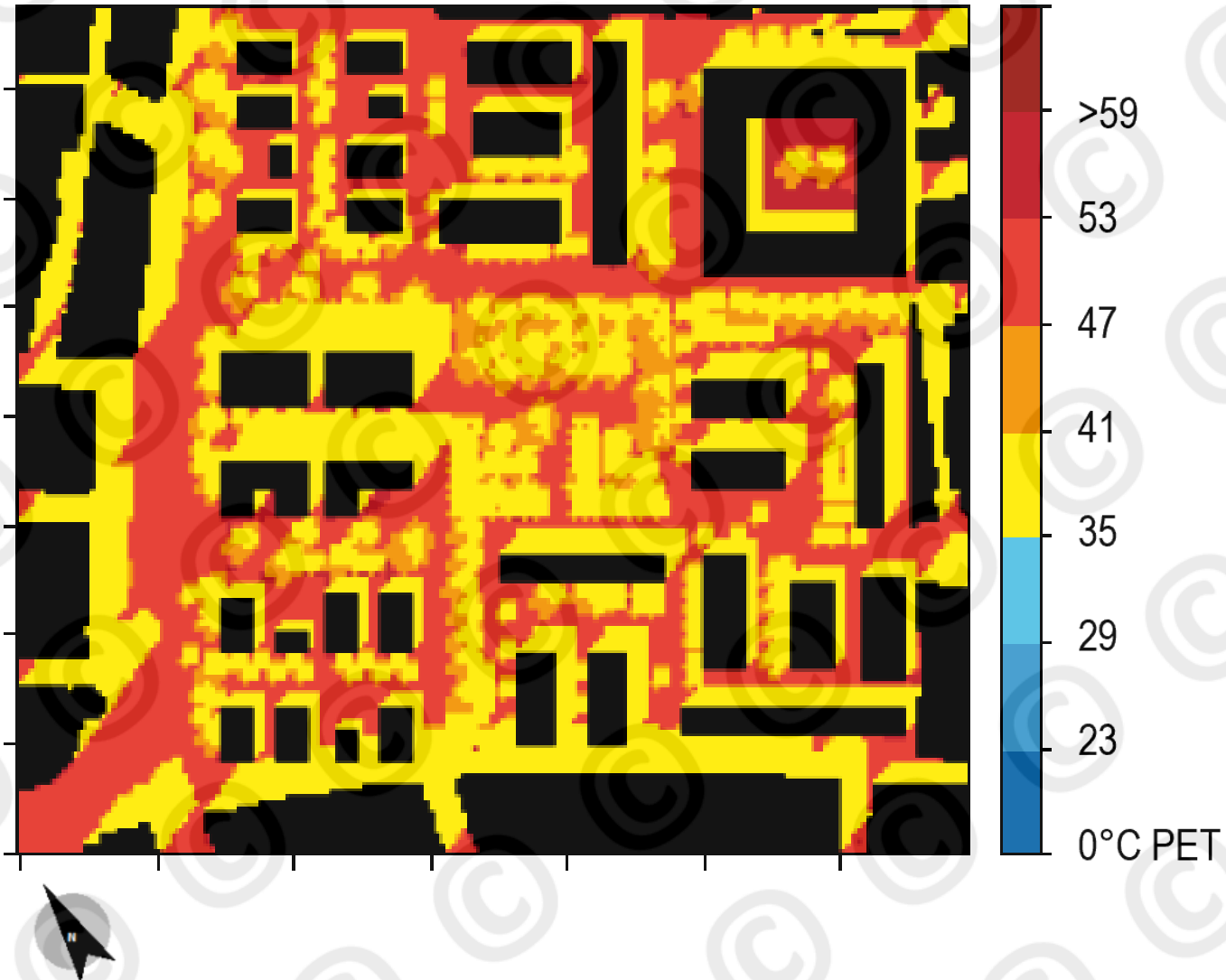
- Wie warm werden unsere Städte an konkreten Plätzen in 30 Jahren sein, wenn wir im Klimaschutz erfolgreich sind?
 - ... oder in 60 Jahren im schlimmstmöglichen Fall?
-
- Wie empfinden wir diese Temperaturen?
 - Was bedeuten sie für unsere Gesundheit?

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.

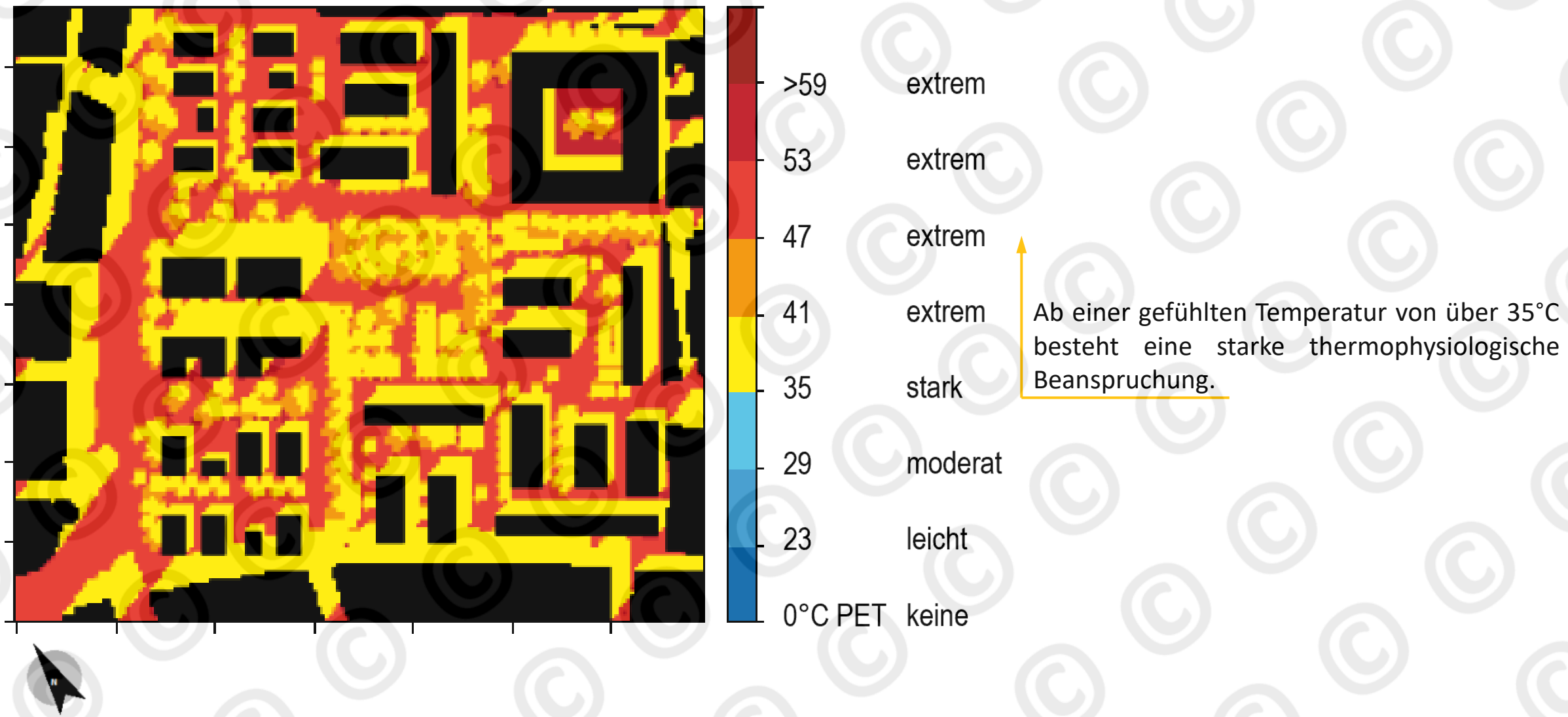


Gefühlte Temperatur PET – Beispiel Wien_{zentrale Lage}

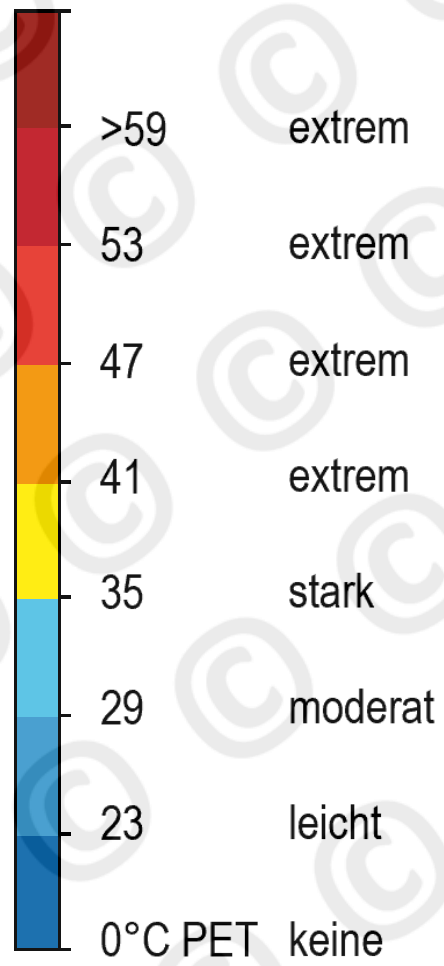
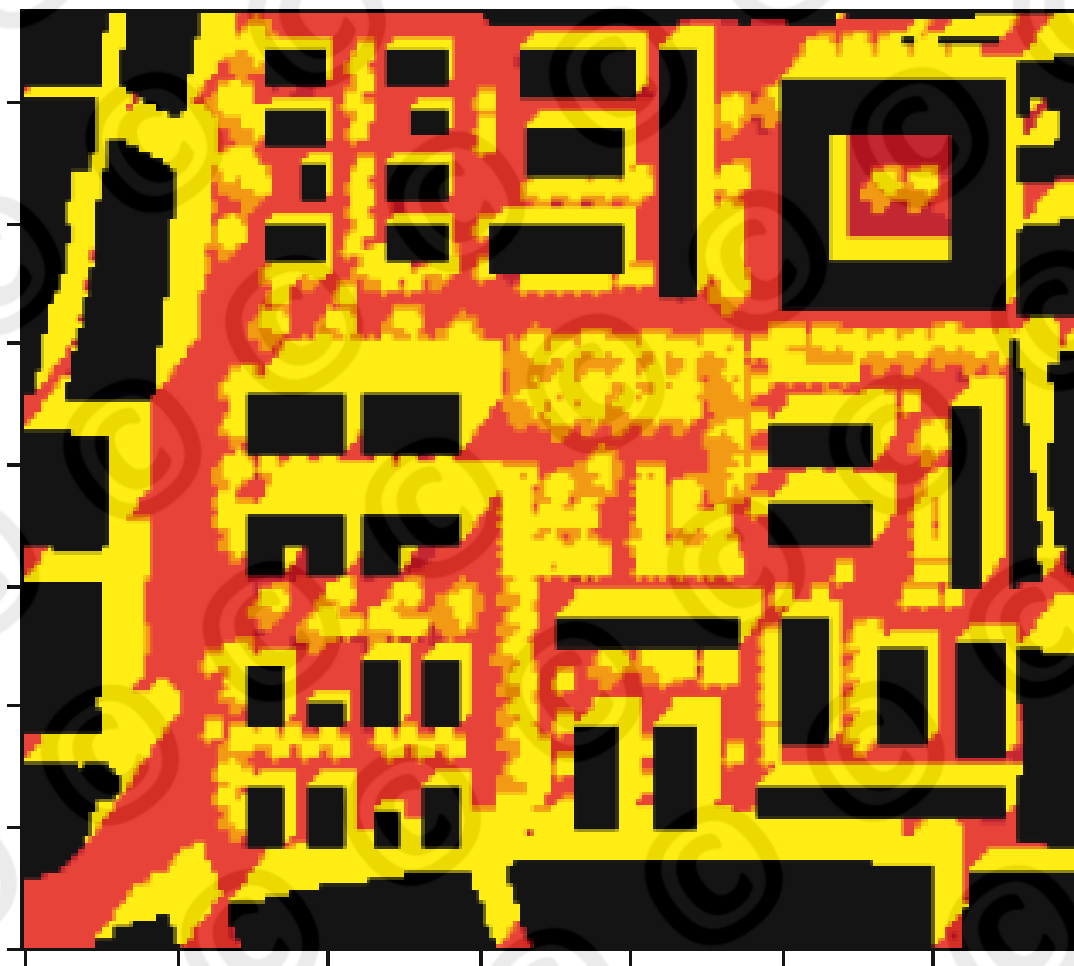
Mittelwert um 15:00 Uhr über fünf Tage einer für den Zeitraum 2001 – 2020 typischen Hitzewelle
in für österreichische Städte typischen baulichen Strukturen - Urban Standard Typologies - USTs



Thermophysiological Load



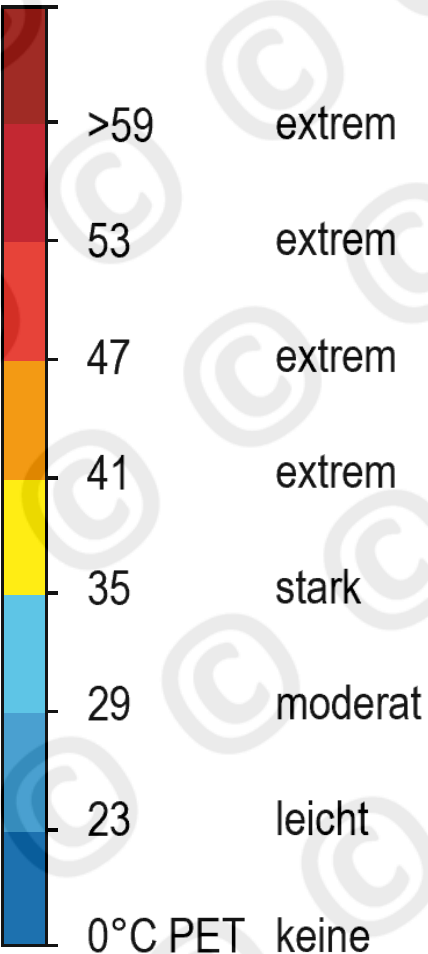
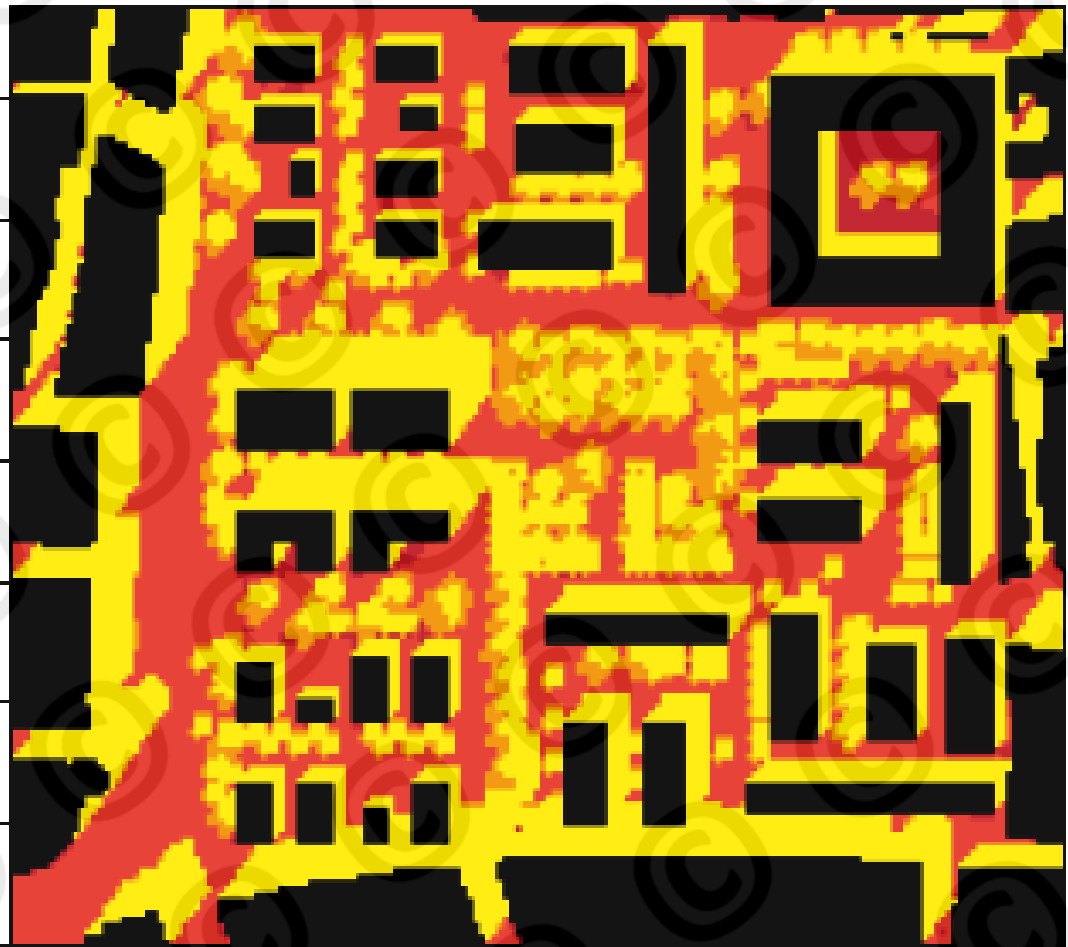
Thermophysiological Load



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

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

Thermophysiological Load



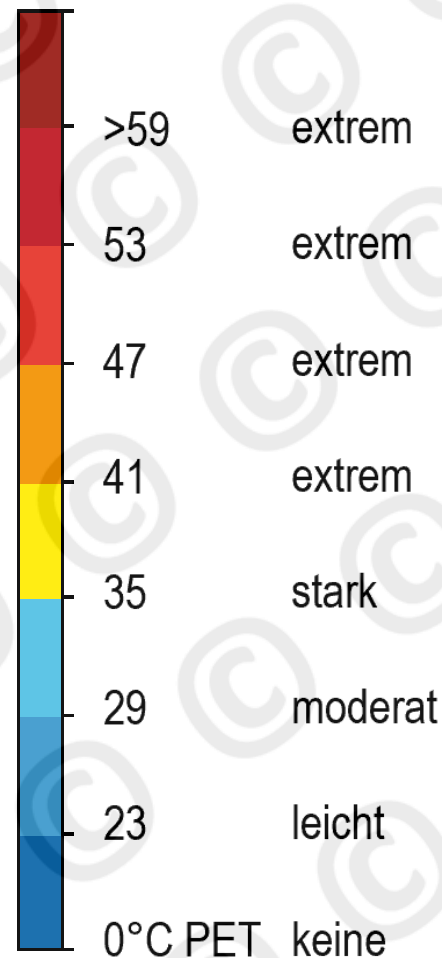
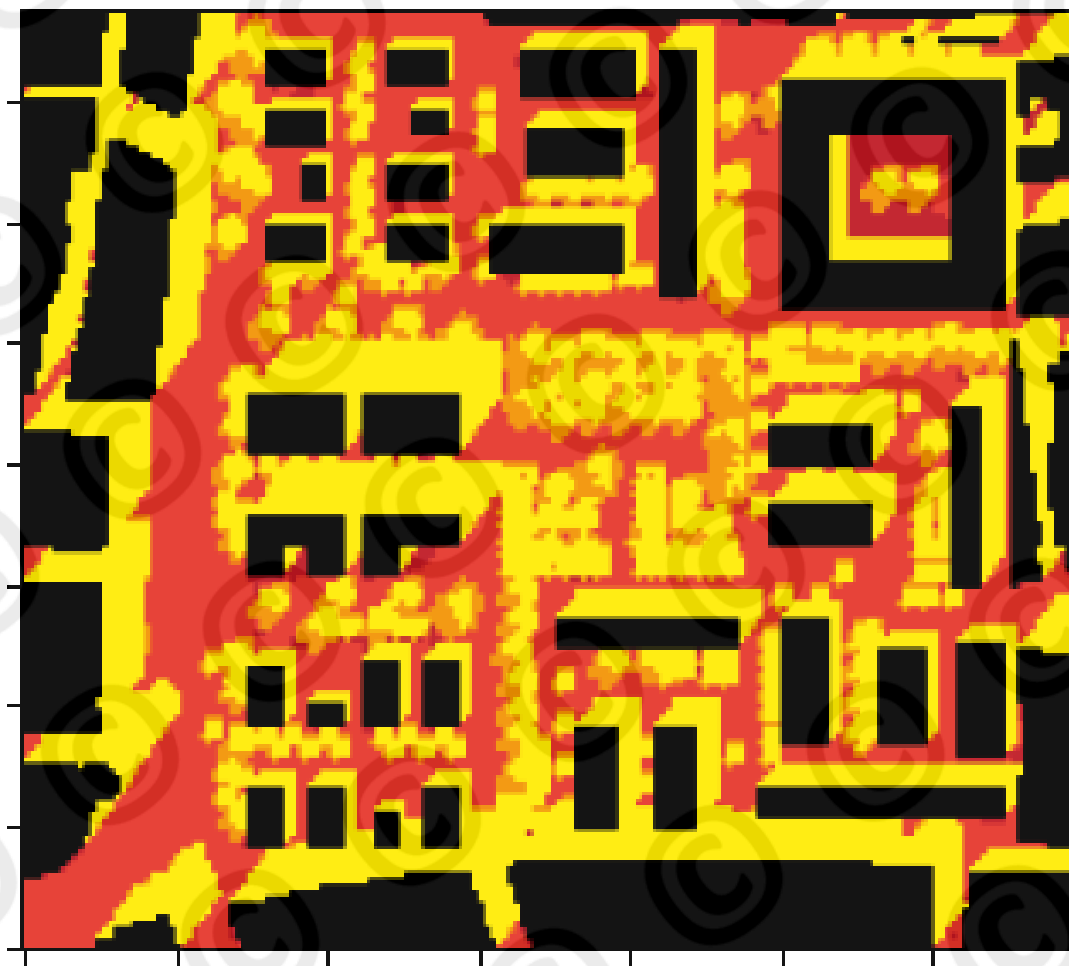
TAG

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

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

NACHT

Thermophysiological Load



TAG

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

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

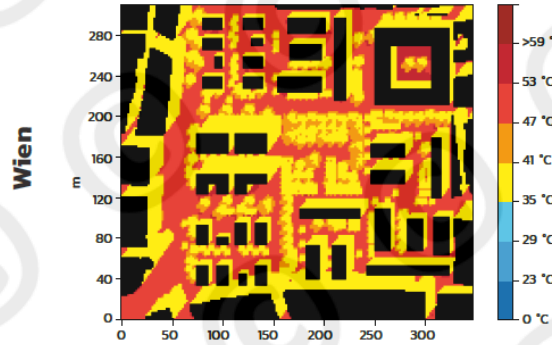
Um uns etwa während des Nachtschlafs zu erholen, braucht es gefühlte Temperaturen unter 23°C.

NACHT

Gefühlte Temperatur PET – Vergleich

zentrale Lagen Durchschnitt 15:00 bei 5 tägiger Hitzewelle

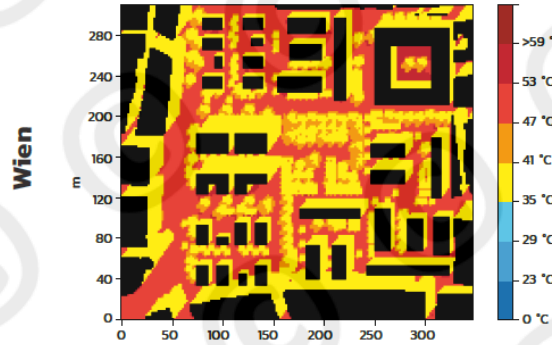
aktuell
2001-2020



Gefühlte Temperatur PET – Vergleich

zentrale Lagen Durchschnitt 15:00 bei 5 tägiger Hitzewelle

aktuell
2001-2020



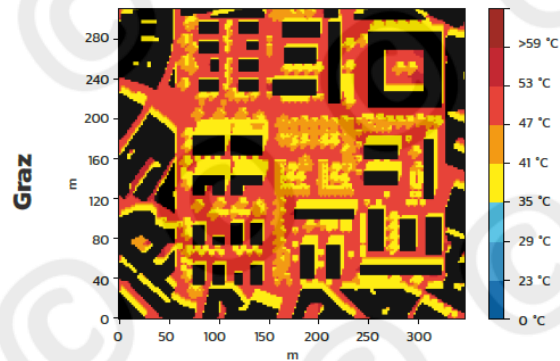
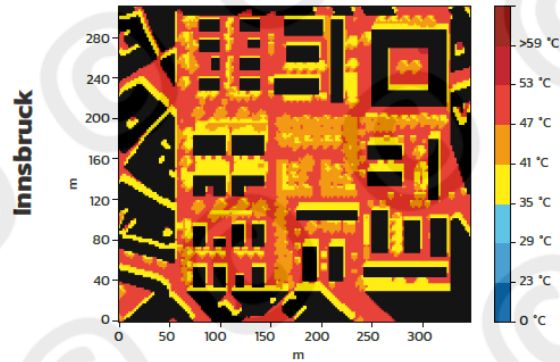
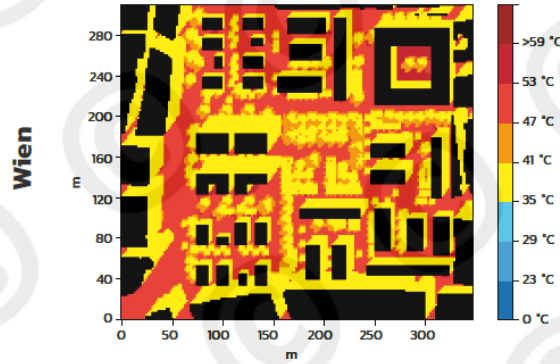
Innsbruck

Graz

Gefühlte Temperatur PET – Vergleich

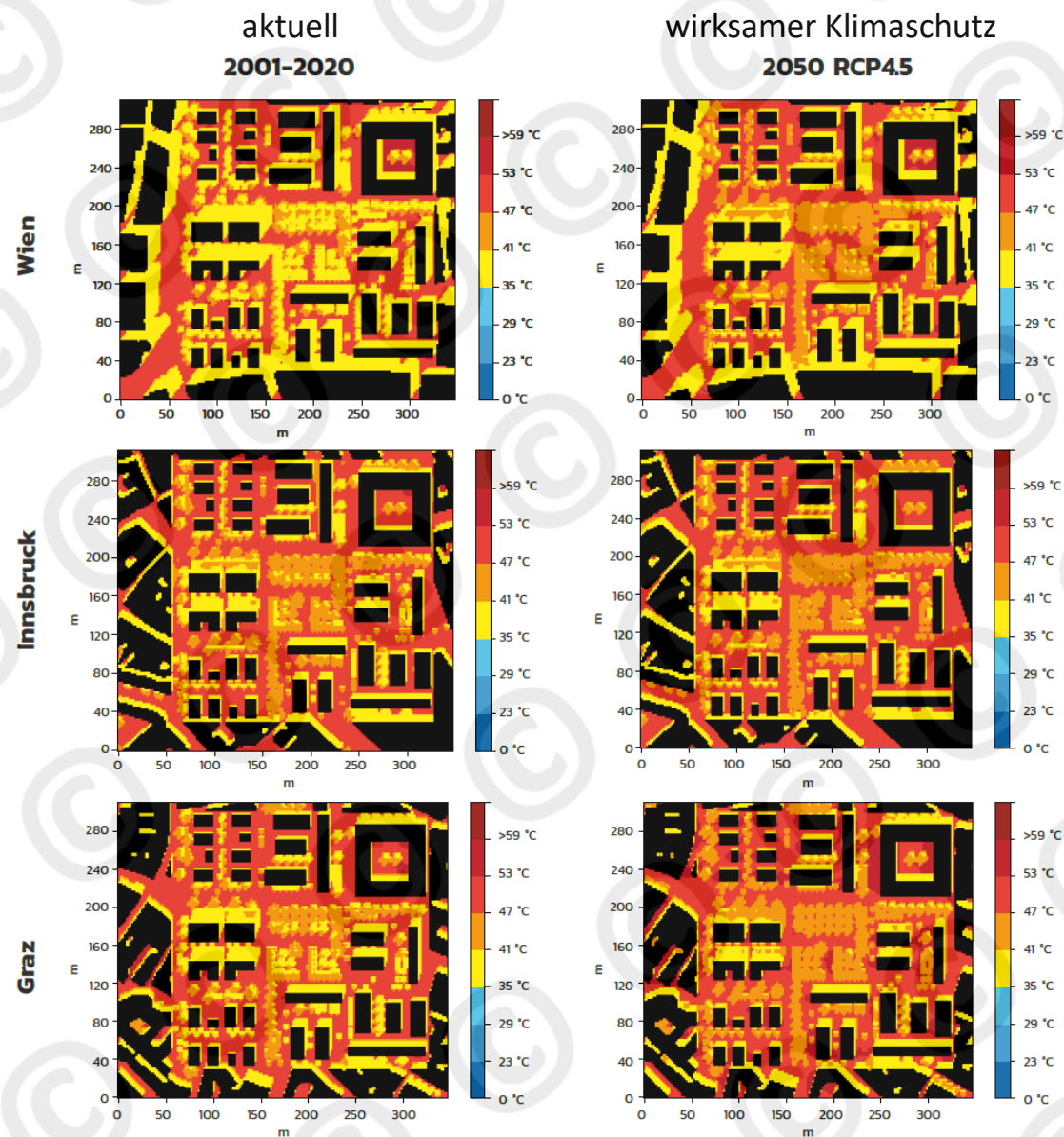
zentrale Lagen Durchschnitt 15:00 bei 5 tägiger Hitzewelle

aktuell
2001-2020



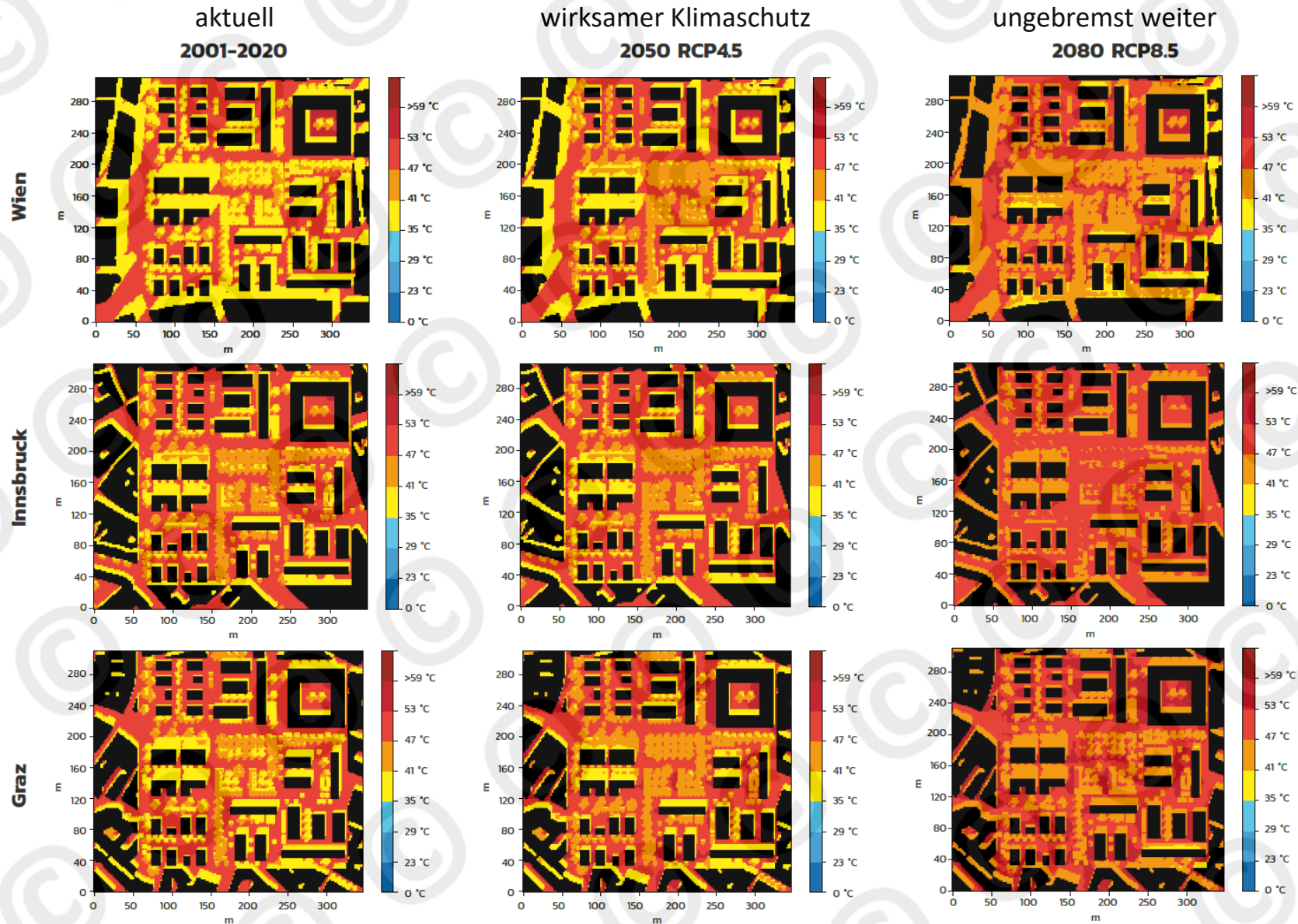
Gefühlte Temperatur PET – Vergleich

zentrale Lagen Durchschnitt 15:00 bei 5 tägiger Hitzewelle



Gefühlte Temperatur PET – Vergleich

zentrale Lagen Durchschnitt 15:00 bei 5 tägiger Hitzewelle



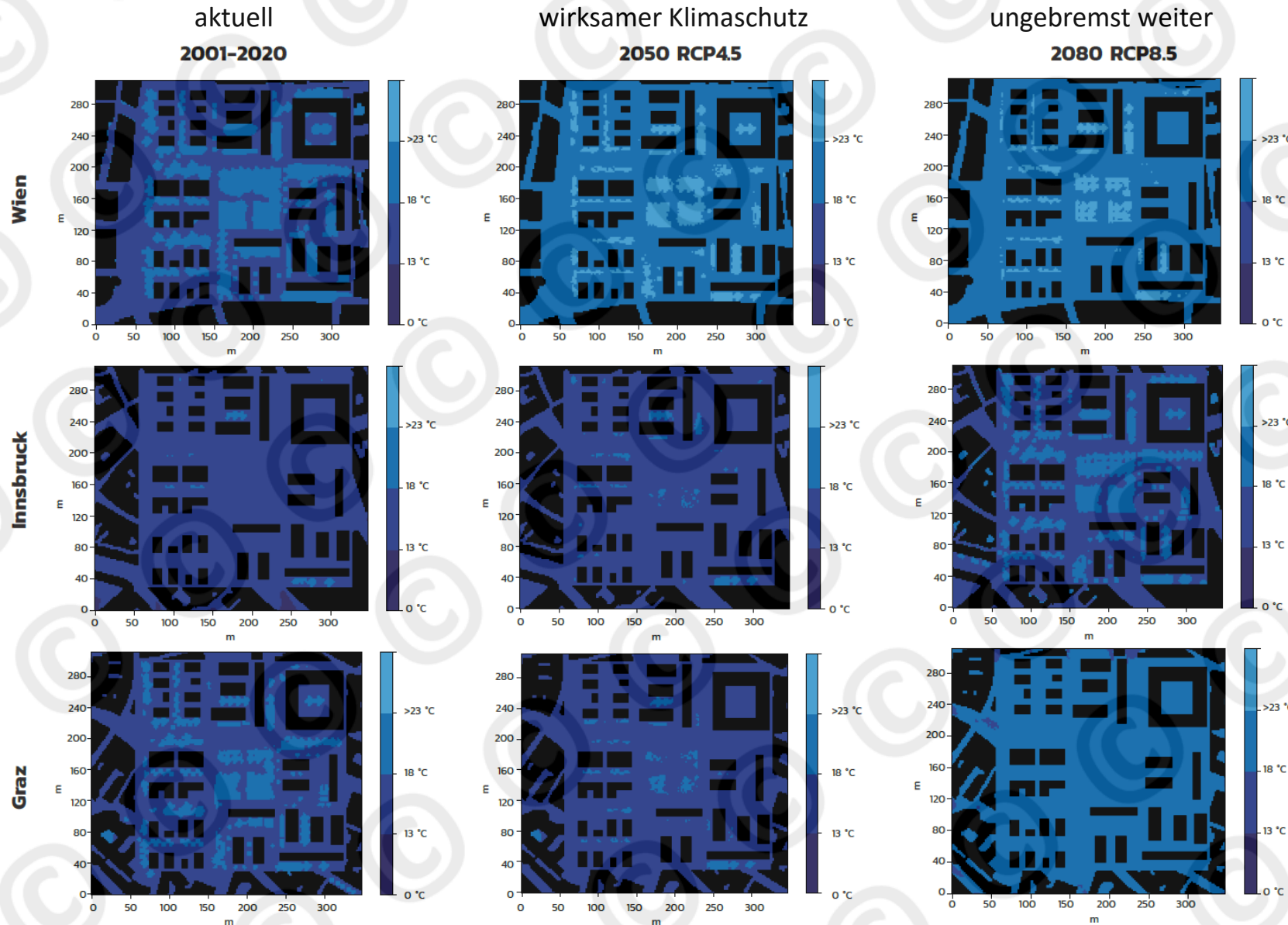
Unter Tags zeigt **Wien** auf Grund seiner Lage in einem halboffenen oft **durchwindeten** Becken trotz seiner Größe die **niedrigste gefühlte Temperatur**.

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 **Albedokonzpts** optimieren.
- (5) Den **Baumbestand** lebenszyklisch und klimawandelangepasst betrachten und in Abstimmung mit dem Albedokonzpt und der Durchlüftbarkeit **maximieren**.

KONKRETE MASSNAHMEN



Was tun gegen
die Überwärmung der Stadt ???

© 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 **Albedokonzpts** optimieren.
- (5) Den **Baumbestand** lebenszyklisch und klimawandelangepasst betrachten und in Abstimmung mit dem Albedokonzpt 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 ???

© 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 **Albedokonzpts** optimieren.
- (5) Den **Baumbestand** lebenszyklisch und klimawandelangepasst betrachten und in Abstimmung mit dem Albedokonzpt und der Durchlüftbarkeit **maximieren**.

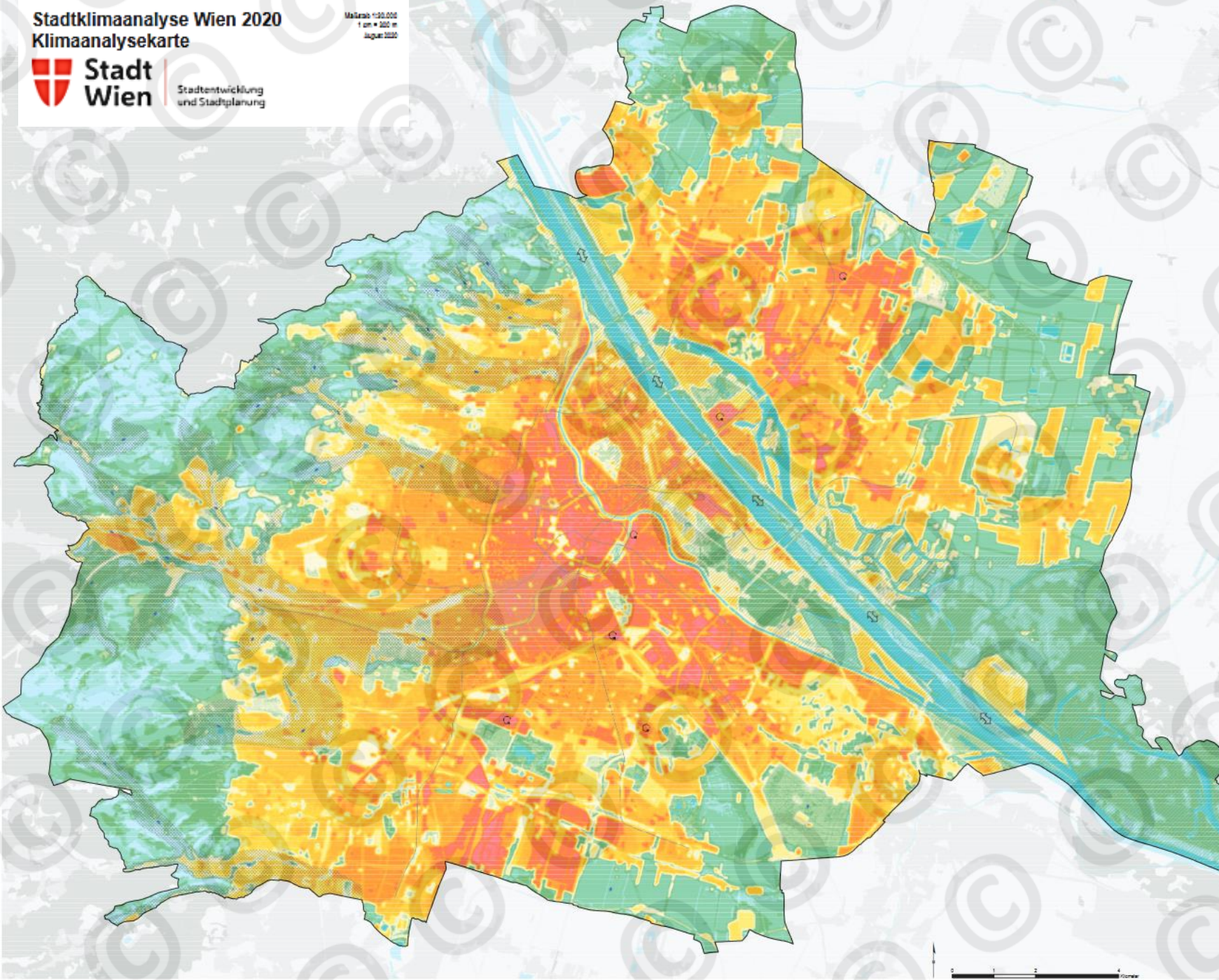
§ Maßnahmen müssen aufeinander abgestimmt und auf den konkreten Ort bezogen sein, um optimal wirken zu können. **Stadtklimaanalysekarten** bieten dazu eine **probate Planungsgrundlage** auf städte-, gebäude- und freiraumplanerischer Eben und können auch als **Gefahrenzonenpläne** interpretiert werden.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

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

Stadtklimaanalyse Wien 2020 Klimaanalysekarte



Maßstab 1:50.000
1 cm = 500 m
Juni 2020



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

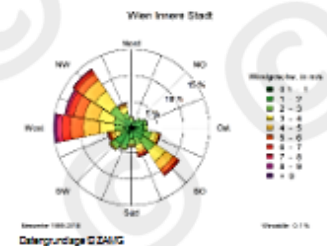
Thermische Komponente:

Kategorie	Name	Beschreibung
Klimatologische Potenzial	Frach- und Kaltluftabzugsgebiet	Orientierung nach VDI Klimagenerisch: Freilandklima, hoch windig, vor allem kalte/abzugsgebiete Flächen im Außenbereich, Großflächen mit geringer Rauplast und/oder mit entsprechender Hanglage und Kaltluftabzug.
	Frachtluftabzugsgebiet	Orientierung nach VDI Klimagenerisch: Waldklima, Flächen ohne Ertragspflanzen, hauptsächlich mit dichten Baumbestand und hoher Fülleistung, potenzielle Kaltluftbildung oberhalb des Kronenraums.
	Misch- und Übergangsklima	Orientierung nach VDI Klimagenerisch: Klima innerstädtischer Grünflächen, Flächen mit sehr hohem Vegetationsanteil, geringe und elektronische Emissionen, Pufferbereiche zwischen unterschiedlichen Klimazonen.
	Überwärmungspotenzial	Orientierung nach VDI Klimagenerisch: Vorstadtklima, Bereich geringe Bereiche mit ungenutzten Flächen, aber mit viel Vegetation in der Peripherie, Großflächen ausweichende Bebauung.
	Moderate Überwärmung	Orientierung nach VDI Klimagenerisch: Stadtklima, Dichte Bebauung, hoher Versiegelungsgrad und wenig Vegetation in der Peripherie, Bebauungsfläche.
	Starke Überwärmung	Orientierung nach VDI Klimagenerisch: Innenstadtklima, stark verschaltete Innenstadtbereiche City, Industrie- und Gewerbeflächen mit wenig Vegetationsanteil und fehlender Bebauung.

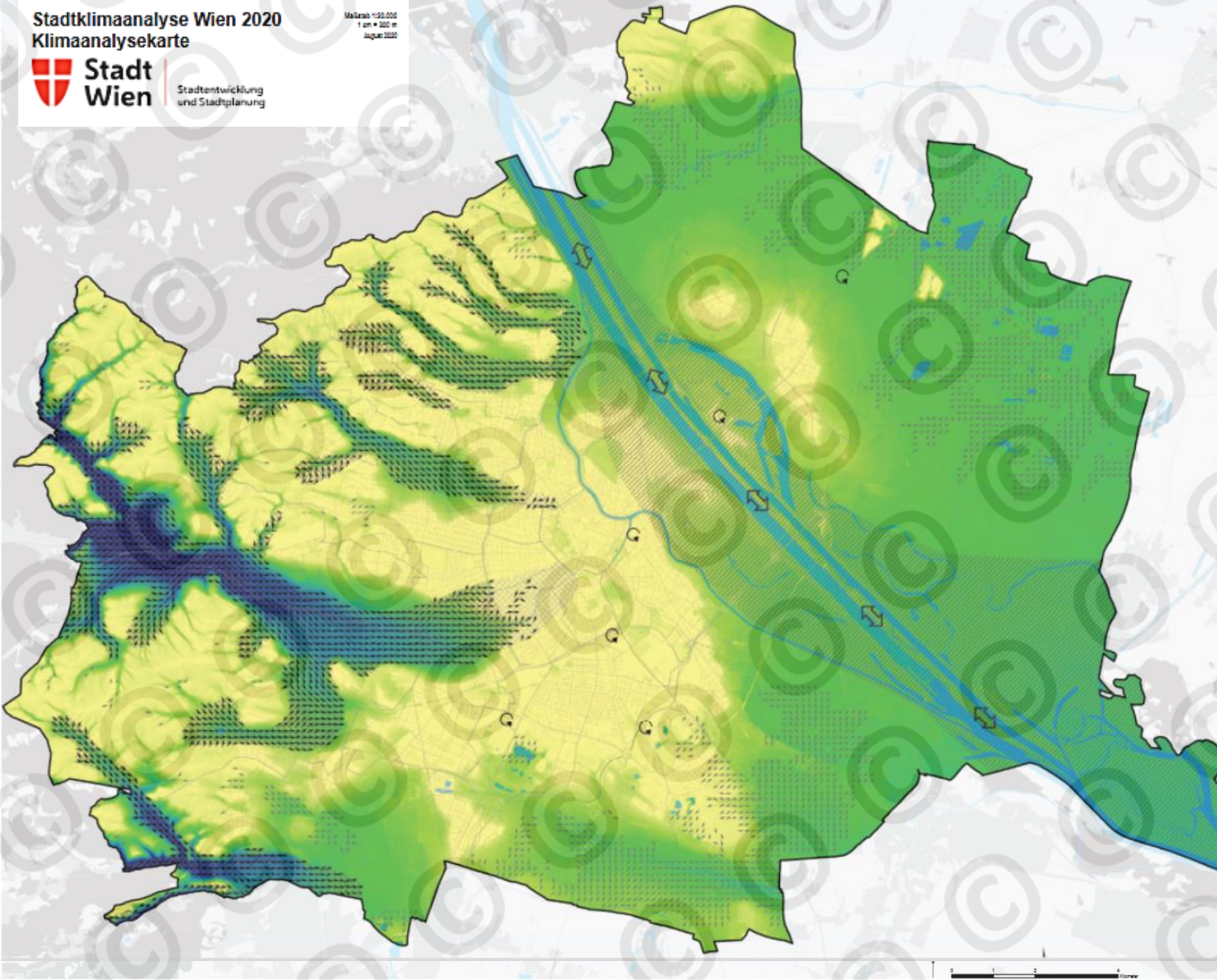
Dynamische Komponente:

Kategorie	Name	Beschreibung
Windrichtung	Luftleitbahn Donau	Durch Ausrichtung, Oberflächenbeschaffenheit und Breite bevorzugte Fläche für den bodennahen Luftmassen-transport, Luftleitbahnen sind durch geringe Rauplast (keine hohen Gebäude, nur einzeln stehende Bäume) gekennzeichnet.
	Wirkrichtung Luftleitbahn	Sie entsprechen den Luftmassenaustausch zwischen Umland und Stadt. Die Windrichtung hängt von der Windverteilung ab. Vor allem bei Schichtwindlagen können Luftleitbahnen von großer Bedeutung für die klimatische Entlastung sein.
	Kaltluftflussbahn mit hoher Wirksamkeit	Aufwindkante des thermischen, während der Nacht induzierter Windsystems (Hangabwind). Die graue Schraffur symbolisiert die beschriebene Aufwindkante (hohe Wirksamkeit).
	Kaltluftflussbahn mit geringer Wirksamkeit	Aufwindkante des thermischen, während der Nacht induzierter Windsystems (Hangabwind). Die hellgraue Schraffur deutet die weitere Wirkrichtung an (geringe Wirksamkeit).
Windveränderung	Kaltluftflussveränderung	Die Ausrichtung des Vektors (Pfeilspitze) entspricht der Aufwindkante in einer Höhe von ca. 2m über Grund.
	Windveränderung	Durch hohe Bebauung hervorgerufene Störung des Windfelds, Hinweis auf erhöhte lokale Windgeschwindigkeitsveränderungen (Stiguel) und daraus resultierende Windveränderungen (Windbildung, Umlenkung).

— Fußgänger
— U-Bahn-Linie
— Gewässer



Standort: 1600-2019
Datengrundlage: ZAMG



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

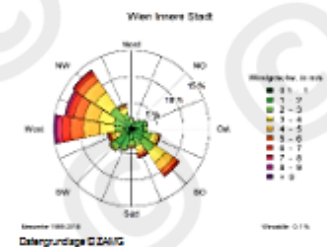
Thermische Komponente:

Kategorie	Name	Beschreibung
Klimatologische Potenzial	Frach- und Kaltluftabzugsgebiet	Orientierung nach VDI Klimagenerisch: Freilandklima, hoch windig, vor allem kalte/steile, bewaldete Flächen im Außenbereich; Großbereiche mit geringer Rauplast und/oder mit entsprechender Hangabwind- und Kaltluftabzugs.
	Frachtluftabzugsgebiet	Orientierung nach VDI Klimagenerisch: Waldklima, Flächen ohne Erntemaschinen, hauptsächlich mit dichten Baumreihen und hoher Baumstellung; Formale Kaltluftbildung oberhalb des Konsumraums.
	Misch- und Übergangsklima	Orientierung nach VDI Klimagenerisch: Klima innerstädtischer Grünflächen, Flächen mit sehr hohem Vegetationsanteil, geringe und zeitlich schwache Erntemaschinen, Pufferbereiche zwischen unterschiedlichen Klimazonen.
Überwärmungspotenzial	Überwärmungspotenzial	Orientierung nach VDI Klimagenerisch: Vorstadtklima, Bereich geringe Bereiche mit versiegelten Flächen, aber mit viel Vegetation in den Randzonen; Großbereiche ausgedehnte Bebauung.
	Moderate Überwärmung	Orientierung nach VDI Klimagenerisch: Stadtklima, Dichte Bebauung, hoher Versiegelungsgrad und wenig Vegetation in den Randzonen; Bebauungsfläche.
	Starke Überwärmung	Orientierung nach VDI Klimagenerisch: Innenstadtklima, Stark versiegelte Innenstadtbereiche City, Industrie- und Gewerbegebiete mit wenig Vegetationsanteil und geringer Bebauung.

Dynamische Komponente:

Kategorie	Name	Beschreibung
Windrichtung	Luftleitbahn Donau	Durch Ausrichtung, Oberflächenbeschaffenheit und Breite bevorzugte Fläche für den bodennahen Luftmassen-transport; Luftleitbahnen sind durch geringe Rauplast (keine hohen Gebäude, nur einzeln stehende Bäume) gekennzeichnet.
	Wirkrichtung Luftleitbahn	Sie entsprechen den Luftmassenaustausch zwischen Umland und Stadt. Die Windrichtung hängt von der Windverteilung ab. Vor allem bei Schichtveränderungen können Luftleitbahnen von großer Bedeutung für die klimatische Entlastung sein.
	Kaltluftabzugsbahn mit hoher Wirksamkeit	Aufwindkanten des thermischen, während der Nacht induzierter Windsystems (Hangabwind). Die graue Schraffur symbolisiert die beschriebene Aufwindbahn (hohe Wirksamkeit).
Windstärke	Kaltluftabzugsbahn mit geringer Wirksamkeit	Aufwindkanten des thermischen, während der Nacht induzierter Windsystems (Hangabwind). Die hellgraue Schraffur deutet die weitere Wirkrichtung auf geringe Wirksamkeit.
	Kaltluftabzugsrichtung	Die Ausrichtung des Vektors (Pfeilspitze) entspricht der Aufwindrichtung in einer Höhe von ca. 2m über Grund.
	Windfeldveränderung	Durch hohe Bebauung hervorgerufene Störung des Windfeldes, Hinweis auf erhöhte lokale Windgeschwindigkeitsveränderungen (Bögen) und daraus resultierende Windfeldveränderungen (Windbildung, Umlenkung).

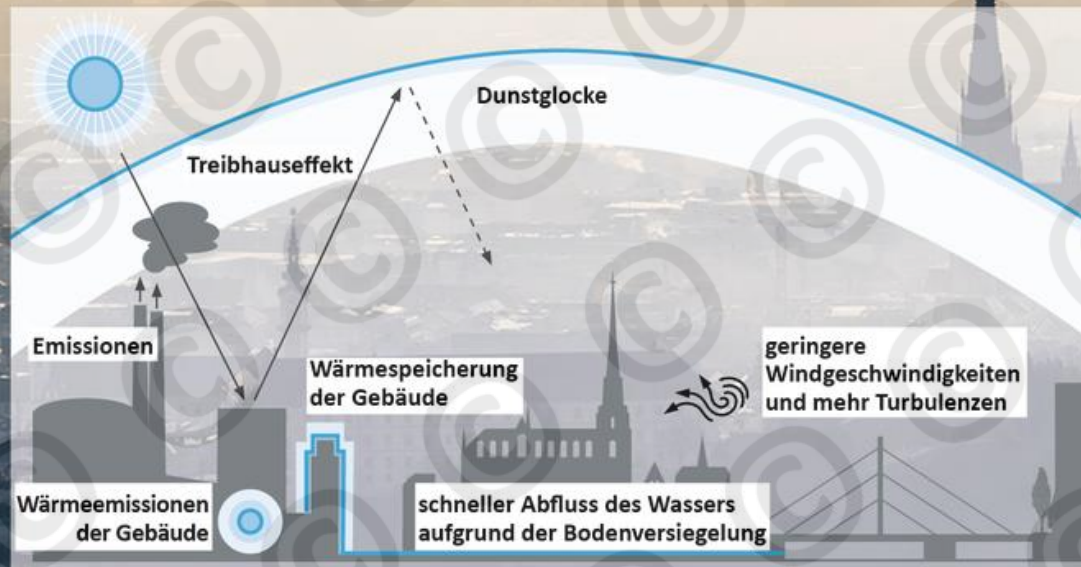
— Postkarte
— U-Bahn-Linie
— Gewässer



Skizze 100-200
Datengrundlage: DZAG

Wir prüfen. UNABHÄNGIG UND OBJEKTIV FÜR SIE.

ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL IN DER STADT LINZ



Empfehlung:

Oberösterreich sollte für **Linz** bedeutsame

Frisch- und Kaltluftentstehungsgebiete sowie

Frischlufthkorridore identifizieren.

RH

§ 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.

Betrachtungszeitraum 2015-2019

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

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**.
- (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 **Albedokonzpts** optimieren.
- (5) Den **Baumbestand** lebenszyklisch und klimawandelangepasst betrachten und in Abstimmung mit dem Albedokonzpt 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



Universität für Bodenkultur Wien



ZENTRUM FÜR PUBLIC HEALTH
MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT WIEN



Institute of
Building Research
& Innovation ZT-GmbH

