

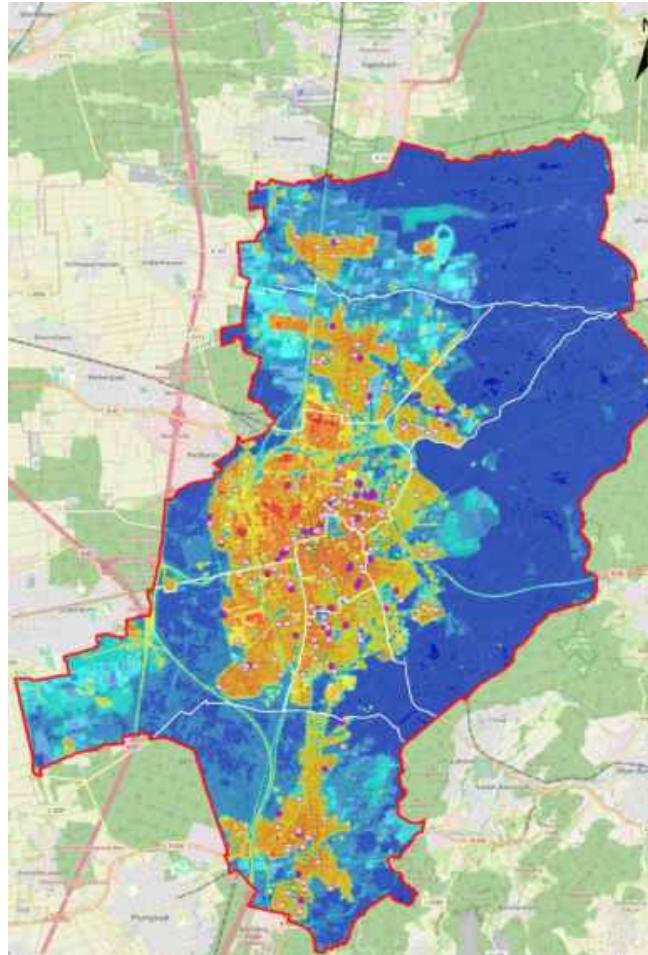
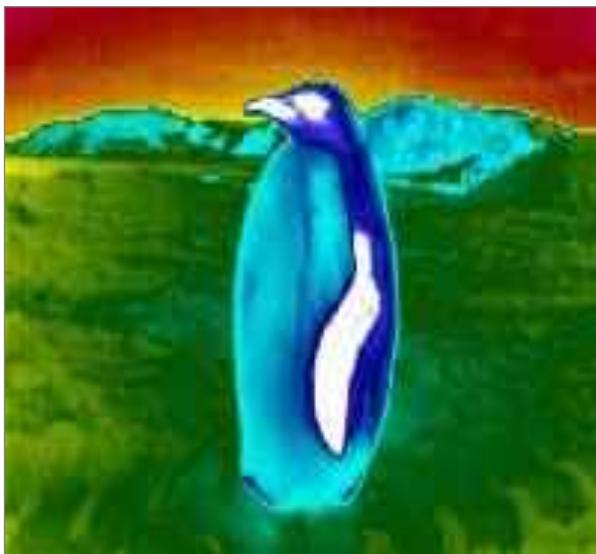
Jakob Maercker



Messungen der klimatischen Wirksamkeit von Gründächern mittels einer Thermaldrohne

kurzes Firmenprofil ThINK

- Ausgründung aus der Friedrich-Schiller-Universität Jena (2009)
- 20 Mitarbeiter*innen und bis zu zwei Praktikant*innen



Klimaschutz & Energie



Klimaanpassung & Stadtklima



Ökosysteme & Fernerkundung



Umweltbildung & Nachhaltigkeit



Forschung & Entwicklung

DJI Mavic 2 Enterprise Advanced

Ausstattung:

640 x 512px Wärmebildkamera

48MP Visuelle Kamera

32-facher Digital-Zoom

Zentimetergenaue Positionierung mit RTK

10 km Full-HD-Übertragung

Omnidirektionale Hinderniserkennung

Hochauflösende Wärmebildkamera

Daten Wärmebildkamera:

640 x 512px Wärmebild-Auflösung

16-facher Digital-Zoom

30 Hz Bildwiederholungsrate

±2°C Genauigkeit bei Temperaturmessungen

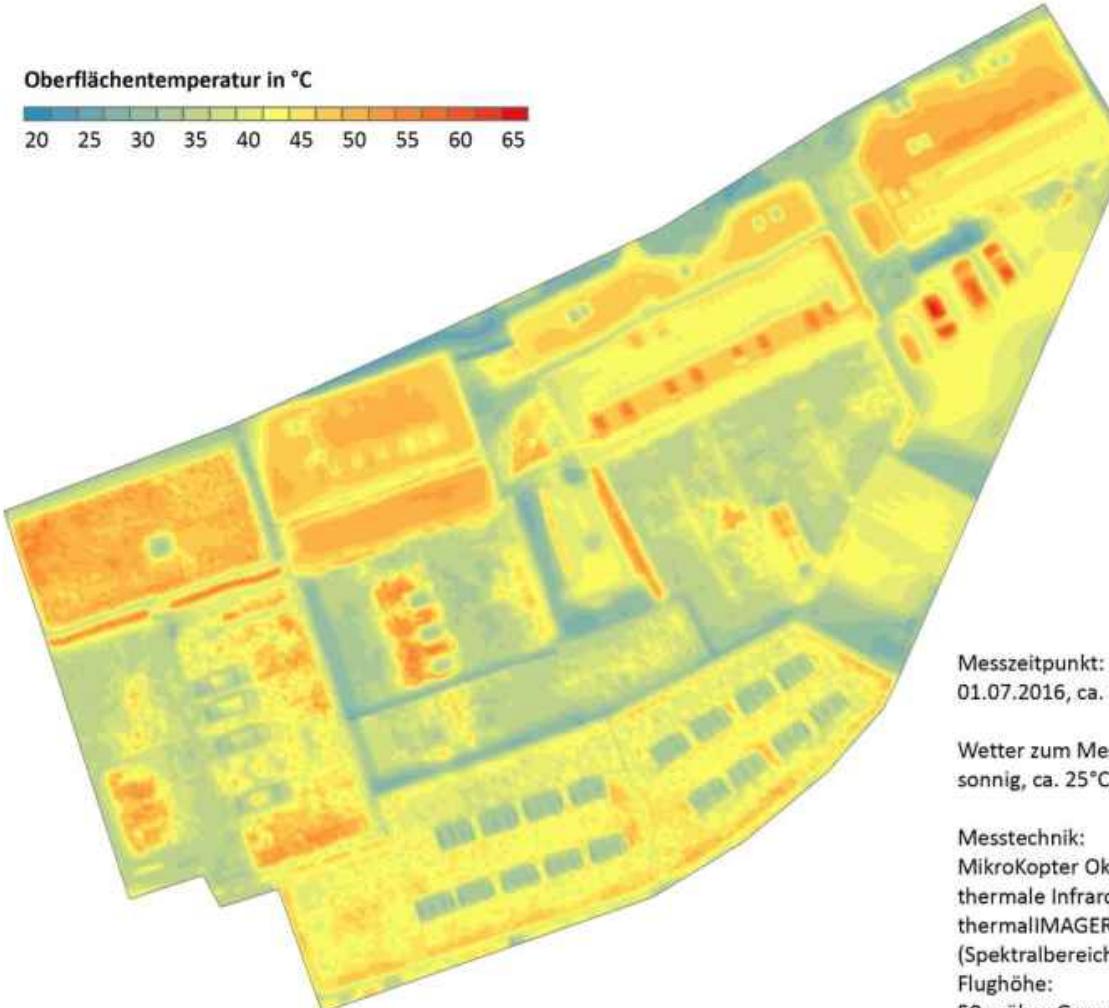
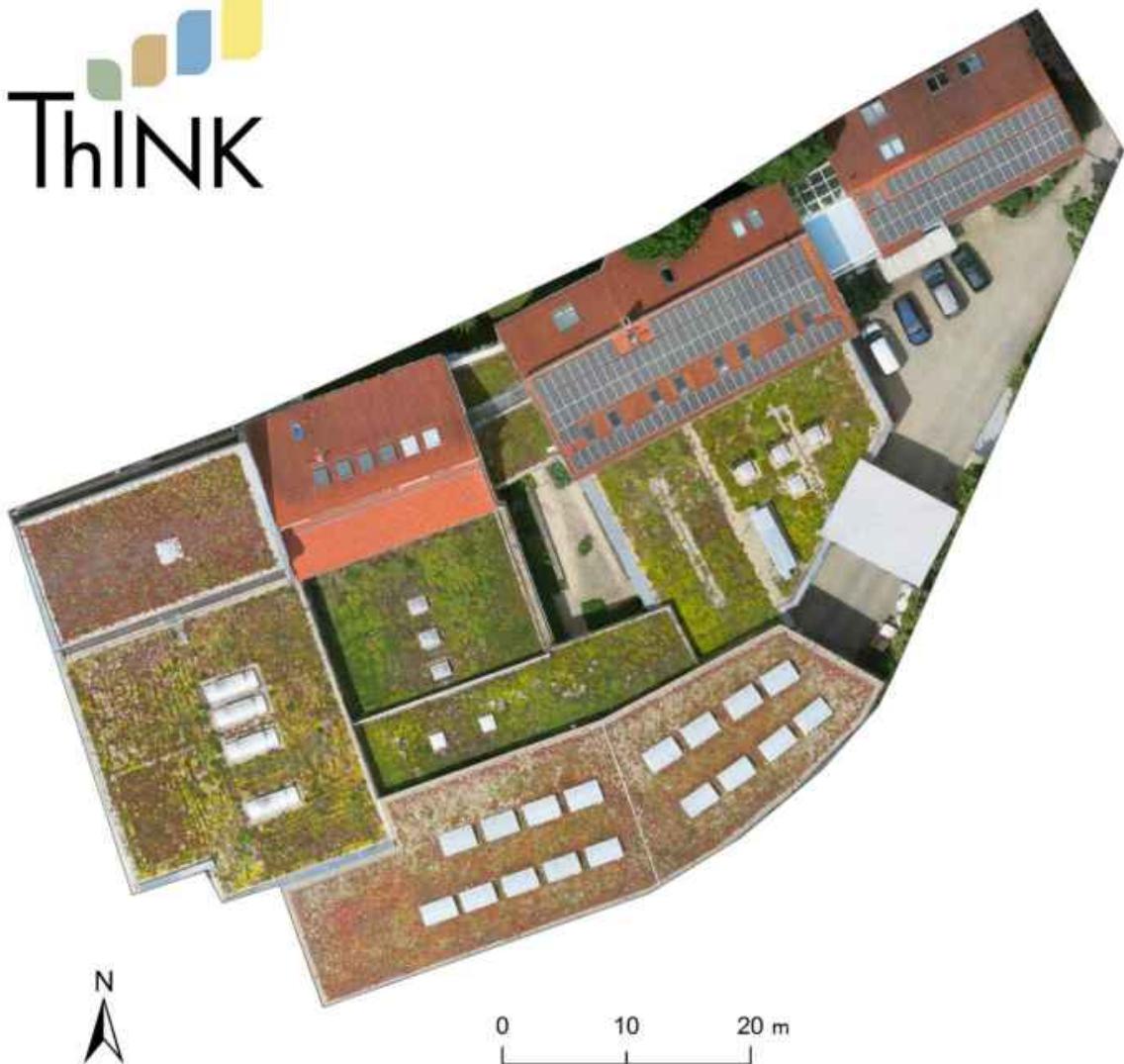


Lufttemperatur vs. Landoberflächentemperatur

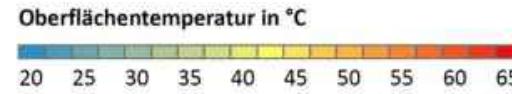
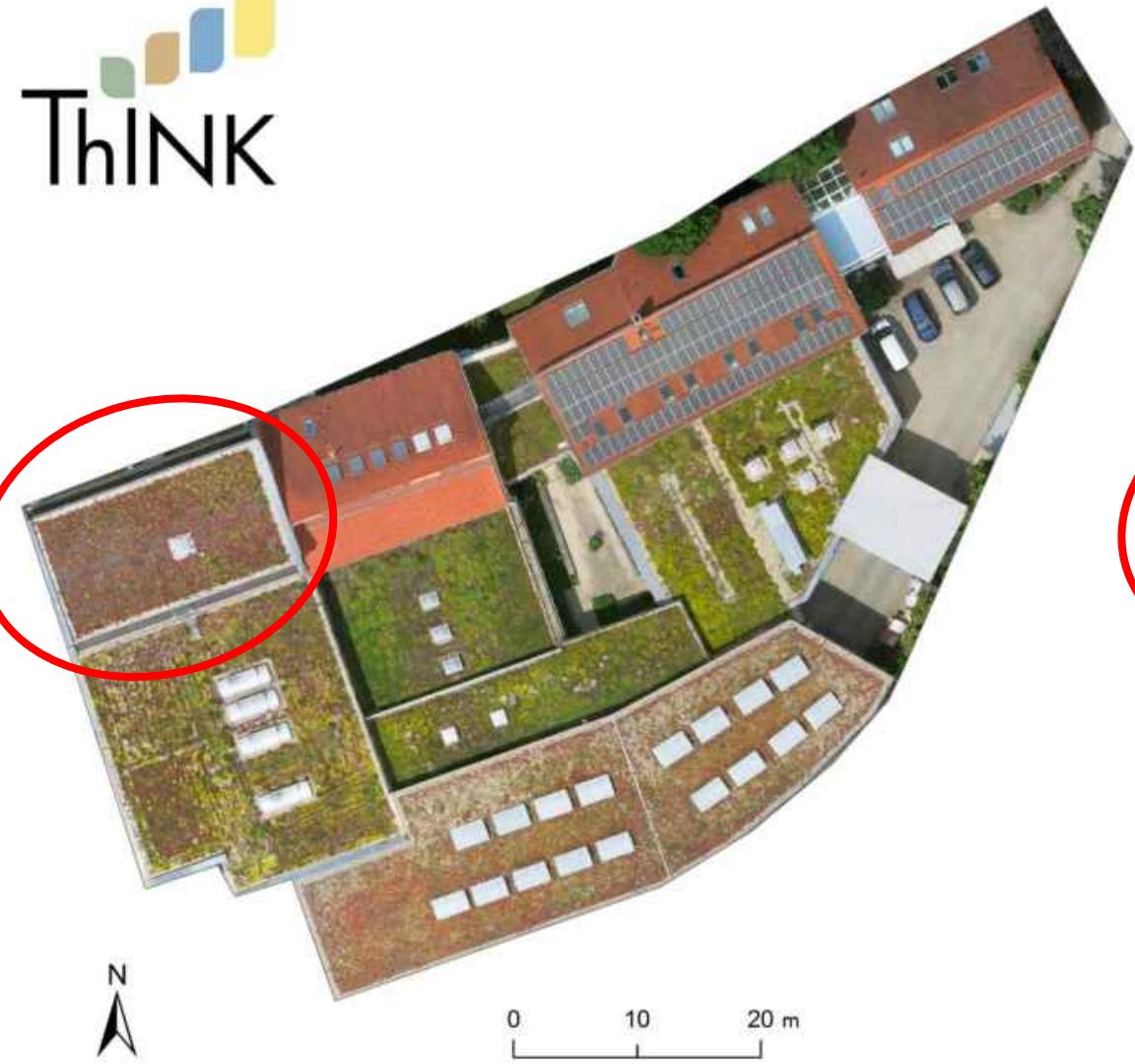
Lufttemperatur: „Maß für den **Wärmezustand** eines **Luftvolumens**, der sich aus der **mittleren kinetischen Energie** der Luftmoleküle ergibt. Je größer die mittlere Geschwindigkeit der Luftmoleküle ist, desto höher ist die Temperatur der Luft (SPEKTRUM 2018:o.S.).“ Sie wird in der Regel in einer **Höhe** von **1,5 m bis 2 m** über der Erdoberfläche gemessen (MILDREXLER et al. 2011:1, eigene Hervorhebungen).

Landoberflächentemperatur (LST): „Ist eine von der Wellenlänge unabhängige **kinetische Größe**, die die **thermodynamische Temperatur** der [Erdoberfläche] darstellt, d. H. ein Maß dafür ist, wie heiß oder kalt sich die Erdoberfläche bei einer Berührung anfühlen würde (verändert nach GUILLEVIC et al. 2018:5, eigene Übersetzung, eigene Hervorhebungen).“

Anwendungsbeispiel Gründach Bewässerung



Anwendungsbeispiel Gründach Bewässerung

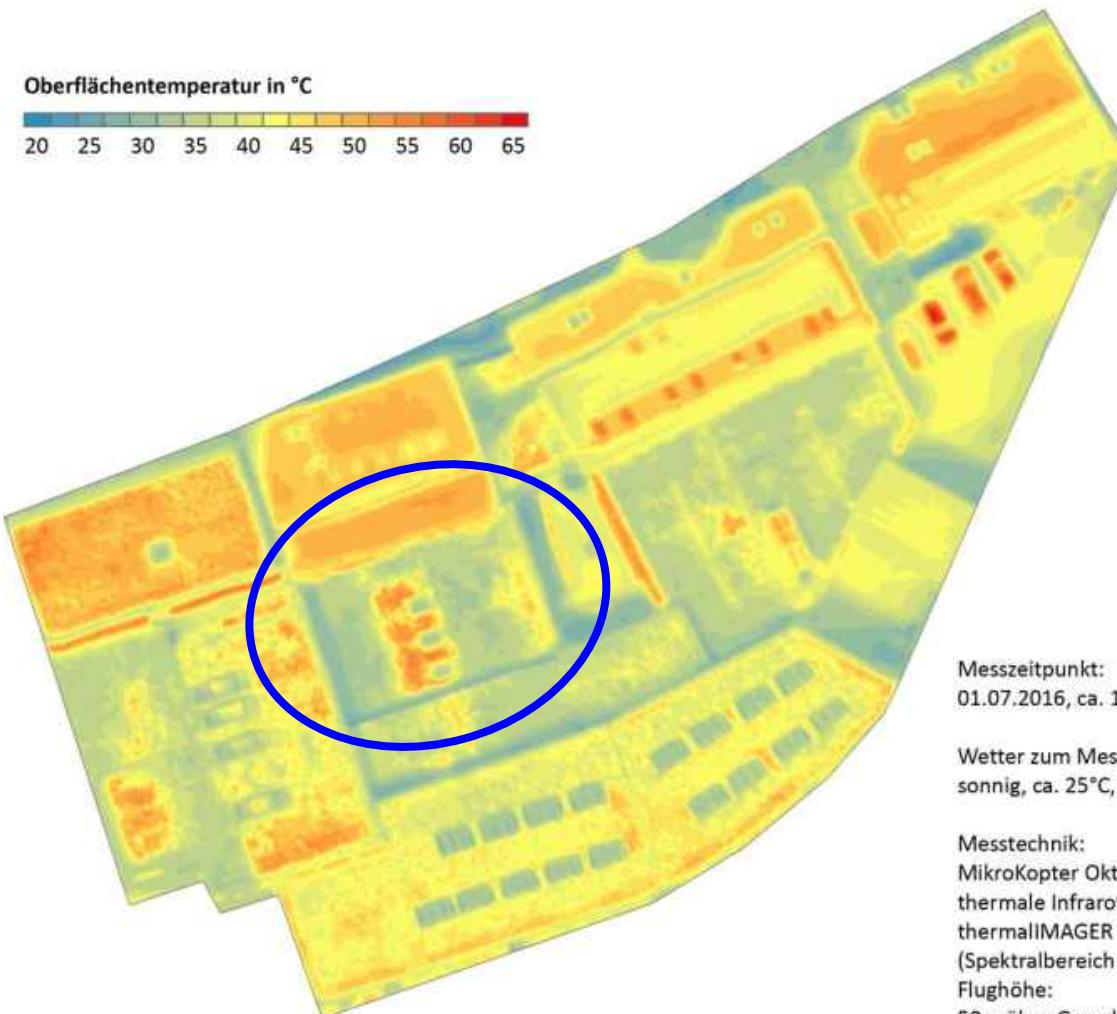
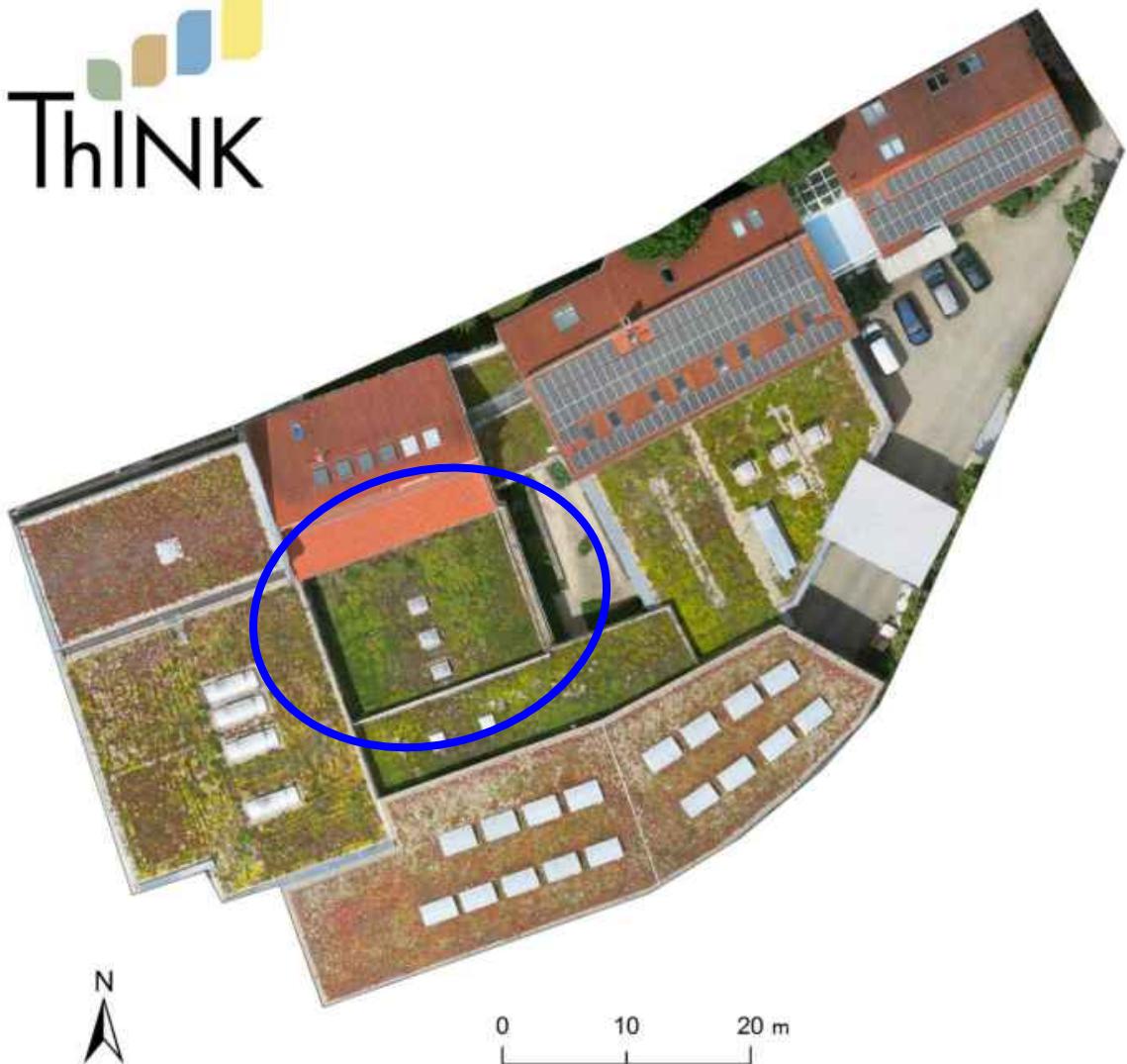


Messzeitpunkt:
01.07.2016, ca. 14.48 Uhr

Wetter zum Messzeitpunkt:
sonnig, ca. 25°C, 3-4 Bft

Messtechnik:
MikroKopter Octo XL,
thermale Infrarotkamera:
thermalIMAGER TIM 450
(Spektralbereich 7,5 - 13,0 µm),
Flughöhe:
50m über Grund

Anwendungsbeispiel Gründach Bewässerung

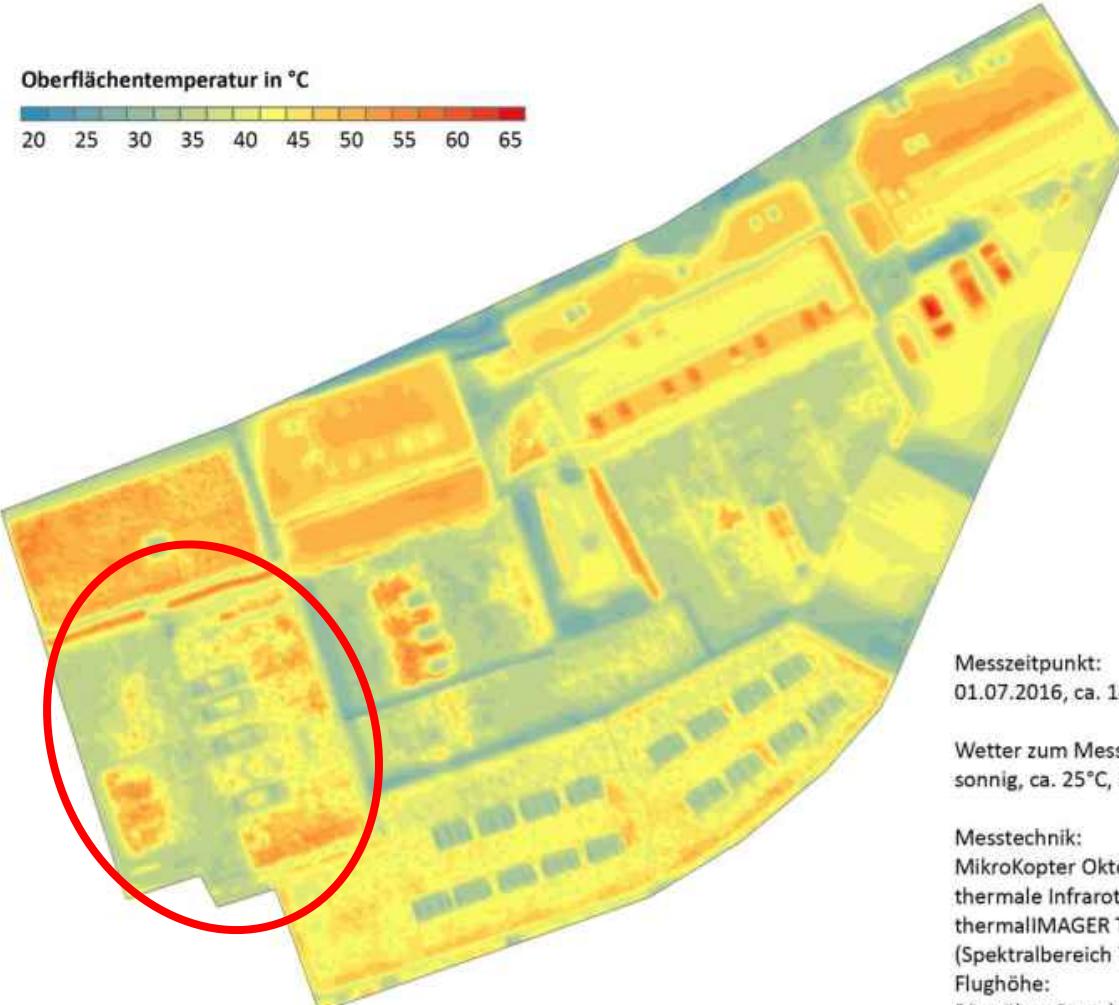
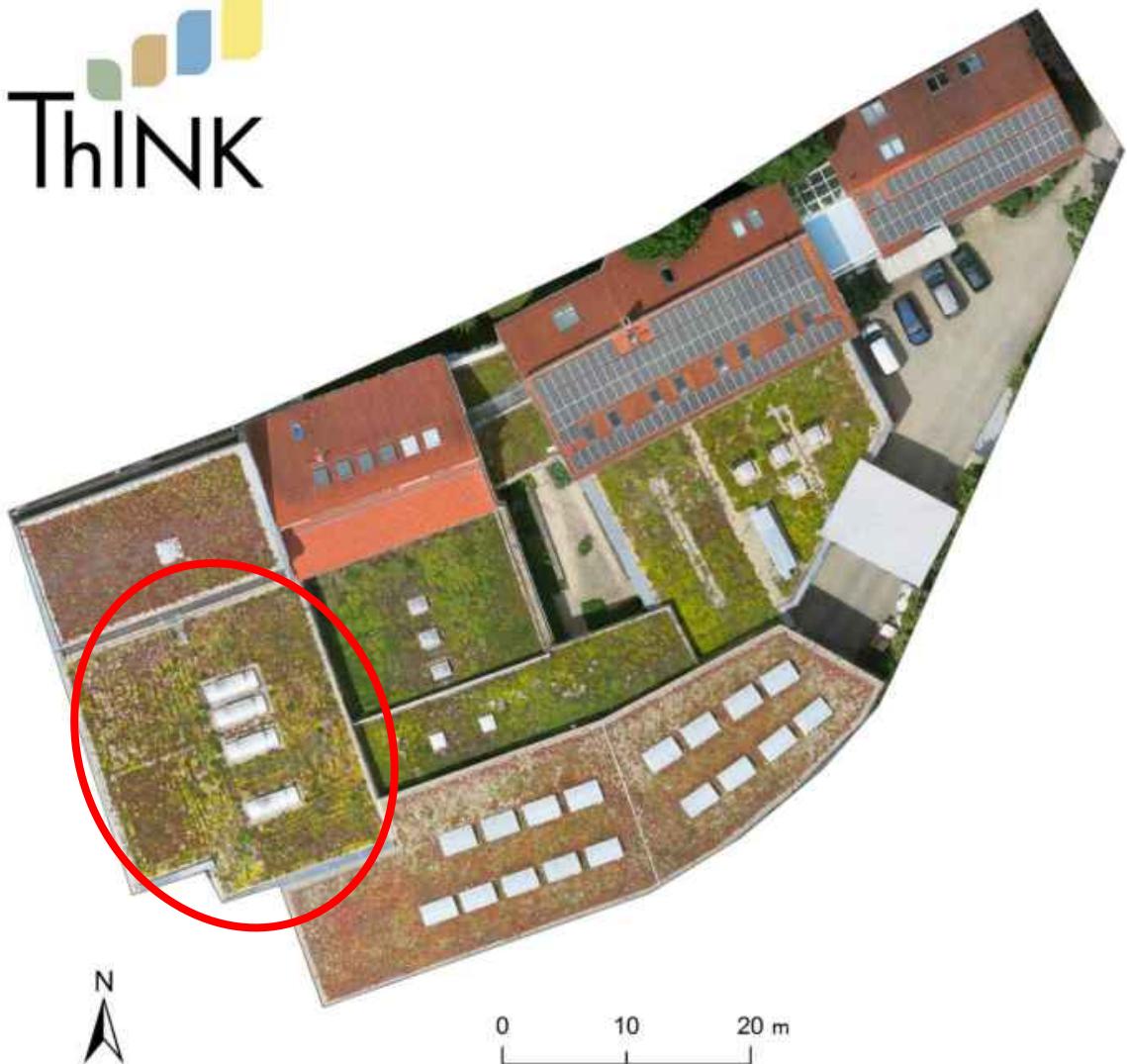


Messzeitpunkt:
01.07.2016, ca. 14.48 Uhr

Wetter zum Messzeitpunkt:
sonnig, ca. 25°C, 3-4 Bft

Messtechnik:
MikroKopter Octo XL,
thermale Infrarotkamera:
thermalIMAGER TIM 450
(Spektralbereich 7,5 - 13,0 µm),
Flughöhe:
50m über Grund

Anwendungsbeispiel Gründach Bewässerung

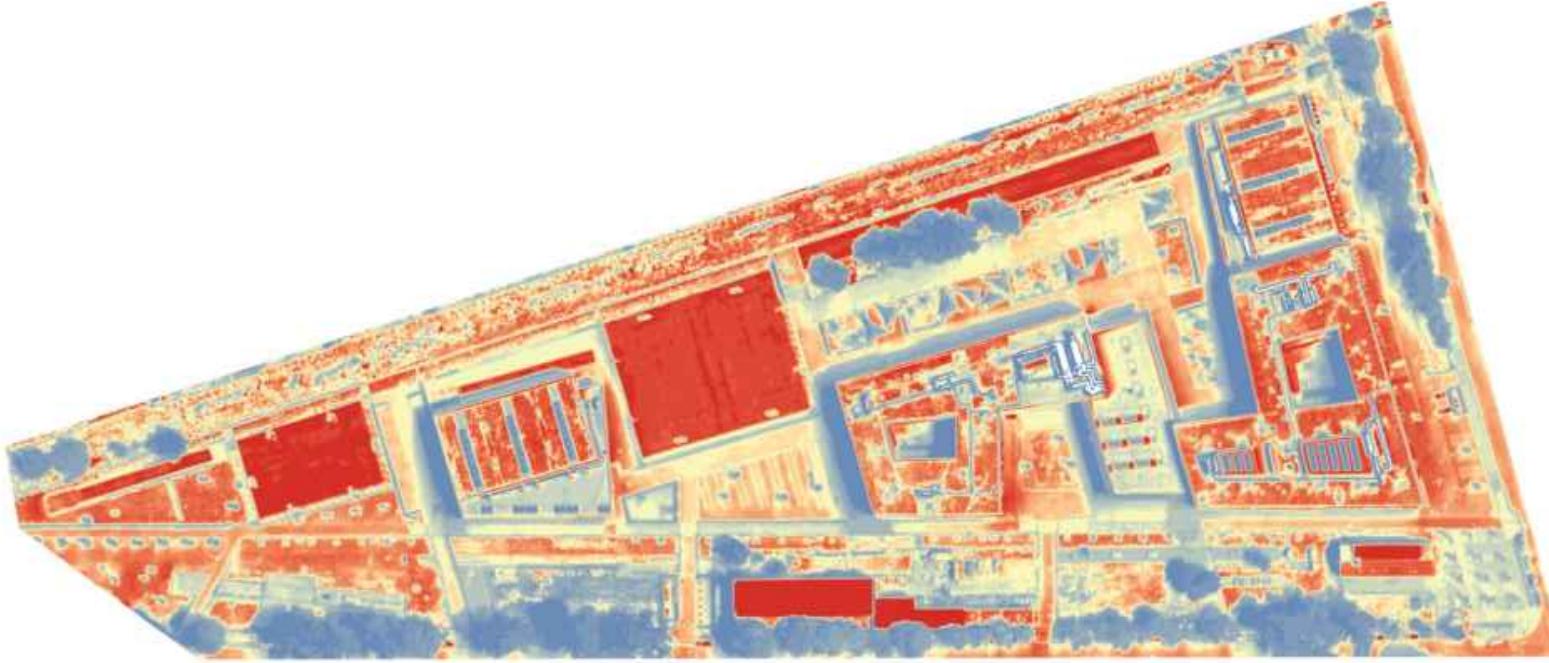


Messzeitpunkt:
01.07.2016, ca. 14.48 Uhr

Wetter zum Messzeitpunkt:
sonnig, ca. 25°C, 3-4 Bft

Messtechnik:
MikroKopter Octo XL,
thermale Infrarotkamera:
thermalIMAGER TIM 450
(Spektralbereich 7,5 - 13,0 µm),
Flughöhe:
50m über Grund

Oberflächentemperaturen am Standort
Schulcampus Dresden Pieschen
bei hochsommerlichen wolkenfreien Bedingungen

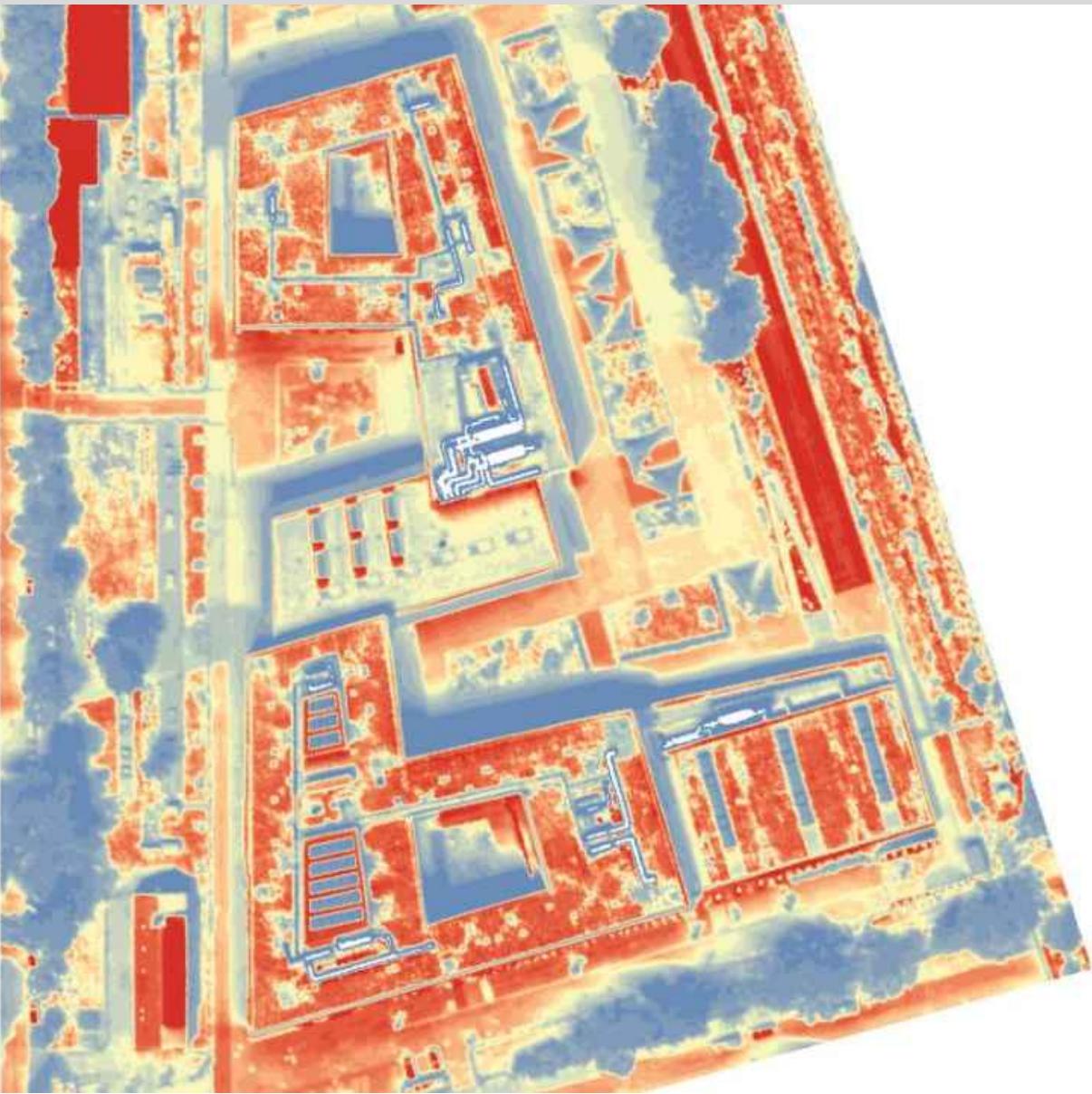


Messzeitpunkt:
31.07.2020, 13.20 - 13.30 Uhr
Wetter zum Messzeitpunkt:
sonnig, ca. 30°C, schwach windig

Messtechnik:
Mikrokopter Octo XL
ThermalMAGER TM 450 (Spektralbereich 7.5 - 13.0 µm)
RGB-Kamera:
Canon A2300
Flughöhe: 70 m über Grund

0 25 50 m
N

in Zusammenarbeit mit dem Umweltamt der Stadt Dresden



Oberflächentemperaturen am Standort Schulcampus Dresden Pieschen bei hochsommerlichen wolkenfreien Bedingungen

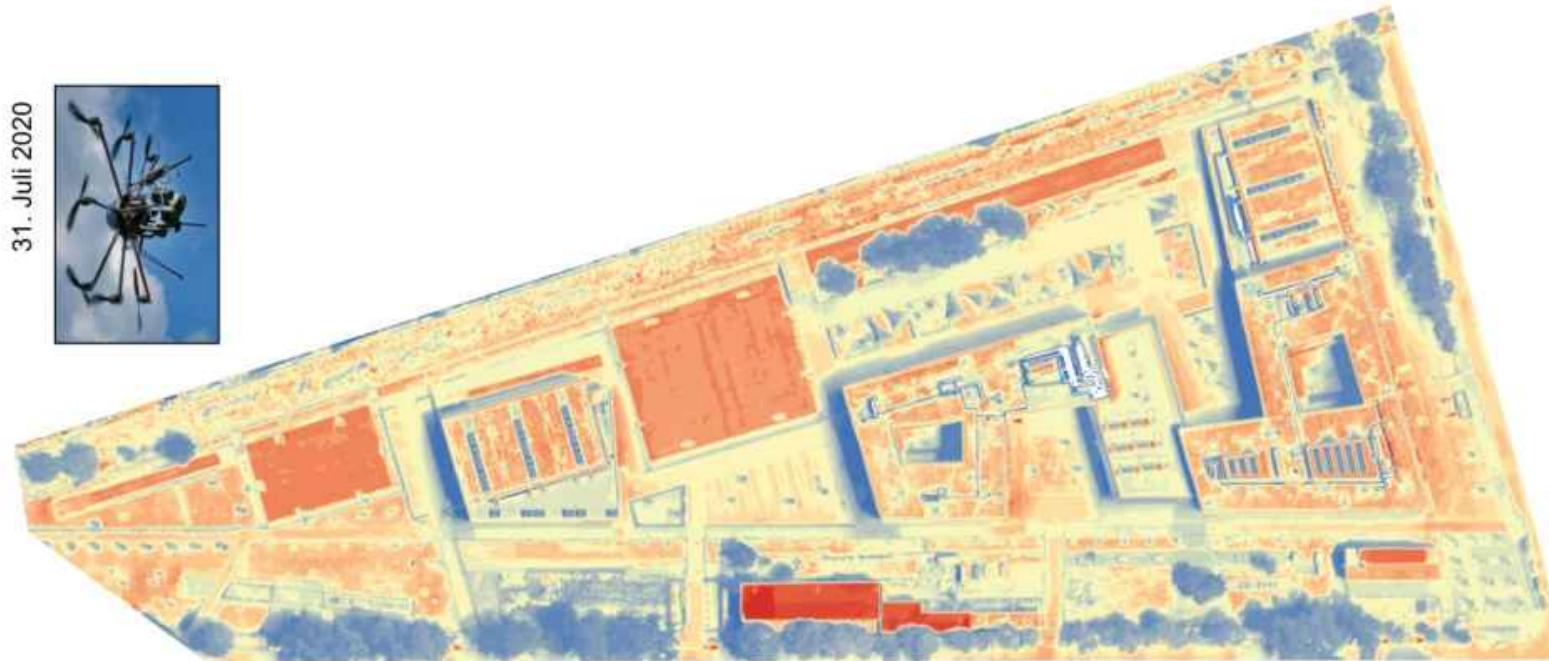


Erstellt im Rahmen der Erarbeitung
des Klimarasterkonzeptes der Landeshauptstadt Dresden
im Auftrag der
Abteilung Stadtkologie, Umweltamt der Landeshauptstadt Dresden

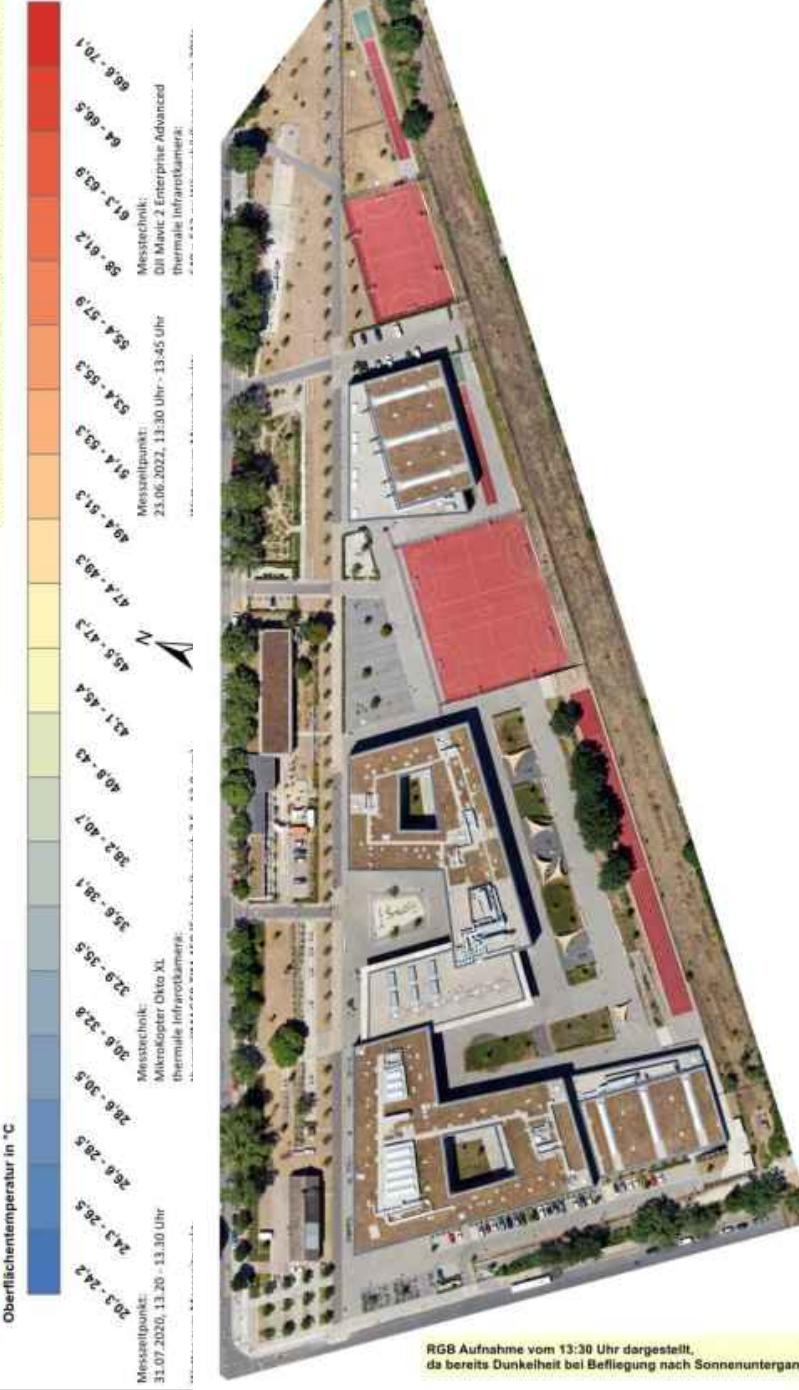
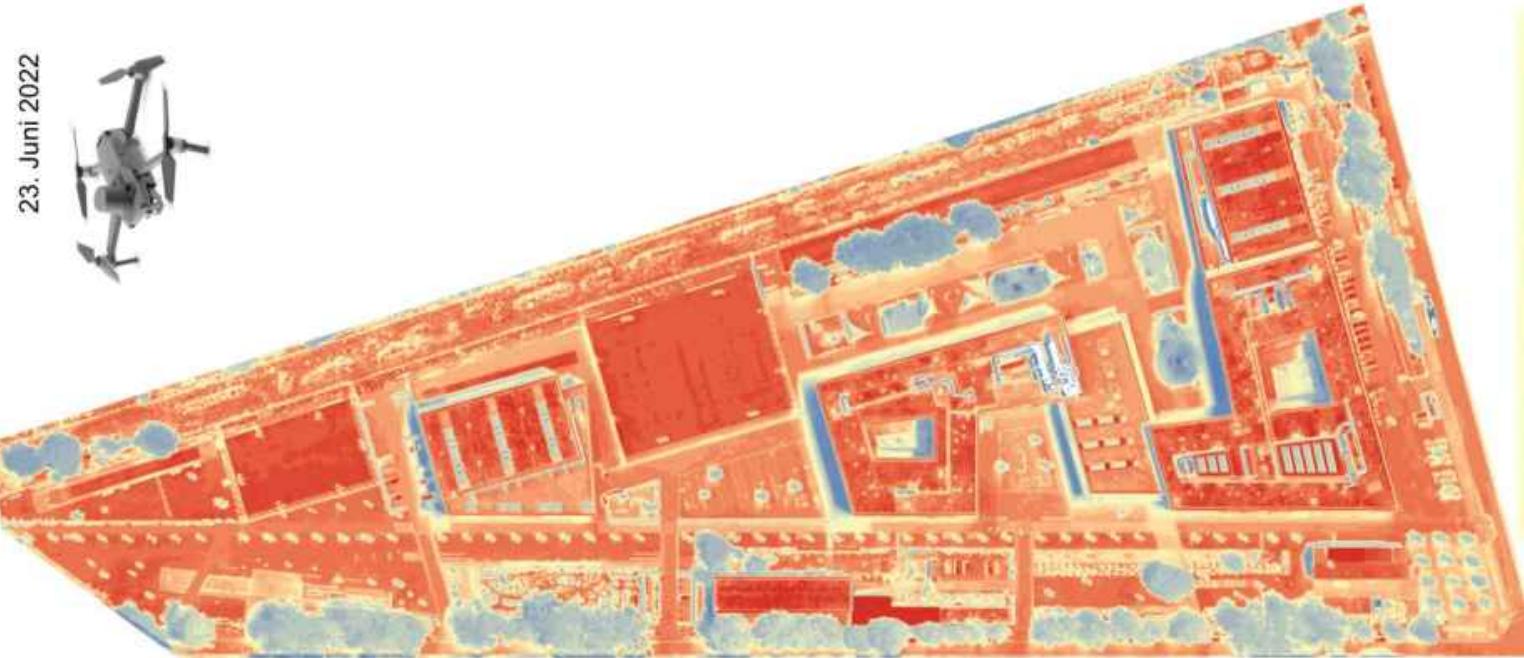
Dresden,
DIGIQU



31. Juli 2020

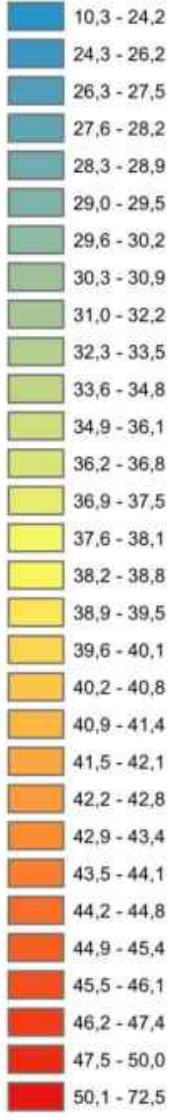


23. Juni 2022

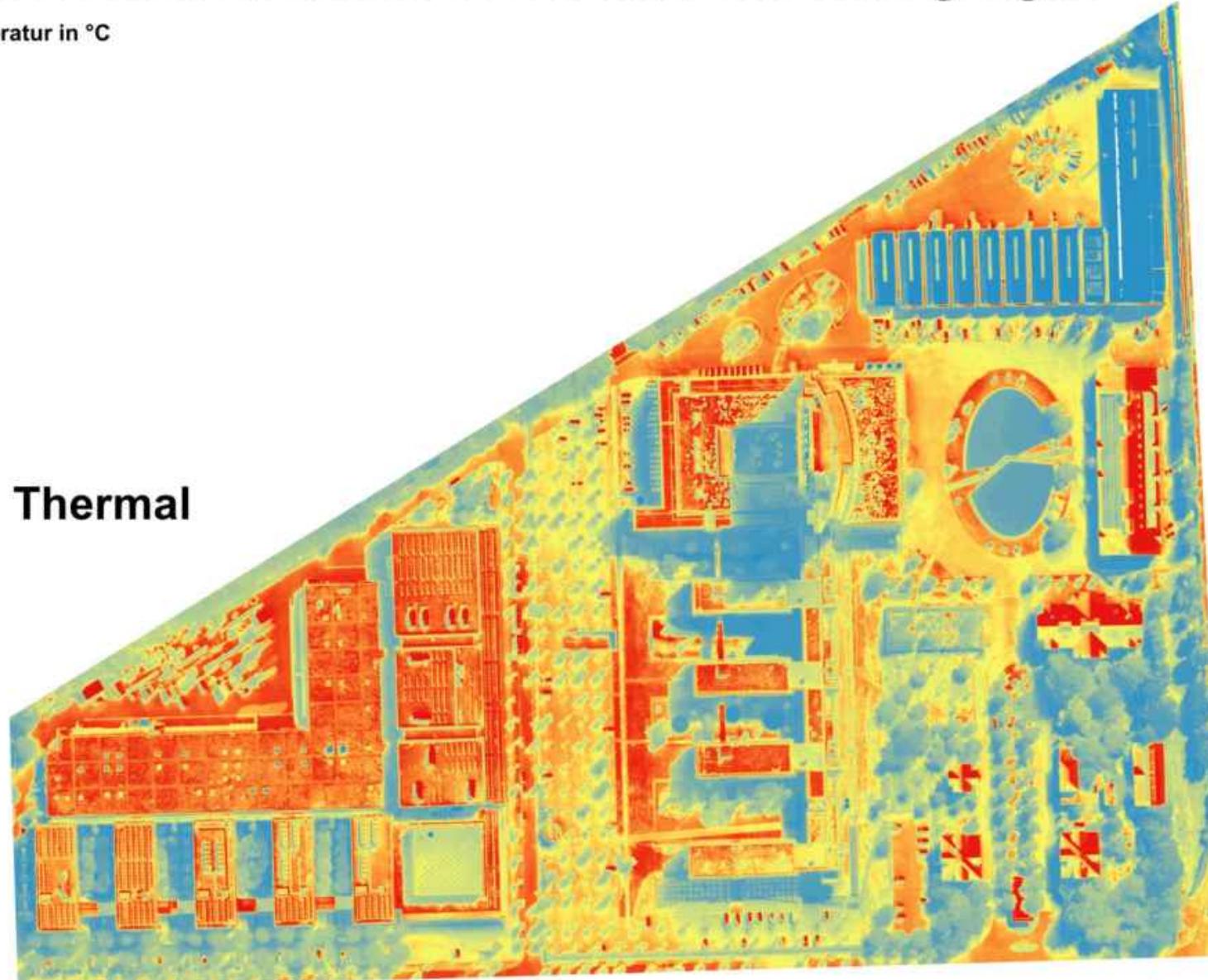


Oberflächentemperaturen der MDR-Zentrale und media city bei hochsommerlichen wolkenfreien Bedingungen

Oberflächentemperatur in °C



Thermal



RGB

Messtechnik:
DJI Mavic 2 Enterprise Advanced
thermale Infrarotskamera:
640 x 512 px Wärmebildkamera mit 30Hz
Spectral band 8 - 14 µm
RGB-Kamera: 48MP
Flughöhe: 120 m über Grund

Messzeitpunkt:
16.08.2024, 11:20 Uhr - 11:45 Uhr
Wetter zum Messzeitpunkt:
sonnig, ca. 30°C

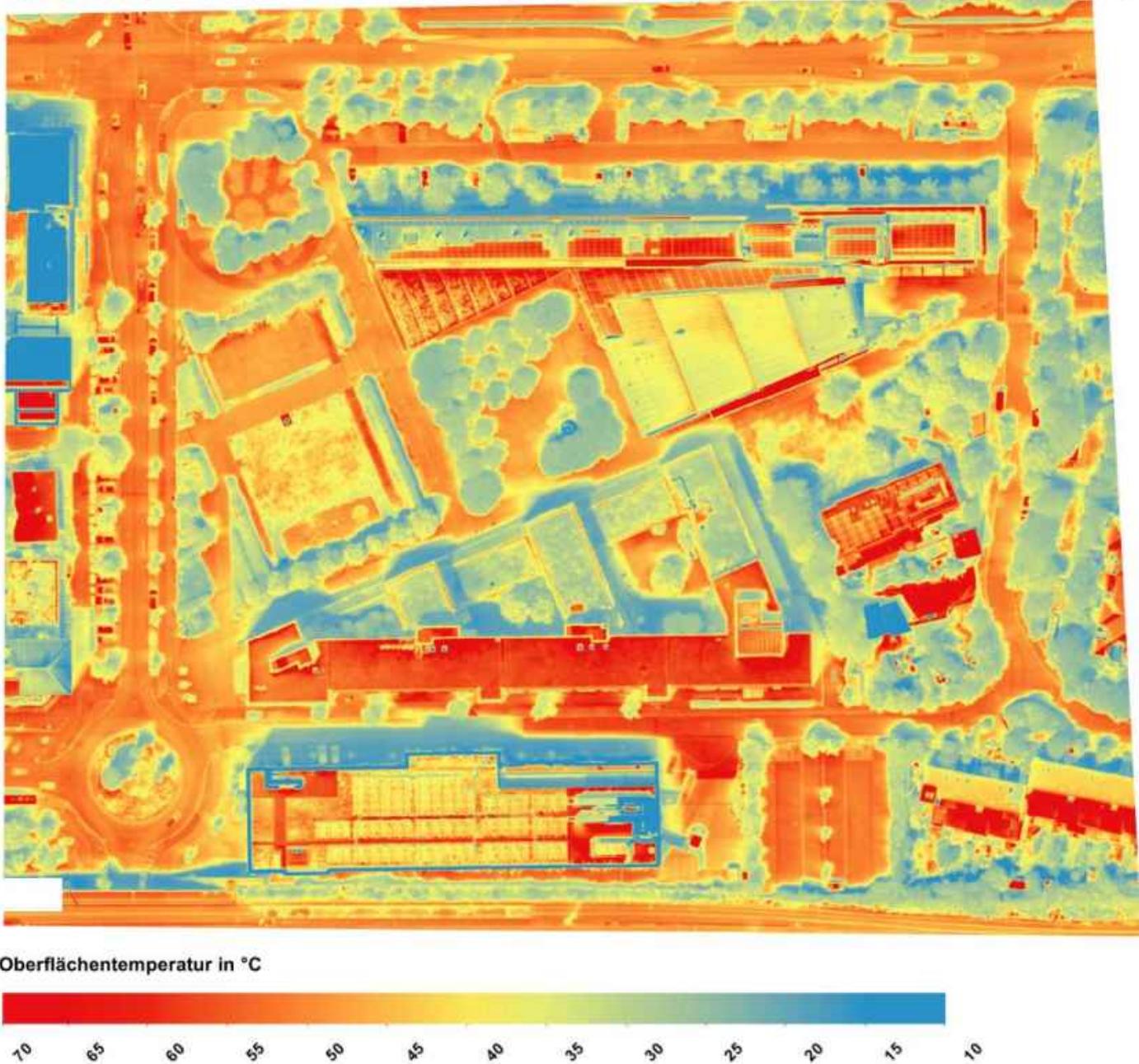
Erstellt durch ThINK in Zusammenarbeit mit dem Amt für Umweltschutz der Stadt Leipzig



Oberflächentemperaturen im Bereich der Stadthalle in

Germering bei hochsommerlichen wolkenfreien Bedingungen zum Sonnenhöchststand

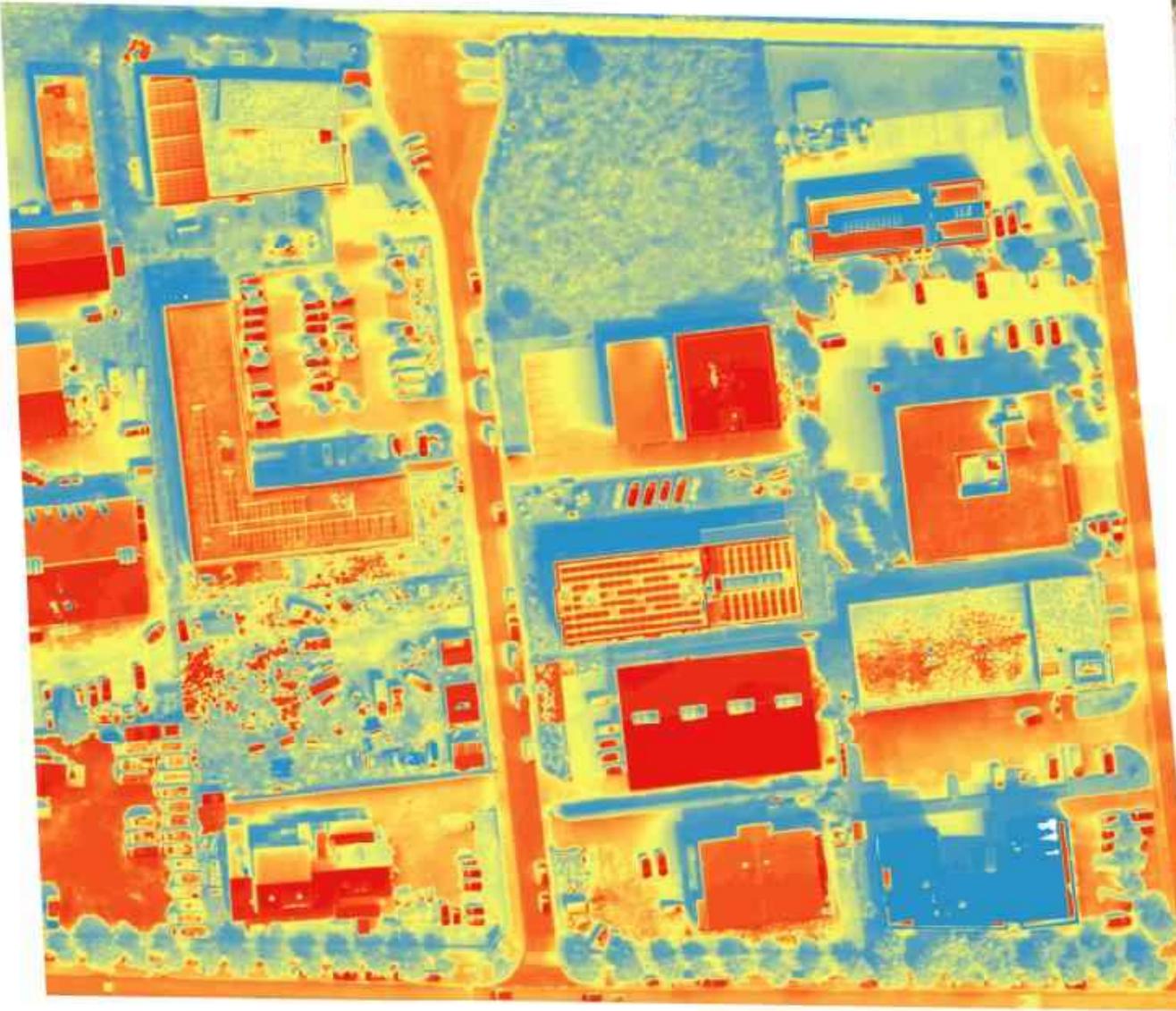
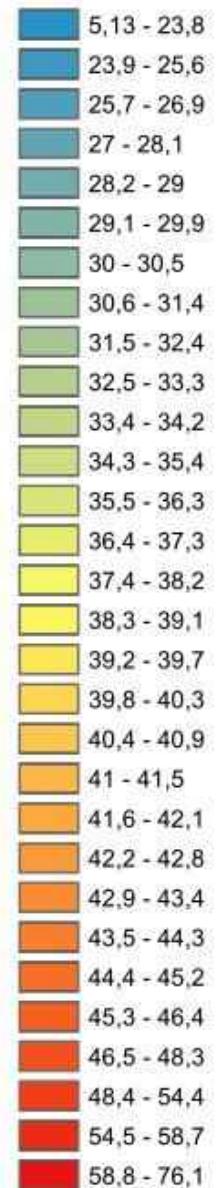
Thermal



Messtechnik:
DJI Mavic 2 Enterprise Advanced
thermale Infrarotkamera:
640 × 512 px Wärmebildkamera mit 30Hz
Spektralband 8 - 14 µm
RGB-Kamera: 48MP
Flughöhe: 100 m über Grund

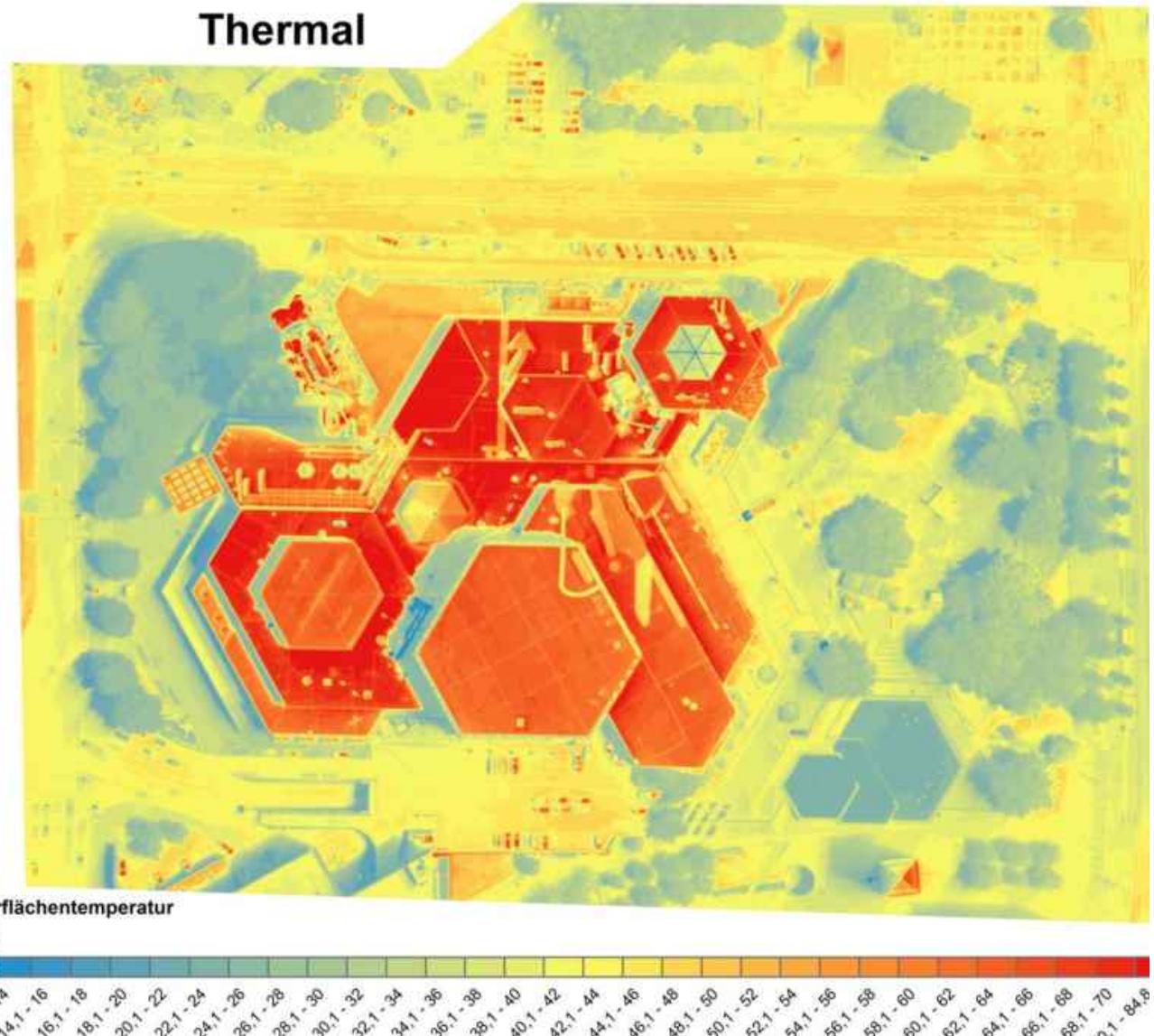
Oberflächentemperaturen Raiffeisenstraße bei hochsommerlichen wolkenfreien Bedingungen

Oberflächentemperatur in °C

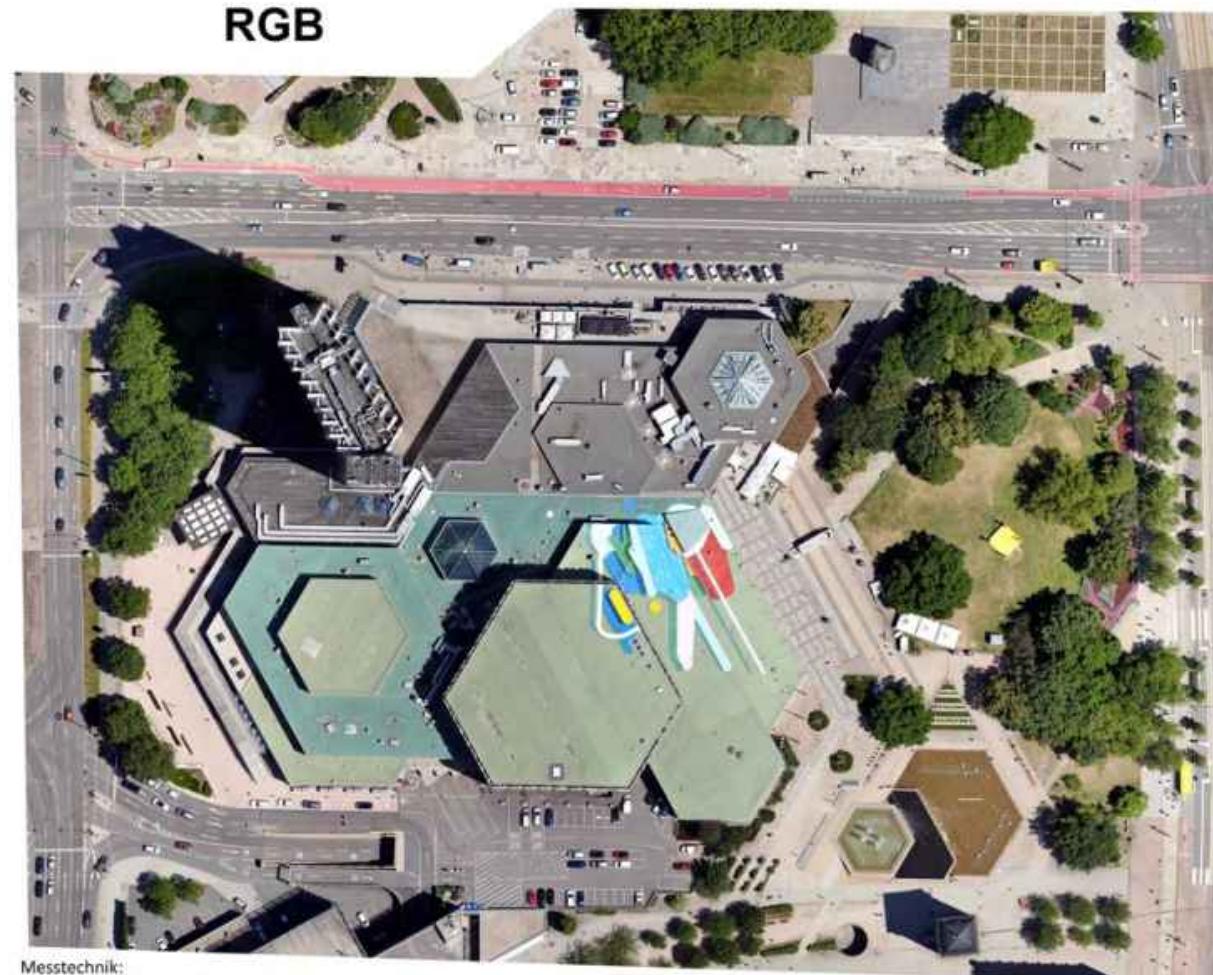


Anwendungsbeispiel aus Sachsen – Albedo Stadthalle Chemnitz

Thermal



RGB



Messtechnik:

DJI Mavic 2 Enterprise Advanced

thermale Infrarotkamera:

640 x 512 px Wärmebildkamera mit 30Hz

Spektralband 8 - 14 µm

RGB-Kamera: 48MP

Flughöhe: 120 m über Grund

Messzeitpunkt:
07.07.2023, 12:00 Uhr - 12:15 Uhr

Wetter zum Messzeitpunkt:
sonnig, ca. 28°C

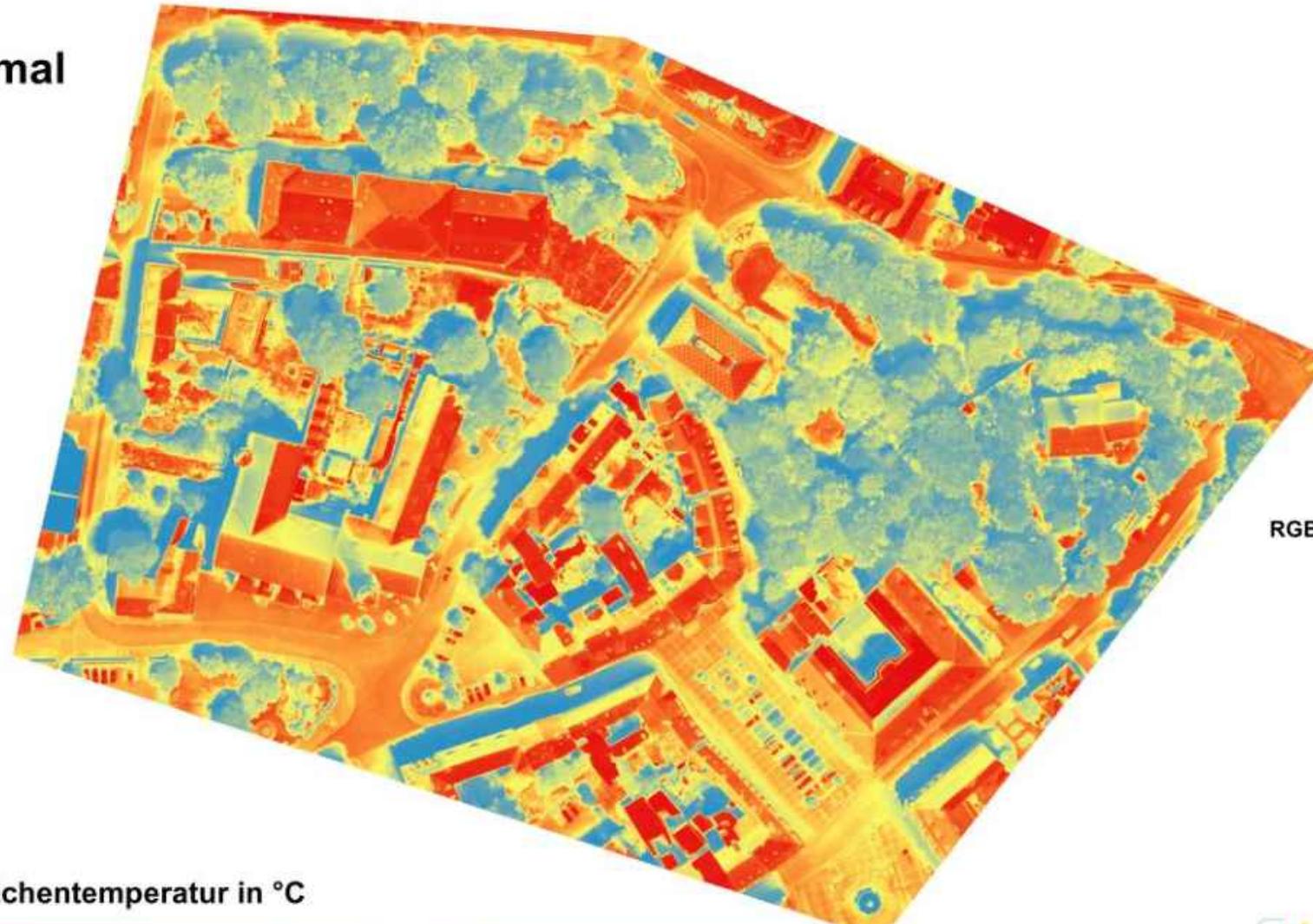


0 50

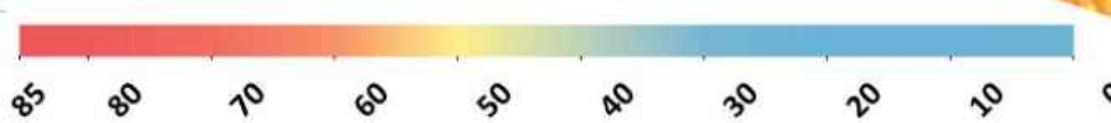
Anwendungsbeispiel aus Sachsen – Phantomschatten Altstadt Zittau

**Oberflächentemperaturen in Zittau Klosterplatz/ Klosterstraße
bei hochsommerlichen wolkenfreien Bedingungen zum Sonnenhöchststand**

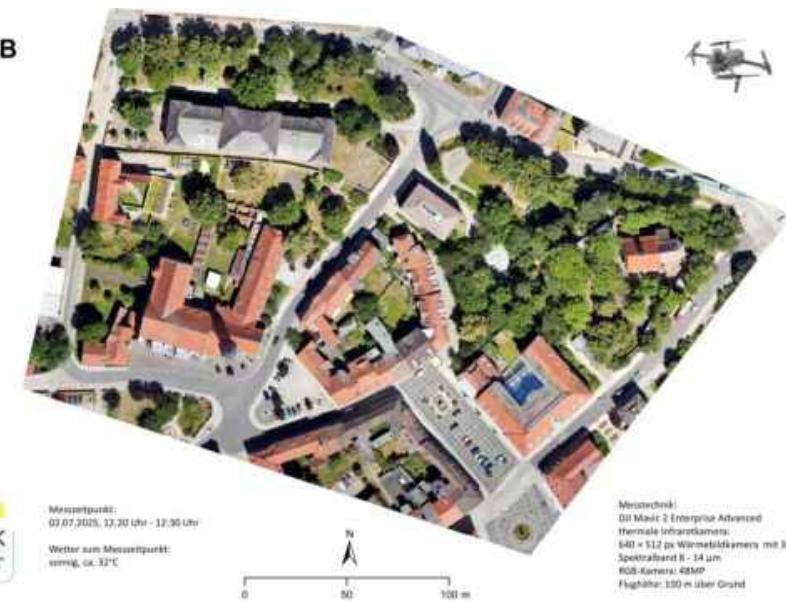
Thermal



Oberflächentemperatur in °C



RGB



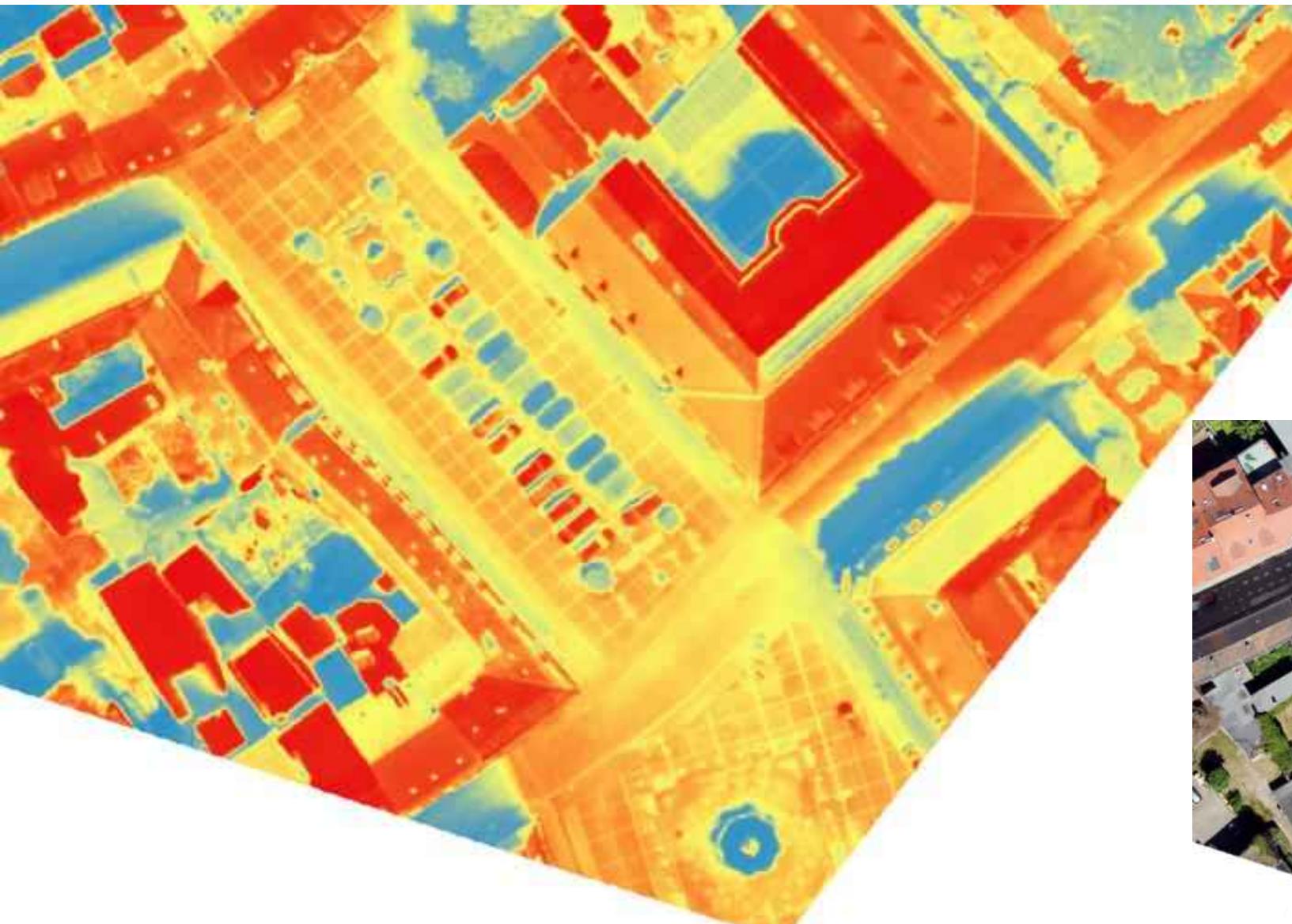
Messzeitpunkt:
03.07.2020, 12:20 Uhr - 12:35 Uhr

Wetter am Messzeitpunkt:
sonnig, ca. 32°C

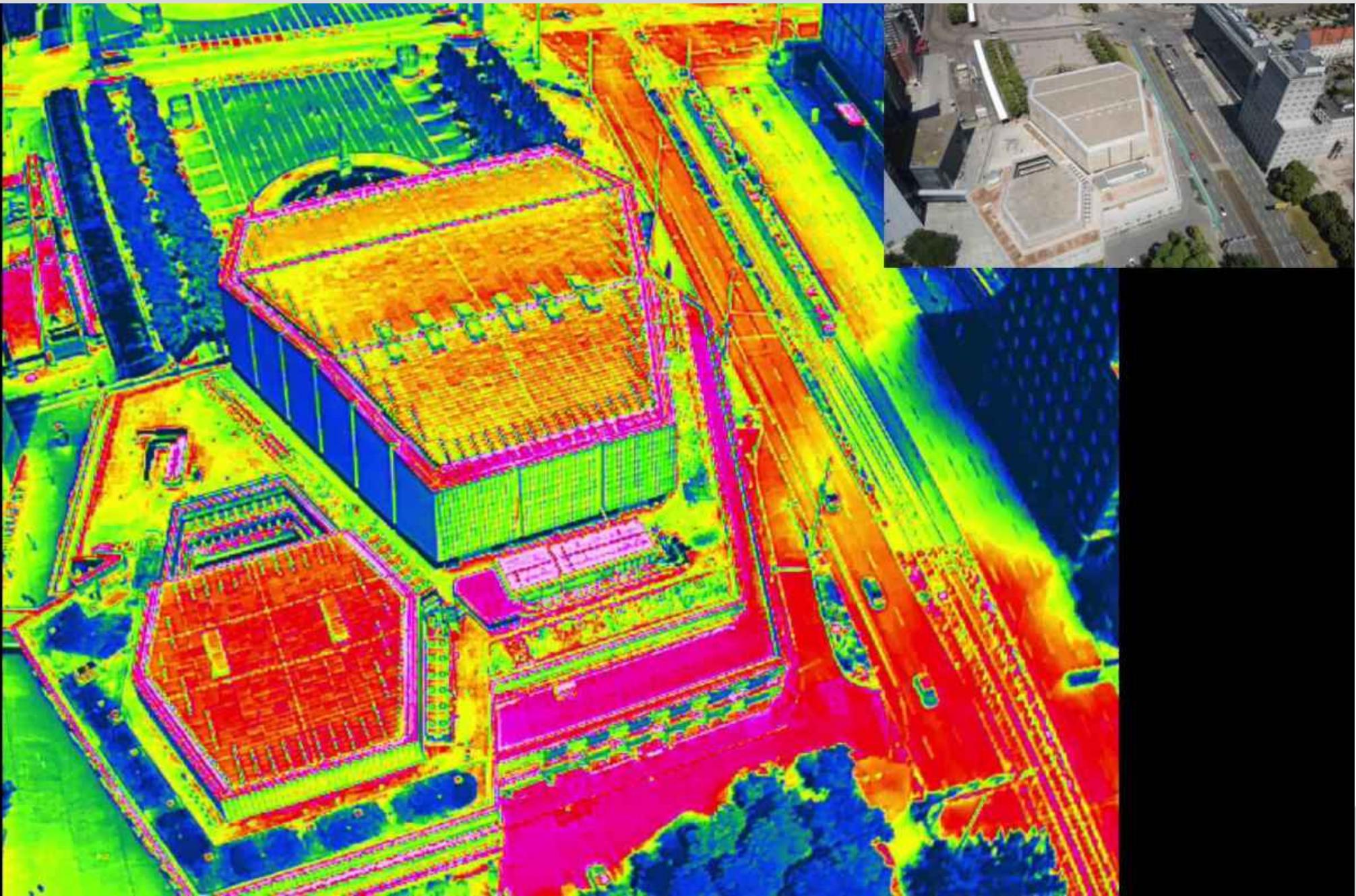


Meßtechnik:
DJI Matrice 2 Enterprise Advanced
thermale Infrarotskamera:
640 x 512 px Wärmebildkamera mit 3840
Spektralband 8 - 14 µm
RGB-Kamera: 48MP
Flughöhe: 150 m über Grund

Anwendungsbeispiel aus Sachsen – Phantomschatten Altstadt Zittau



Anwendungsbeispiel aus Sachsen – Gewandhaus zu Leipzig



ThINK - Thüringer Institut für Nachhaltigkeit und Klimaschutz GmbH
Hainstr. 1a, D-07745 Jena

Jakob Maercker
Telefon: +49 (0)3461 / 6398870
E-Mail: jakob.maercker@think-jena.de Internet: www.think-jena.de