

Herausforderung Stadtentwicklung

Fokus Stadtklima

Hochschule Luzern
Technik & Architektur
Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE

Prof. Markus Koschenz
Digitalisierung in der Gebäudetechnik

20. Januar 2026



«Natur braucht Stadt». Bild: Stephanie Würsch

Herausforderung Stadtentwicklung

Inhalt

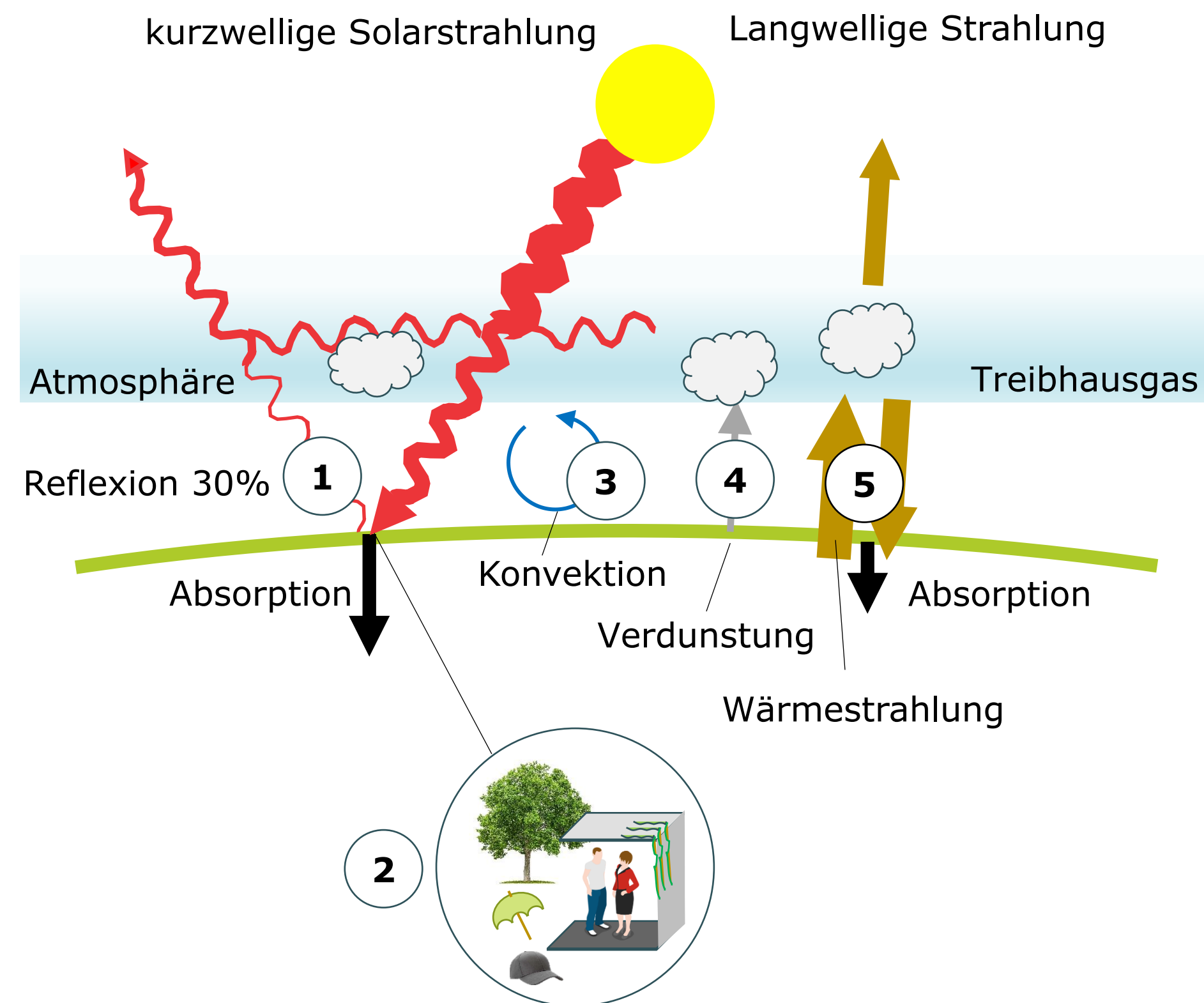
- Welche **Vorgänge beeinflussen** die **Temperatur** auf der **Erde** und damit das **Stadtklima**?
- **Thermische Wirkung** des **Baumes** – eine Annäherung
- **Nutzen** einer **Quartierklimamodellierung**
- **Erkenntnisse**



1

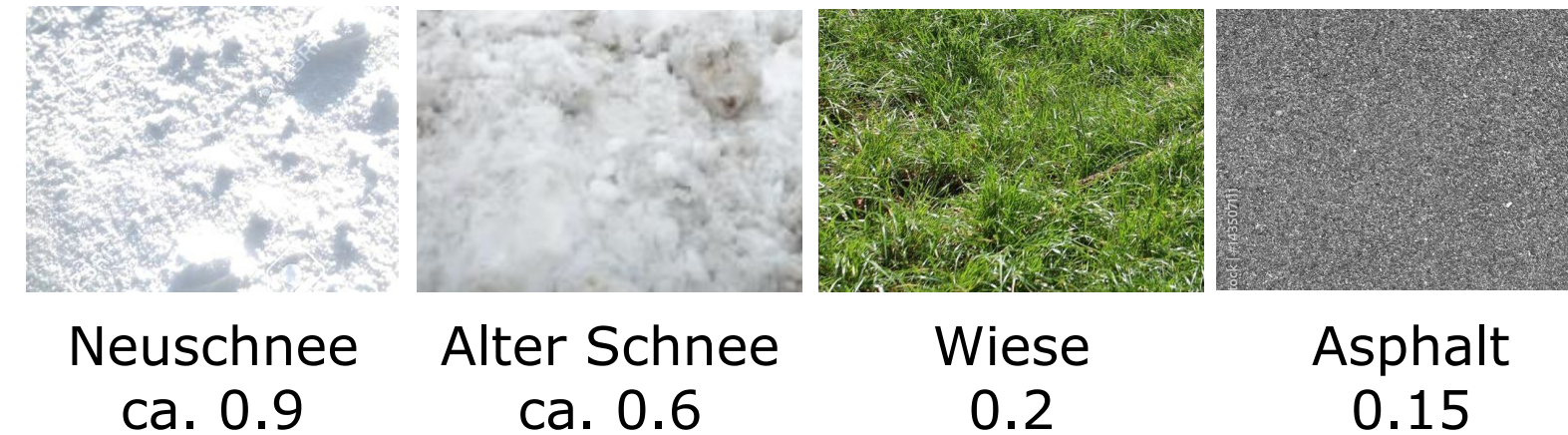
Herausforderung Stadtentwicklung

Welche Vorgänge beeinflussen die Temperatur auf der Erde¹



Massnahmen

- 1 Albedo² erhöhen (kurzwellig)
 - 2 Örtlich, zeitlich verschatten
 - 3 Luftzirkulation sicherstellen
 - 4 Begrünen und bepflanzen
 - 5 Sicht zum Himmel sicherstellen
- Treibhausgasemission auf null reduzieren



1) Rahmstorf S., Schellenhuber H.J., Der Klimawandel, München, 2019

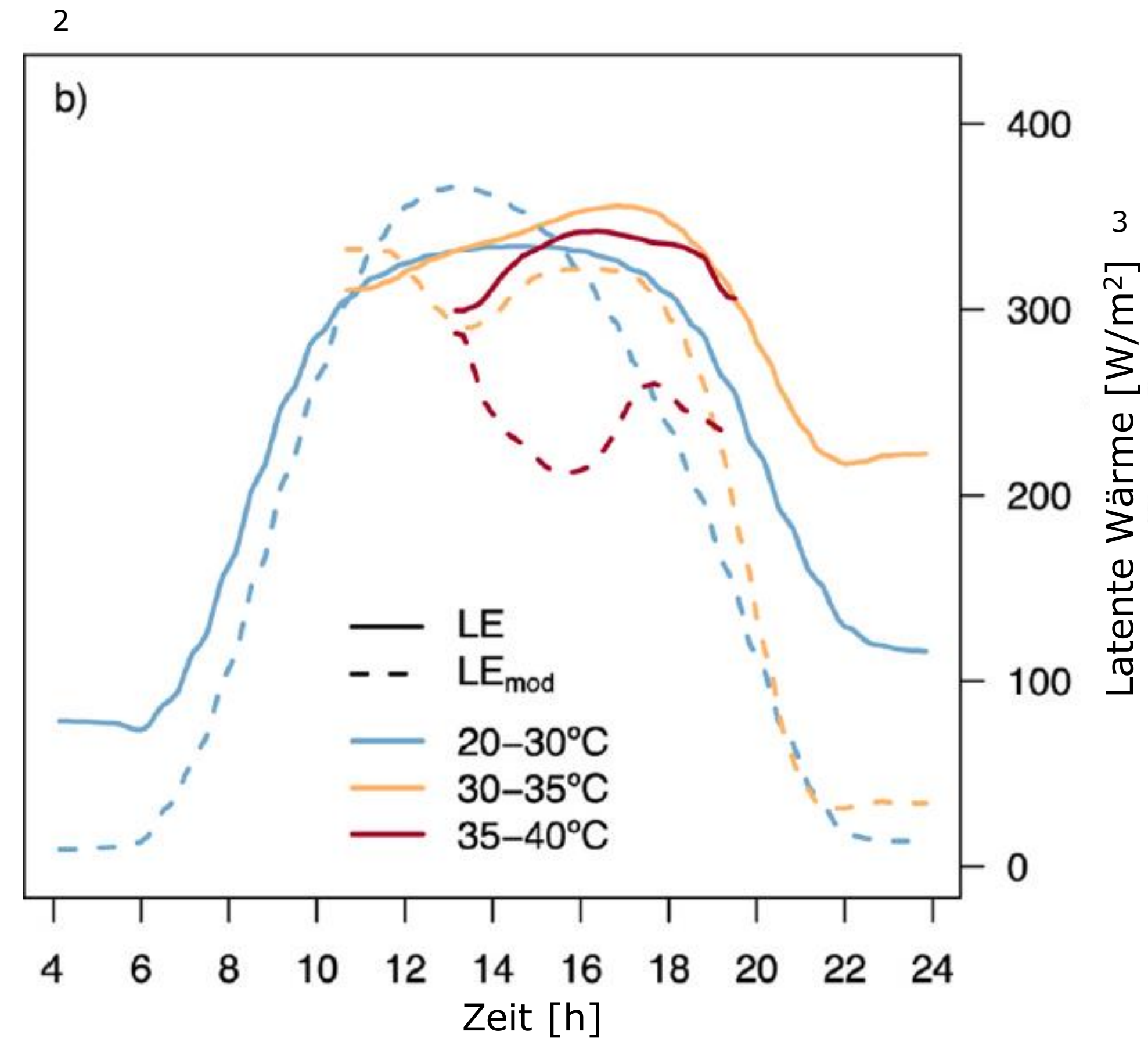
2) Albedo bedeutet «Weissheit» und ist das Mass dafür, welchen Anteil der einfallenden Solarstrahlung eine Oberfläche zurückwirft

Herausforderung Stadtentwicklung

Thermische Wirkung des Baumes – Verdunstung



Platanus x acerifolia¹
(Ahornblättrige Platane)



Mittlere Leistung ca. 230 W/m²
Wasserverbrauch ca. 7 l/(m² Tag)

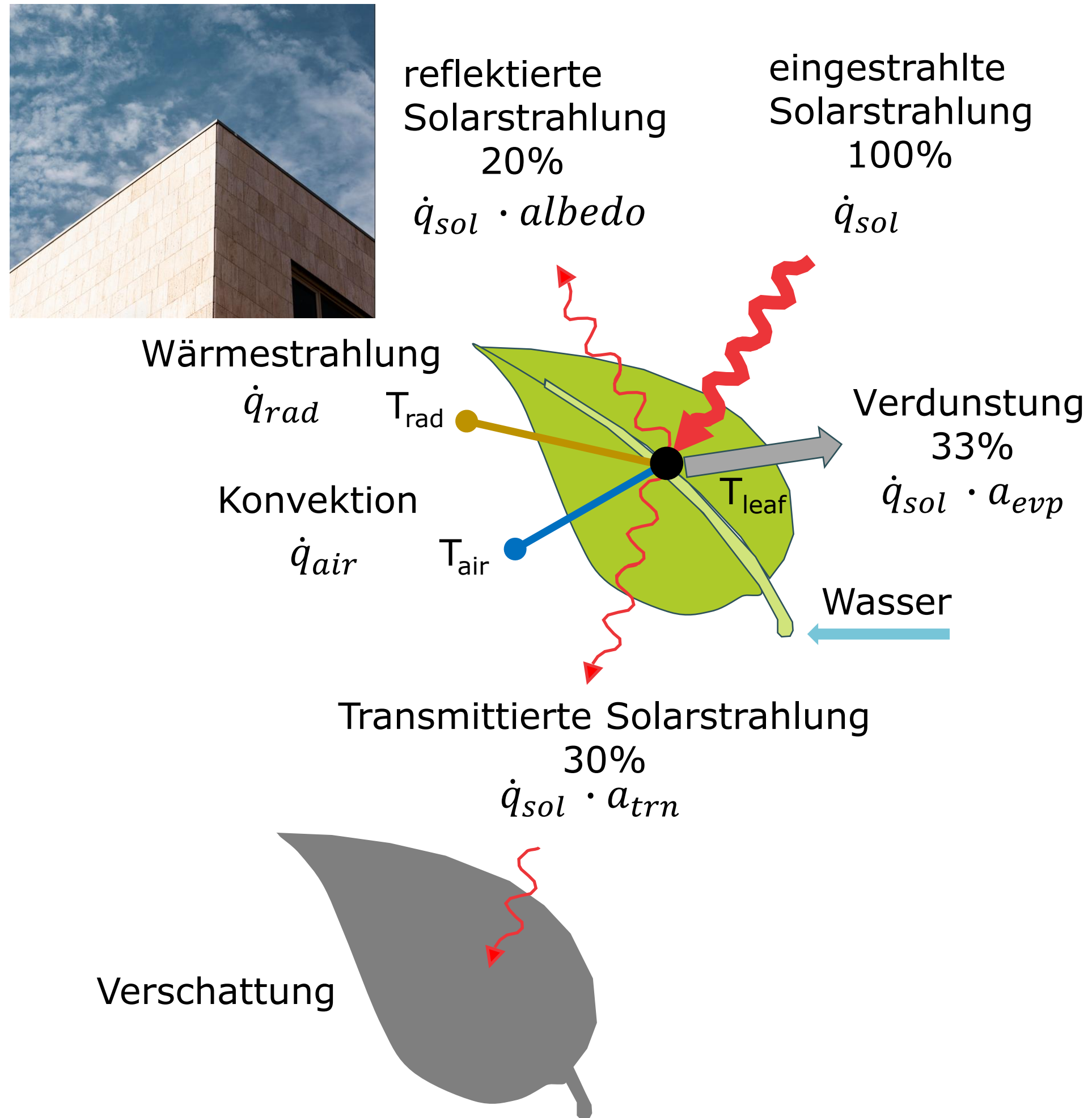
1) Thuilleaux, Choisel (F)

2) Bachofen Christoph et al.; High transpirational cooling by urban trees despite extreme summer heatwaves, Urban Forestry & Urban Greening 107 (2025); Beschriftung angepasst

3) Bezugsgrösse m² projizierte Kronenfläche; Messung

Herausforderung Stadtentwicklung

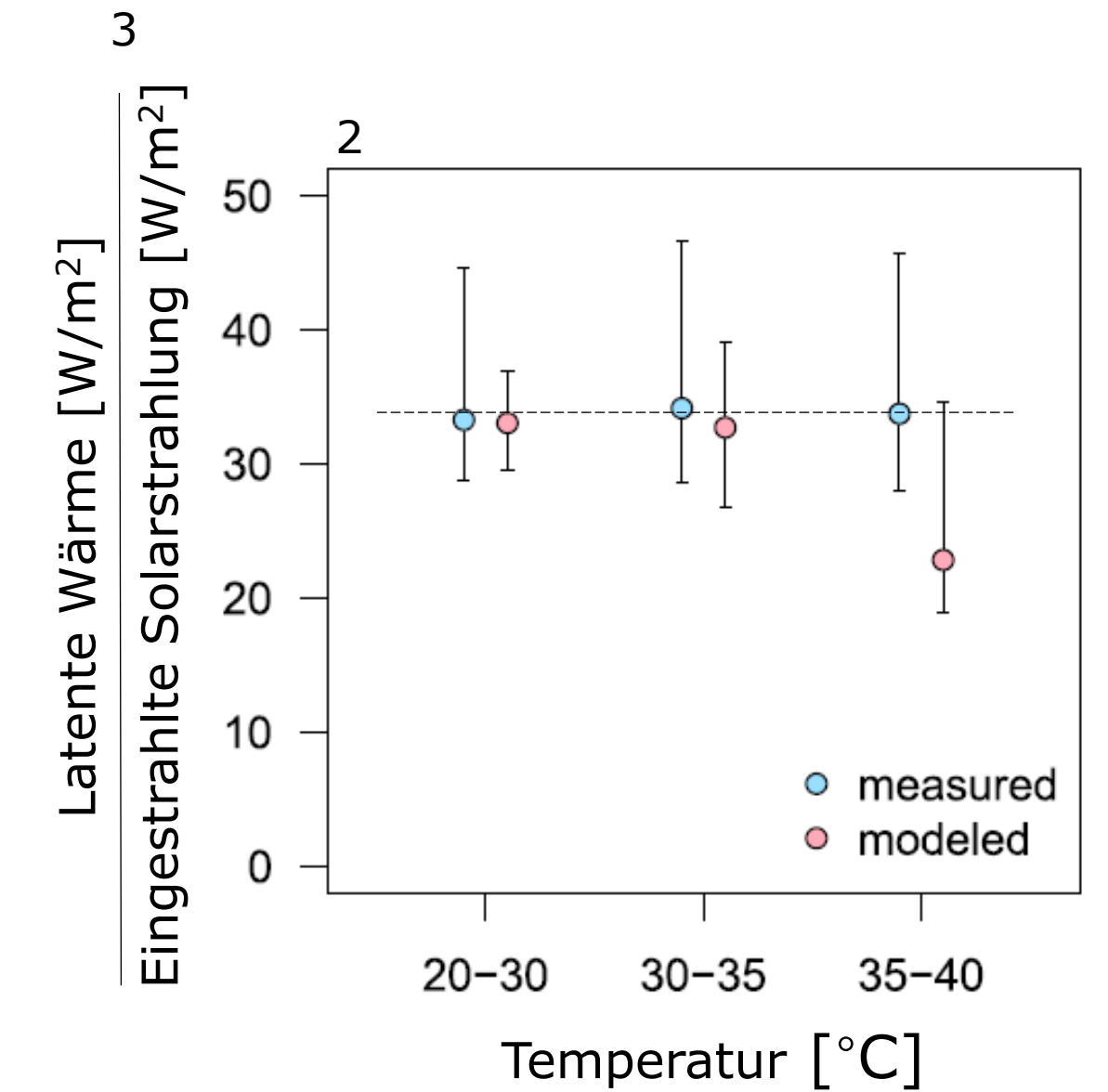
Thermische Wirkung des Baumes¹ – Gesamtbilanz Blatt



$$\dot{q}_{sol} [(1 - albedo) - a_{trn} - a_{evp}] = \dot{q}_{air} + \dot{q}_{rad}$$

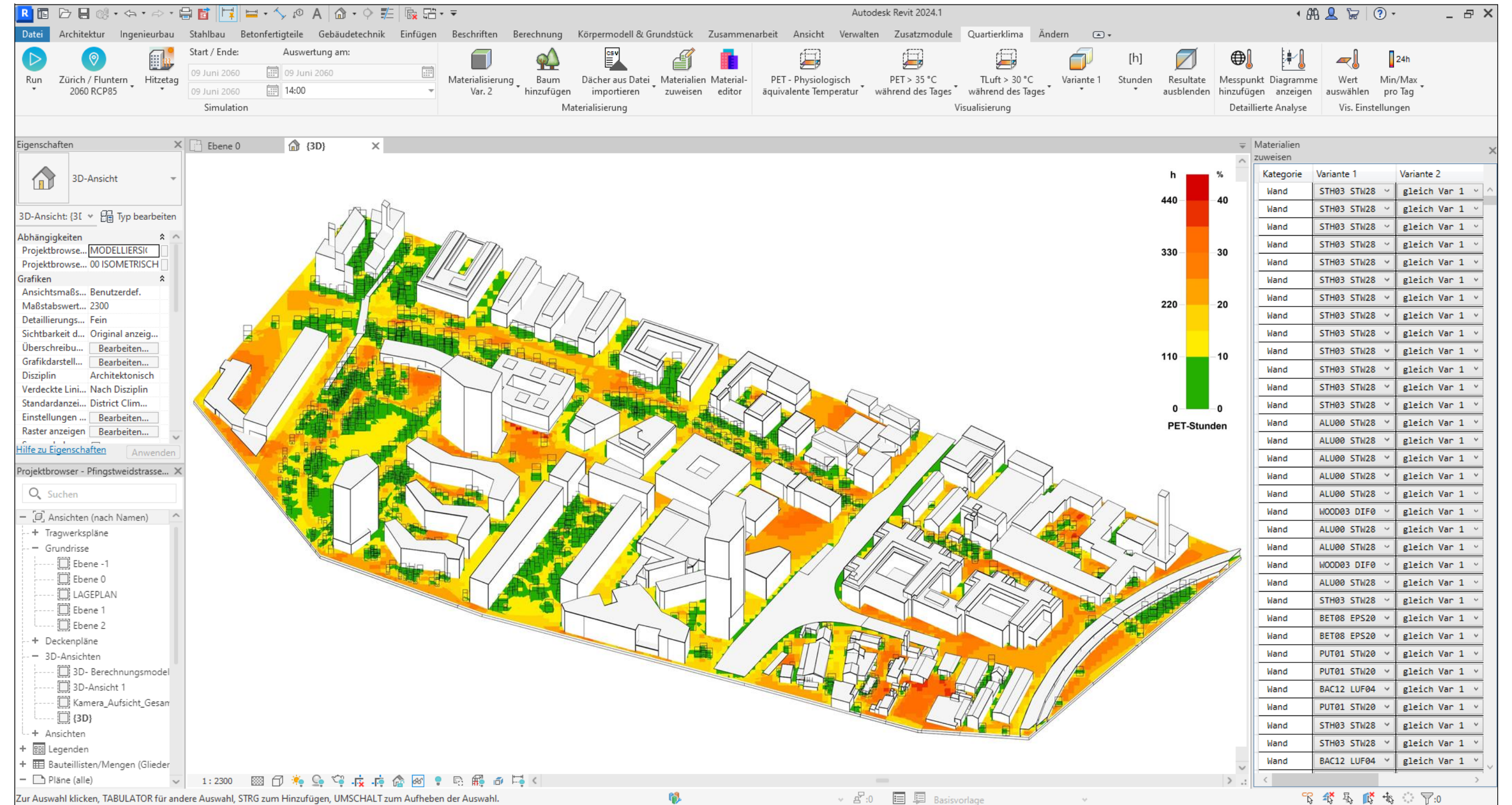
$$\dot{q}_{sol} [(1 - 0.2) - 0.3 - 0.33] = \dot{q}_{air} + \dot{q}_{rad}$$

0.17



Herausforderung Stadtentwicklung

Quartierklimamodellierung QKM¹ – Wesentliche Interaktionen berücksichtigen



Herausforderung Stadtentwicklung

Erkenntnisse

- Freie **Sicht** zum **Himmel**, **maximale** (temporäre) **Verschattung**
- **Helle Farben** (Abwägung Reflexion und Blendung)
- Gute **Durchströmung** des **Aussenraums**
- Das **Blatt** vom **Baum** (vereinfacht)
Langwellige Abstrahlung $\dot{q}_{rad} > 0.17 \cdot \dot{q}_{sol}$ → Luft wird Wärme entzogen
Langwellige Abstrahlung $\dot{q}_{rad} < 0.17 \cdot \dot{q}_{sol}$ → Luft wird Wärme zugeführt

1



2



3



4

- 1) Jakob Rope System, Mehr Grün bringt Schatten und Qualität, 2022
- 2) MDT-tex, Modulare Eventüberdachung EV
- 3) VARIO designed by 3dtex GmbH, Berlin
- 4) Aargauer Zeitung, 26.07.2022, Bild Bruno Kissling