



# Urban Heat Islands (Städtische Wärmeinseln)

Spotlight zum Thema

## Klima

Version: 6. August 2021

Inhalt fixiert März 2021

Dr. Joachim Fallmann  
Scientists for Future

CC BY-SA 4.0; einige Grafiken, Fotos, Logos abweichend  
lizenzieren bzw. unter Zitatrecht; vollständige Dokumentation ist  
unter [info-de.scientists4future.org/presentationen](https://info-de.scientists4future.org/presentationen)  
in den Foliennotizen der Originaldateien verfügbar.



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

Gefördert durch

Umwelt  
Bundesamt

# PDF ist nicht immer optimal

---

Folien mit Animationen (d. h. Grafiken oder Text erscheint Schritt-für-Schritt) werden bereits teilweise in mehrere PDF-Seiten zerlegt (die PDF-Seitenzahl stimmt daher nicht mit der Folienzahl überein).

Falls Videos und besondere Animationen vorhanden waren, können diese jedoch fehlen. Teilweise wird von uns hierzu eine Warnung eingefügt, teilweise ist es unbearbeitet.

Powerpoint- und LibreOffice-Dateien befinden sich unter:  
[scientists4future.org/infomaterial/presentationen/](https://scientists4future.org/infomaterial/presentationen/)

Zum Autor

# Dr. Joachim Fallmann

Wissenschaftler am

**Karlsruher Institut für Technologie (KIT)**

*Institut für Meteorologie und Klimaforschung - Department für*

*Troposphärenforschung – Süddeutsches Klimabüro*



# Wichtige Information:

*Spotlights sind Kurzvorträge zu einem Thema. Zu den meisten Spotlights gibt es einen Screencast auf Youtube.*

Ihr könnt die Folien einzeln für eure Vorträge nutzen. Wer mithelfen möchte, das Spotlight zu einer größeren Foliensammlung auszubauen, meldet sich bitte bei Gregor ([g.m.hagedorn@gmail.com](mailto:g.m.hagedorn@gmail.com)).

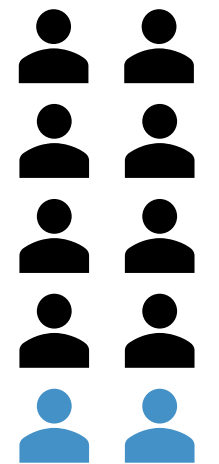
Weitere Informationen über Copyright, Lizenzen, Nachnutzung in eigenen Vorträgen, Mithilfe, etc. finden sich auf weiteren Folien mit blauem Hintergrund (= für Vortragende, nicht Zuhörende) am Ende dieses Foliensatzes.

# Der menschliche Fußabdruck



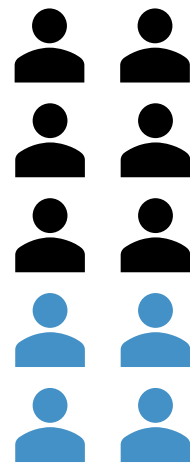
# Menschen leben in Städten...

*“Im Jahr 2050 werden mehr als 70 % der Menschen in Städten leben [...]“  
(UN 2011)*



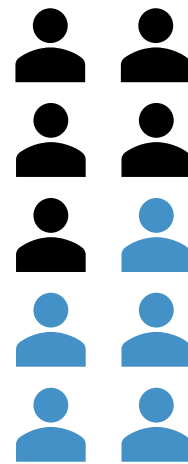
2 von 10

**1900**



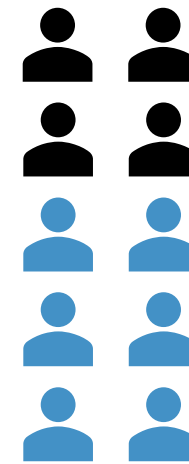
4 von 10

**1990**



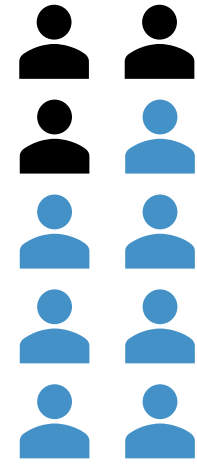
5 von 10

**2010**



6 von 10

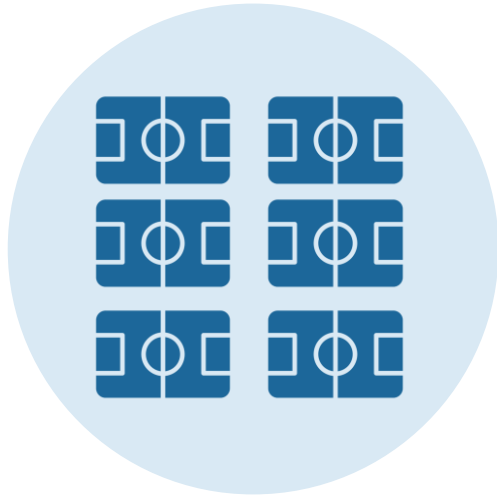
**2030**



7 von 10

**2050**

# ...und verbrauchen viel Fläche



pro Tag

Flächenverbrauch

Siedlungs- und

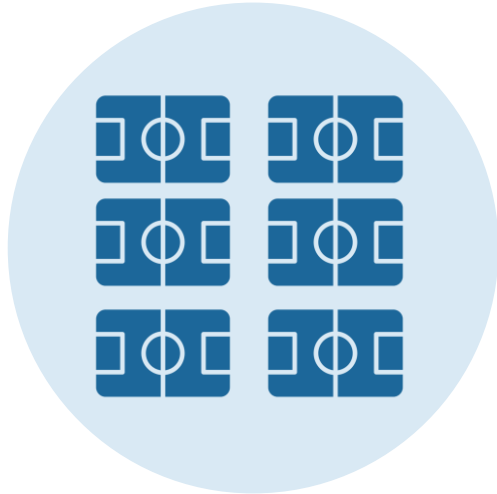
Verkehrsflächen

Baden Württemberg (2010)

~6.6ha/Tag



# ...und verbrauchen viel Fläche



## pro Tag

Flächenverbrauch  
Siedlungs- und  
Verkehrsflächen

Baden Württemberg (2010)  
~6.6ha/Tag



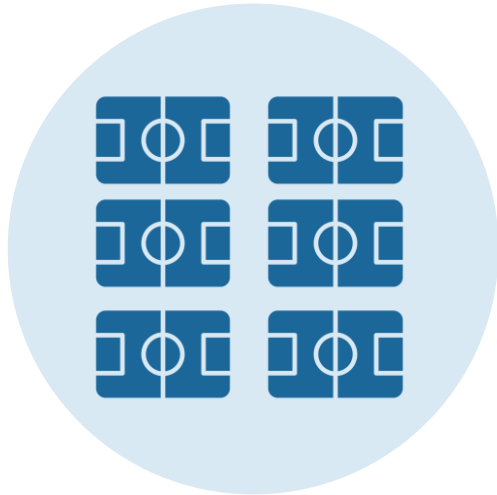
## Deutschland...pro Minute

Flächenverbrauch  
Siedlungs- und  
Verkehrsflächen

Deutschland (2010)  
77 ha/Tag



# ...und verbrauchen viel Fläche



**pro Tag**

Flächenverbrauch  
Siedlungs- und  
Verkehrsflächen

Baden Württemberg (2010)  
~6.6ha/Tag

**Deutschland...pro Minute**

Flächenverbrauch  
Siedlungs- und  
Verkehrsflächen

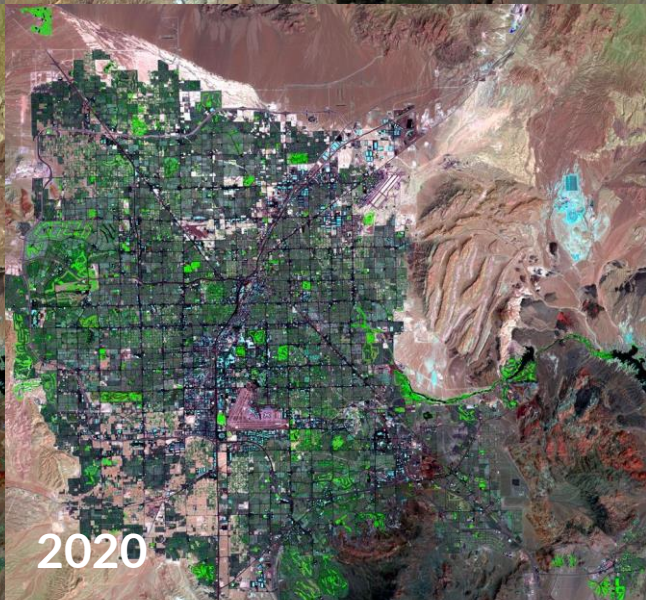
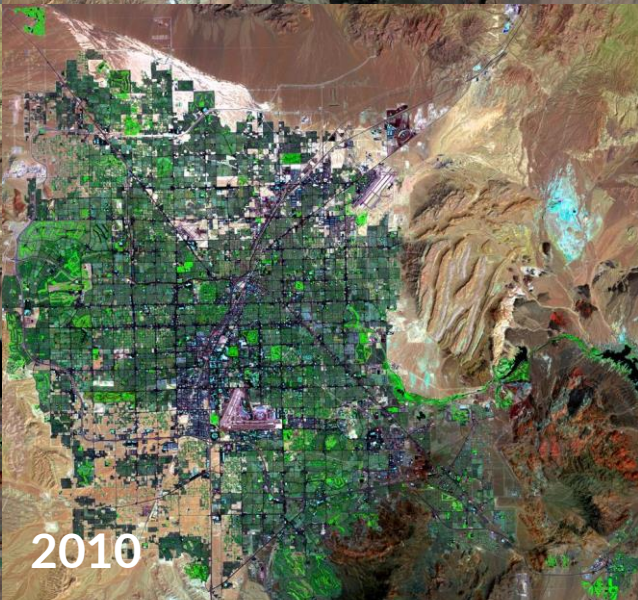
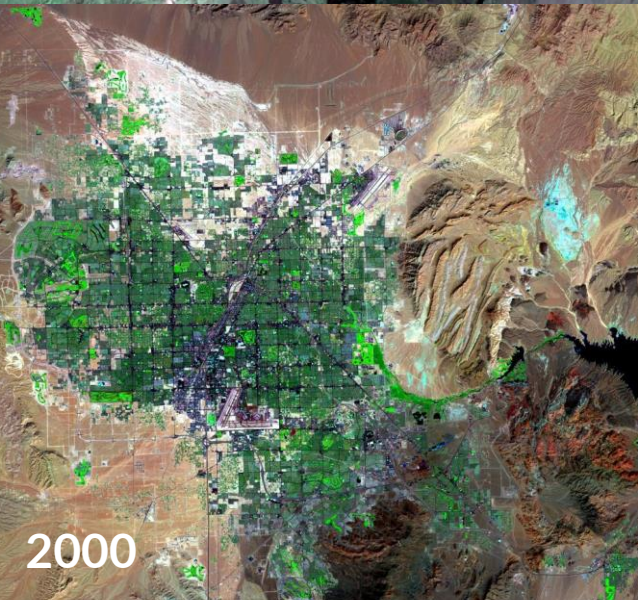
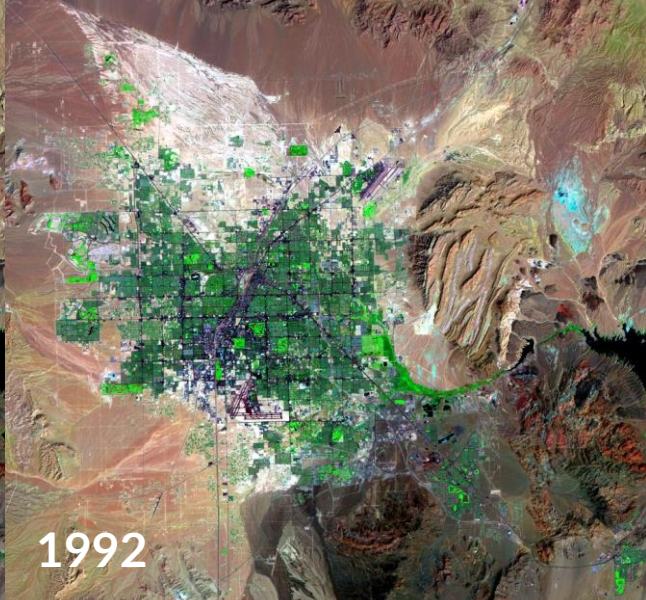
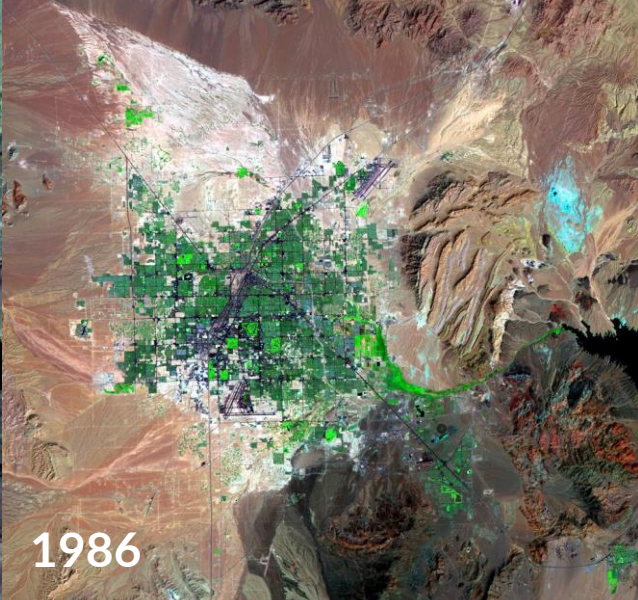
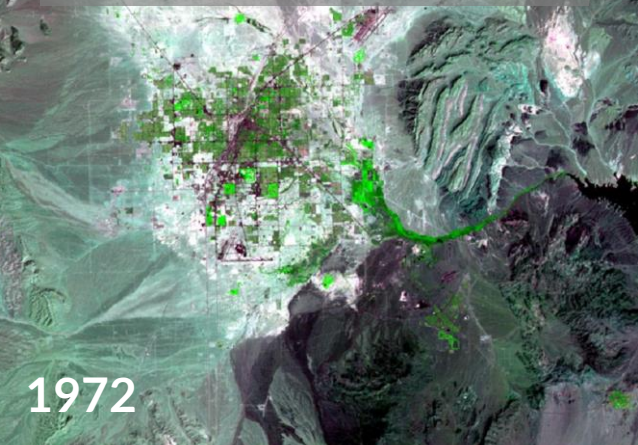
Deutschland (2010)  
77 ha/Tag

**~2000 Jahre**

Aufbau von 10 cm  
tiefem, natürlichem  
Boden

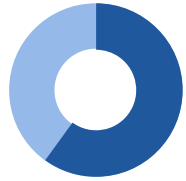


# Las Vegas



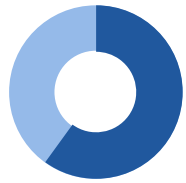


# **Historische Besiedlung an Handelsrouten:**



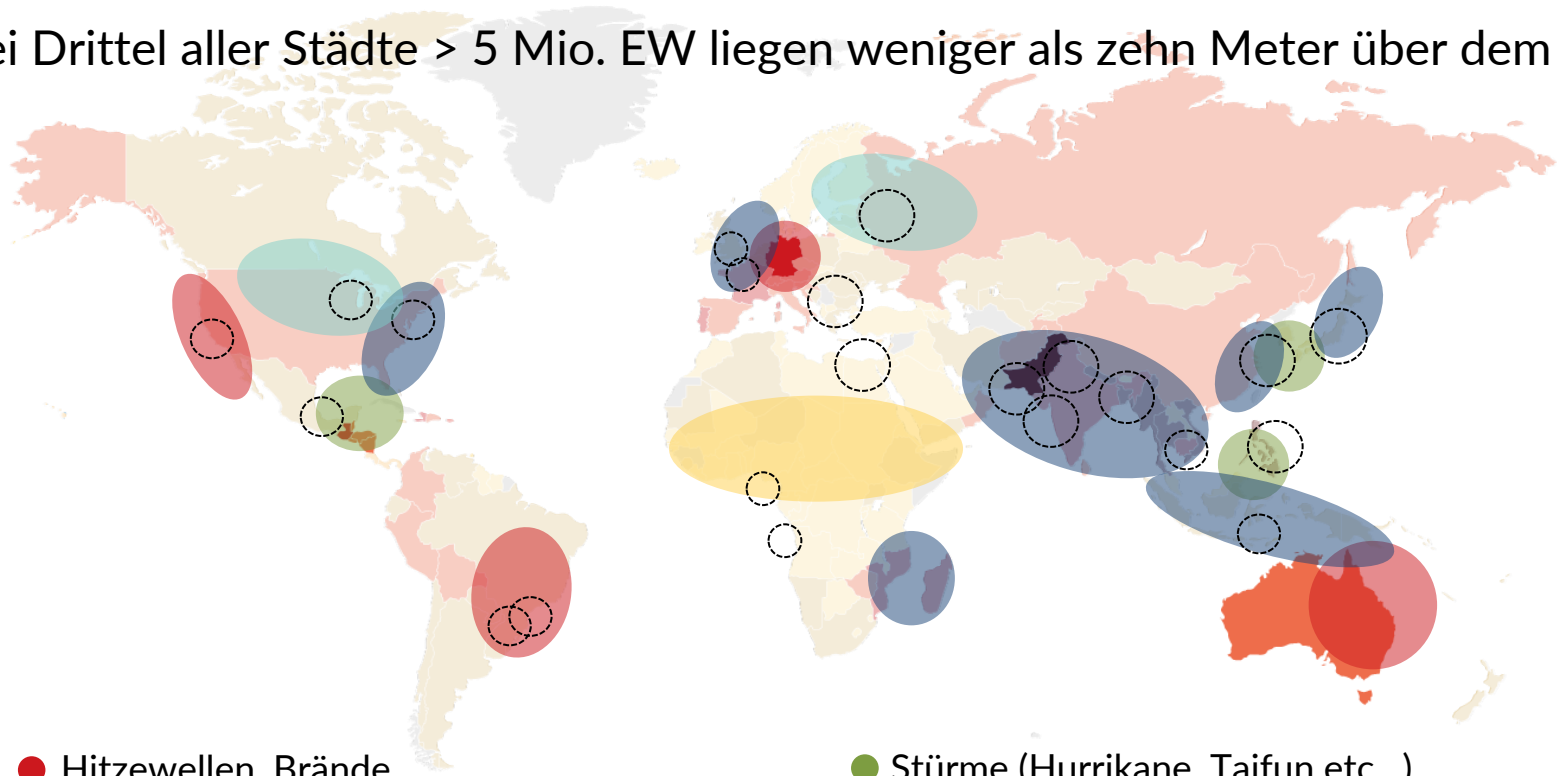
# Historische Besiedlung an Handelsrouten:

Zwei Drittel aller Städte > 5 Mio. EW liegen weniger als zehn Meter über dem Meer



# Historische Besiedlung an Handelsrouten:

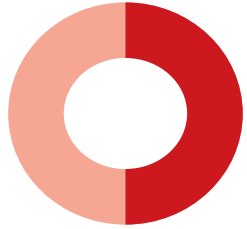
Zwei Drittel aller Städte > 5 Mio. EW liegen weniger als zehn Meter über dem Meer



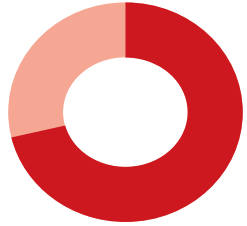
- Hitzewellen, Brände
- Extremniederschläge, Überschwemmungen
- Zu wenig oder zu viel Niederschlag

- Stürme (Hurrikane, Taifun etc...)
- Kälteperioden
- Megastädte mit mehr als 10 Mio. EW

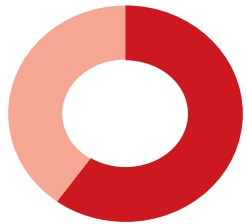
# Städte: Verursacher & Leidtragende



Städte sind für **~ 50 %**  
der globalen  
Treibhausgas-  
emissionen  
verantwortlich

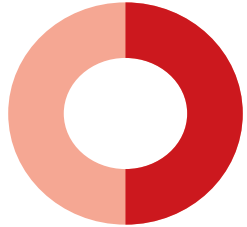


Urbane  
Infrastrukturen  
verbrauchen **~70 %**  
der weltweiten  
Energie



Bis 2050 werden  
**ca. 70 %** in Städten  
leben, was den  
Energieverbrauch  
zusätzlich erhöht

# Städte: Verursacher & Leidtragende



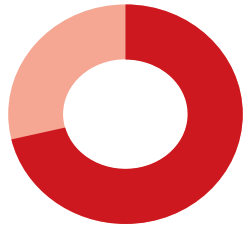
Städte sind für **~ 50 %** der globalen Treibhausgasemissionen verantwortlich



Anstieg Meeresspiegel



Extremwetter



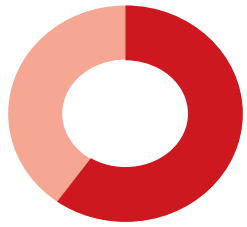
Urbane Infrastrukturen verbrauchen **~70 %** der weltweiten Energie



Ernährungs-Sicherheit



Wasser-Versorgung



Bis 2050 werden **ca. 70 %** in Städten leben, was den Energieverbrauch zusätzlich erhöht



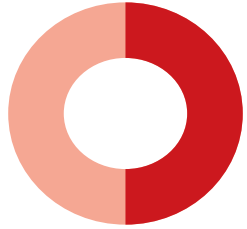
Energie-versorgung



Hitzestress



# Städte: Verursacher & Leidtragende



Städte sind für **~ 50 %** der globalen Treibhausgasemissionen verantwortlich



Anstieg Meeresspiegel



Extremwetter



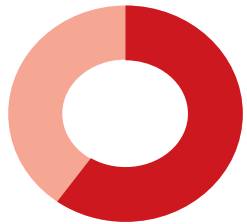
Urbane Infrastrukturen verbrauchen **~70 %** der weltweiten Energie



Ernährungssicherheit



Wasser-Versorgung



Bis 2050 werden **ca. 70 %** in Städten leben, was den Energieverbrauch zusätzlich erhöht



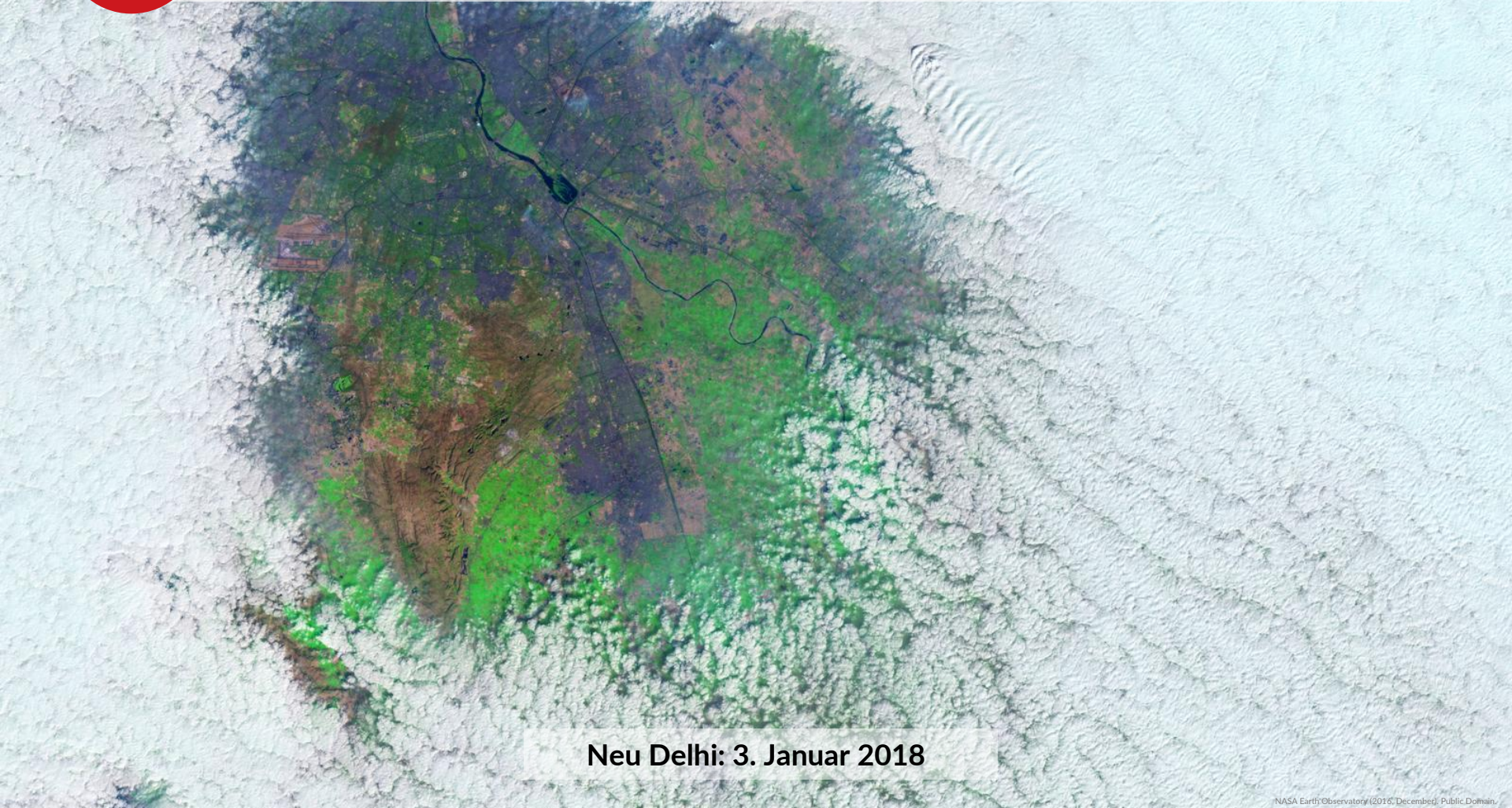
Energieversorgung



Hitzestress



# Die städtische Wärmeinsel



Neu Delhi: 3. Januar 2018

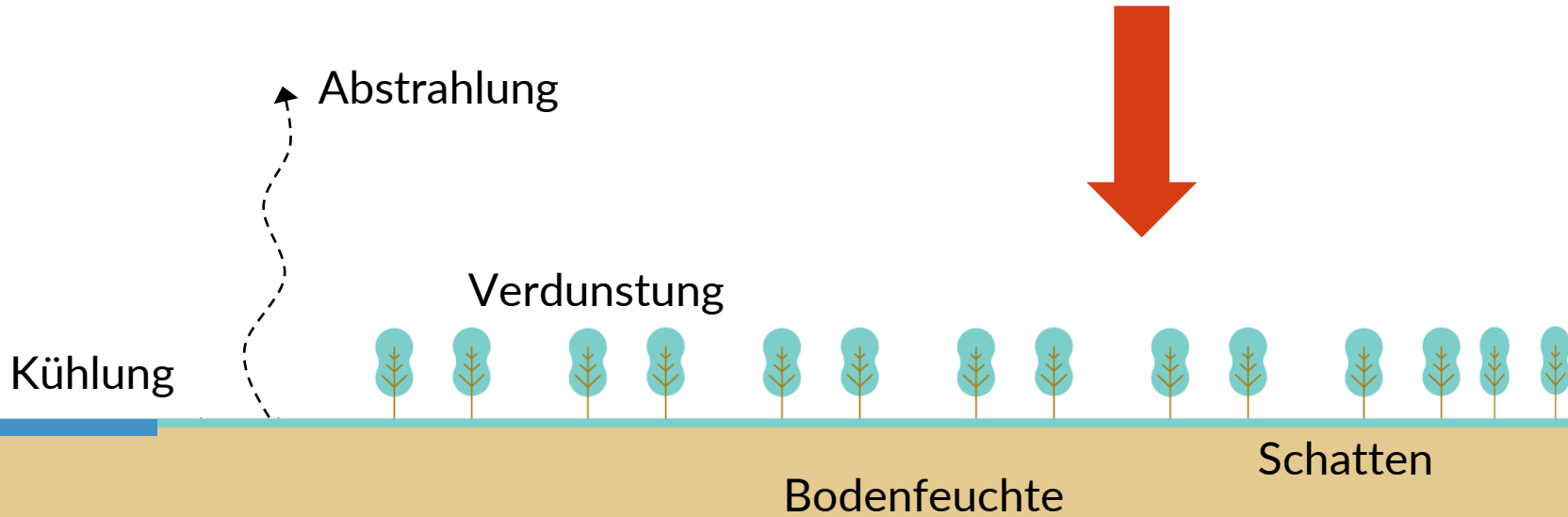
# Natürliche Oberfläche



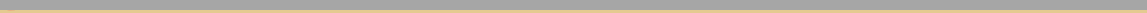
# Natürliche Oberfläche



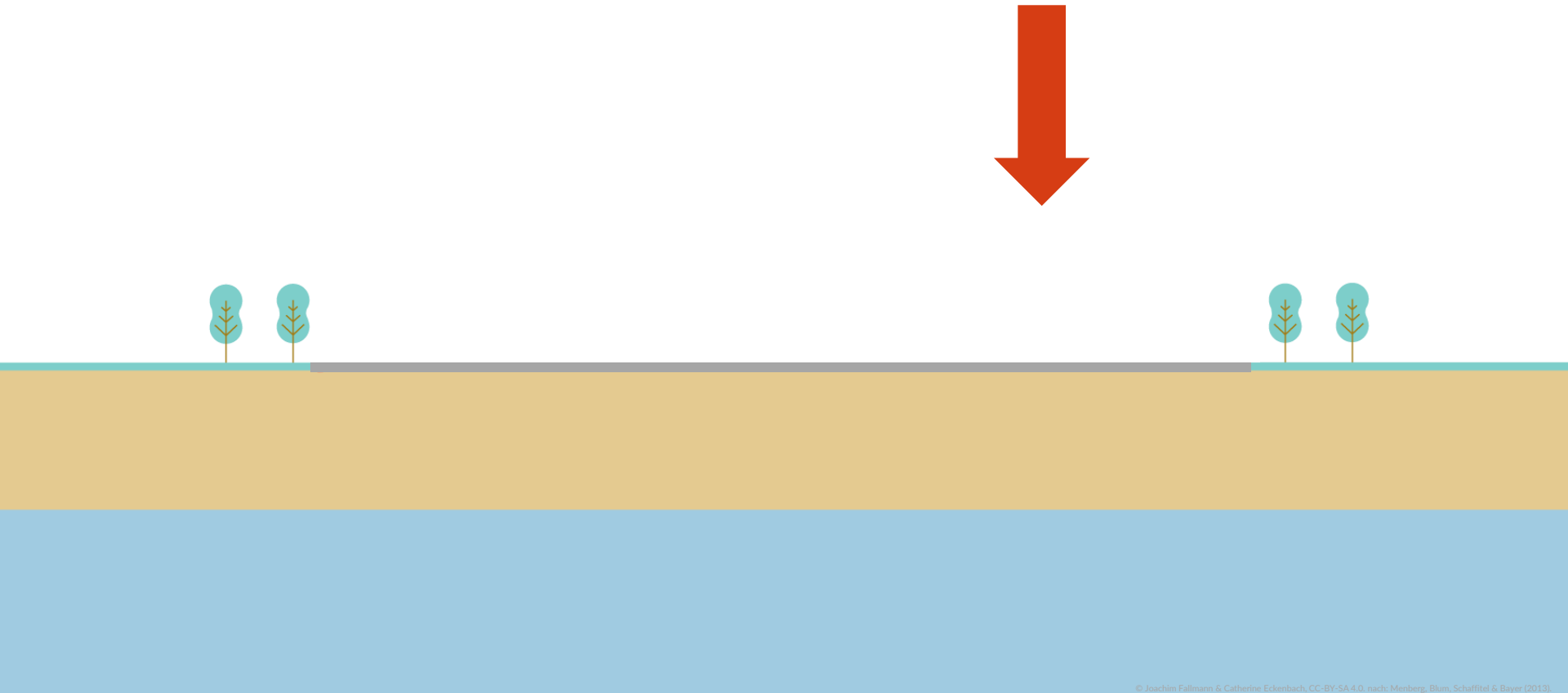
# Natürliche Oberfläche



# Bodenversiegelung

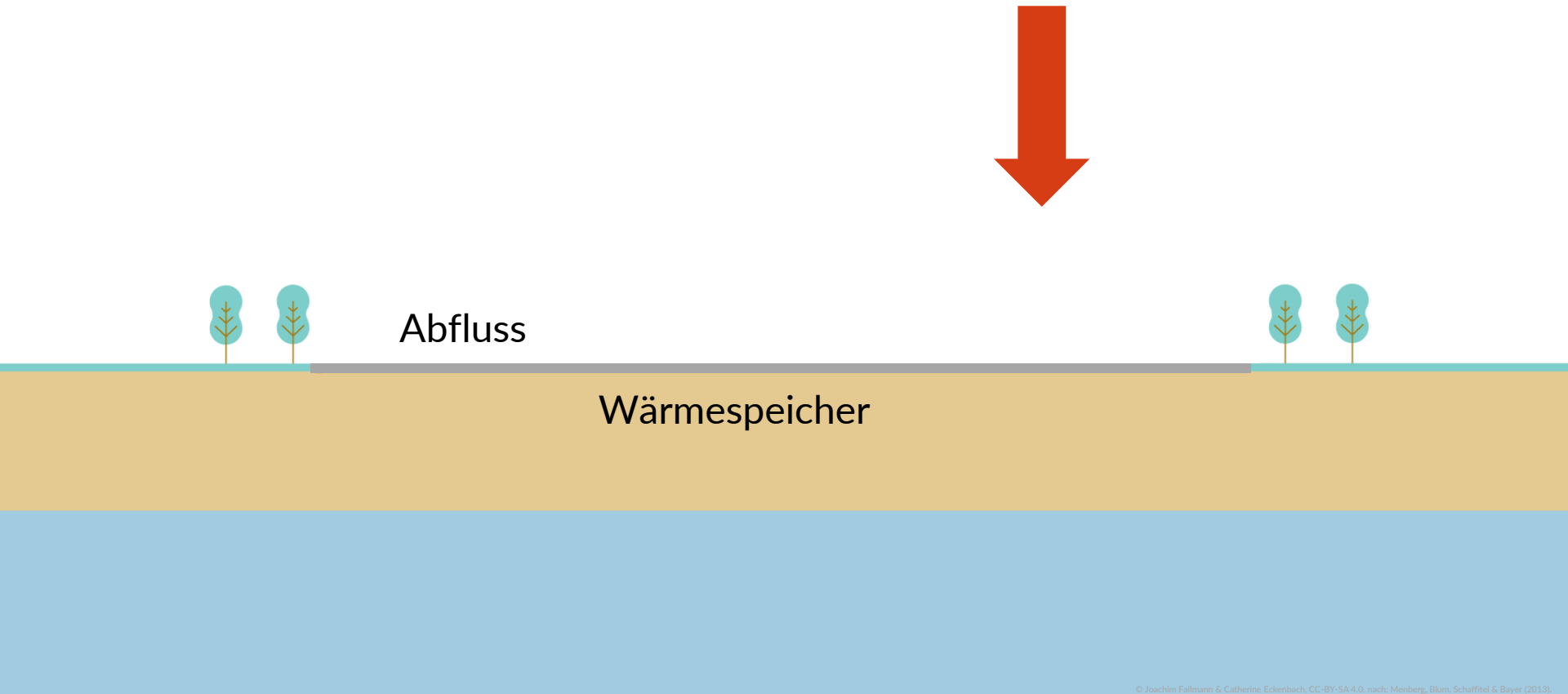


# Bodenversiegelung

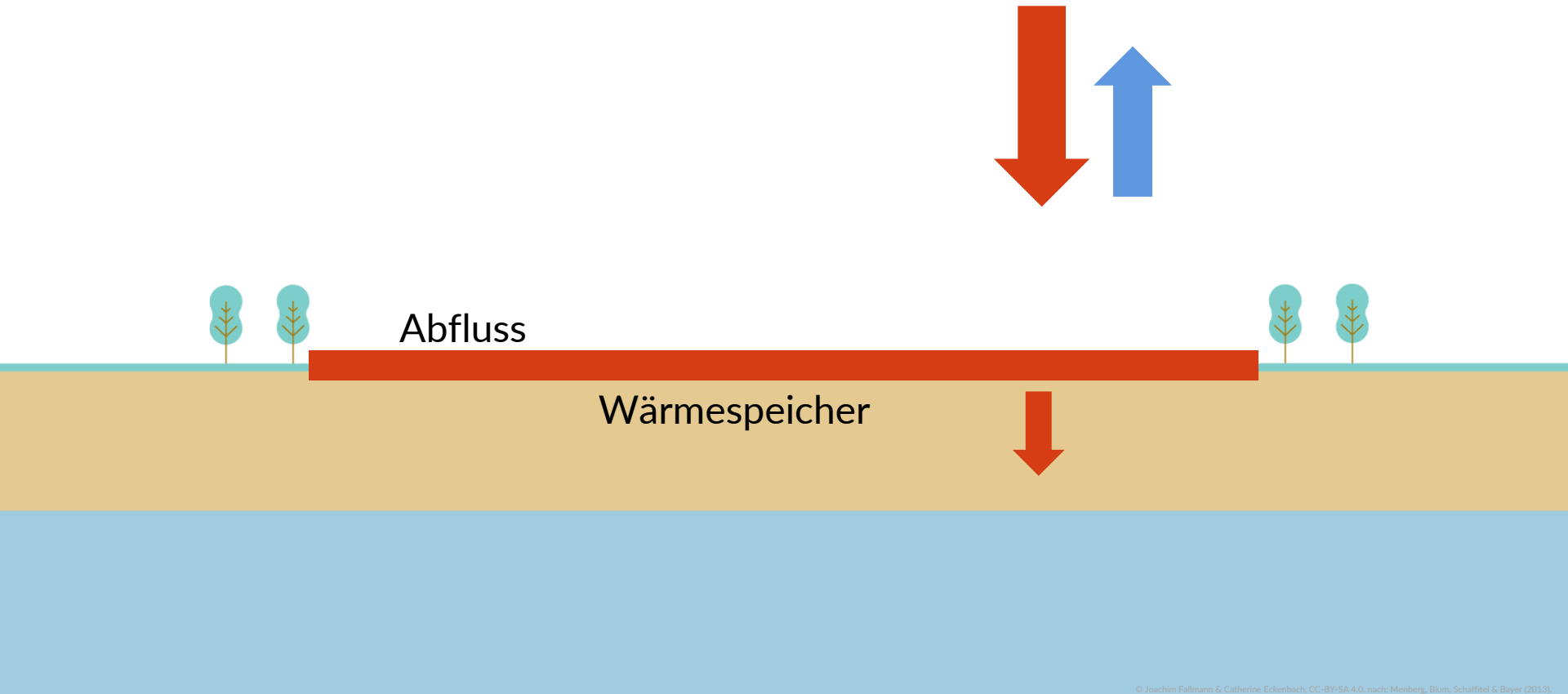




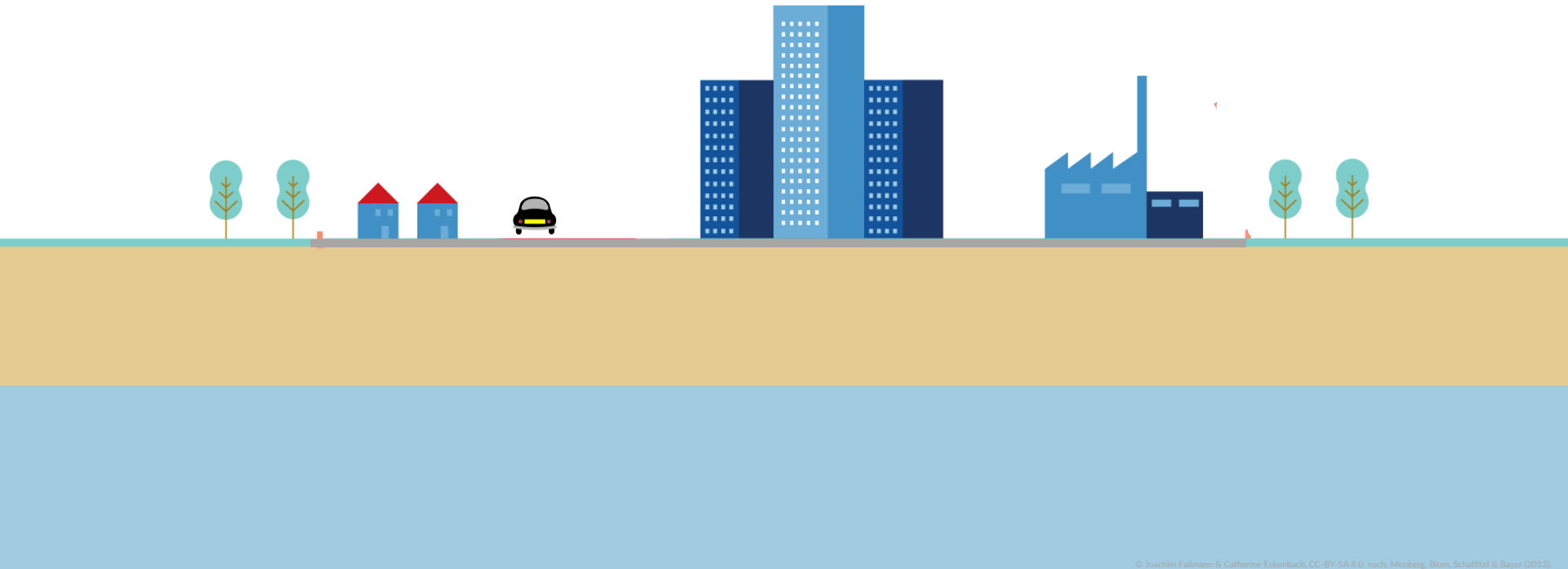
# Bodenversiegelung



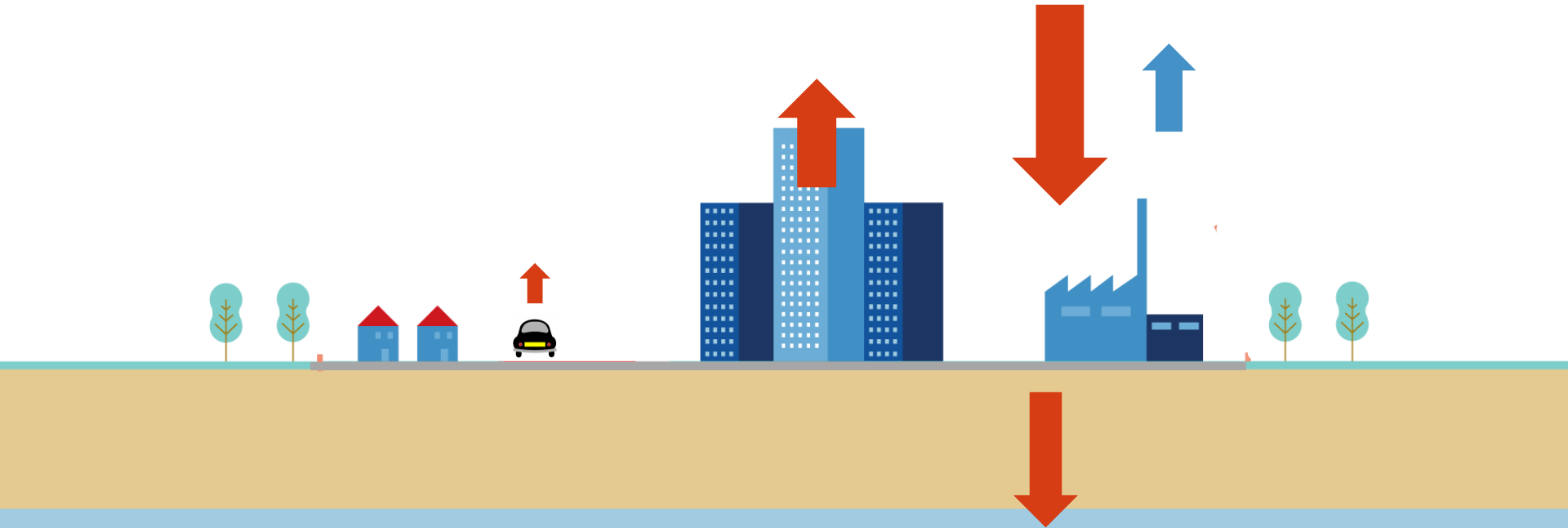
# Bodenversiegelung



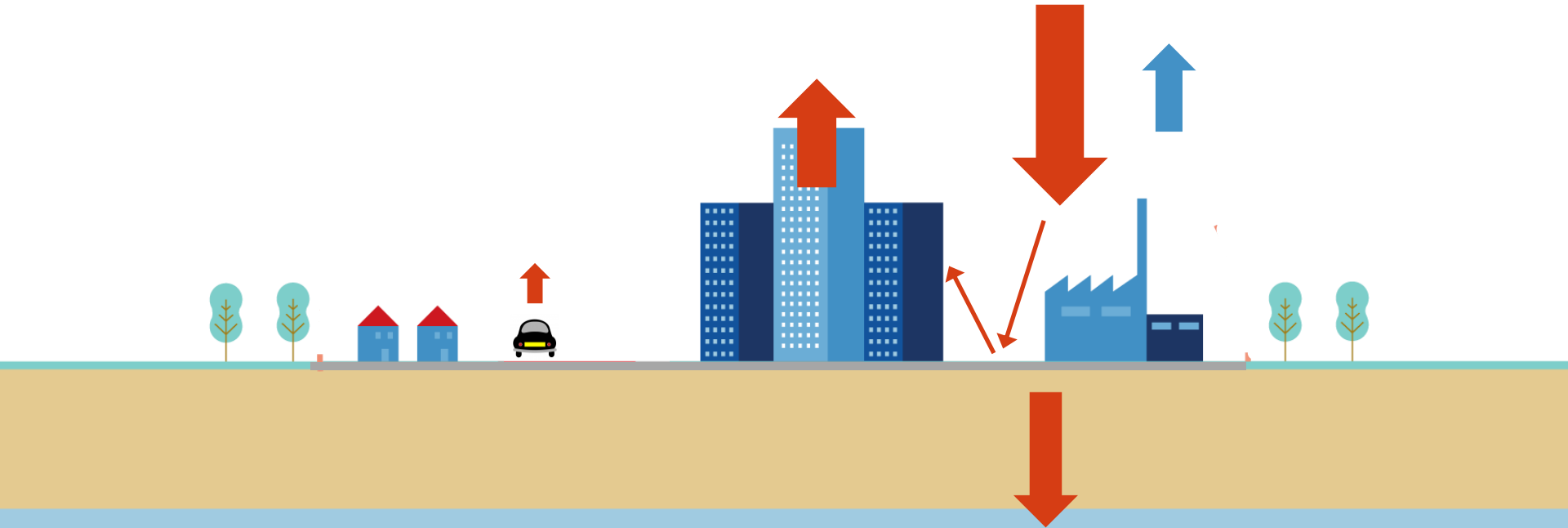
# Gebäude & menschliche Aktivität



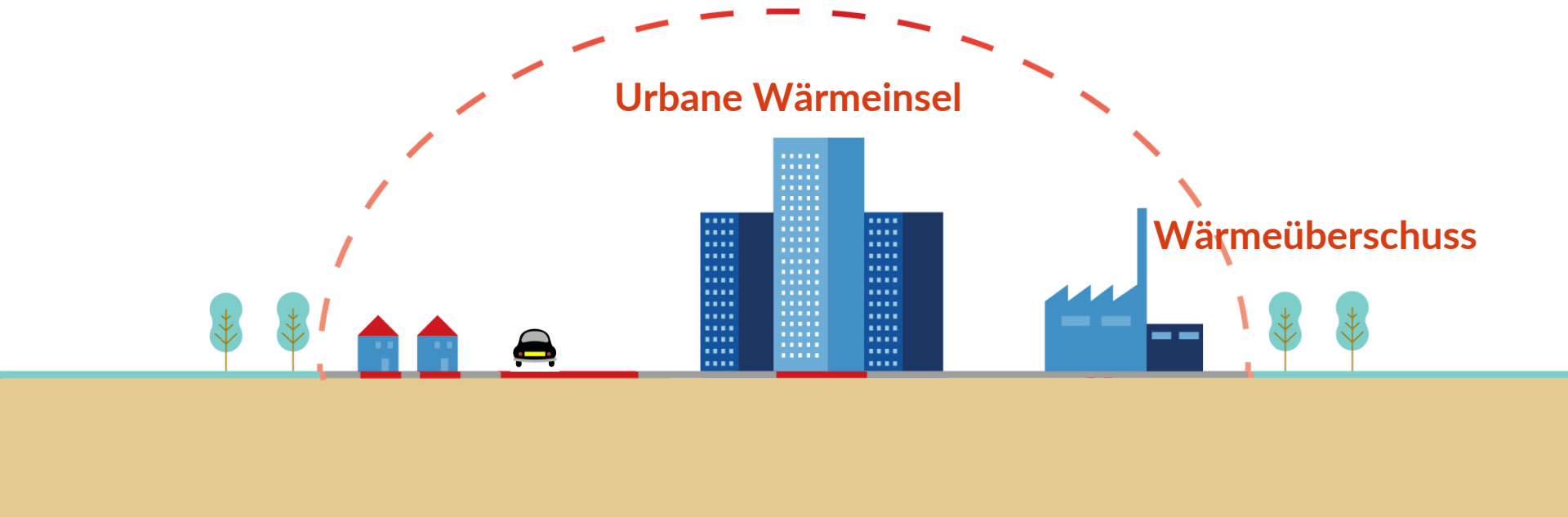
# Gebäude & menschliche Aktivität



# Gebäude & menschliche Aktivität



# Die städtische Wärmeinsel - Urban Heat Island (UHI)



# Die städtische Wärmeinsel - Urban Heat Island (UHI)





# Die städtische Wärmeinsel - Urban Heat Island (UHI)

Umland

Stadtrand

Stadt

Industriegebiet

Umland



# Die städtische Wärmeinsel - Urban Heat Island (UHI)

Umland

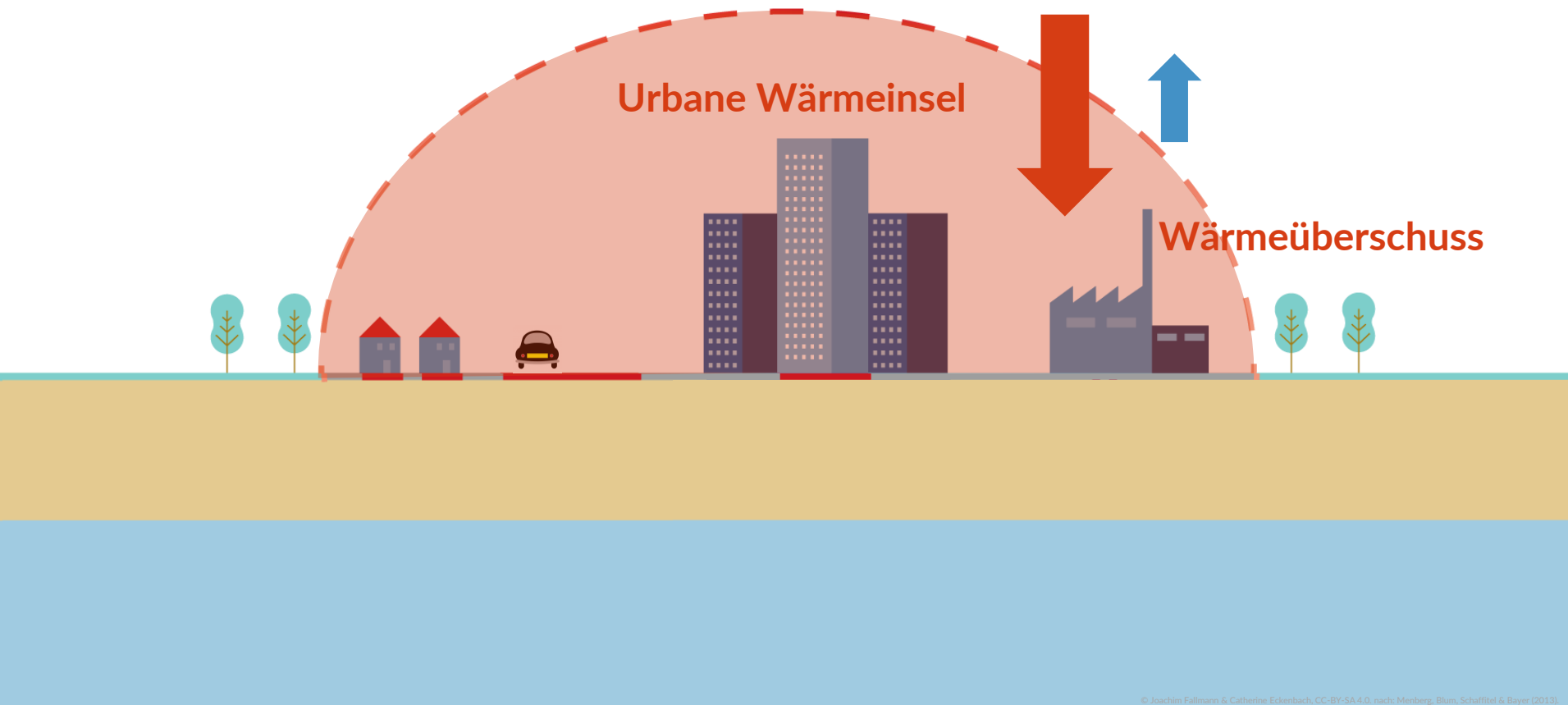
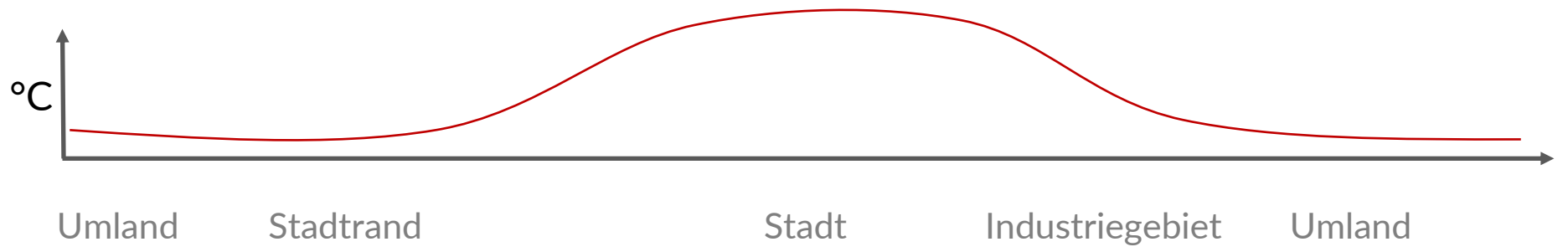
Stadtrand

Stadt

Industriegebiet

Umland





# Die städtische Wärmeinsel - Urban Heat Island (UHI)

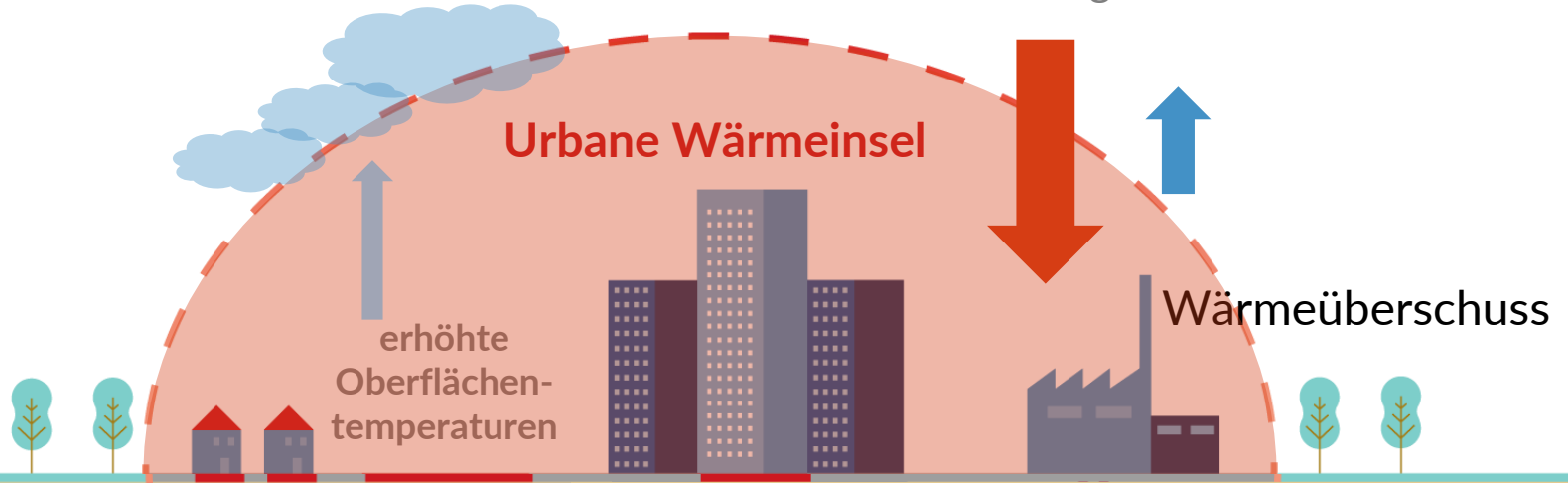
Umland

Stadtrand

Stadt

Industriegebiet

Umland

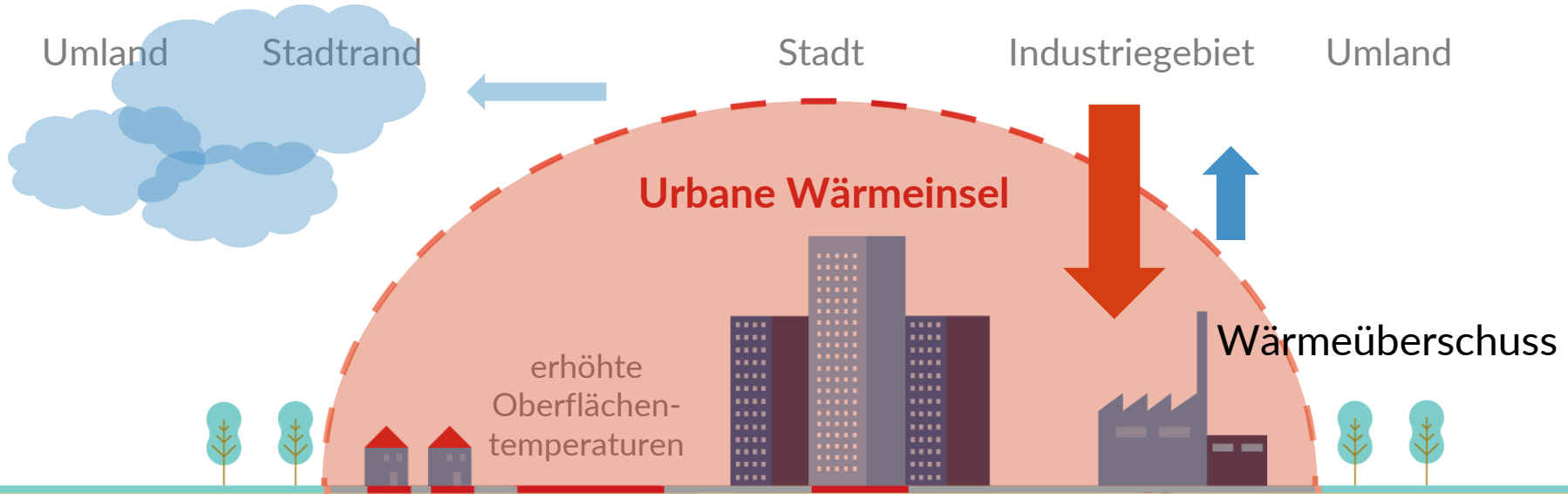


Urbane Wärmeinsel

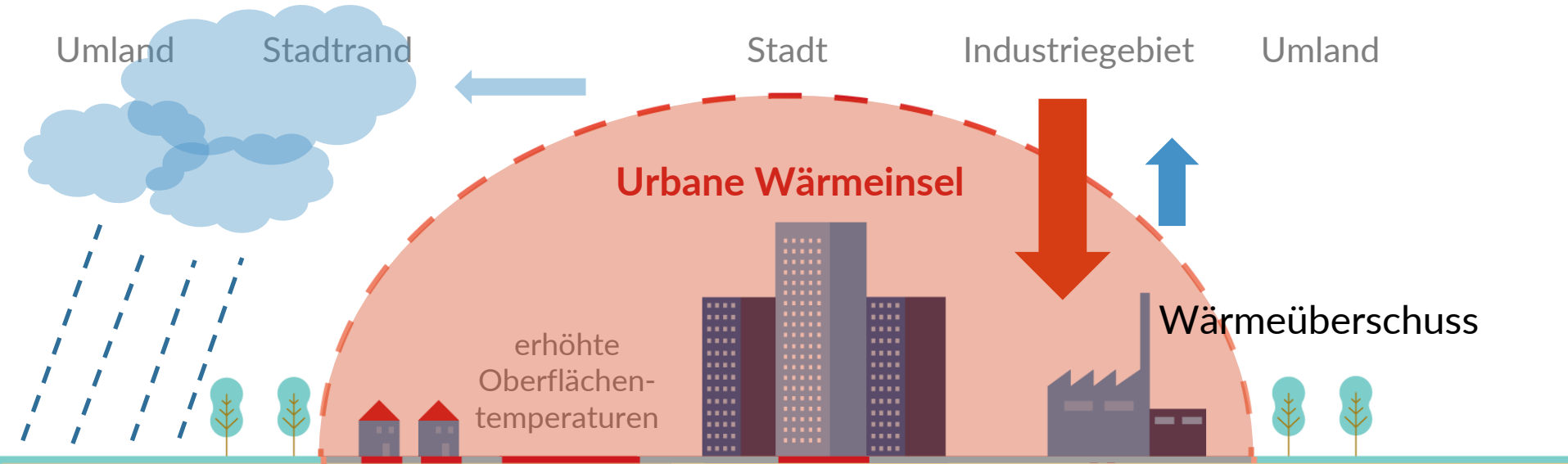
erhöhte  
Oberflächen-  
temperaturen

Wärmeüberschuss

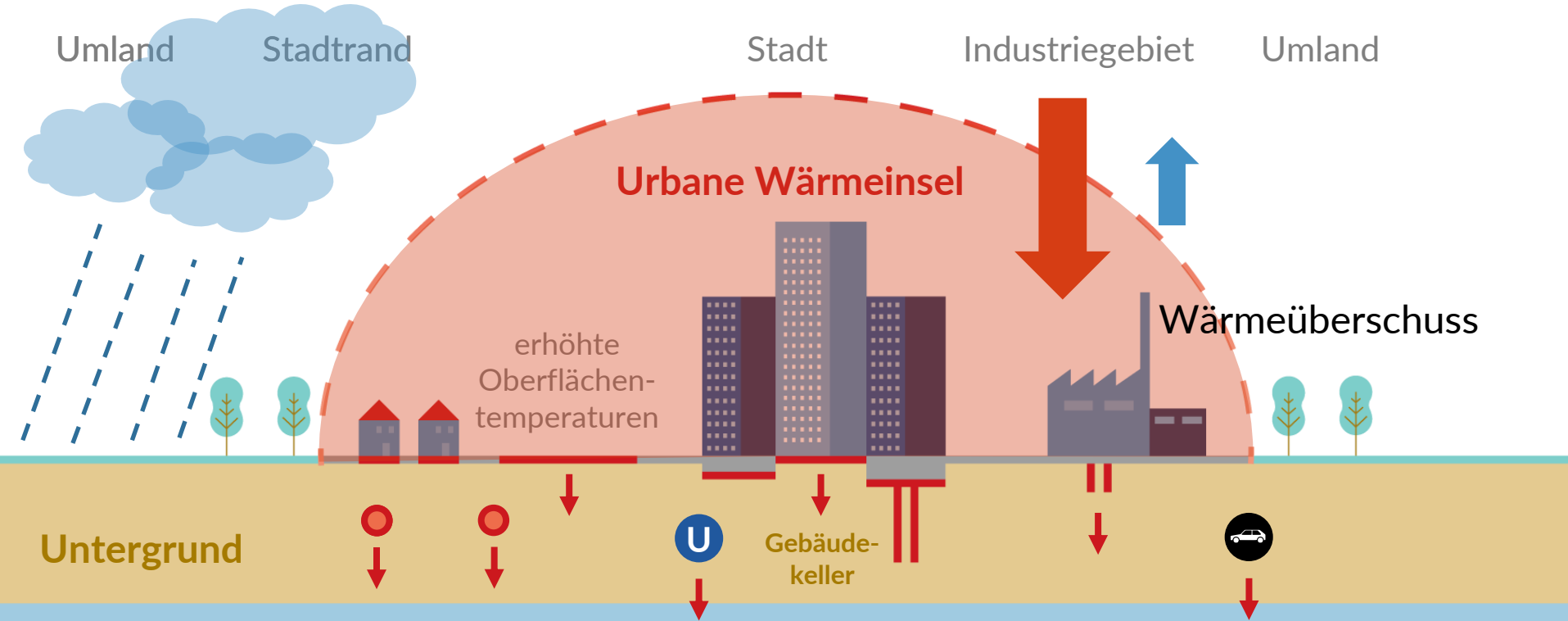
# Die städtische Wärmeinsel - Urban Heat Island (UHI)



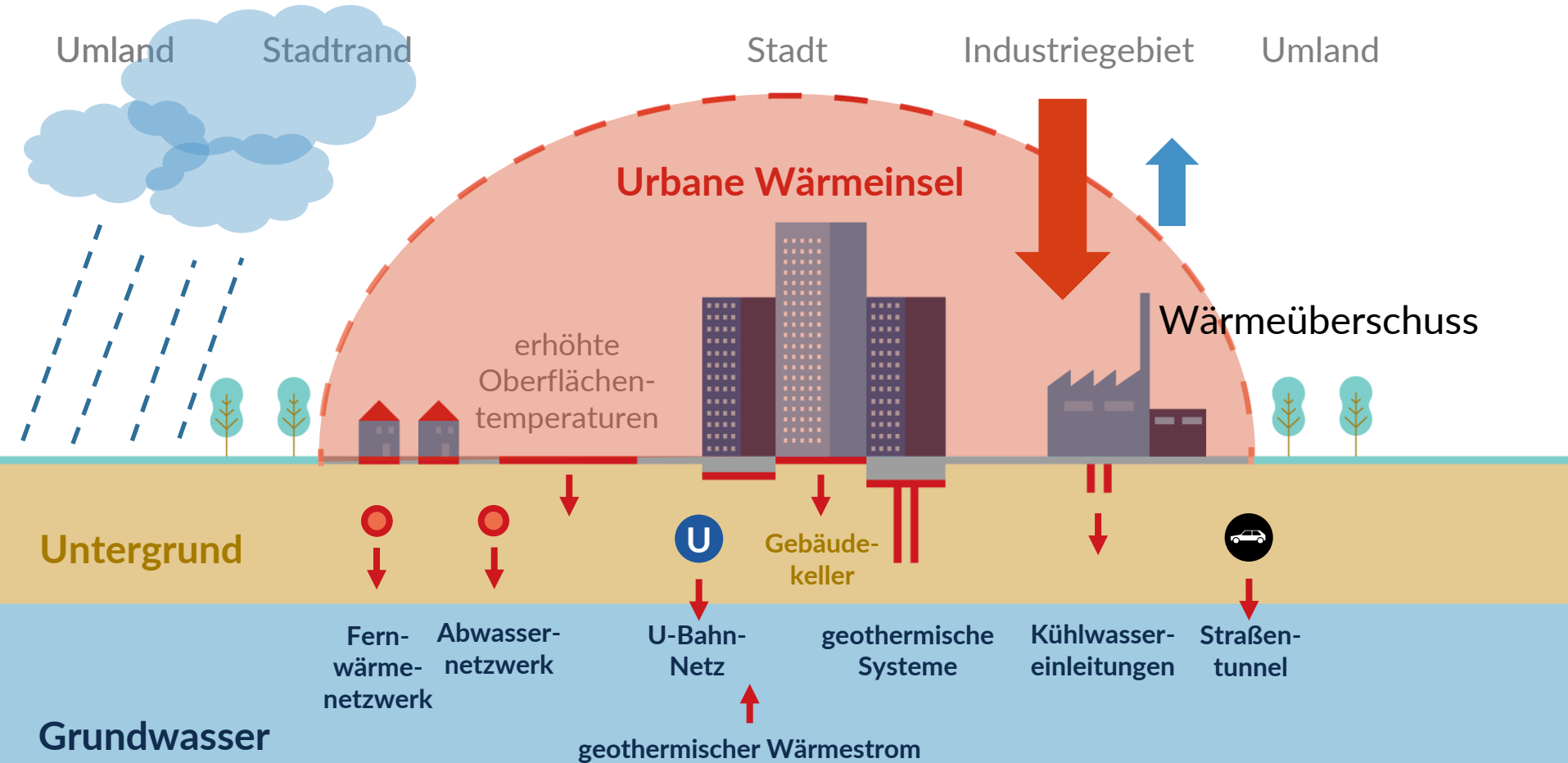
# Die städtische Wärmeinsel - Urban Heat Island (UHI)



# Die städtische Wärmeinsel - Urban Heat Island (UHI)



# Die städtische Wärmeinsel - Urban Heat Island (UHI)

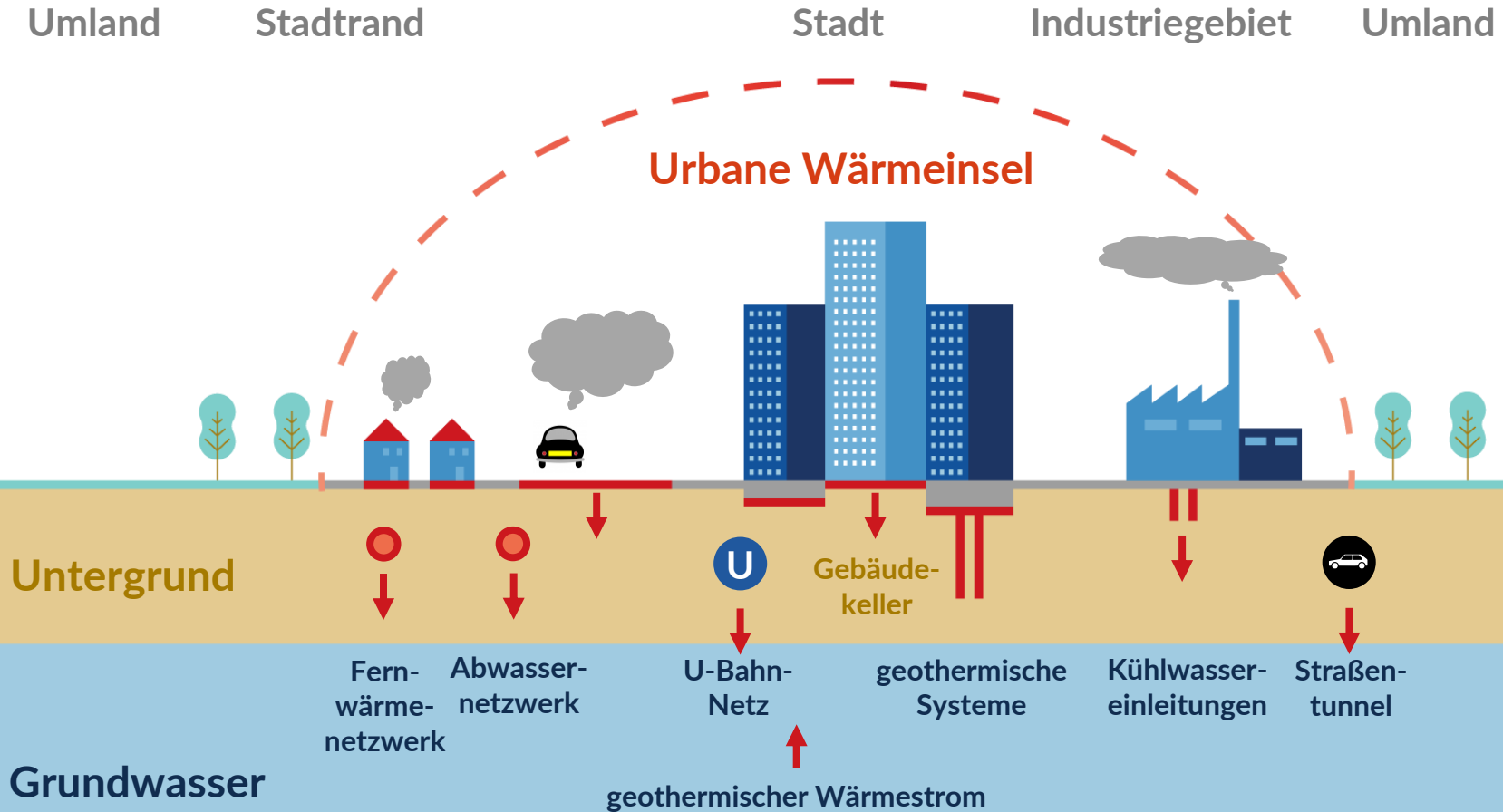




# Was Städte noch ausmacht



# Die städtische Wärmeinsel - Urban Heat Island (UHI)



# Die städtische Wärmeinsel - Urban Heat Island (UHI)

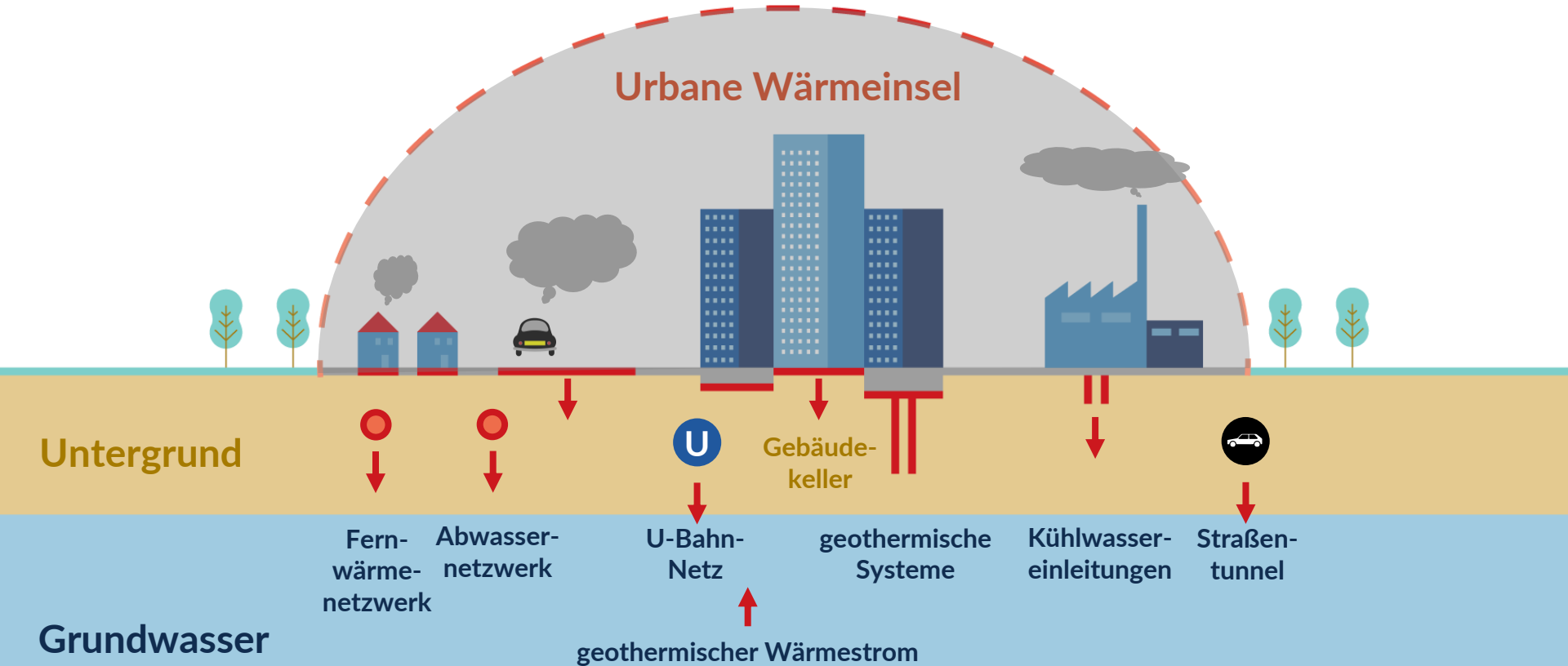
Umland

Stadtrand

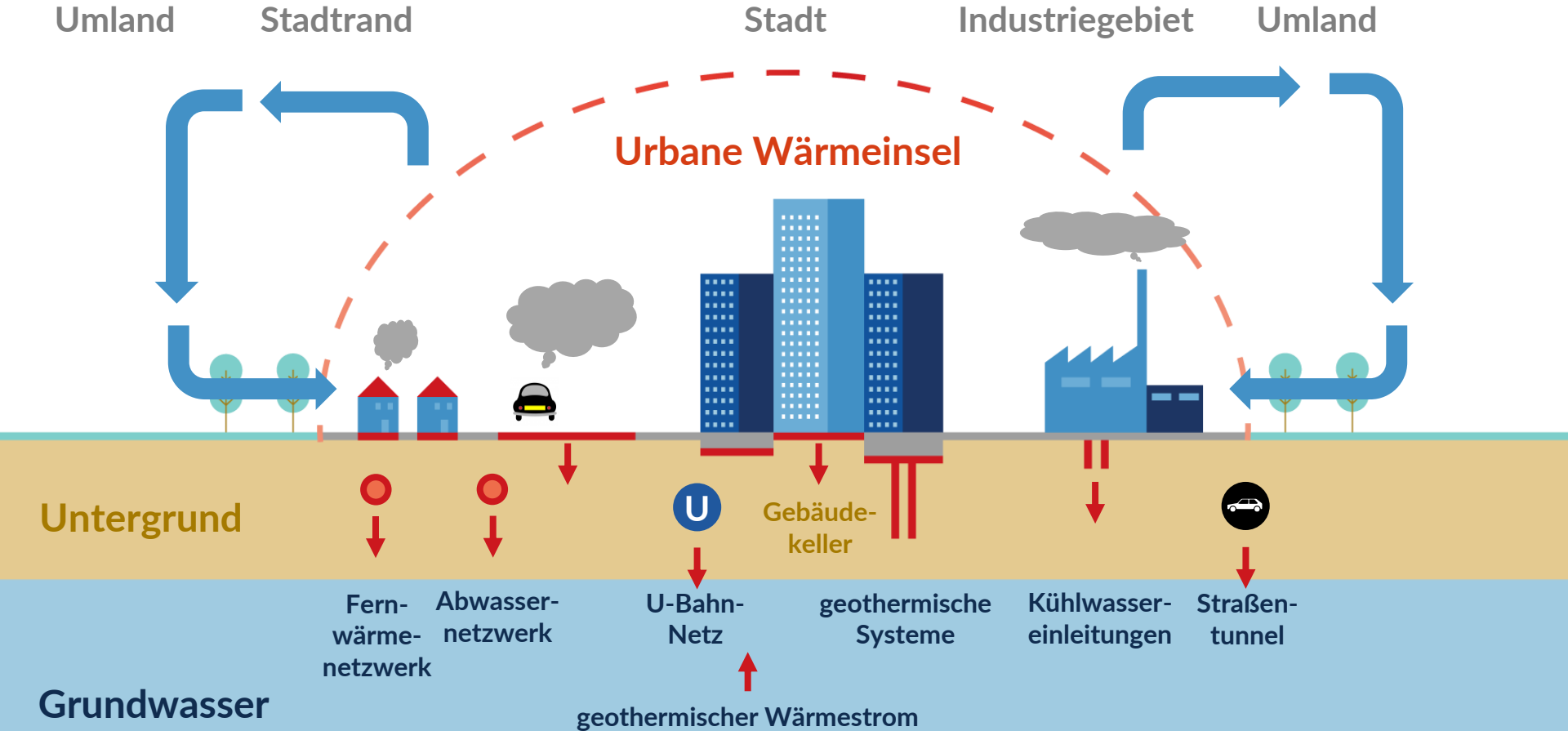
Stadt

Industriegebiet

Umland

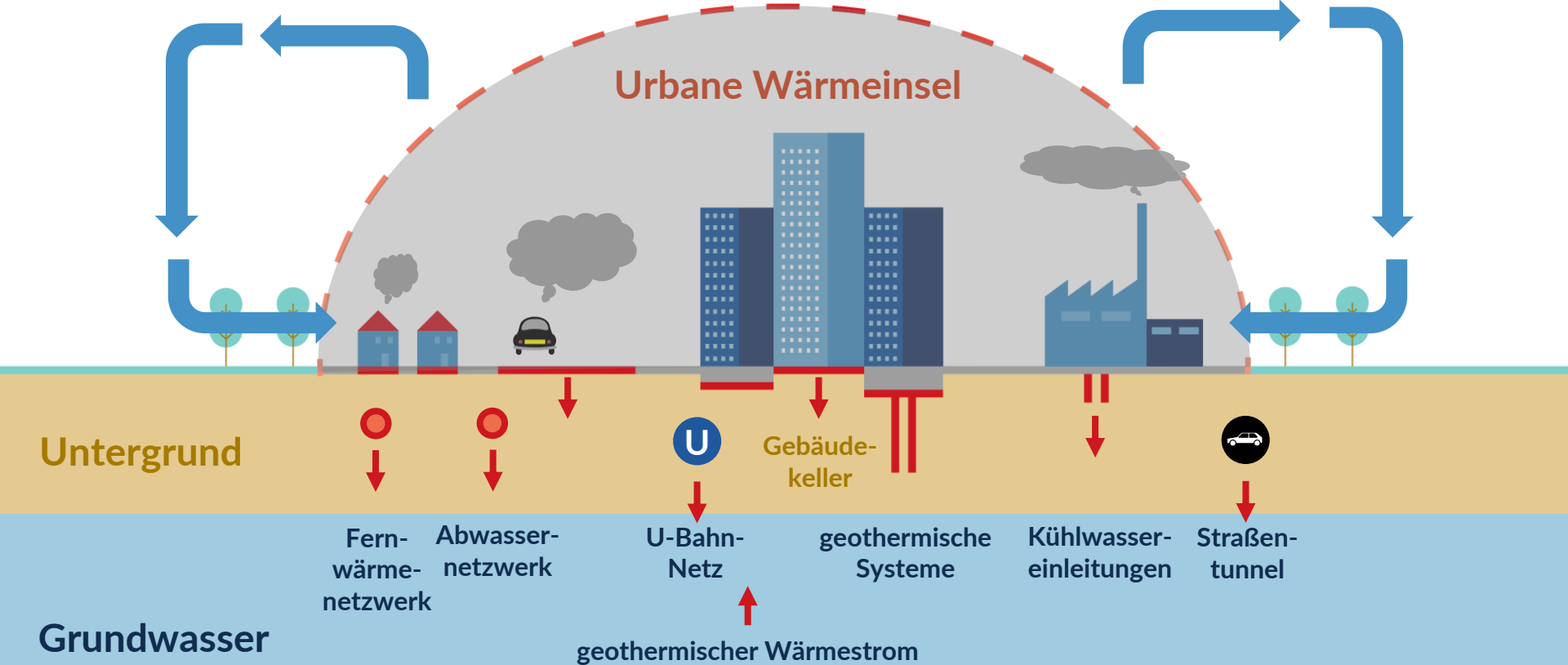


# Stadt-Umland Zirkulation



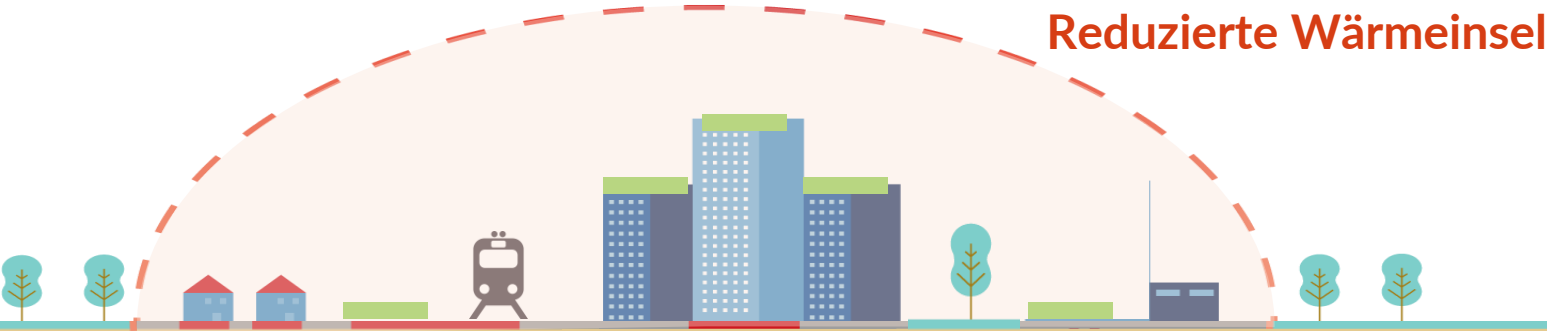
# Stadt-Umland Zirkulation

Umland      Stadtrand      Stadt      Industriegebiet      Umland





# Eine klimaangepasste Stadt...





# Abmilderung der Hitze durch Grünflächen:

Parks



# Abmilderung der Hitze durch Grünflächen:

Fassaden-  
begrünung







# Abmilderung der Hitze durch Grünflächen:

Flächen-  
umwandlung

# Abmilderung der Hitze durch Grünflächen:

## Dachbegrünung





# Änderung der Reflexionseigenschaften



# Klimaverträgliche Bauweise

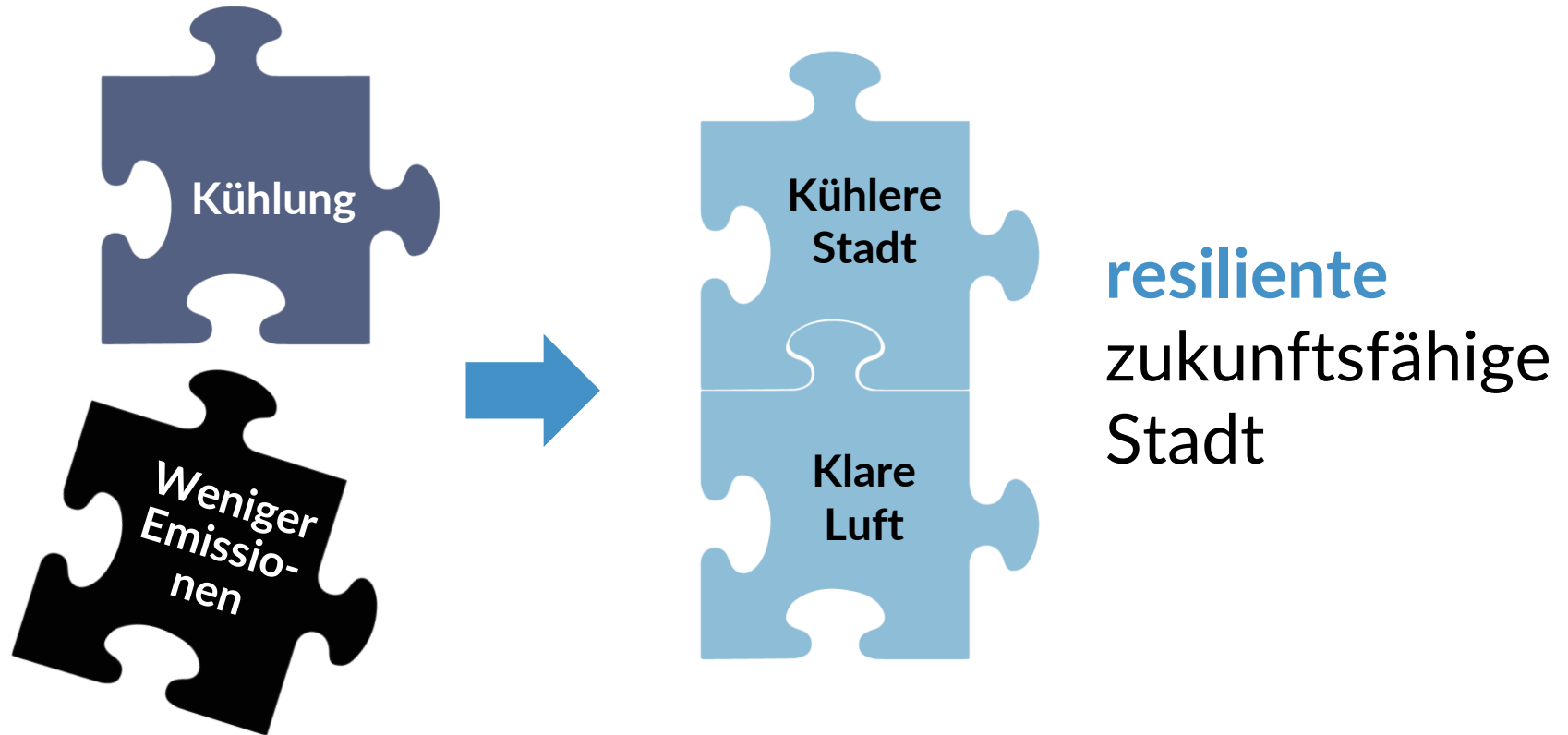


Helles  
reflektierendes  
Dach

Dunkle,  
absorbierende  
Wände

# Konsequenz

Wichtig: Probleme **gemeinsam** betrachten und **systemische Lösungen** finden



Ein vom Autor eingesprochener  
Screencast dieses Spotlights befindet sich unter  
<https://www.youtube.com/ScientistsforFuture/playlists>

Die Präsentationsfolien inkl. Quellen zu diesem Spotlight befinden  
sich unter <https://info-de.scientists4future.org/presentationen/>



# Gesammelte Endnoten

**World Urbanization Prospects: The 2018 Revision; File 2: Percentage of Population at Mid-Year Residing in Urban Areas by Region, Subregion, Country and Area, 1950-2050** <https://population.un.org/wup/Download/>

**Long-Term Evolution of Anthropogenic Heat Fluxes into a Subsurface Urban Heat Island.** Kathrin Menberg, Philipp Blum, Axel Schaffitel, and Peter Bayer; *Environmental Science and Technology*, 2013, 47 (17), pp. 9747–9755. DOI: [10.1021/es401546u](https://doi.org/10.1021/es401546u)

**Urban Heat Island Over Delhi Punches Holes in Widespread Fog in the Indo-Gangetic Plains.** Gautam, R. and Singh, M.K. (2018, January) *Geophysical Research Letters*, 45 (2), 1114–1121. ; <https://doi.org/10.1002/2017GL076794>

**Rapid development as a factor of imbalance in urban growth of cities in Latin America: A perspective based on territorial indicators.** García-Ayllón, S. (2016). *Habitat International*, 58, 127-142.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0197397515300072>

**Globaler Klima-Risiko-Index 2020;** Germanwatch (2019).. <https://germanwatch.org/en/17307>

# Allgemeine Informationen (Spotlights)

Spotlights und Vorträge in der S4F Materialsammlung stehen unter offenen Lizenzen. Die Folien können daher für eigene Vorträge/Poster/Flyer genutzt werden.

Wir können keine Fehlerfreiheit garantieren. Nutzer:innen sollten Inhalt & Form stets selbst prüfen, verbessern und in eigene Zusammenhänge bringen. Wir sind für Hinweise auf Fehler & Verbesserungsmöglichkeiten dankbar (z. B. als E-Mail an [g.m.hagedorn@gmail.com](mailto:g.m.hagedorn@gmail.com)).

Entwickelt die Arbeit selbstbewusst weiter – wir wünschen euch viel Erfolg!

(Mehr Folien von Scientists for Future gibt es unter <https://files.scientists4future.org/>)

## Weitere Infos:

Viele Folien versuchen, den objektiven Stand der Forschung darzustellen. Andere Folien (z. B. Handlungsoptionen, Einschätzungen, Kritik, positive Entwicklungen) erheben hingegen keinen Anspruch auf Objektivität.

Die Folien enthalten im PowerPoint-Notizbereich zusätzliche Informationen (z. B. Quellen; fehlen in den PDFs). Stellt euer Programm zur Bearbeitung der Folien bitte so ein, dass dieser Bereich sichtbar ist.

Copyright/Lizenzangaben stehen teilweise in Mikroschrift auf der Folie und zusätzlich im Notizbereich. Diese dürfen (außer bei CC0) nicht entfernt werden (aber an anderer Stelle erscheinen). Bei Überarbeitung den eigenen Namen hinzufügen („© Erstautoren, modif. EuerName, Lizenz“). Mehr in „Vertiefte Informationen zu Lizenzen.pptx/pdf“.

Folien mit blauem Hintergrund (wie hier) sind Hinweise für die Vorbereitung, nicht zur Anzeige im Vortrag.

Schriftarten (OpenSource) sind im S4F Downloadbereich als „Diese\_Fonts\_eventuell\_installieren.zip“ verfügbar.