

Ziegeleipark Kopf & Zeile

Klimaanalyse

Topik Partner AG, Zeltweg 26, CH-8032 Zürich

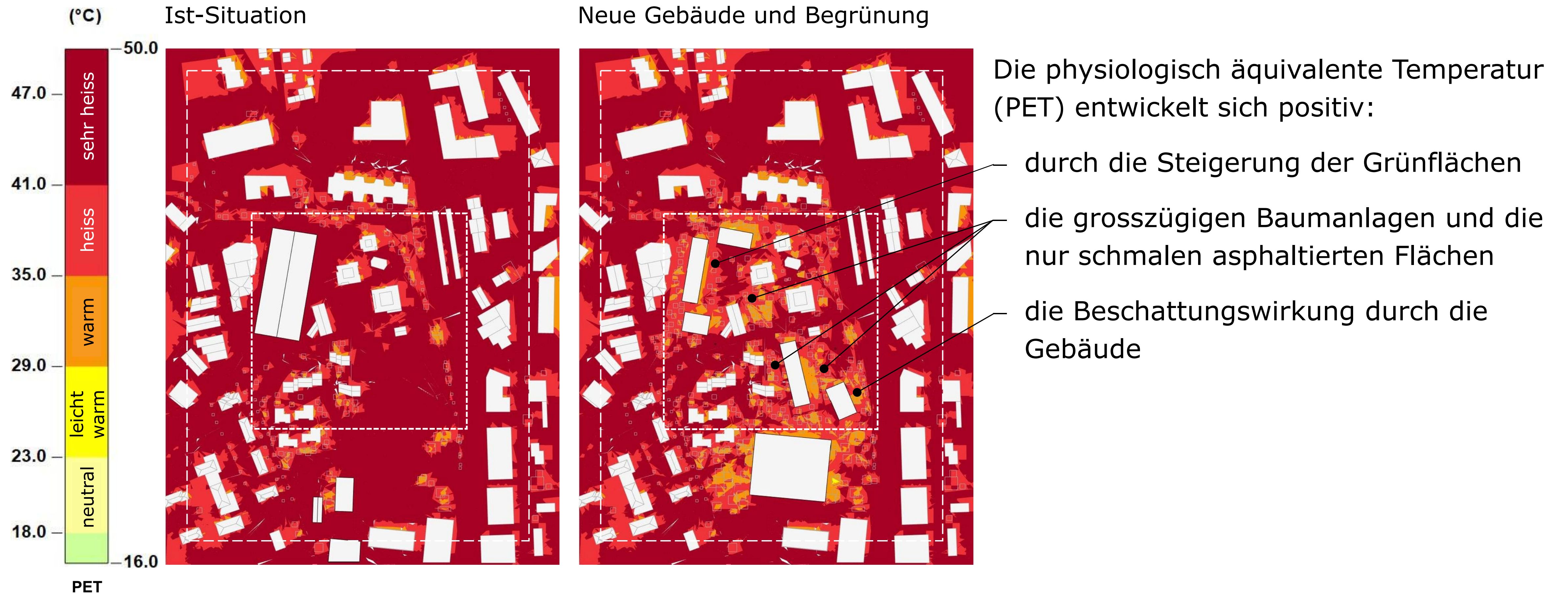
Hochschule Luzern
Technik & Architektur
Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE

Prof. Markus Koschenz
Andrii Zakovorotnyi

10. November 2023

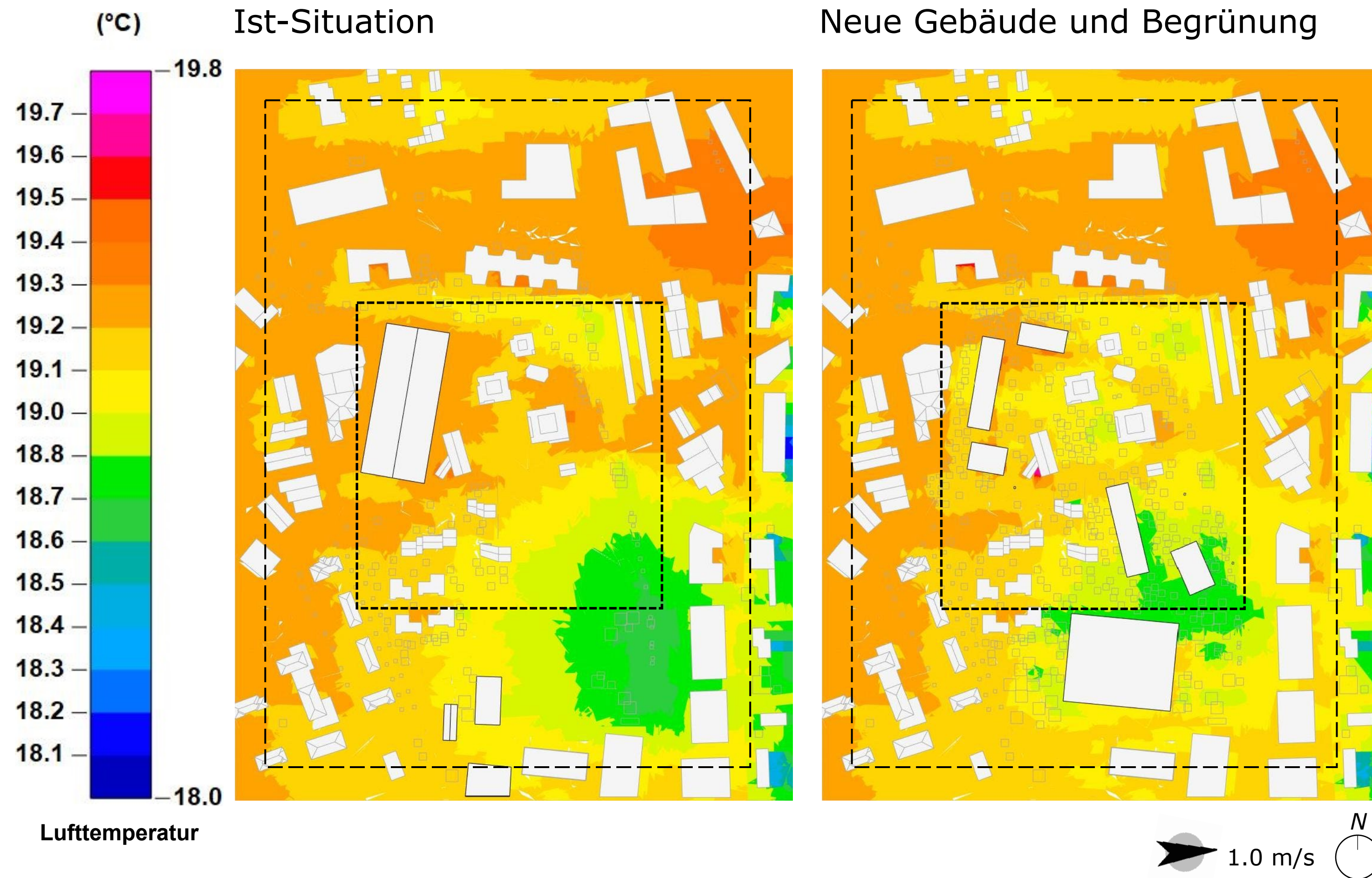
Ziegeleipark Kopf & Zeile – Klimaanalyse

In aller Kürze – Einfluss am Tag¹



Ziegeleipark Kopf & Zeile – Klimaanalyse

In aller Kürze – Einfluss in der Nacht



Trotz der aus Sicht der Luftströmung nicht optimalen Stellung der Gebäude S1 und S2 erhöht sich die Lufttemperatur in der Nacht nur geringfügig:

- auch bei tiefen Luftgeschwindigkeit gelangt kühle Luft aus höheren, noch nicht aufgewärmten, Luftschichten in den Aufenthaltsbereich. Diese Situation ist auf die gute Lage, nahe am Fusse des Pilatus, zurückzuführen.

Ziegeleipark Kopf & Zeile – Klimaanalyse

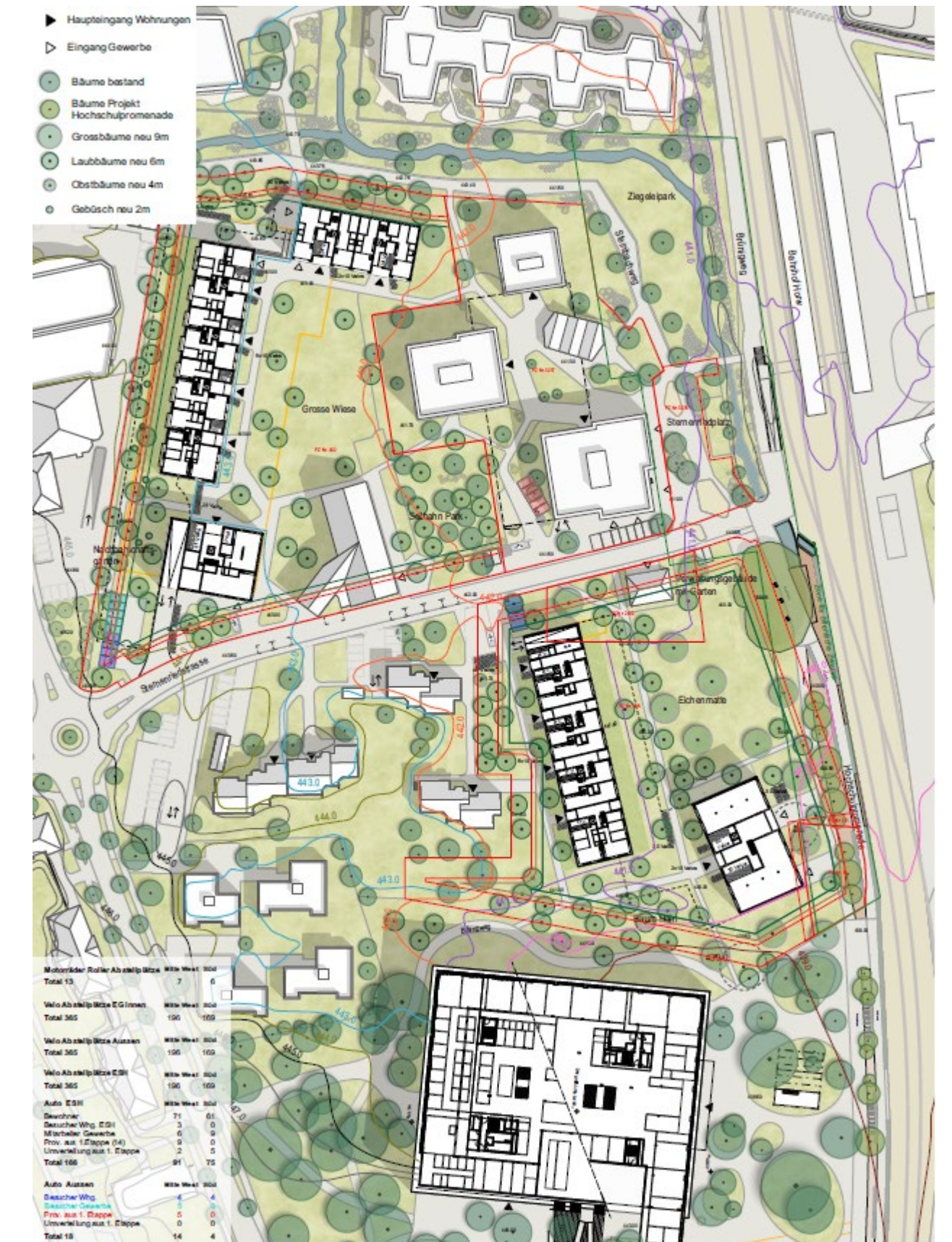
Inhaltsverzeichnis

- **Zielsetzung**
- **Grundlagen**
- **Simulationsergebnisse PET**
 - Hitzewelle 2060, 14 Uhr Szenario 1 und 2
 - Hitzewelle 2060, 8 – 18 Uhr Szenario 1 und 2
 - Drei Monate im Sommer 2060, Anzahl Stunden mit $PET > 35 \text{ °C}$
 - Erkenntnisse PET
- **Windgeschwindigkeit und Lufttemperatur Nacht**
 - Vergleich Kaltluftströmung QKM und Klimakarte Luzern
 - Hitzewelle 2060, Windgeschwindigkeiten Nacht Szenario 1 und 2
 - Hitzewelle 2060, Lufttemperatur Nacht Szenario 1 und 2
 - Erkenntnisse Windgeschwindigkeit und Lufttemperatur
- **Zusammenfassung**

Ziegeleipark Kopf & Zeile – Klimaanalyse Zielsetzung

Im Rahmen der Analyse sollen folgende Fragen untersucht werden:

- Welches Mikroklima stellt sich im Neubauareal während einer Hitzewelle ein?
- Welchen Einfluss haben die Bauten auf die bestehende Umgebung?



Teiländerung Bebauungsplan, Ziegeleipark Horw
Zugestellt am 10. Oktober 2023

Ziegeleipark Kopf & Zeile – Klimaanalyse

Grundlagen – Begriffe und Annahmen

Basisklimastation Luzern Allmend für das Jahr 2060, Emissionsszenario RCP 8.5

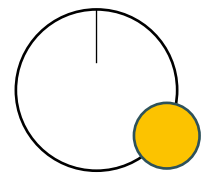
Hitzewelle dreitägige Hitzewelle mit jeweiligem Tagesmaximum der Aussenlufttemperatur $> 30\text{ °C}$,
Bewertung des letzten Tages (6. Juli 2060)

Die Werte in den Diagrammen beziehen sich auf eine Höhe von 2m über dem Terrain

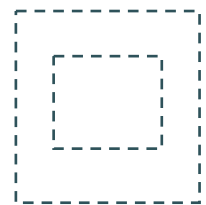


1.4 m/s

Windgeschwindigkeit und Windrichtung an der Basisklimastation



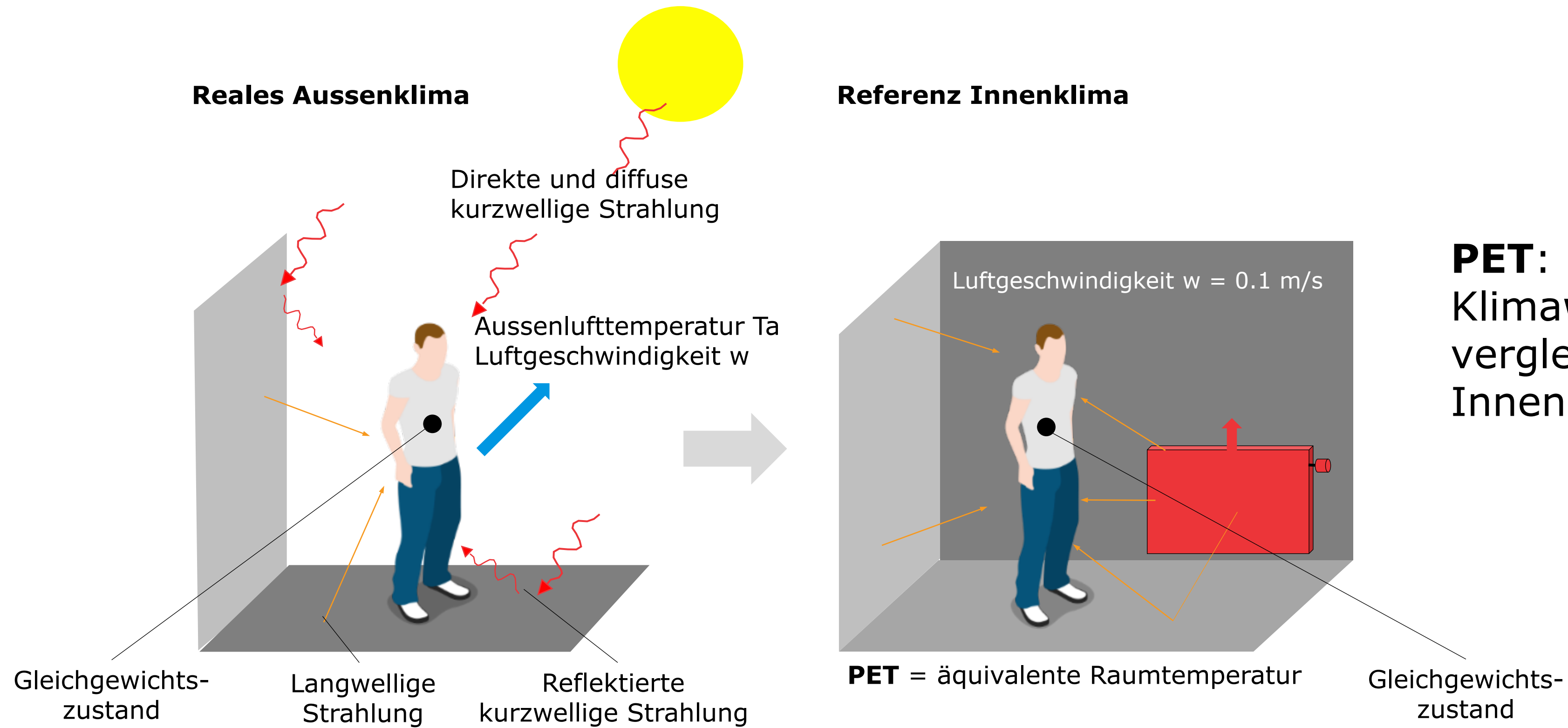
Quartierausrichtung und Sonnenstand



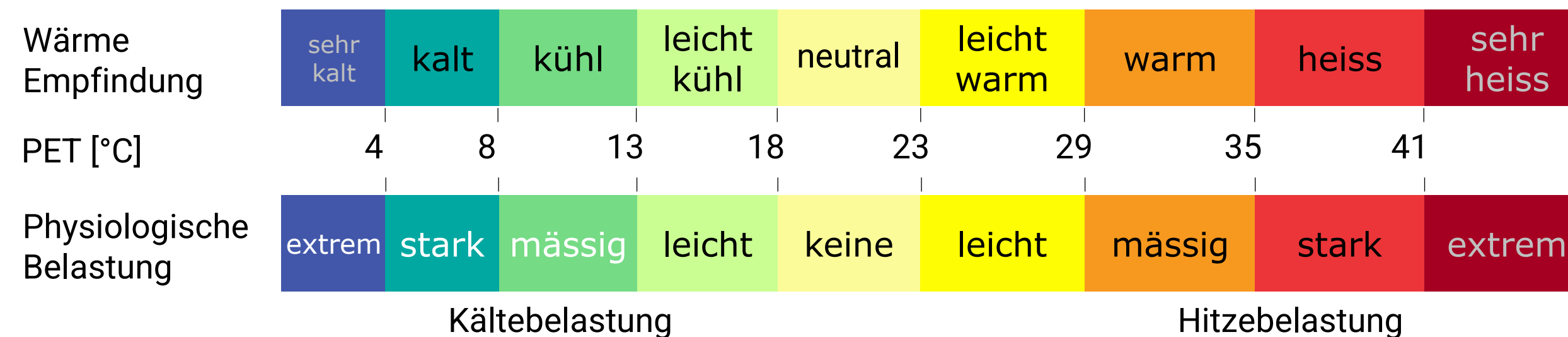
Berechnungsperimeter (Aussen), Betrachtungsperimeter als Basis für die Erkenntnisse (Innen)

Ziegeleipark Kopf & Zeile – Klimaanalyse

Grundlagen – Physiologisch Äquivalente Temperatur (PET)

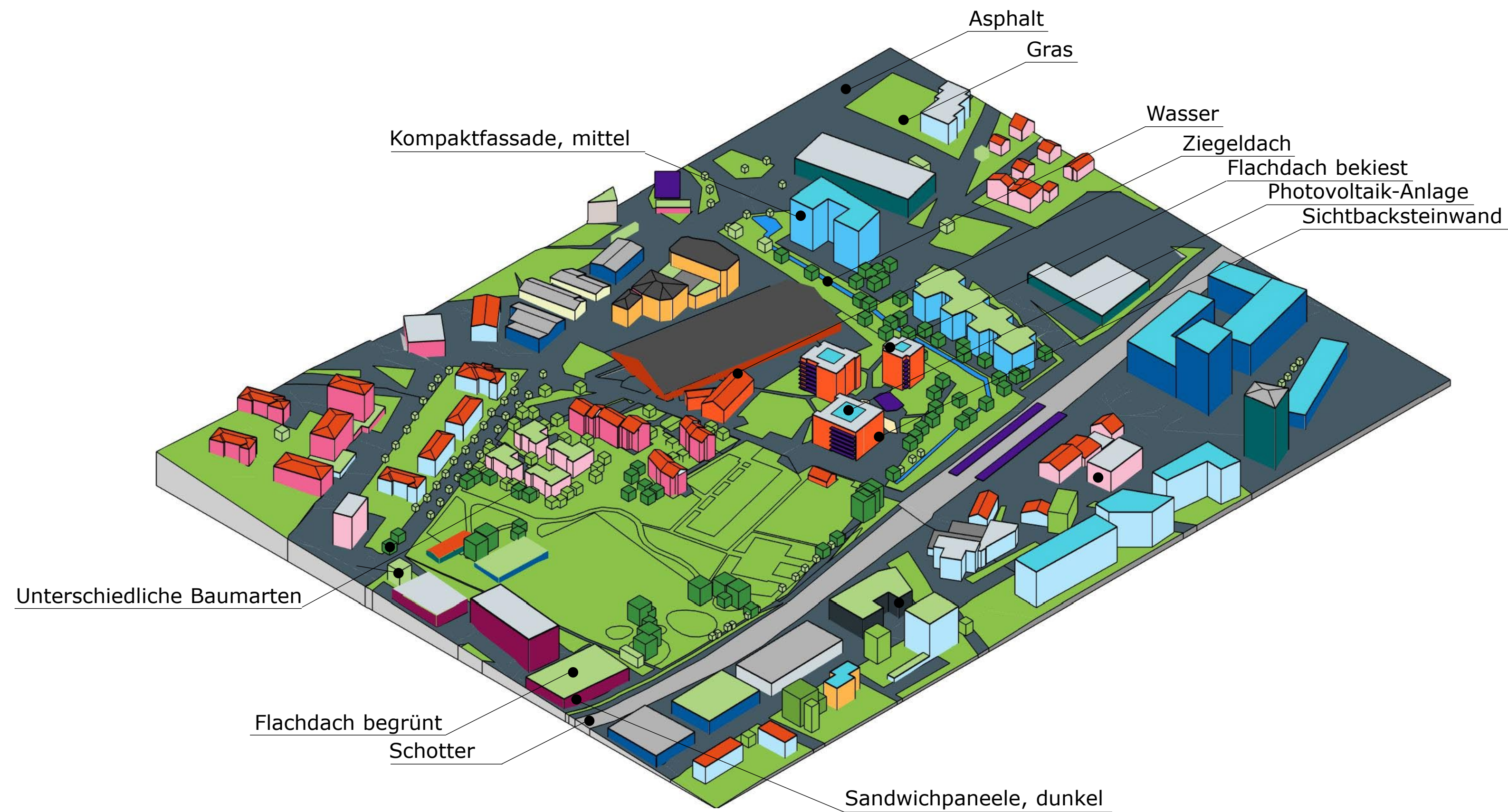


PET: Überführung der aktuellen Klimawerte im Aussenraum in eine vergleichbare Raumtemperatur im Innenraum



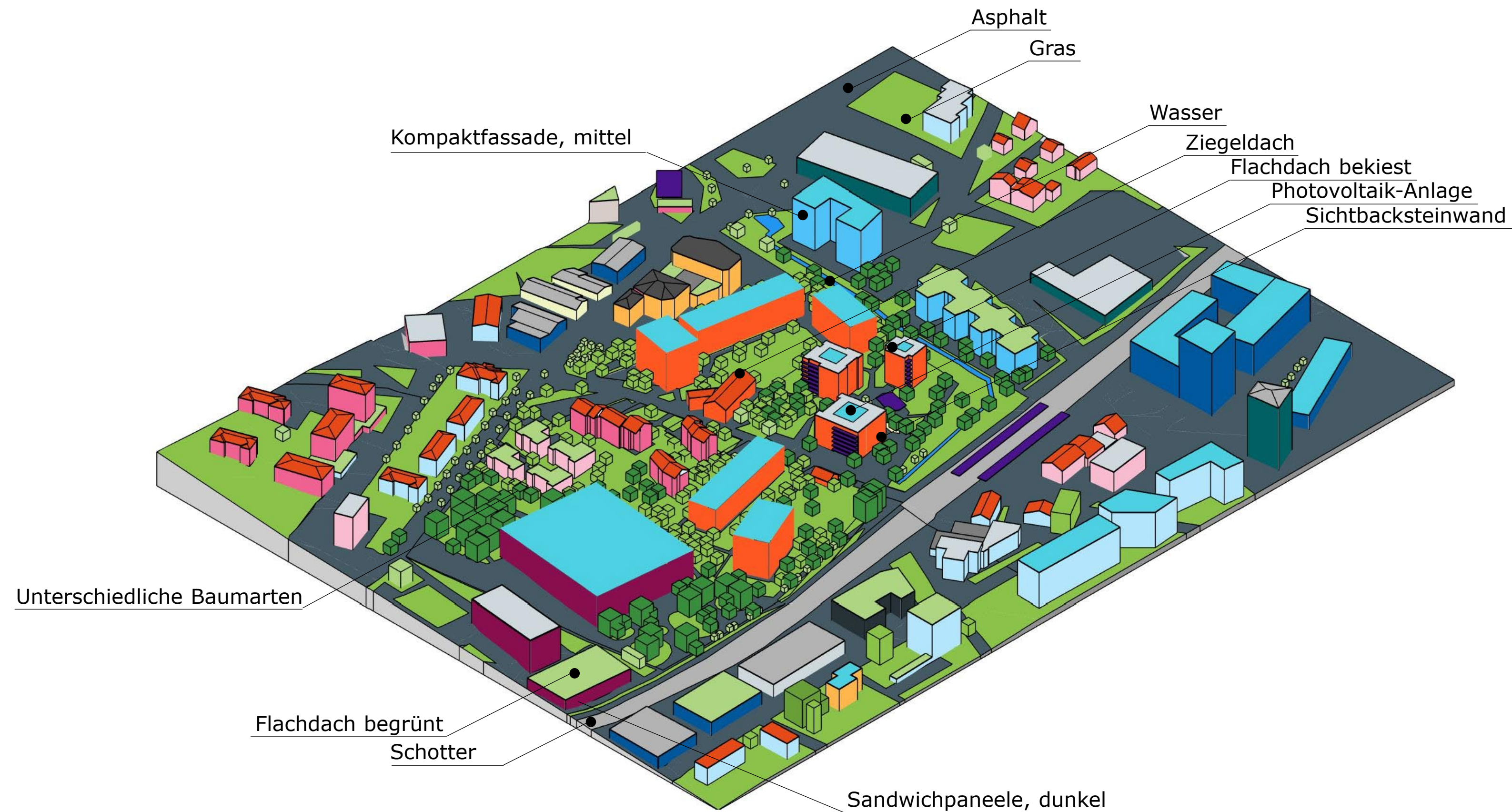
Ziegeleipark Kopf & Zeile – Klimaanalyse

Grundlagen – Materialisierung Szenario 1: Ist-Situation



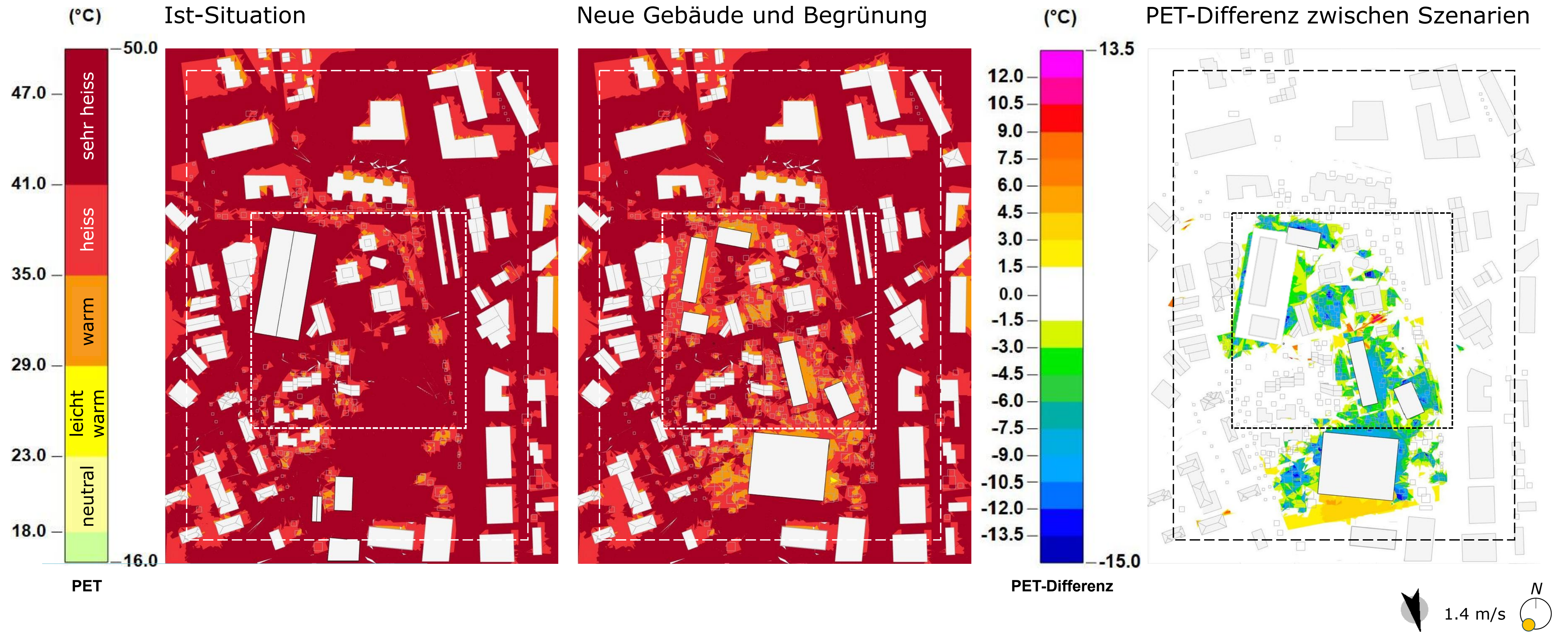
Ziegeleipark Kopf & Zeile – Klimaanalyse

Grundlagen – Materialisierung Szenario 2: mit neuen Gebäuden und neuer Begrünung



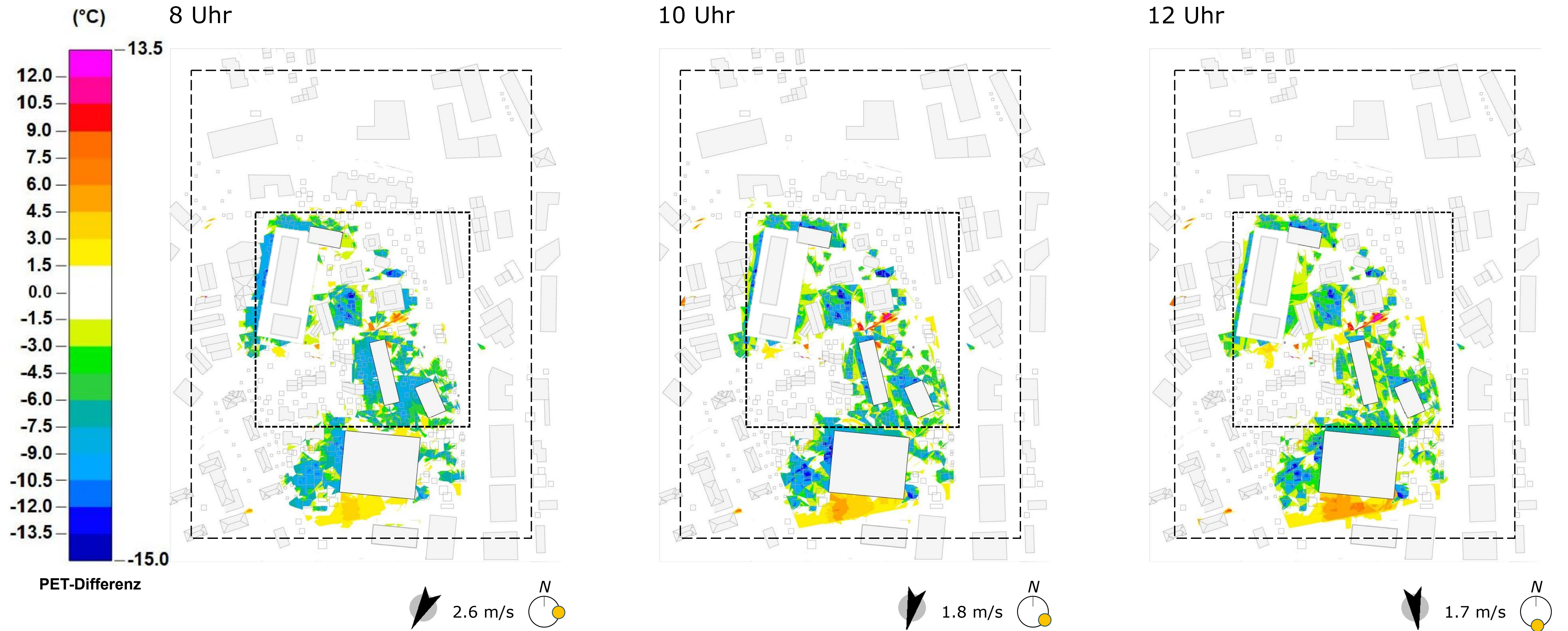
Ziegeleipark Kopf & Zeile – Klimaanalyse

Hitzewelle 2060, PET um 14 Uhr, Szenario 1 und 2



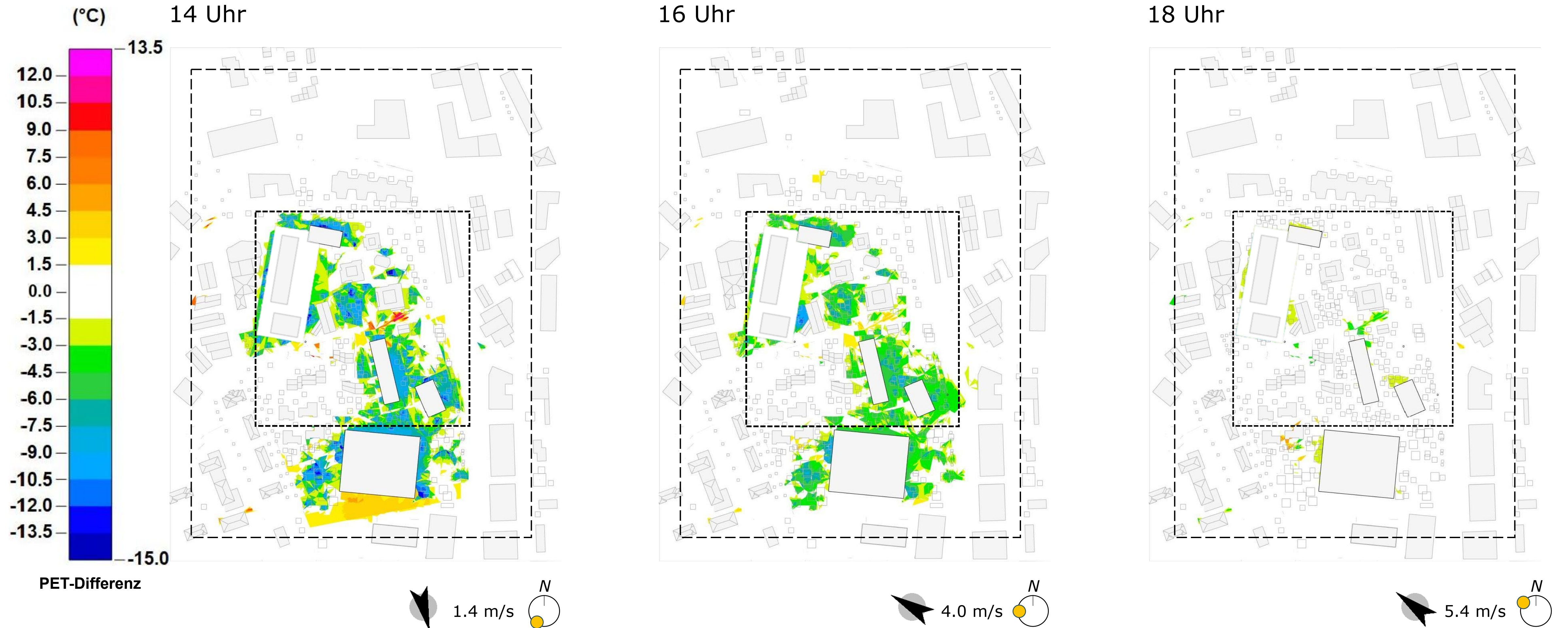
Ziegeleipark Kopf & Zeile – Klimaanalyse

Hitzewelle 2060, PET-Differenz zwischen den Szenarien, unterschiedliche Tageszeiten



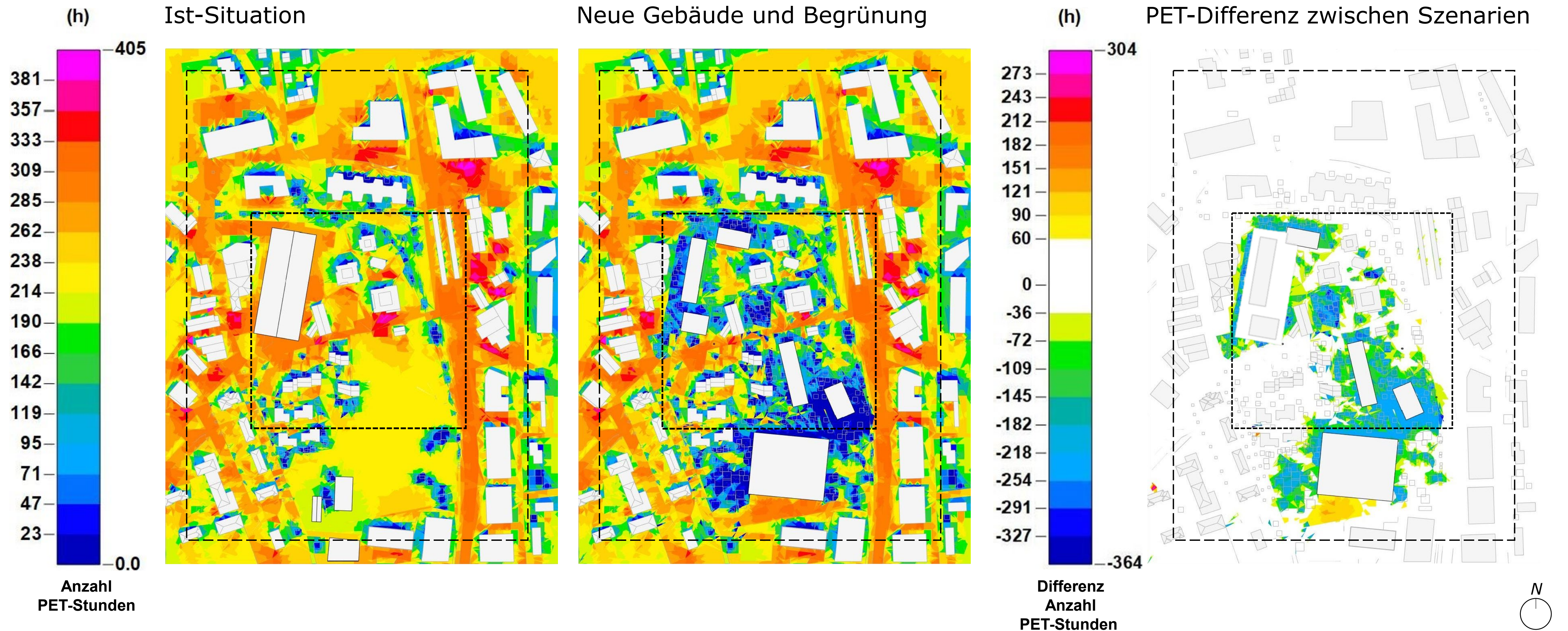
Ziegeleipark Kopf & Zeile – Klimaanalyse

Hitzewelle 2060, PET-Differenz zwischen den Szenarien, unterschiedliche Tageszeiten



Ziegeleipark Kopf & Zeile – Klimaanalyse

Drei Monate im Sommer 2060, Anzahl Stunden mit PET > 35 °C



Ziegeleipark Kopf & Zeile – Klimaanalyse

Erkenntnisse PET¹

- Der Wert der physiologisch äquivalenten Temperatur (PET) ist stark davon abhängig, ob die Person zum betrachteten Zeitpunkt durch die Sonne beschienen wird oder nicht. Verschattete Bereiche – wie sie durch Bäume oder Gebäude entstehen – wirken sich in dieser Situation positiv auf die PET aus.
- Die Auswertung «Drei Monate im Sommer 2060» zeigt den negativen Einfluss von grossflächigen Asphalt- und Gleisflächen (Orange) sowie die positive Wirkung von Bäumen und der Gebäudebeschattung (Blau).
- Die zwischen den Gebäuden M10-M12 – im Vergleich zur Ist-Situation – erhöhte Grünfläche, die zusätzlichen Bäume, die schmalen asphaltierten Strassen und die Beschattung durch die Gebäude reduzieren gesamthaft die PET.
- Die Bäume um die Gebäude S1 und S2 reduzieren die PET. Je nach Sonnenstand verschatten die Gebäude die Aussenflächen. Die schmalen asphaltierten Flächen minimieren den negativen Einfluss auf die PET.
- Zu beachten ist, dass die Wirkung der Bäume im ausgewachsenen Zustand dargestellt ist. Zur Erreichung dieses Zustandes sind je nach der Baumart 12-20 Jahre nötig.
- Eine Beeinflussung der PET ausserhalb des Betrachtungsperimeters ist nicht erkennbar.

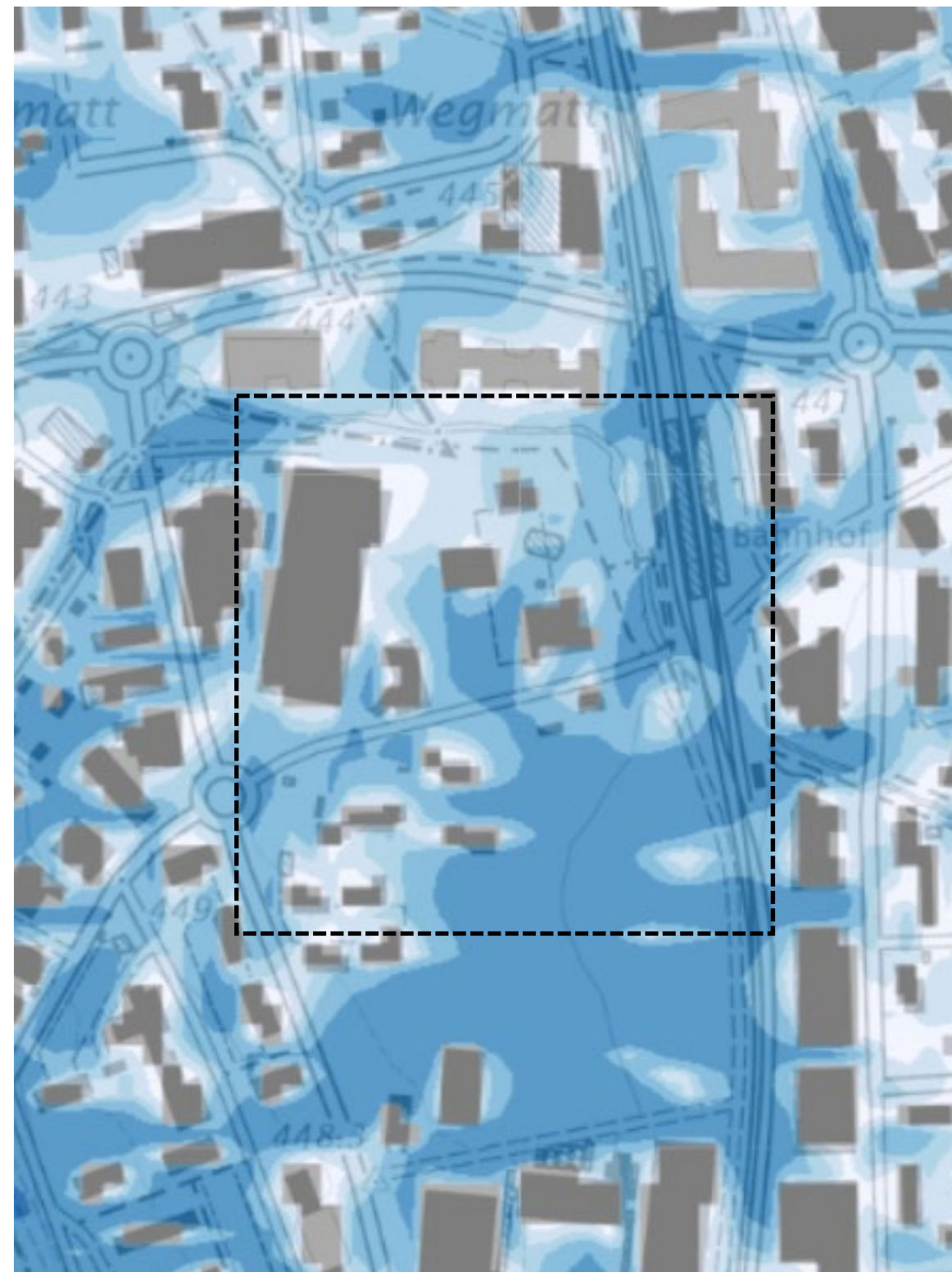
Ziegeleipark Kopf & Zeile – Klimaanalyse

Vergleich Kaltluftströmung

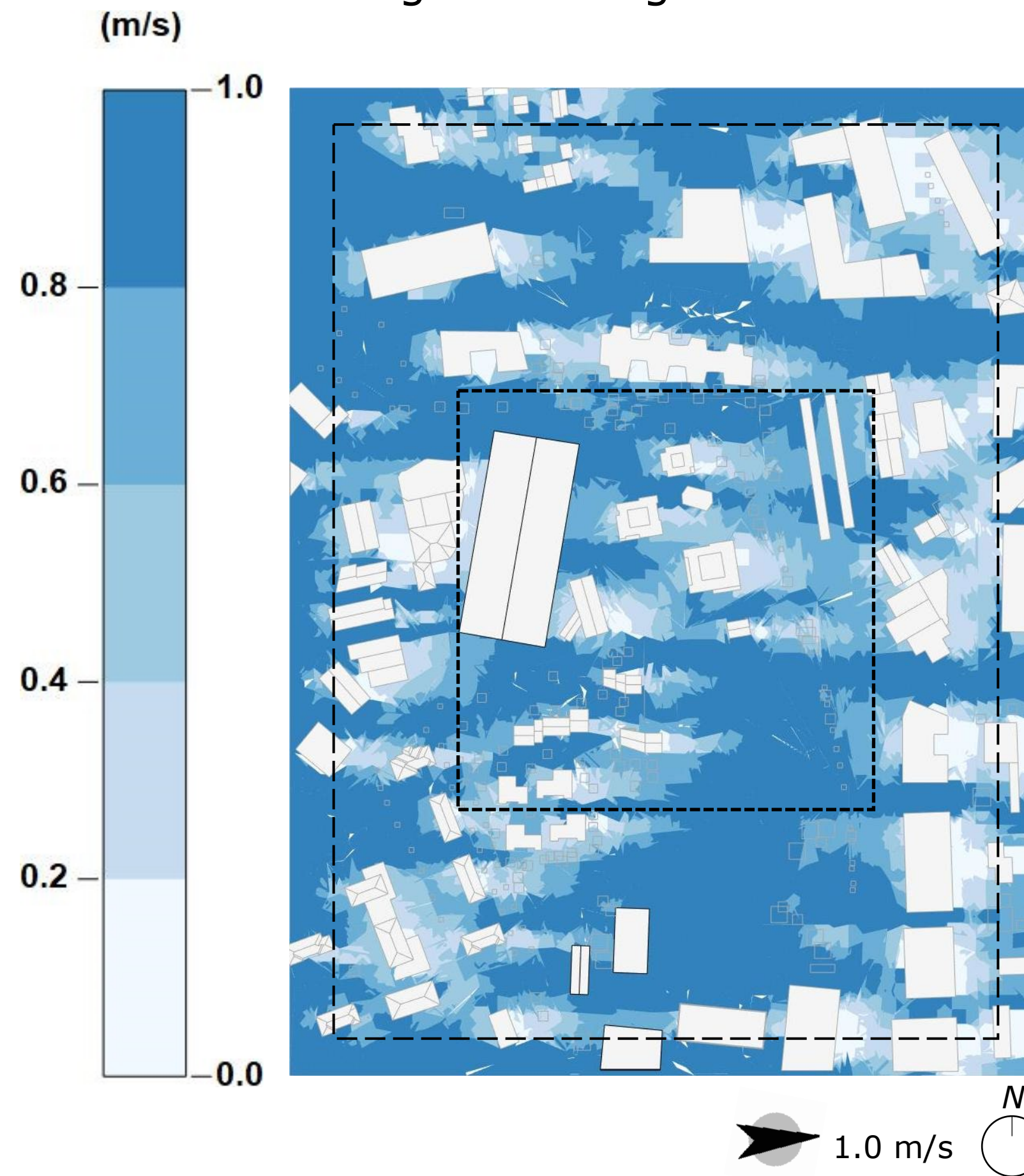
Klimakarte Kanton Luzern¹
Windgeschwindigkeit Nacht

- (m/s)
- ≤ 0.1
 - > 0.1 - 0.2
 - > 0.2 - 0.3
 - > 0.3 - 0.5
 - > 0.5 - 1.0
 - > 1.0

Kaltluftabströmung
vom Pilatus

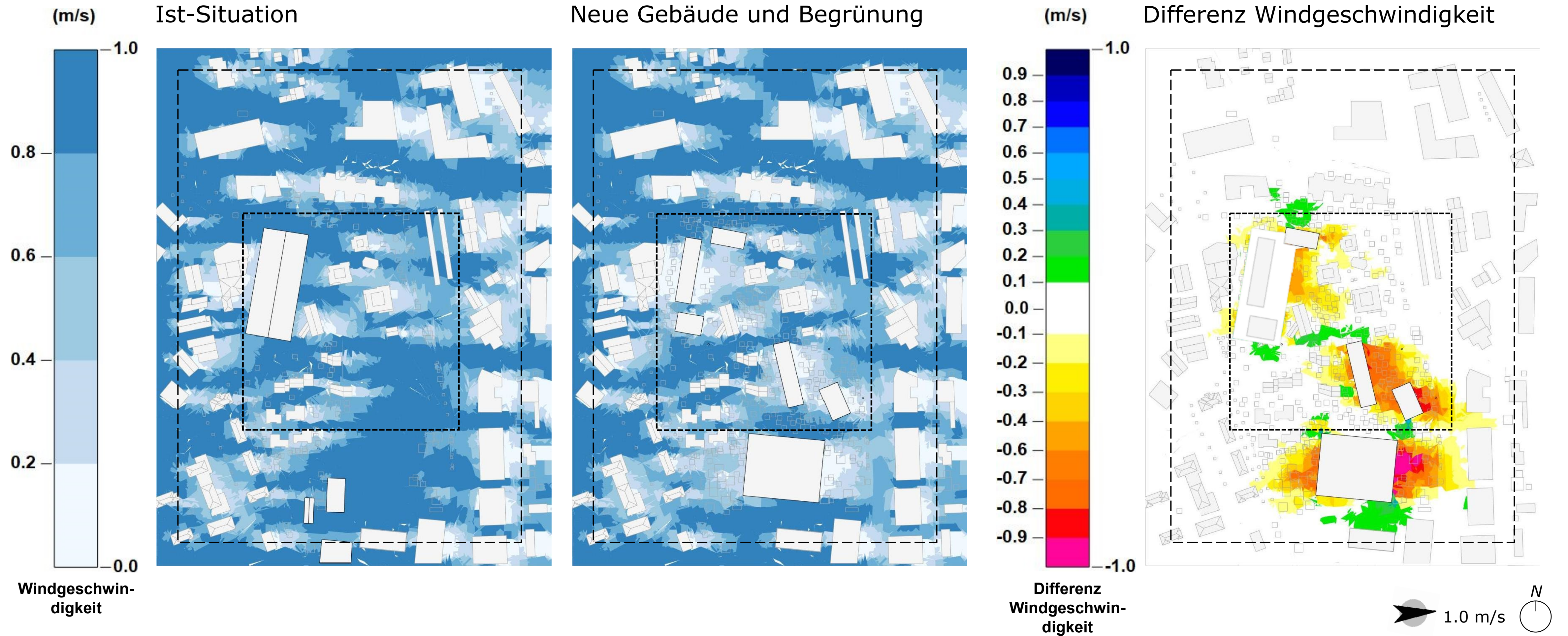


QKM
Windgeschwindigkeit Nacht



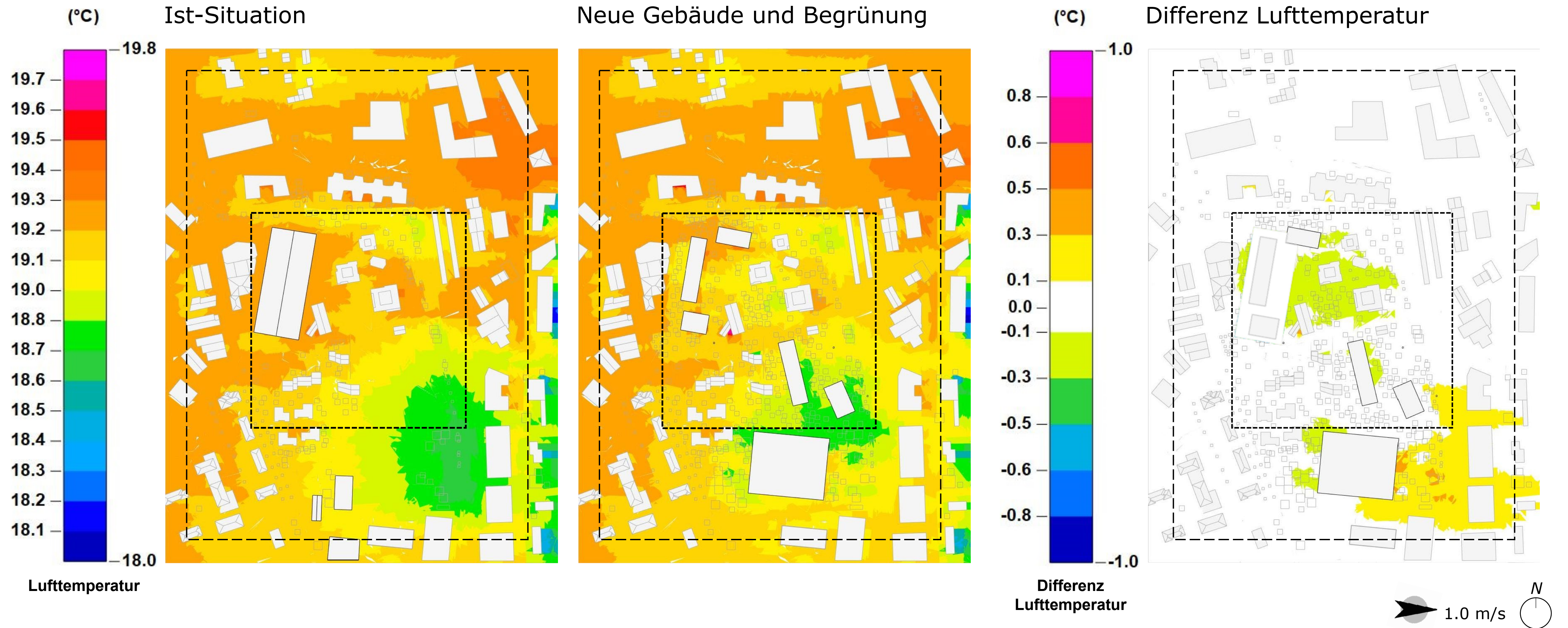
Ziegeleipark Kopf & Zeile – Klimaanalyse

Hitzewelle 2060, Windgeschwindigkeiten Nacht Szenario 1 und 2



Ziegeleipark Kopf & Zeile – Klimaanalyse

Hitzewelle 2060, Lufttemperatur Nacht Szenario 1 und 2



Ziegeleipark Kopf & Zeile – Klimaanalyse

Erkenntnisse¹ Windgeschwindigkeit und Lufttemperatur Nacht

- Der Vergleich der Windgeschwindigkeit der Kaltluftströmung zwischen QKM und derjenigen aus der Klimakarte Kanton Luzern zeigt, dass QKM in der Lage ist, die Strömung im Projektperimeter wiederzugeben. Die Geschwindigkeit in der freien Grünfläche (Szenario 1) liegt zwischen 0.5 – 1 m/s (Nacht).
- Auf der strömungsabgewandten Seite der neuen Gebäude reduziert sich die Strömungsgeschwindigkeit um 0.2 bis 0.8 m/s (Nacht). Die Beeinflussung ausserhalb des Betrachtungsperimeters ist gering.
- Die Gebäude S1 und S2 sind in Bezug auf die Kaltluftströmung in windschwachen Situationen in der Nacht nicht optimal platziert. Der Einfluss auf die Lufttemperatur ist jedoch gering, da auch bei tiefer Luftgeschwindigkeit genügend kühle Luft aus höheren, noch nicht aufgewärmten, Luftschichten in den Aufenthaltsbereich gelangt. Diese Situation ist auf die gute Lage, nahe am Fusse des Pilatus, zurückzuführen.

Ziegeleipark Kopf & Zeile – Klimaanalyse

Zusammenfassung

- Die Entsiegelung durch die Gebäude M10-M12 sowie die Grünflächen, Bäume und der geringe Anteil an asphaltierten Flächen wirken sich positiv auf die PET am Tag und die Lufttemperatur in der Nacht aus.
- Der Einfluss der Gebäude S1 und S2 wird durch den grossen Baumbestand positiv beeinflusst, die asphaltierten Flächen sind minimiert. Die nicht optimale Stellung der zwei Gebäude in Bezug auf windschwache Nachtsituationen wird durch den unbeeinflussten Luftvolumenstrom in höheren Luftschichten am Fusse des Pilatus beinahe kompensiert.
- Die vorliegenden Ergebnisse sind nicht auf andere Situationen übertragbar, da sie von der Einbettung in die Umgebung, dem Anteil von Grünflächen und Bäumen im Verhältnis zu den Gebäudeflächen und deren Materialisierung abhängen.