



GEO-NET



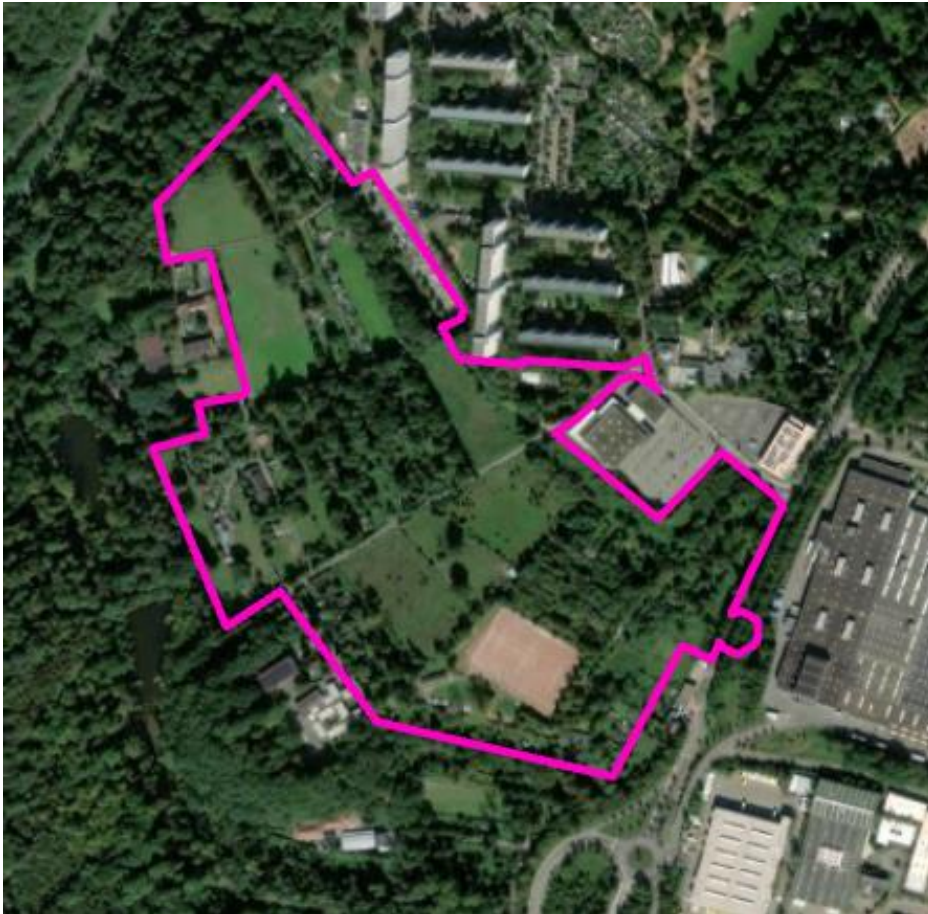
Wohn- und Gewerbegebietsentwicklung „Westlich Metzger Straße“
Mikroklimatische Modellanalyse

Vorstellung der Modellergebnisse 27.06.2024





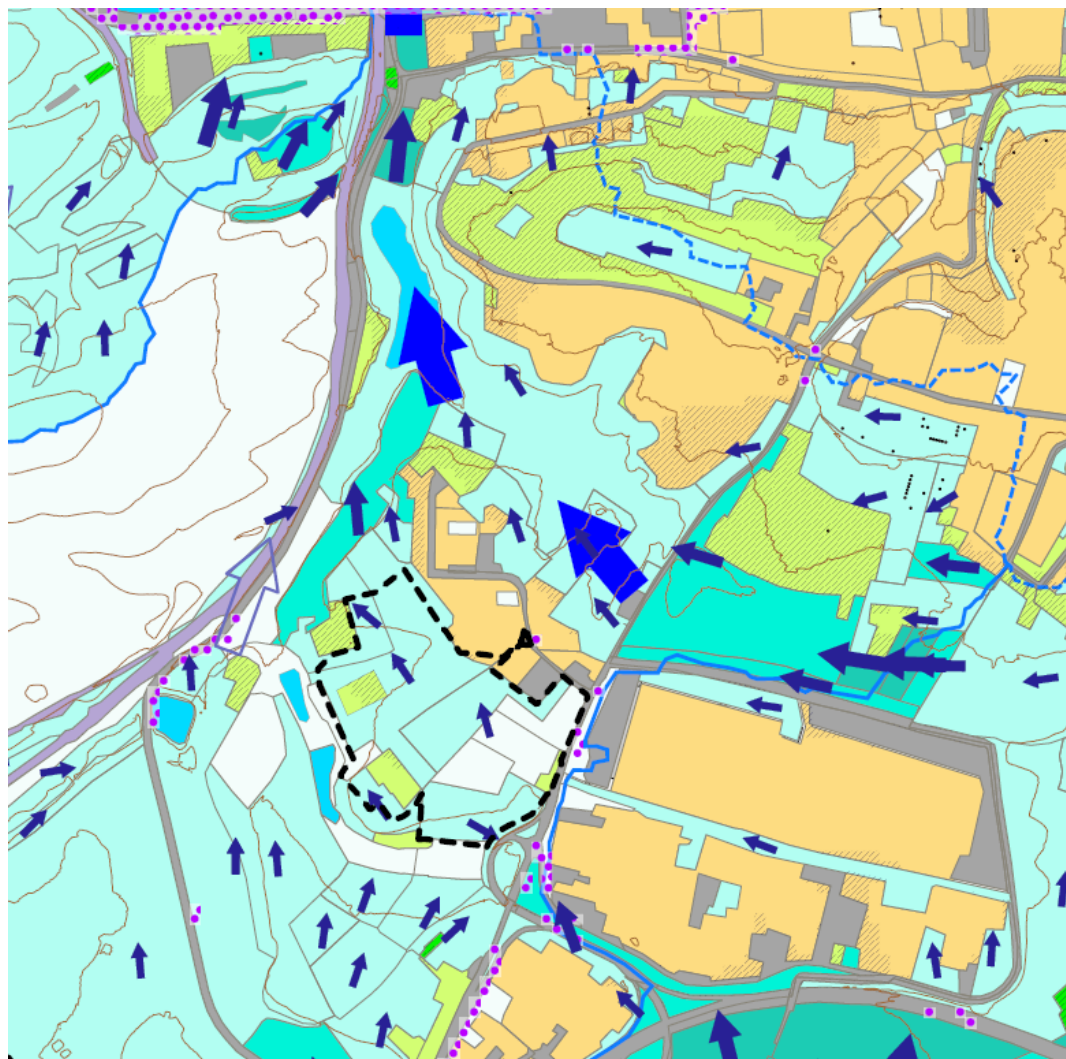
Luftbild derzeitiger Stand



Städtebauliches Strukturkonzept



Ausschnitt Klimafunktionskarte (2011)

**Ausgleichsräume**

Kaltluftlieferung der Grün- und Freiflächen
Mittlerer Kaltluftvolumenstrom/Rasterzelle (m^3/s)

	Sehr hoch	> 950
	Hoch	550 bis 950
	Mäßig	160 bis 550
	Gering	< 160

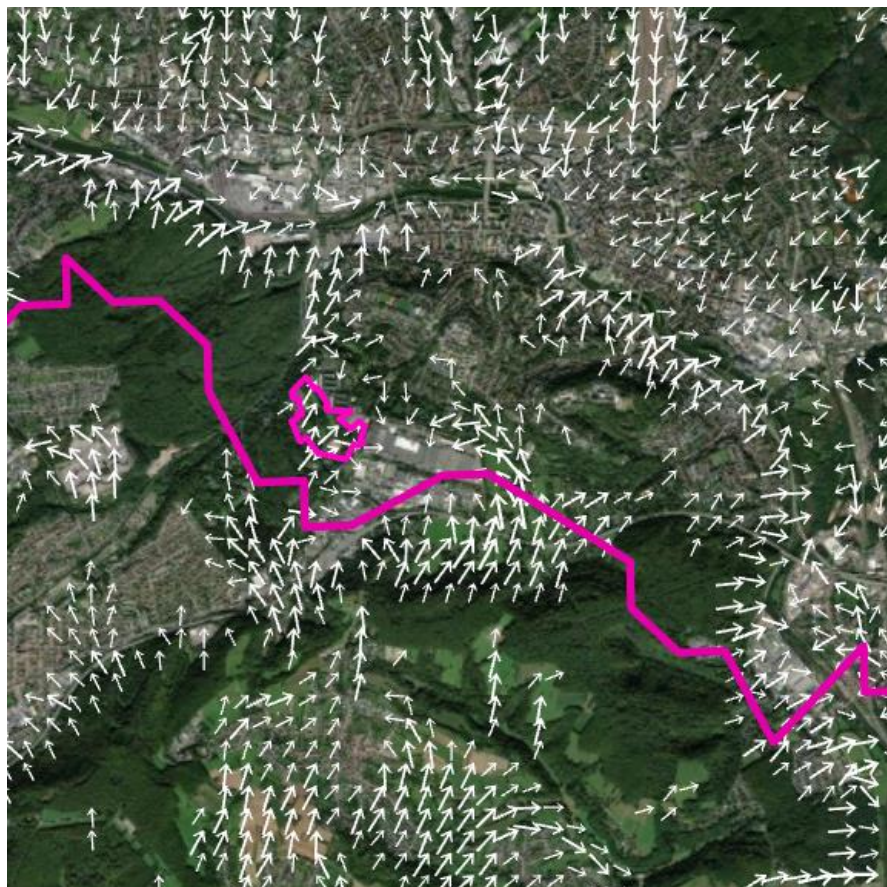
Wirkungsräume

Bioklimatische Situation in den Siedlungsräumen

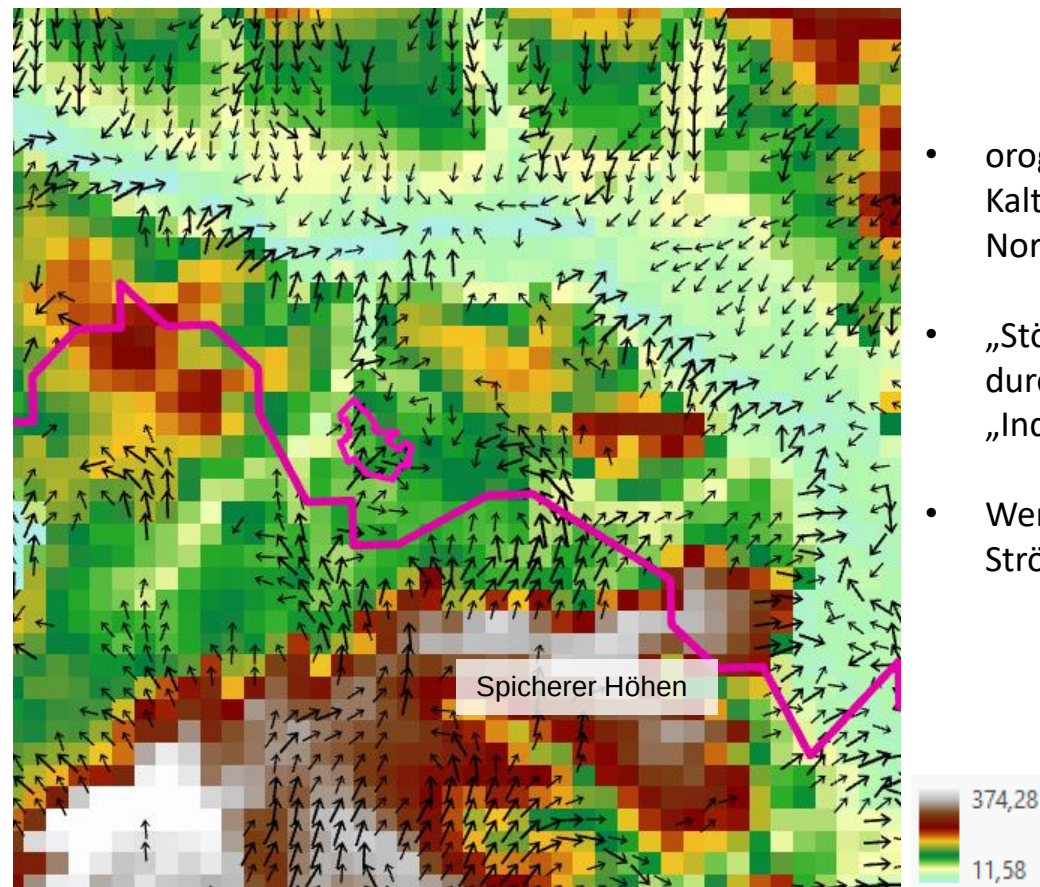
	Sehr günstig
	Günstig
	Weniger günstig
	Ungünstig



Luftbild mit Strömungspfeilen
aus gesamtdeutscher Rechnung



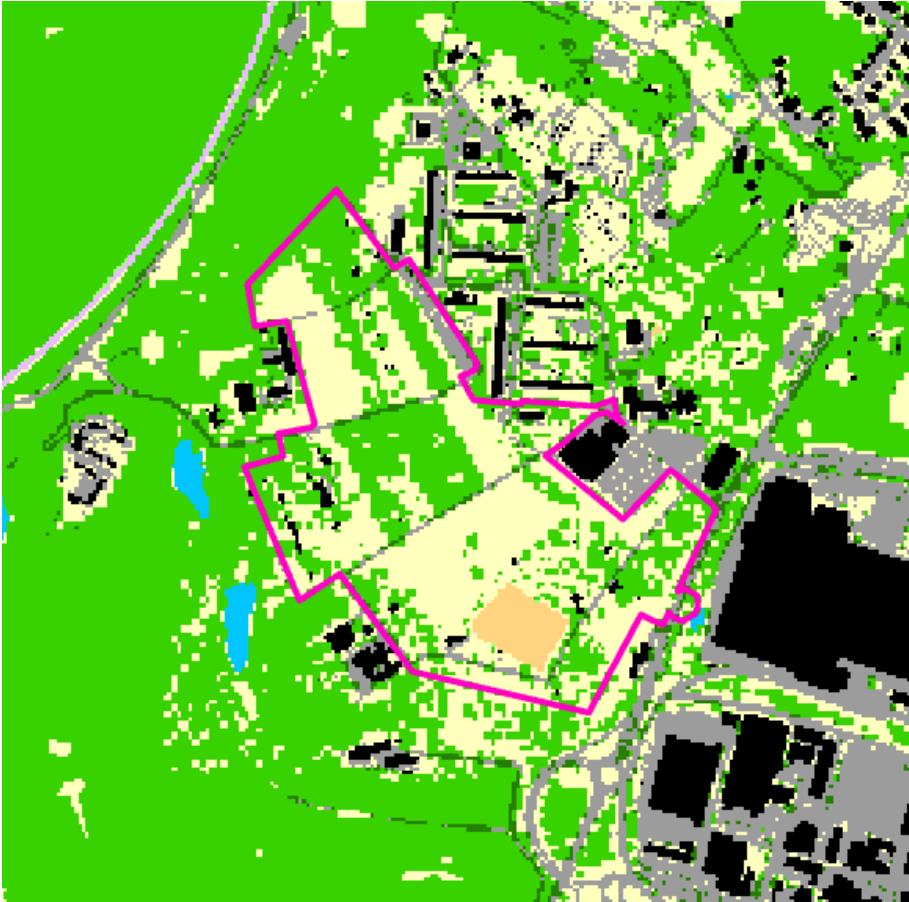
Digitales Geländemodell mit Strömungspfeilen
aus gesamtdeutscher Rechnung



- orographisch bedingte Kaltluftabflüsse von Süd nach Nord
- „Störung“ des Kaltluftabflusses durch das Gewerbegebiet „Industriegebiet Süd“
- Wenig von außen beeinflusste Strömungsdynamik im Plangebiet



Ist-Situation



Plan-Situation



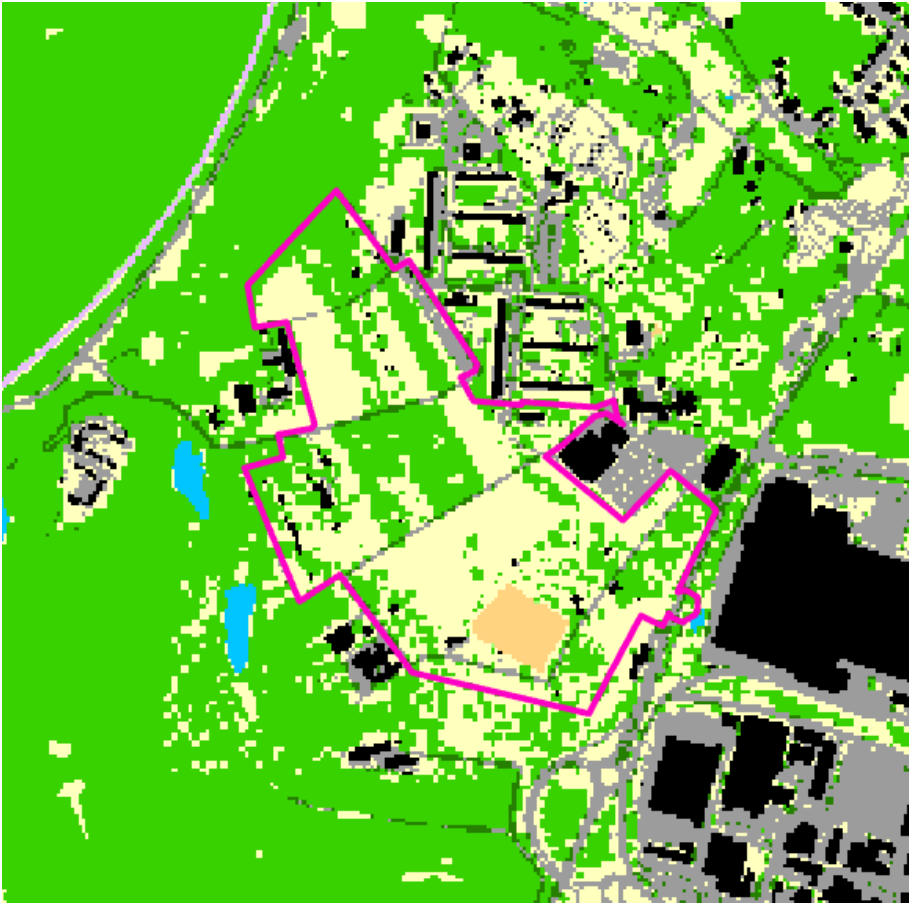
Nutzungsinformationen
Horizontale Auflösung: 5 m

Nutzungsklassen

- 7 - Gleisfläche
- 9 - Freiland, Rasen
- 14 - Gewässer
- 20 - Gebäude
- 22 - unbebaut versiegelt
- 23 - naturferner Boden
- 24 - Baum über Versiegelung
- 25 - Baum über Rasen
- 26 - Baum über naturfernem Boden



Ist-Situation



Plan-Situation



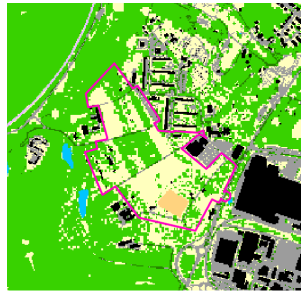
Unverändert belassen, bei Planungshinweisen jedoch berücksichtigt

Neben den Straßen hoher Anteil an Rasenflächen + 20 % Versiegelung

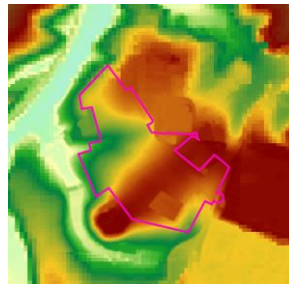
„Gute Mischung“:
40 % Versiegelung
30 % Teilversiegelung
15 % Rasenfläche
15 % Bäume

Nutzungsklassen

- 7 - Gleisfläche
- 9 - Freiland, Rasen
- 14 - Gewässer
- 20 - Gebäude
- 22 - unbebaut versiegelt
- 23 - naturferner Boden
- 24 - Baum über Versiegelung
- 25 - Baum über Rasen
- 26 - Baum über naturfernem Boden



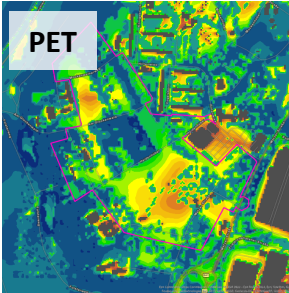
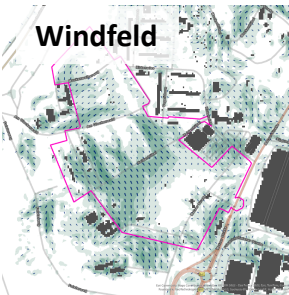
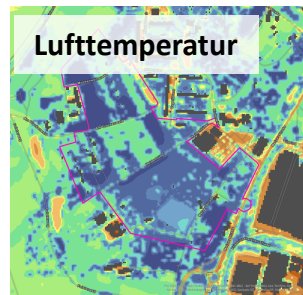
+ Versiegelungsgrad



+ Strukturhöhe



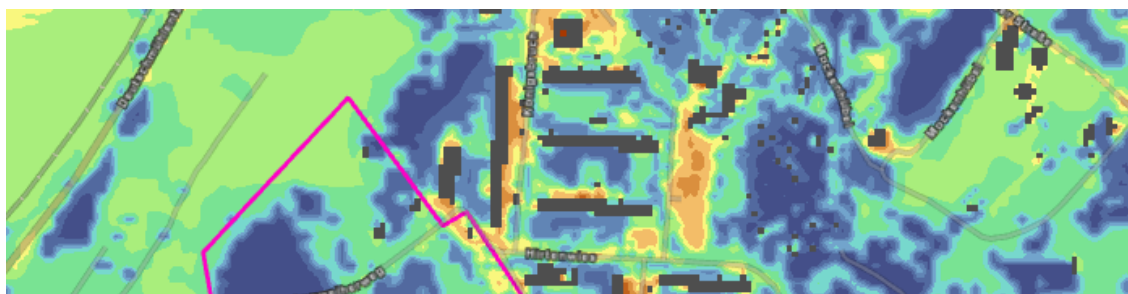
Ergebnisse



- **Simulation mit dem dreidimensionalen Klimamodell FITNAH-3D**
- **Meteorologischer Rahmen:**
 - sommerliche Hochdruckwetterlage mit geringem Luftaustausch und ungehinderten Ein- und Ausstrahlbedingungen (tritt jeden Sommer mehrfach auf)
 - Luftaustausch ausschließlich durch Flurwinde und gravitationsbedingte Hangabwinde
 - **Nacht (04:00 Uhr)**
 - **Tag (14:00 Uhr)**

Ist-Situation

Plan-Situation

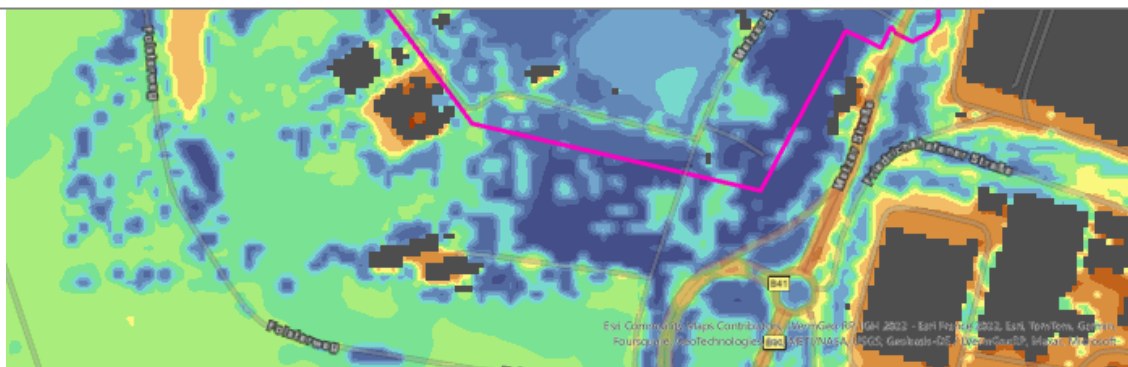


In der Nacht steht weniger der Aufenthalt im Freien als die Möglichkeit eines erholsamen Schlafes im Innenraum im Vordergrund

Es besteht ein Zusammenhang zwischen Außen- und Innenraumluft, so dass die Temperatur der Außenluft die entscheidende Größe für die Beurteilung der Nachtsituation darstellt

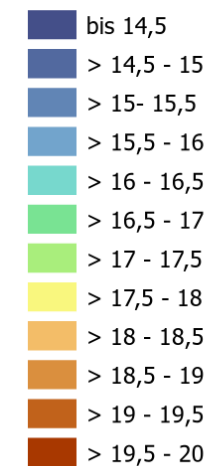
Optimale Schlaftemperatur: etwa 16 – 18 °C

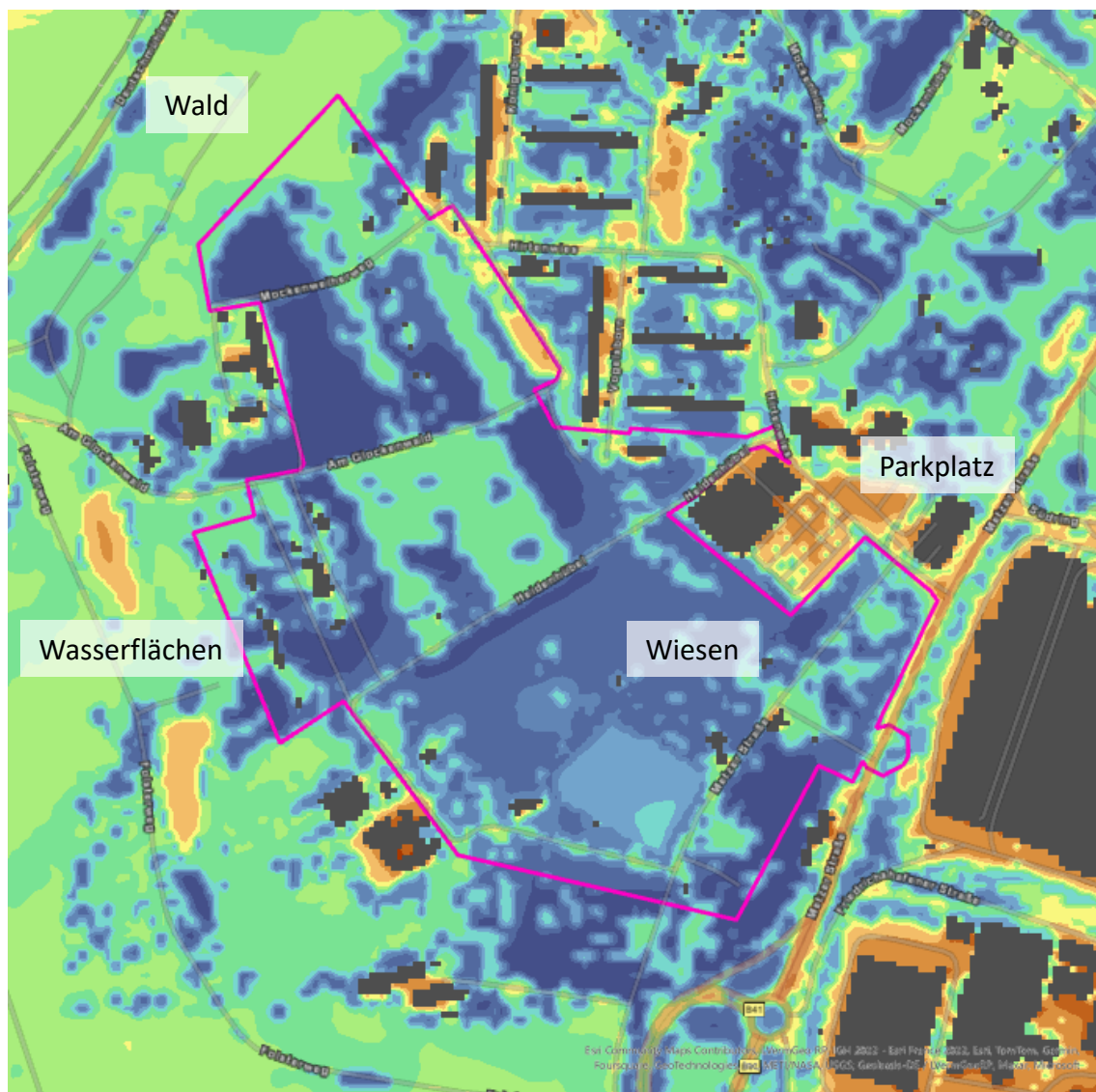
Tropennächte mit min. 20 °C gelten als besonders belastend



Nächtliche Lufttemperatur

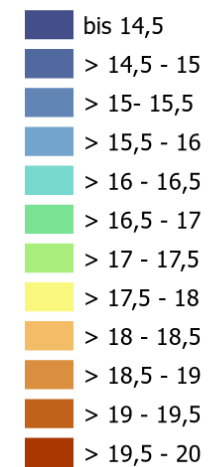
°C in 2 m ü. Grund um 04 Uhr

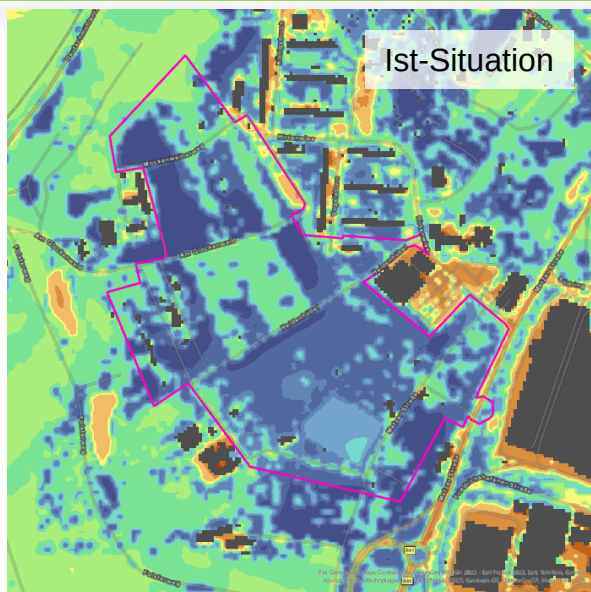




Nächtliche Lufttemperatur

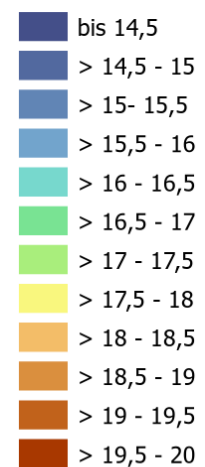
°C in 2 m ü. Grund um 04 Uhr

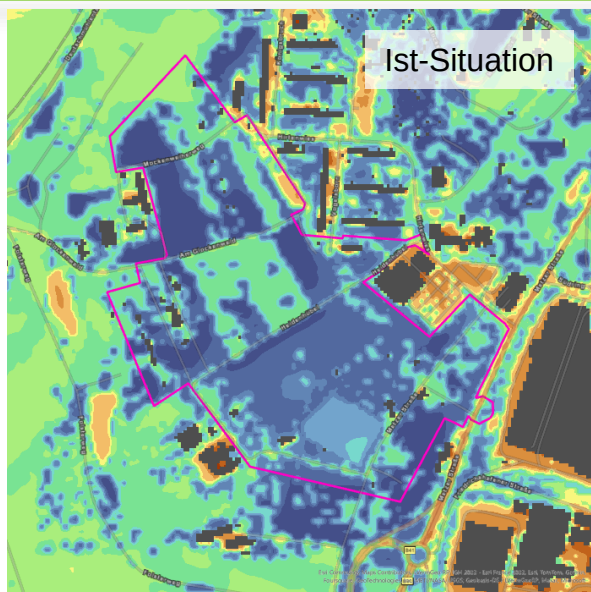




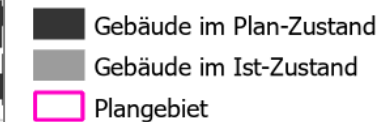
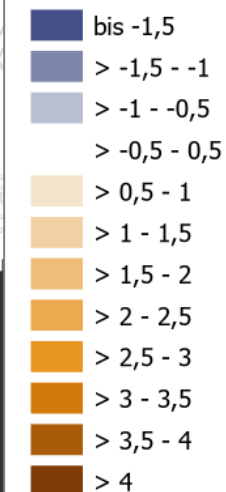
Nächtliche Lufttemperatur

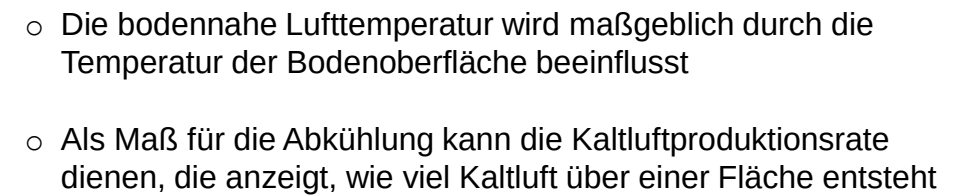
°C in 2 m ü. Grund um 04 Uhr





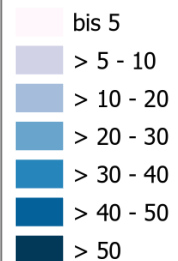
Nächtliche Lufttemperatur
Differenz Plan- minus Ist-Zustand
°C in 2 m ü. Grund um 04 Uhr



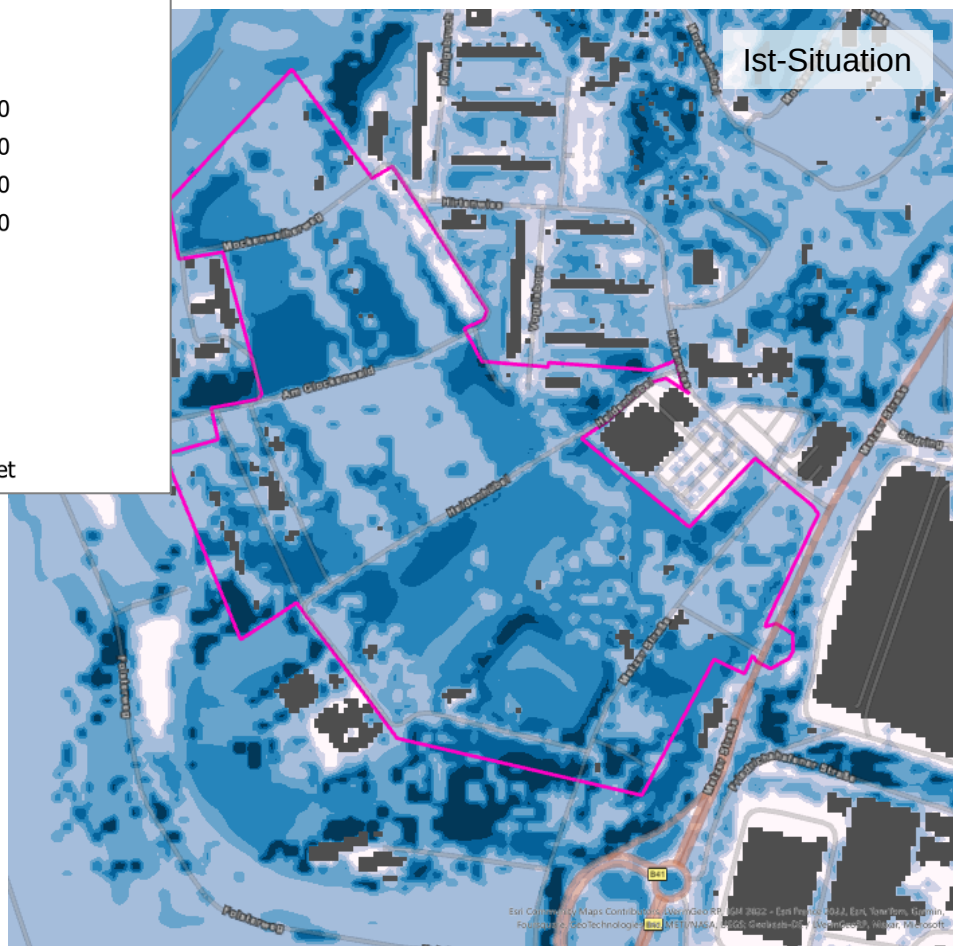




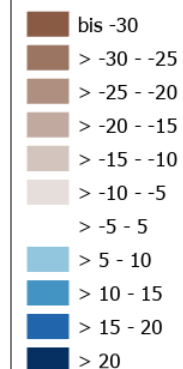
Nächtliche
Kaltluftproduktionsrate
in $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ um 04 Uhr



■ Gebäude
□ Plangebiet

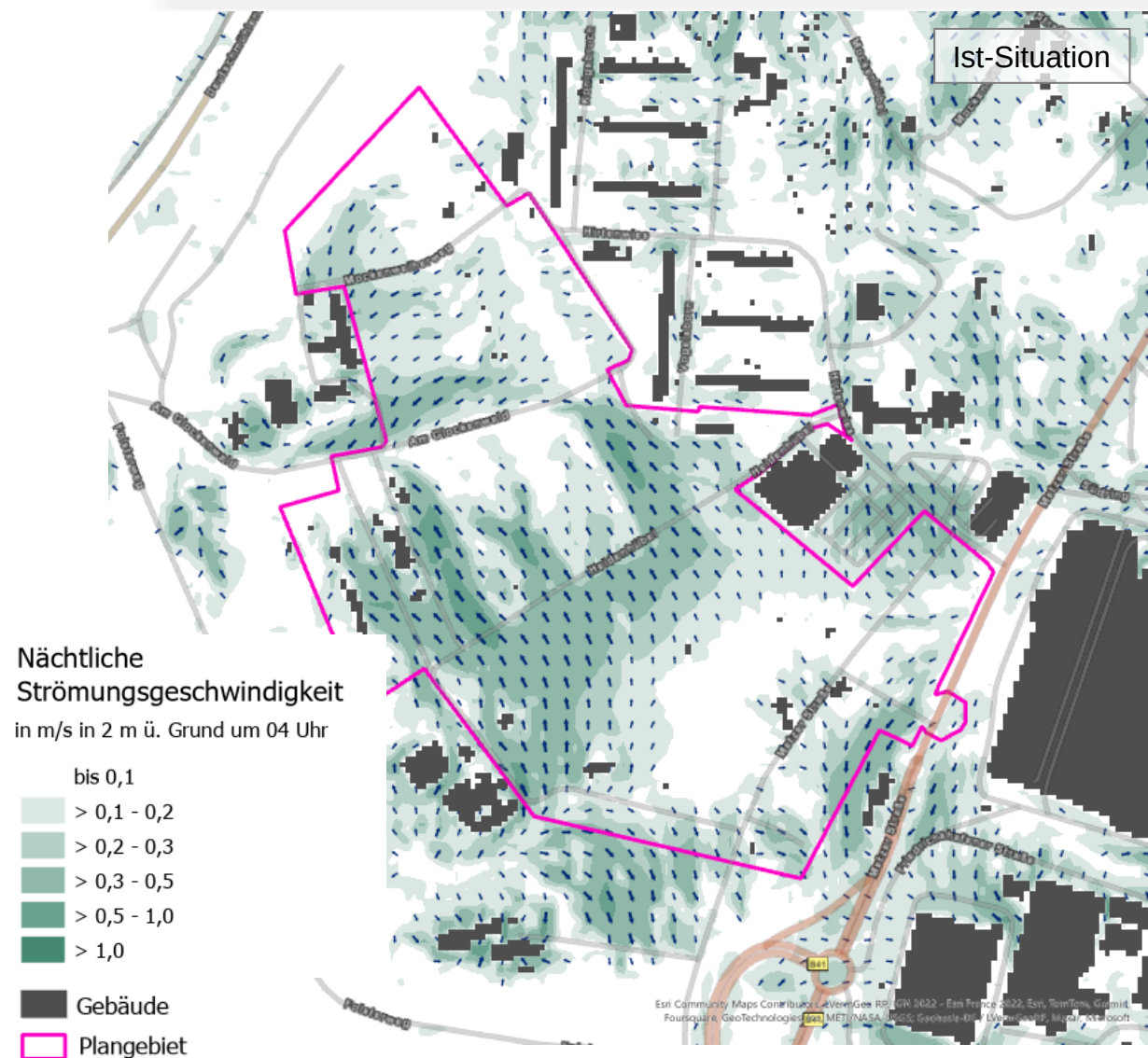


Nächtliche
Kaltluftproduktionsrate
Differenz Plan- minus Ist-Zustand
in $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ um 04 Uhr

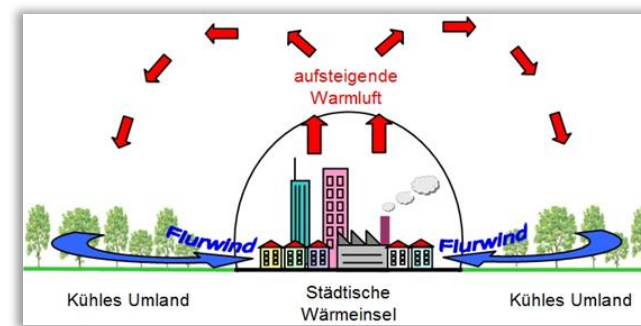


■ Gebäude im Plan-Zustand
■ Gebäude im Ist-Zustand
□ Plangebiet

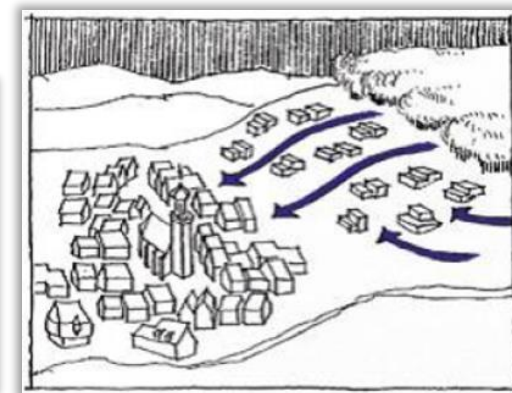




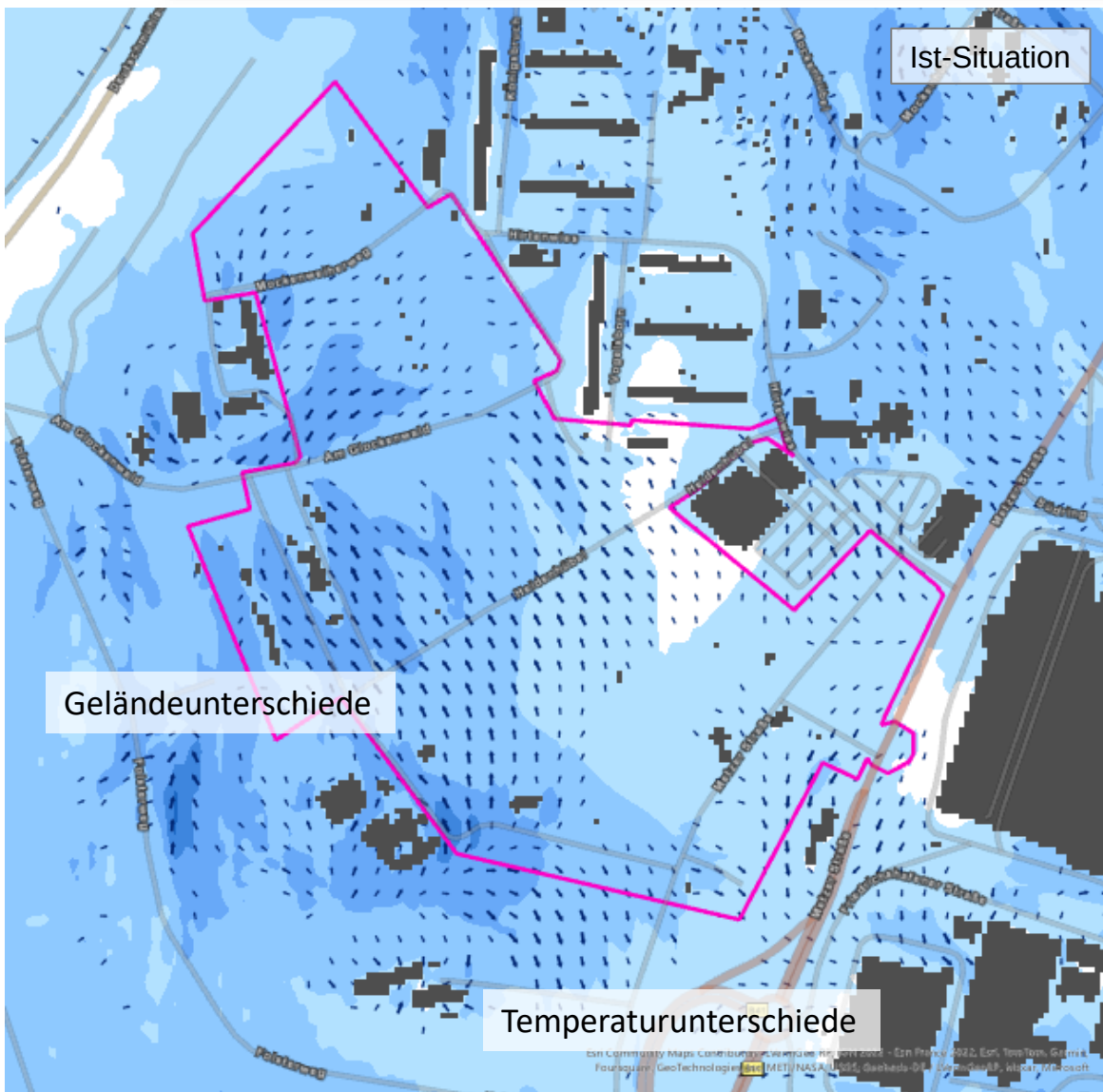
- Lokalen Strömungssystemen wie Flurwinden oder Hangabwinden kommt eine besondere Bedeutung zu
- Zufuhr von kühlerer und frischer Luft kann klima- und immissionsökologische Ausgleichsleistung darstellen
- Größere Siedlungen wirken als Strömungshindernis, die Durchlüftung wird herabgesetzt
- Abfuhr überwärmter und schadstoffbelasteter Luft aus den Straßenschluchten kann deutlich eingeschränkt sein



Flurwinde



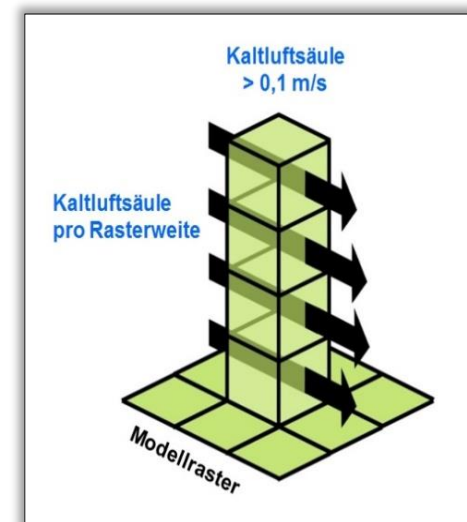
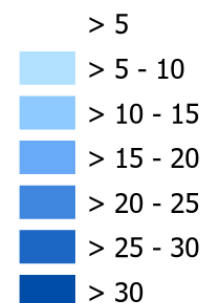
Hangabwinde

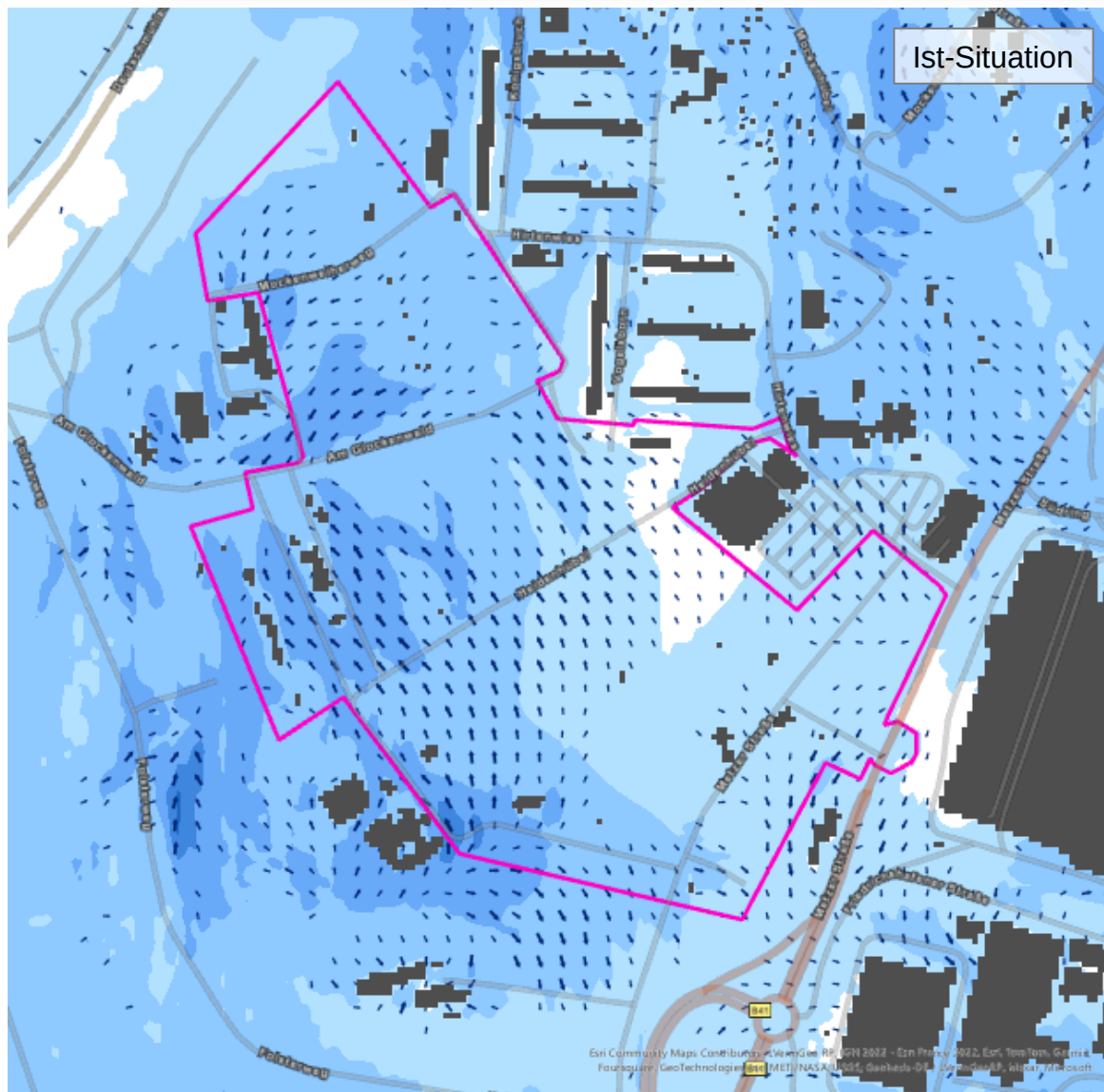


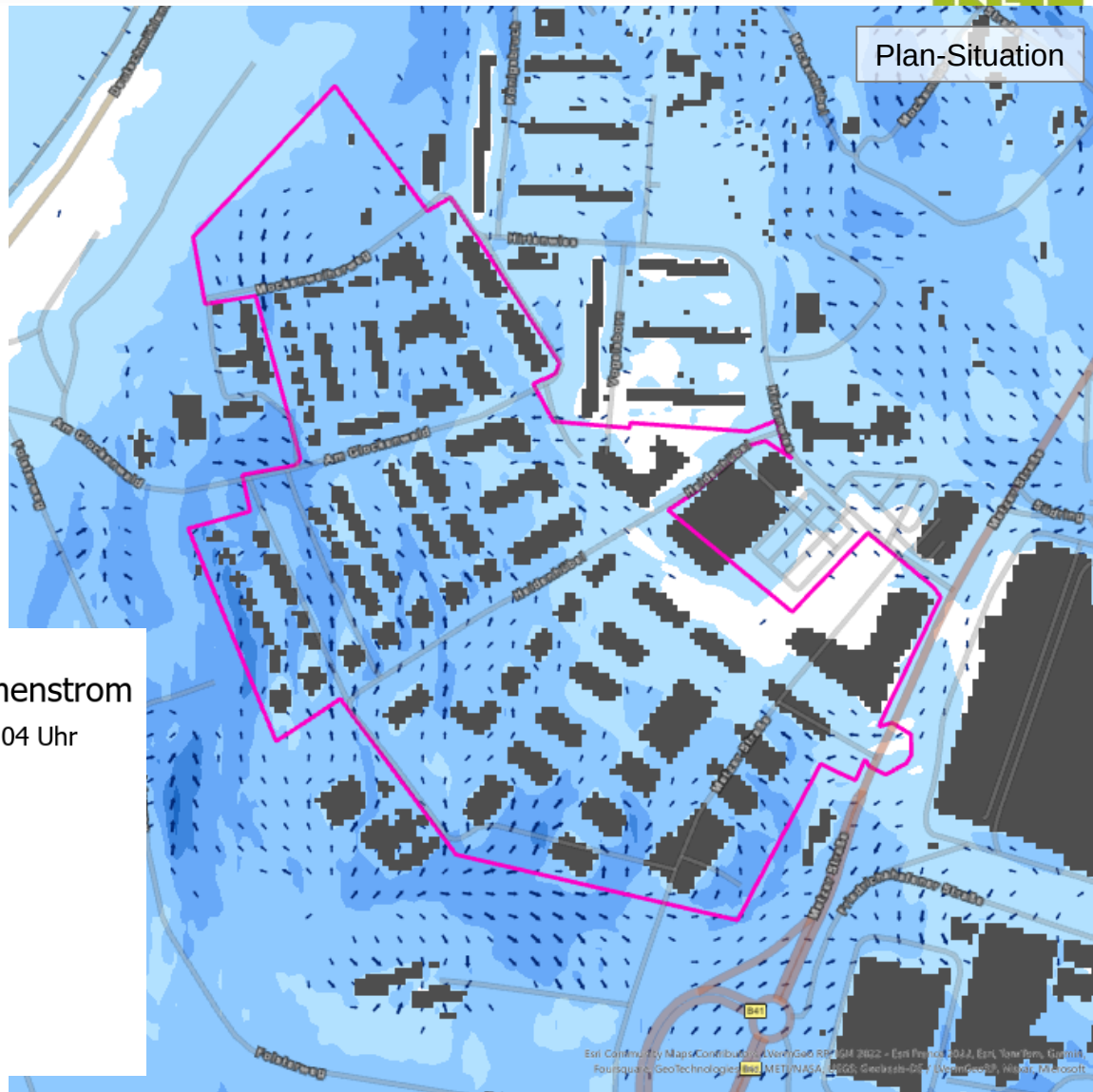
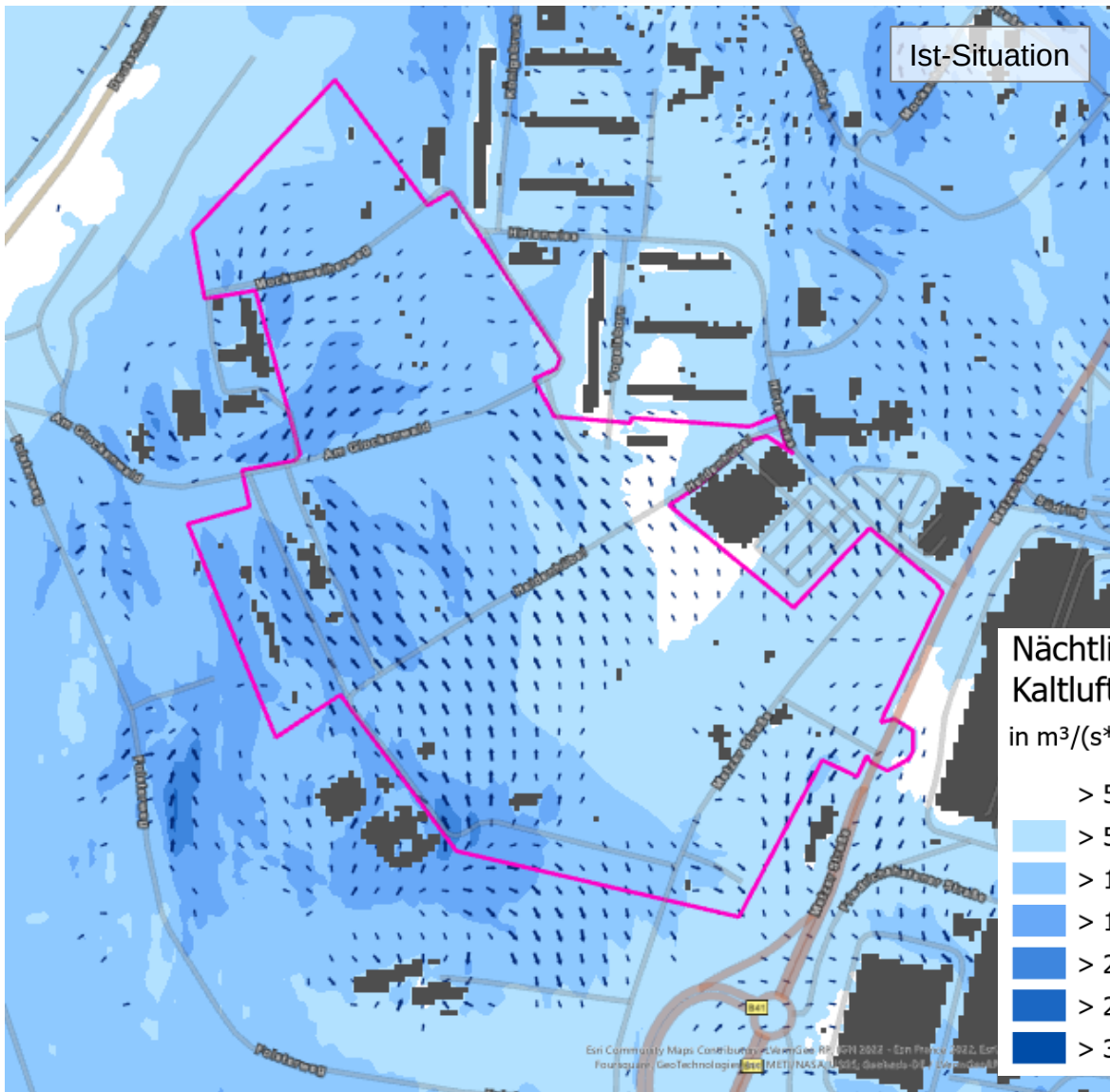
- Ausgleichsleistung einer grünbestimmten Fläche resultiert nicht allein aus der Geschwindigkeit der Kaltluftströmung, sondern auch aus ihrer Mächtigkeit
- Kaltluftvolumenstrom: Betrachtung der gesamten Luftsäule und nicht nur der Luftbewegung in einer Höhe

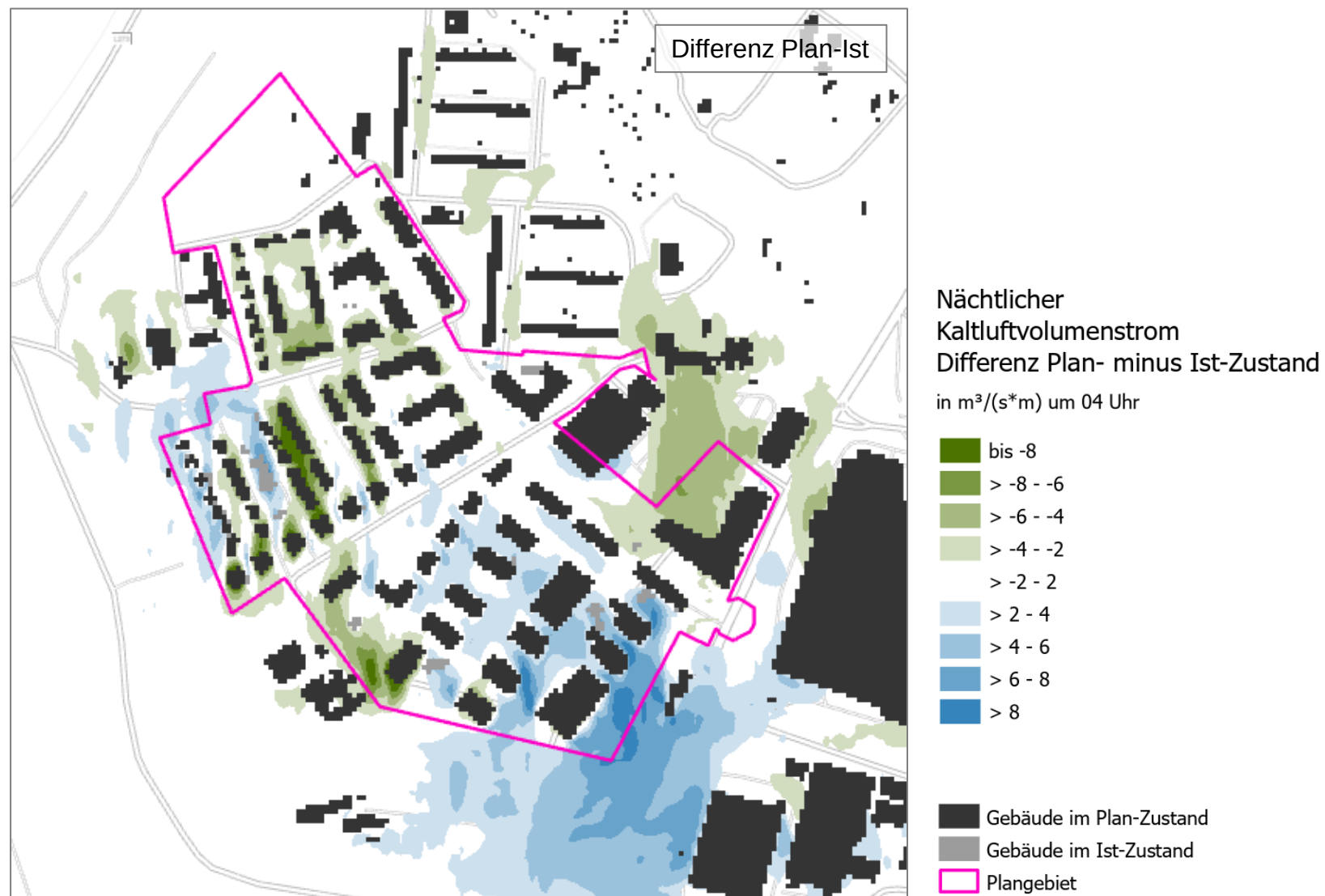
Nächtlicher Kaltluftvolumenstrom

in $\text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{m})$ um 04 Uhr











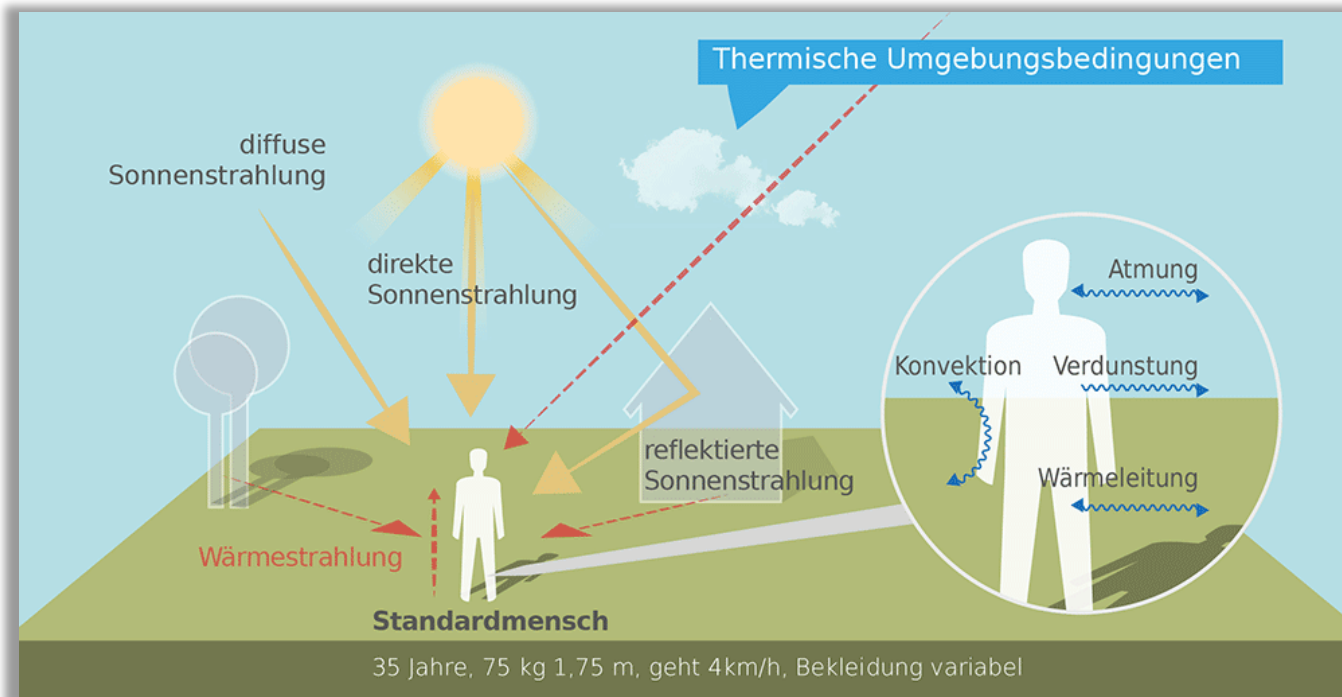
Beschreibung der Wärmebelastung des Menschen

Meteorologische Einflussfaktoren:

Lufttemperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit, Strahlungsflüsse

→ PET (Physiologisch äquivalente Temperatur)

- Beruht auf dem Wärmeaustausch des Menschen mit seiner Umgebung
- Beschreibt die Wärmebelastung einer „Standardperson“ mit einer mittleren thermischen Empfindlichkeit





Beschreibung der Wärmebelastung des Menschen

Meteorologische Einflussfaktoren:

Lufttemperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit, Strahlungsflüsse

→ PET (Physiologisch äquivalente Temperatur)

- Beruht auf dem Wärmeaustausch des Menschen mit seiner Umgebung
- Beschreibt die Wärmebelastung einer „Standardperson“ mit einer mittleren thermischen Empfindlichkeit

Tab. 1:
Zuordnung von Schwellenwerten für den Bewertungsindex PET während der Tagesstunden

PET	Thermisches Empfinden	Physiologische Belastungsstufe
4°C	Sehr kalt	Extreme Kältebelastung
8°C	Kalt	Starke Kältebelastung
13°C	Kühl	Mäßige Kältebelastung
18°C	Leicht kühl	Schwache Kältebelastung
20°C	Behaglich	Keine Wärmebelastung
23°C	Leicht warm	Schwache Wärmebelastung
29°C	Warm	Mäßige Wärmebelastung
35°C	Heiß	Starke Wärmebelastung
41°C	Sehr heiß	Extreme Wärmebelastung



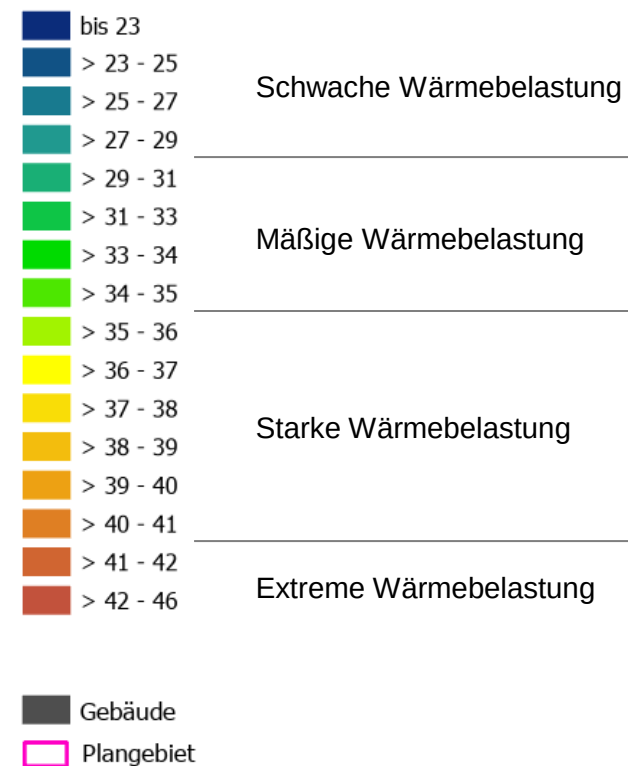
Wasserflächen

Freiflächen

Dichter Baumbestand

Wärmebelastung am Tage

PET in °C in 1,1 m ü. Grund um 14 Uhr





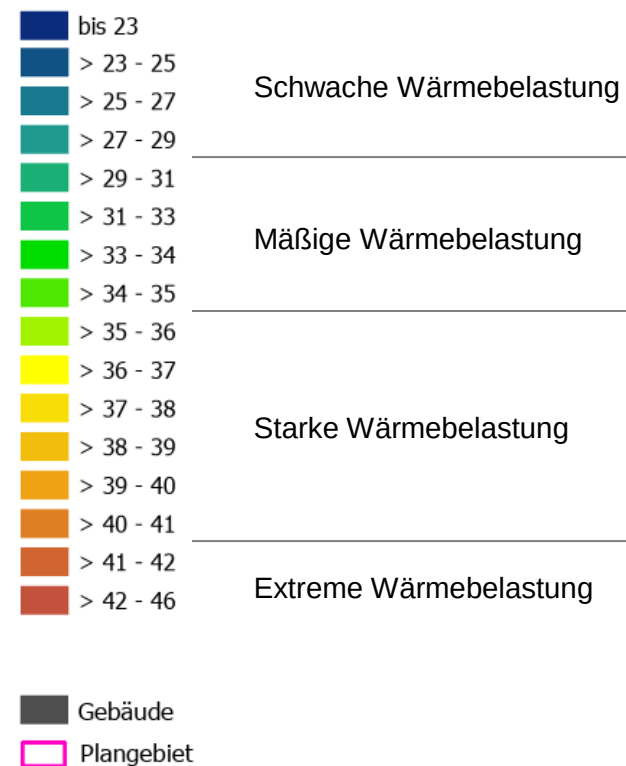
Bäume

Straße

Freiflächen

Wärmebelastung am Tage

PET in °C in 1,1 m ü. Grund um 14 Uhr





Insgesamt:

- Außerhalb des Plangebietes:
nur geringfügige Beeinflussung „nach außen“ und „von außen“
- Innerhalb des Plangebietes: Kühlung „von innen heraus“

Nacht:

- relativ hohe Abkühlung der **angenommenen (!)** Grünflächen
- Relativ hohe thermische Belastung der Gewerbeflächen
- „Thermische Abgrenzung“ zu Gewerbeflächen durch Grünfuge

Tag:

- Starke Abhängigkeit von konkreter Außenraumgestaltung
- Hohe Wärmebelastung auf sonnenbeschienenen Flächen, beschattete Flächen und Wasserflächen deutlich kühler





Insgesamt:

- Außerhalb des Plangebietes:
nur geringfügige Beeinflussung „nach außen“ und „von außen“
- Innerhalb des Plangebietes: Kühlung „von innen heraus“

Nacht:

- relativ hohe Abkühlung der **angenommenen (!)** Grünflächen
- Relativ hohe thermische Belastung der Gewerbeflächen
- „Thermische Abgrenzung“ zu Gewerbeflächen durch Grünfuge

Tag:

- Starke Abhängigkeit von konkreter Außenraumgestaltung
- Hohe Wärmebelastung auf sonnenbeschienenen Flächen, beschattete Flächen und Wasserflächen deutlich kühler

