

Interaktive Quartierklimamodellierung (QKM) in einer frühen Planungsphase

brenet update '23 SustainDesign

Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE

Prof. Markus Koschenz

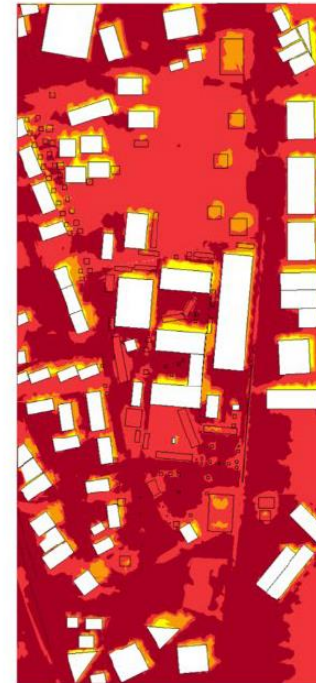
Andrii Zakovorotnyi

Reto Marek

Finanzierung: Stiftung Infinite Elements

Technik & Architektur

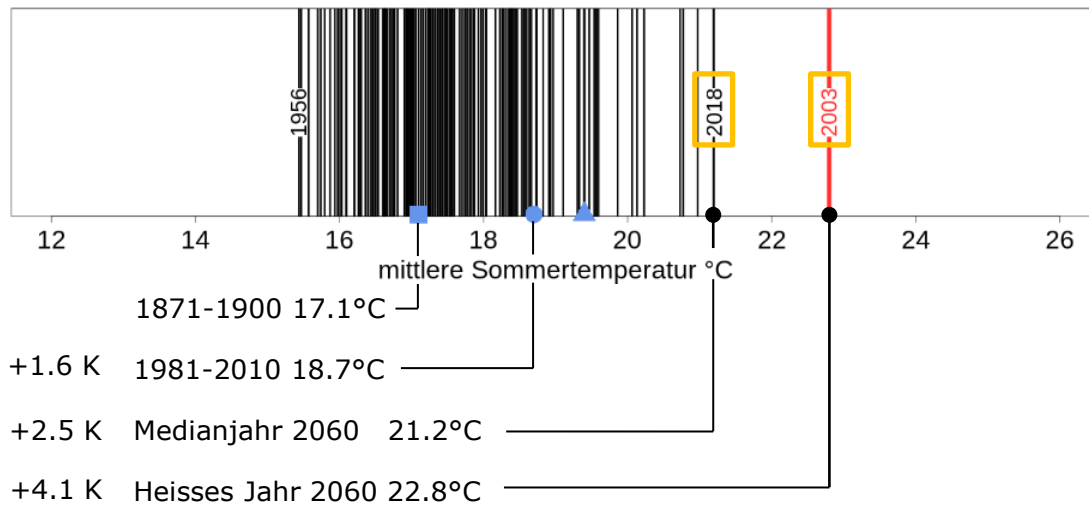
28. April 2023



Neubau Campus Horw

Interaktive Quartierklimamodellierung

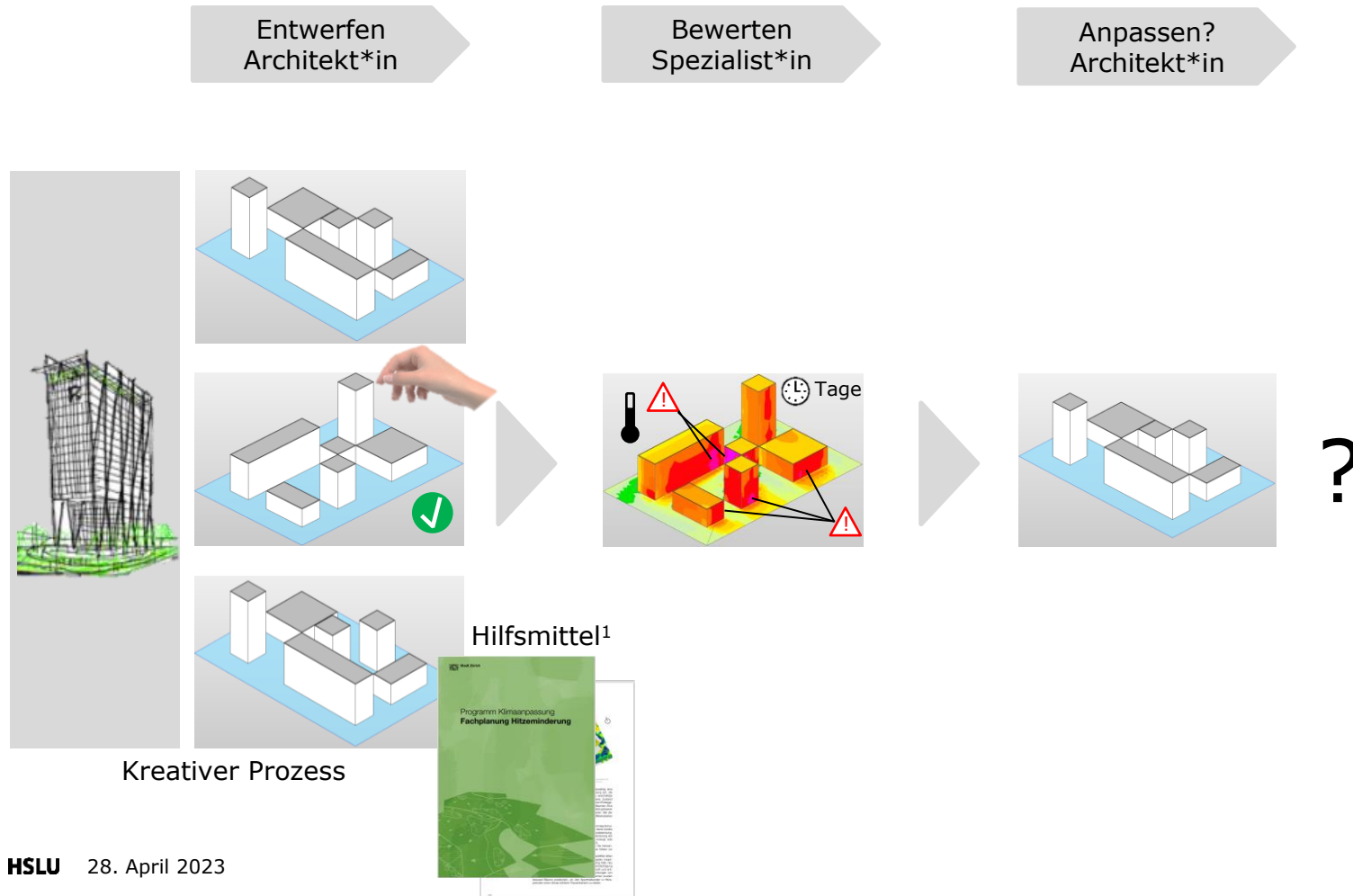
Bedeutung – Überhitzung



- Die **Luftzirkulation** wird durch die **Gebäudesetzung**, die **Wärmespeicherung** durch die **Materialbeschaffenheit** (Fassaden, Aussenflächen, Beschattung) beeinflusst

Interaktive Quartierklimamodellierung

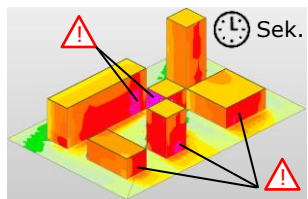
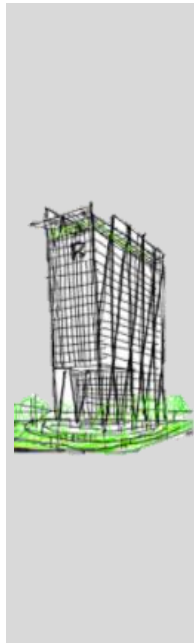
Serielles Verfahren nicht zielführend



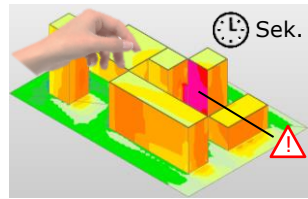
Interaktive Quartierklimamodellierung

Vision: Interaktiv im Entwurf integriert

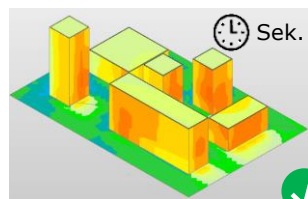
 Entwerfen
Bewerten
Anpassen
Architekt*in



Komfort



Kosten



Graue
Treibhausgase

Kreativer Prozess

Interaktive Quartierklimamodellierung

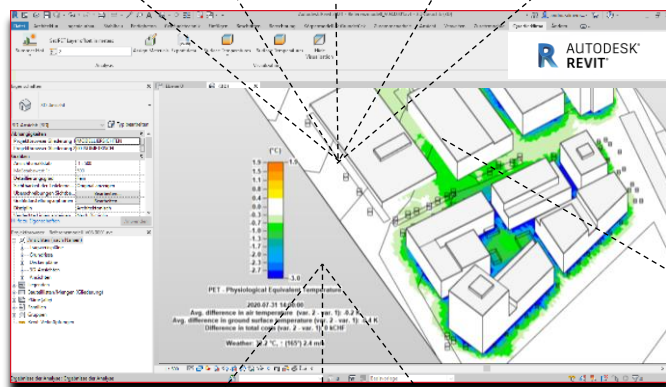
Lösungsansatz Quartierklimamodellierung (QKM) in Revit

HSLU Hochschule¹
Luzern

Eigenständiges Berechnungsmodul C++

Min.

Strahlung Schatten Speicherung Strömung Vegetation Zeitabhängig



Komfort



Kosten



Graue
Treibhausgase

BIT Building Information²
Technology AG

Materialisierung

Category	Variant 1	Variant 2
Roofs	Flat -	equal Var 1
Roofs	Flat -	equal Var 1
Roofs	Flat planted	equal Var 1
Roofs	Flat PV	equal Var 1
Roofs	Not Assigned	equal Var 1
Roofs	Flat -	equal Var 1

Resultate Komfort

- Physiological Equivalent Temperature (PET)
- Oberflächentemperaturen
- Lufttemperaturen

...

- **Entscheidende physikalische Mechanismen** berücksichtigen

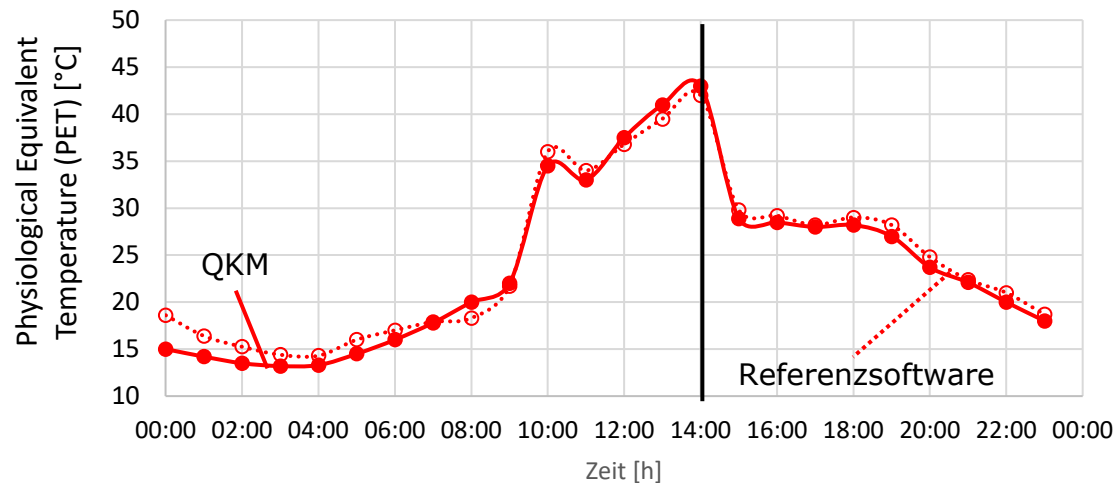
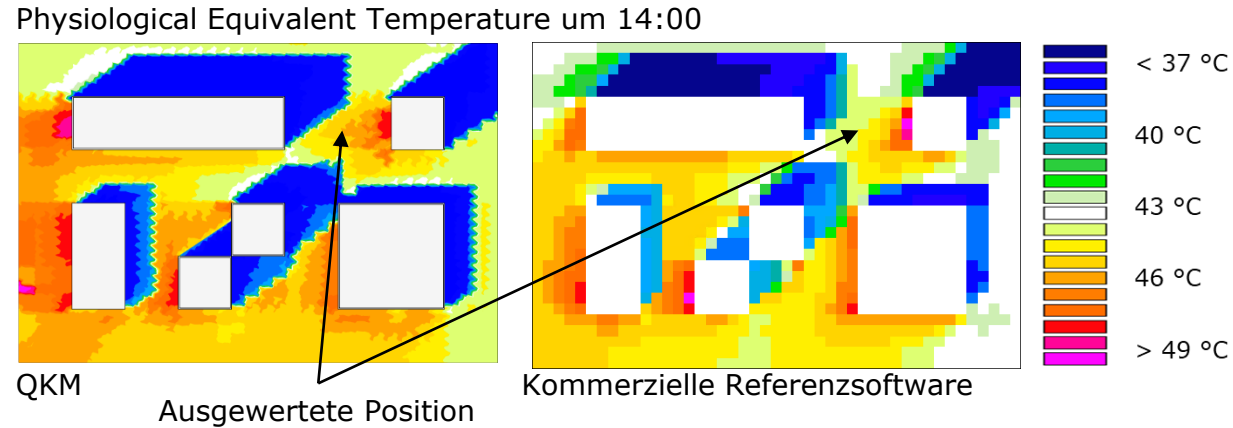
→ Smart Physics

- In **schnellrechnende Algorithmen** überführen

→ Smart Software

Interaktive Quartierklimamodellierung

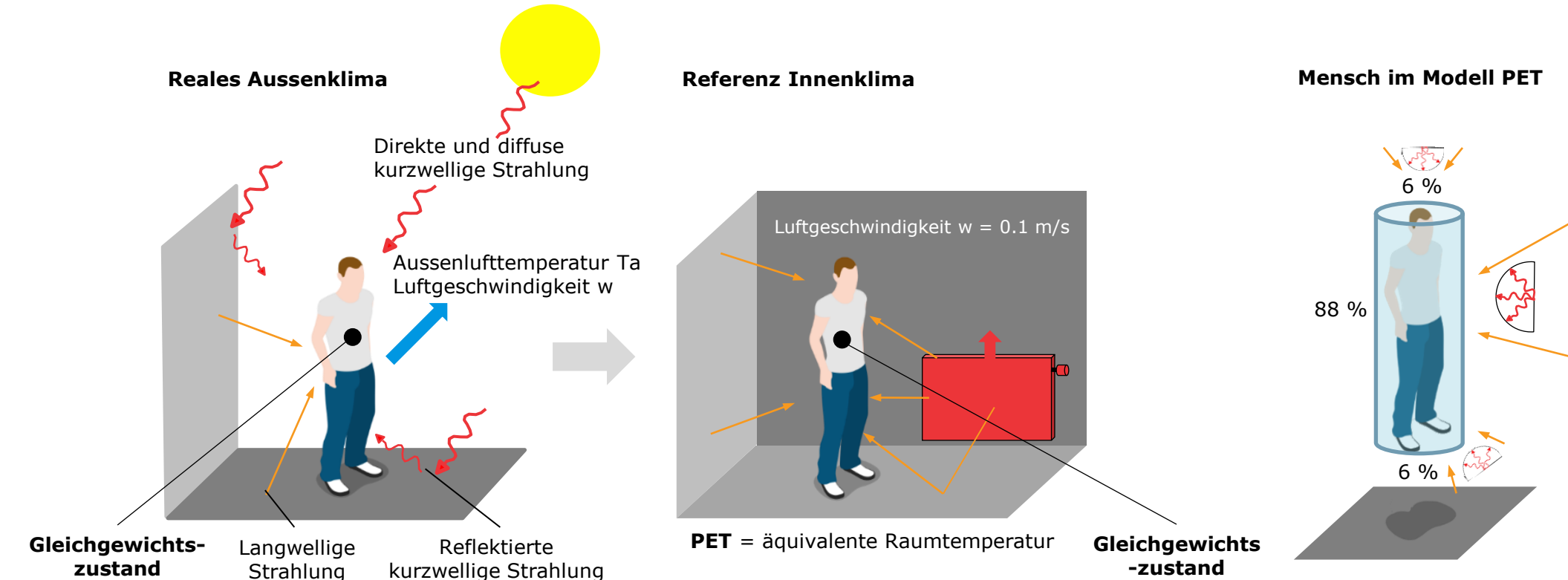
Vergleichsberechnungen



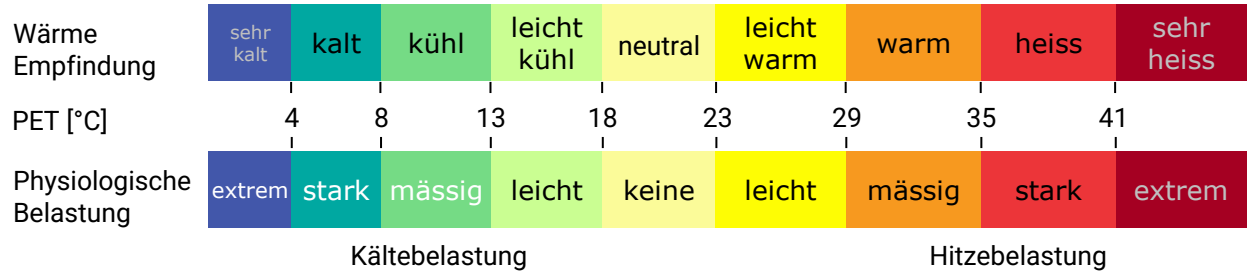
- Die **Berechnungen** mit **QKM** liefern **vielversprechende Resultate**.
- Die **Berechnung** mit **QKM** dauert nur wenige **Sekunden**.
- Die **Berechnung** mit dem **Referenzprogramm** (CFD) dauert **ca. 24 Stunden**.

Interaktive Quartierklimamodellierung

Physiological Equivalent Temperature (PET) – von der Strahlung zur Temperatur



- Gleichgewichts-zustand**
- Kerntemperatur
 - Hauttemperatur
 - Schwitzrate

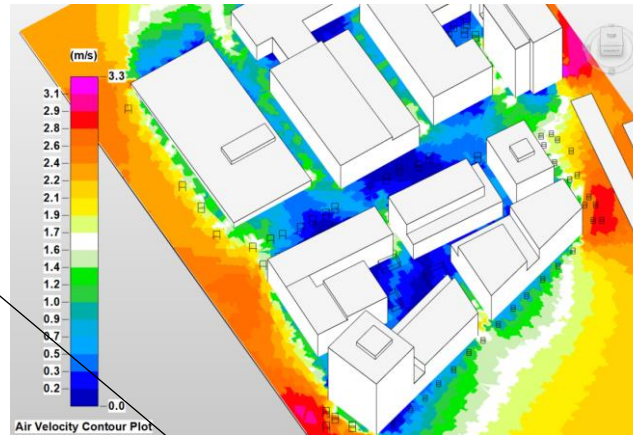


Interaktive Quartierklimamodellierung Auswertung und Optimierungsprozess

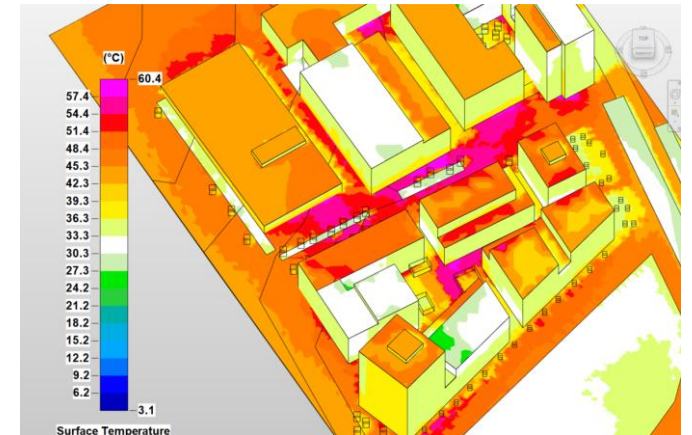
PET



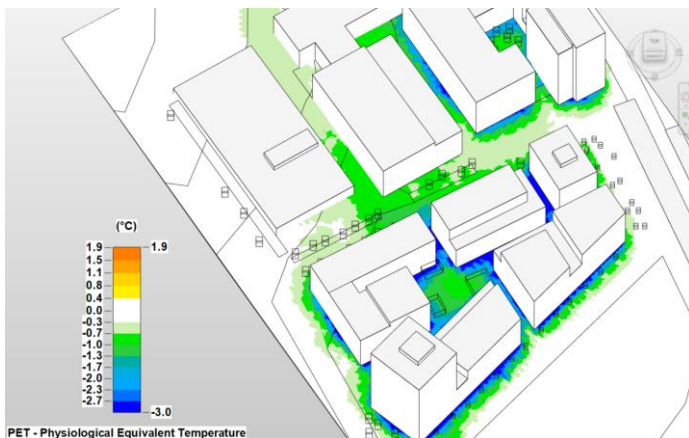
Strömungsgeschwindigkeit



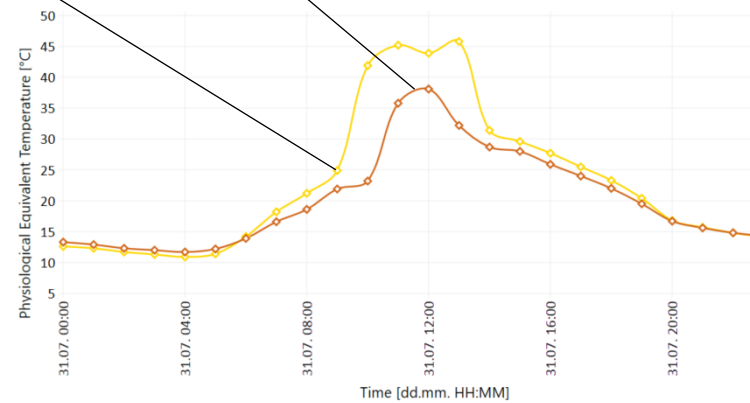
Oberflächentemperatur



PET-Differenz



PET Tagesverlauf an Referenzpunkten



Interaktive Quartierklimamodellierung

Zusammenfassung

Eine **Berechnung** des **Quartierklimas** ist in **wenigen Minuten** möglich

Mehrwert von **QKM**:

- **Variantevergleich** bezüglich **Setzung, Farbgebung, Vegetation** (Entwicklung, Testplanung, Wettbewerb)
- **Quantifizierung** des **Einflusses** des **Bauvorhabens** auf das **Nachbarareal**
- **Wirkung** von **Entsiegelungsmassnahmen, z.B.** im **Bestand**
- **Bewertung** des **Quartierklimas** für ein **ganzes Jahr**
- **Instrument** für die **Kommunikation** zwischen **Beauftragenden, Planenden** und **Behörden**

Abschluss des **Beta-Tests** bis im **Juni 2023**