

Drohnenbasierte PV-Thermografie-Bildbericht

Muster GmbH

Erstellt von: Seyid Talay

Hinweis: Diese Dokumentation stellt kein technisches Gutachten dar und dient ausschließlich der visuellen Unterstützung der Reinigungsleistung. Sie ersetzt keine fachgerechte elektrotechnische Prüfung durch eine qualifizierte Elektrofachkraft.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung & Objektdaten

- Deckblatt Seite 1
- Inhaltsverzeichnis Seite 2
- 1. Allgemeine Objektdaten Seite 3
- 2. Technische Anlagendetails Seite 4
- 3.Übersicht Vor der Reinigung Seite-5-6
- 4.Übersicht nach der Reinigung Seite 7
- 5.Übersicht Allgemein Seite 8
- Thermische Auffälligkeit 1 Seite 9-10
- Thermische Auffälligkeit 2 Seite 11-13
- Thermische Auffälligkeit 3 Seite 14-16
- Thermische Auffälligkeit 4 Seite 17-19
- Thermische Auffälligkeit 5 Seite 20, 22-30
- Fazit & Empfehlung Seite 31

1 Allgemeine Daten

Durchführung durch: Seyid Talay

Kamera-System: DJI Matrice 4 T

Emissionsgrad: 0,85

Flughöhe: 15-25Meter

Abstand bei Wärmebild von Modulen zur Kamera: 5 Meter

Flugdurchführung: Manuell (kein automatisierter Flugpfad)

Tag und Zeitpunkt der Inspektion: 28.06.2026, 13:20 Uhr.

Ort der Inspektion:

Beauftragter Inspektionsumfang: Alle PV Module

Umgebungsbedingungen

- 28.06.2026
- Max. Temperatur: 38,4 °C
- Windgeschwindigkeit: 1,1 km/h

Einstrahlungsleistung [W/m²]: Einstrahlungsleistung: ca. 750 W/m²
(basierend auf regionalen Strahlungsdaten für den jeweiligen Inspektionszeitpunkt).

1 Allgemeine Daten

Modultyp: Siehe Foto Monokristalline PV-Module

Ausrichtung: Ost- und Süd-Ausrichtung

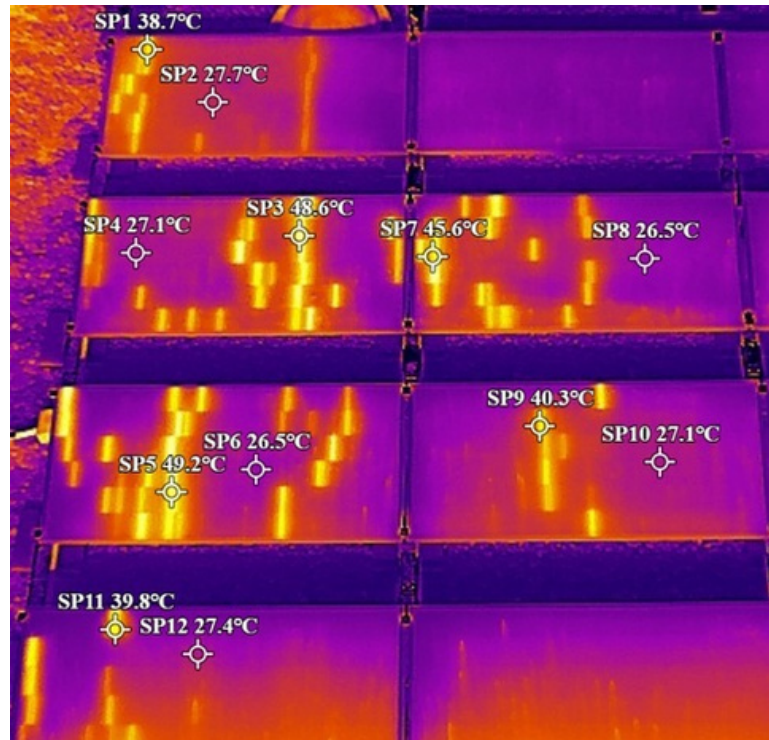
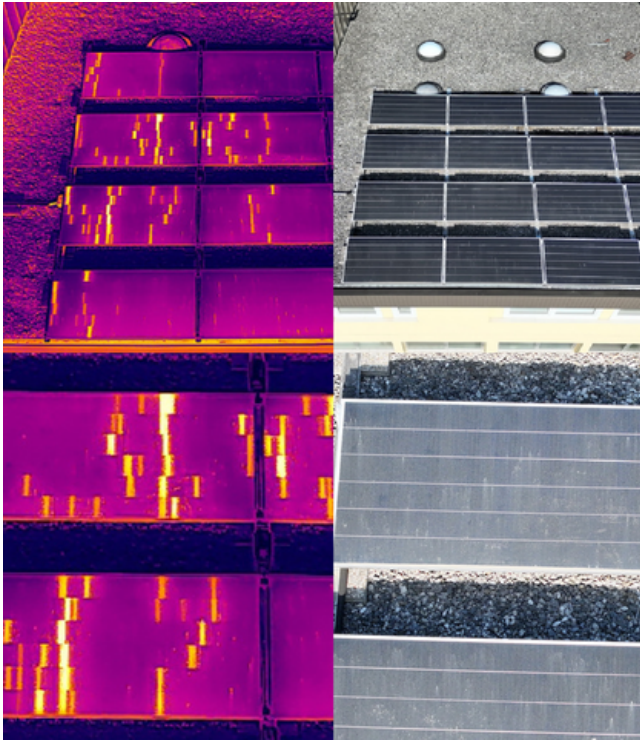
Unterkonstruktion: Der Zustand der Unterkonstruktion wurde bei der Reinigung als stabil bewertet.

Hinweis zur Montage: Es wurde ein sehr geringer Modulabstand festgestellt (siehe Bilddokumentation).

Verschmutzungsgrad: Im Bereich des Kamins wurde eine starke Verschmutzung durch Ruß/Abgase dokumentiert (siehe Schadensbilder).

Wartungsempfehlung: Aufgrund der lokalen Verschmutzungssituation wird die bereits etablierte jährliche Reinigung der betroffenen Modulflächen durch die TALAY Photovoltaik-Gebäudereinigung weiterhin empfohlen, um Ertragsverluste langfristig zu vermeiden und die Lebensdauer der Anlage zu sichern.

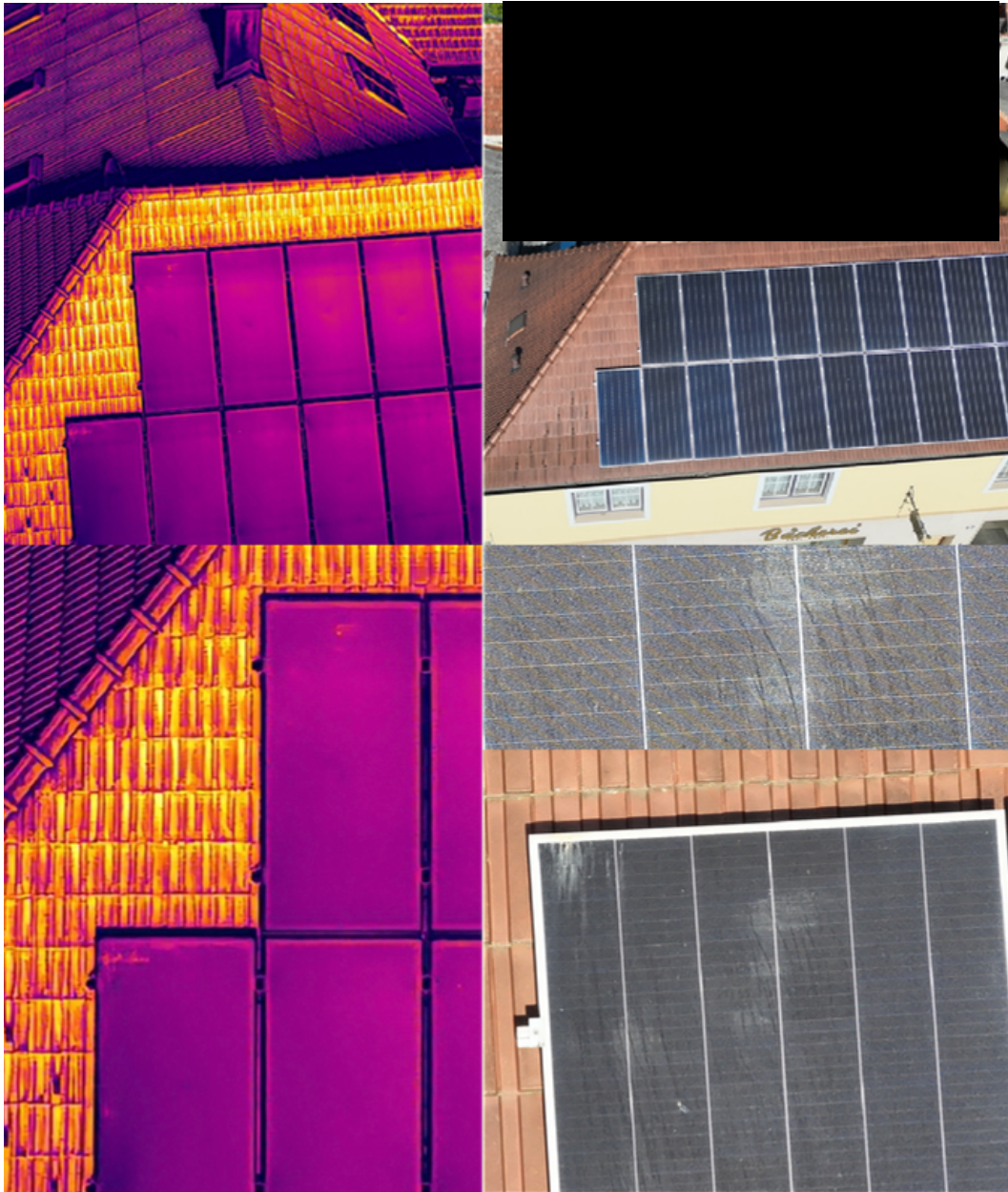
3.Übersicht Vor der Reinigung



Analyse der Auffälligkeiten: "Auf den **Wärmebildern** sind deutliche Temperaturunterschiede zu sehen. Die betroffenen Stellen erreichen Temperaturen von etwa 40 °C bis 50 °C, während die sauberen Bereiche des Moduls bei etwa 26 °C bis 27 °C liegen. Das ergibt eine Temperaturdifferenz von bis zu **24 °C**.

Der Grund dafür ist die starke Verschmutzung durch den Ruß aus dem Kamin. Der Schmutz sorgt dafür, dass die Module an diesen Stellen die Sonnenenergie nicht mehr in Strom umwandeln können, sondern sie in Hitze umwandeln. Die kühleren Bereiche sind die Stellen, die sauber sind und normal arbeiten. Diese starke Hitze an den **verschmutzten Stellen schadet** den **Modulen** auf **Dauer** und mindert den Ertrag der ganzen Anlage.

3.Übersicht Vor der Reinigung

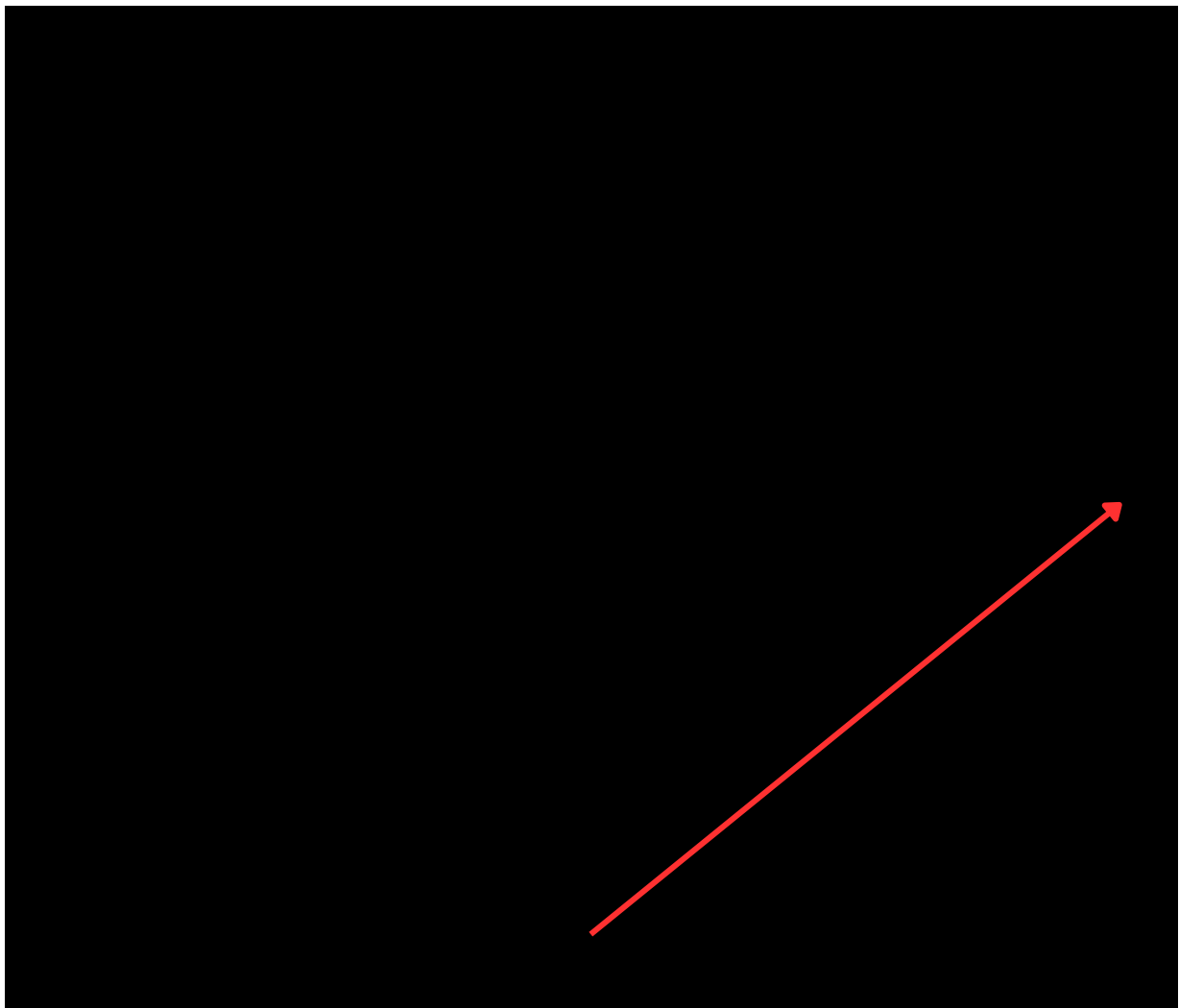


Auf den restlichen Modulflächen der Anlage wurden Staubablagerungen und Vogelkot festgestellt. Diese Art der Verschmutzung ist bei Freiflächen- oder Dachanlagen normal und stellt einen natürlichen Prozess dar.

Hinweis: Diese Dokumentation stellt kein technisches Gutachten dar und dient ausschließlich der visuellen Unterstützung der Reinigungsleistung. Sie ersetzt keine fachgerechte elektrotechnische Prüfung durch eine qualifizierte Elektrofachkraft.

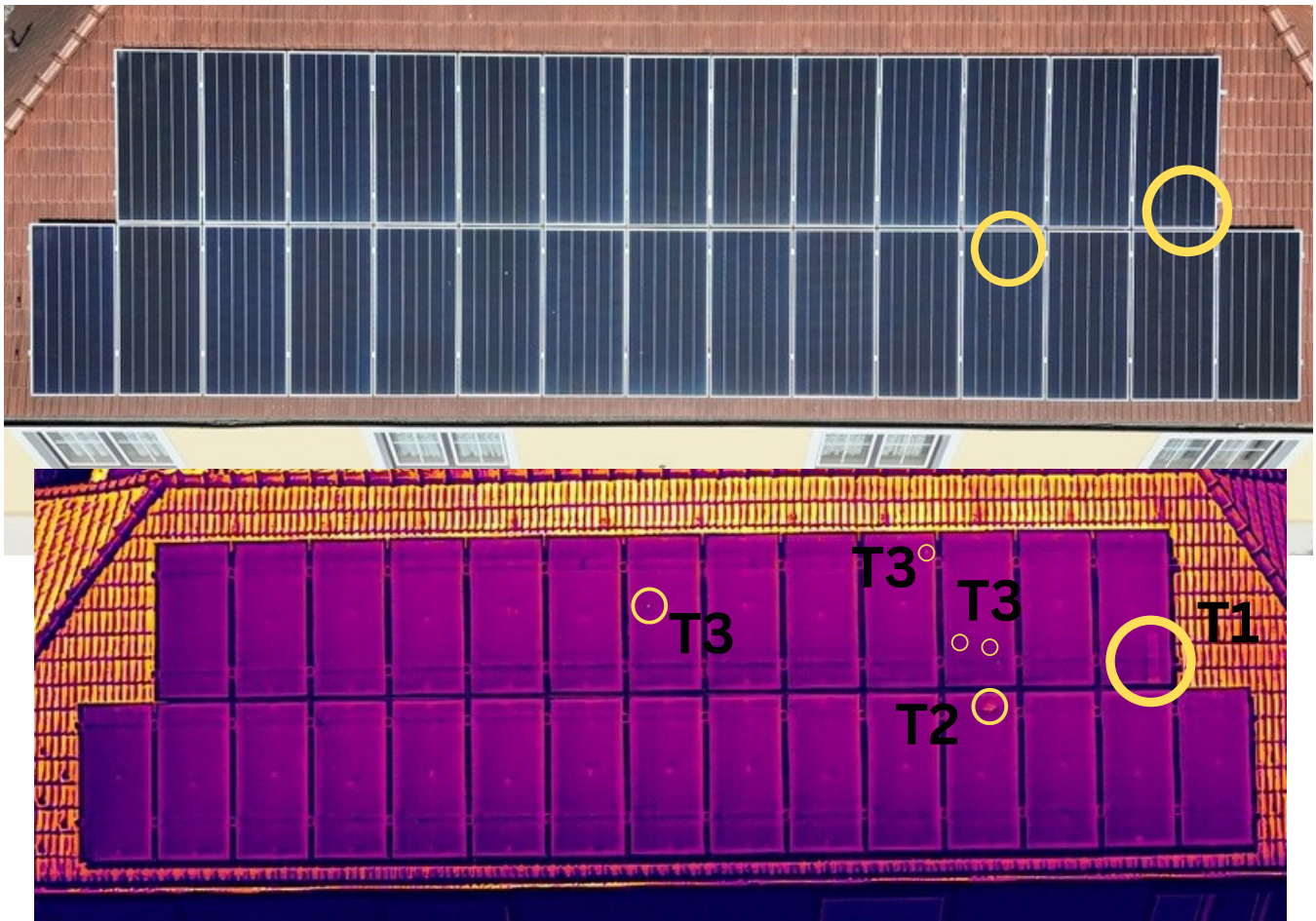
4.Übersicht nach der Reinigung

2.1 Draufsicht Thermische Übersicht: Dachfläche Ost



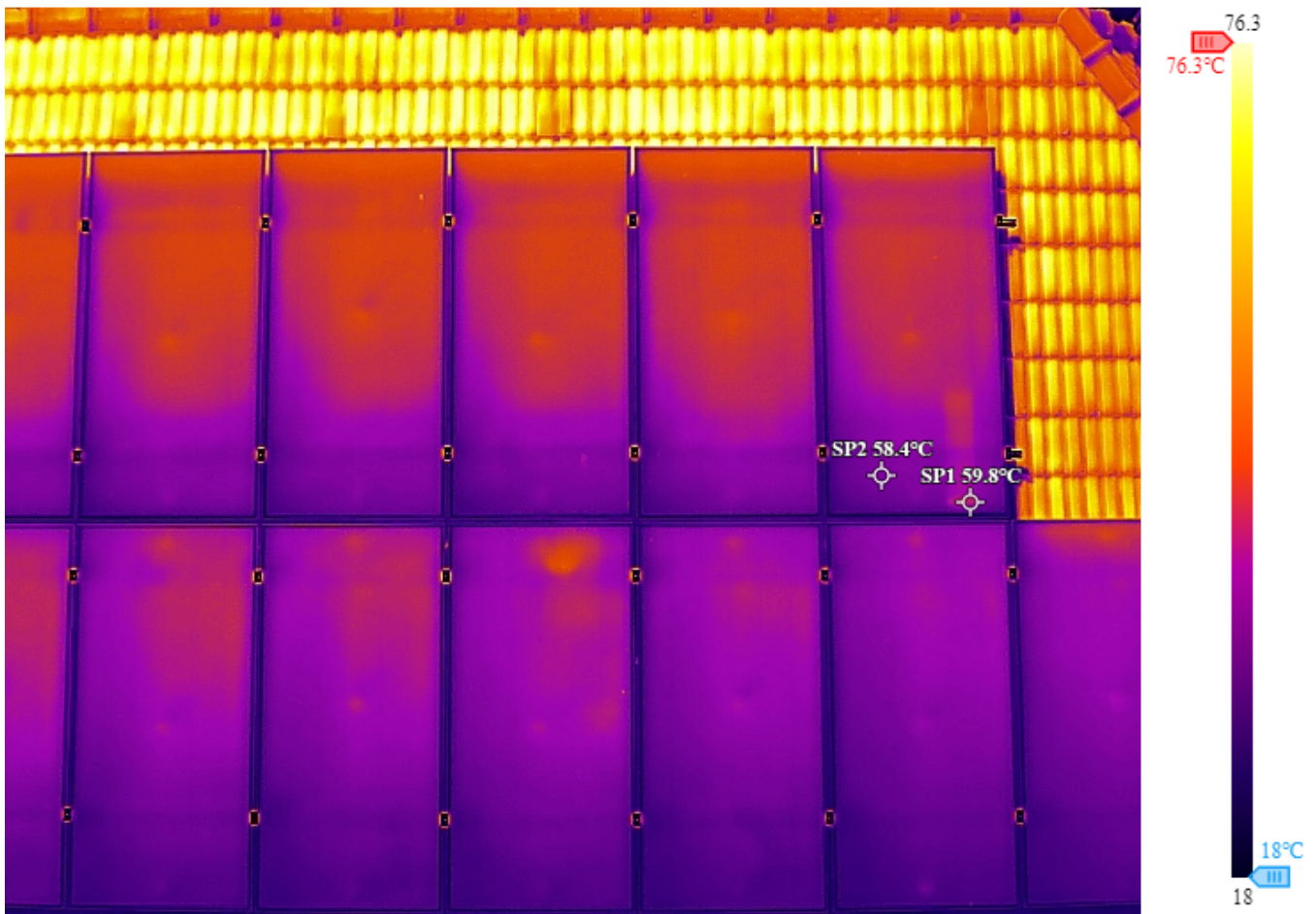
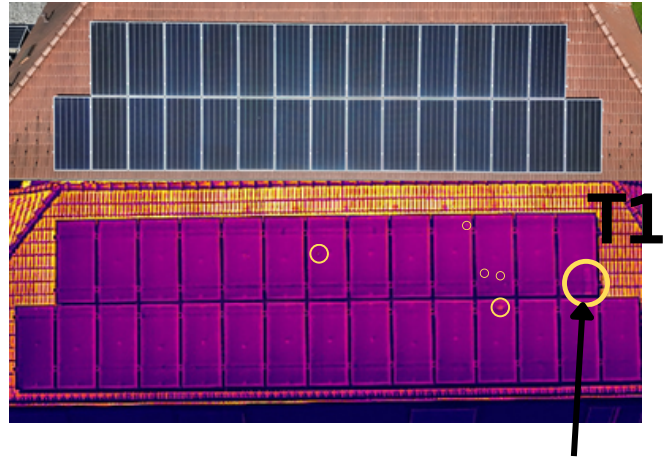
Übersicht Allgemein

Draufsicht Thermische Übersicht: Dachfläche Ost



- Grüne Markierung ($\Delta T < 3 \text{ °C}$): Thermisch unauffälliger Zustand im Rahmen der visuellen Sichtprüfung. Die Modultemperaturen liegen innerhalb der normalen Betriebsparameter.
- Gelbe Markierung ($\Delta T \text{ ca. } 3\text{--}10 \text{ °C}$): Geringfügige thermische Abweichung. Es ist keine unmittelbare Beeinträchtigung feststellbar; eine erneute Beobachtung bei der nächsten regulären Wartung wird empfohlen.
- Rote Markierung ($\Delta T > 10 \text{ °C}$ / Hotspot): Deutliche thermische Auffälligkeit mit stark erhöhter Temperaturdifferenz (z. B. verdächtig auf Zellfehler oder defekte Bypass-Diode). Hinweis: Hier ist eine weiterführende elektrotechnische Prüfung durch eine qualifizierte Fachkraft erforderlich.

T1

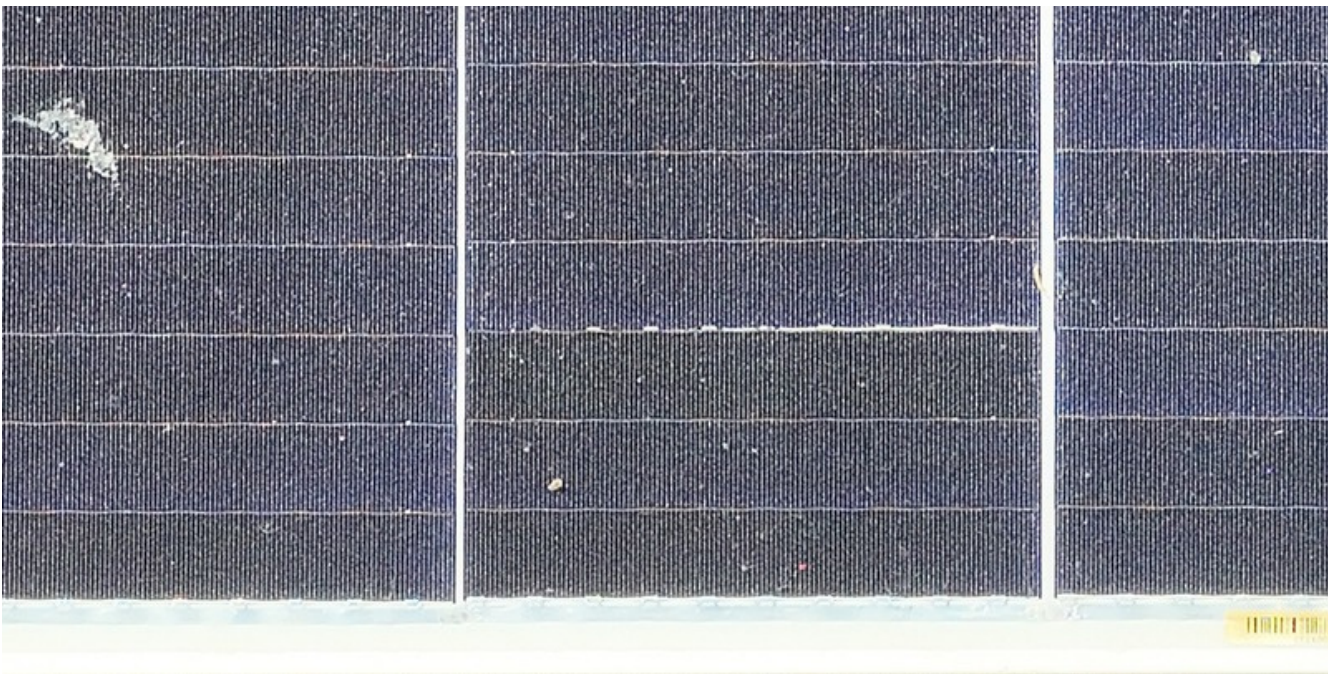
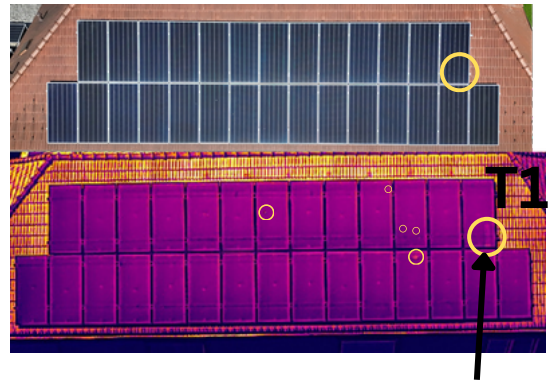
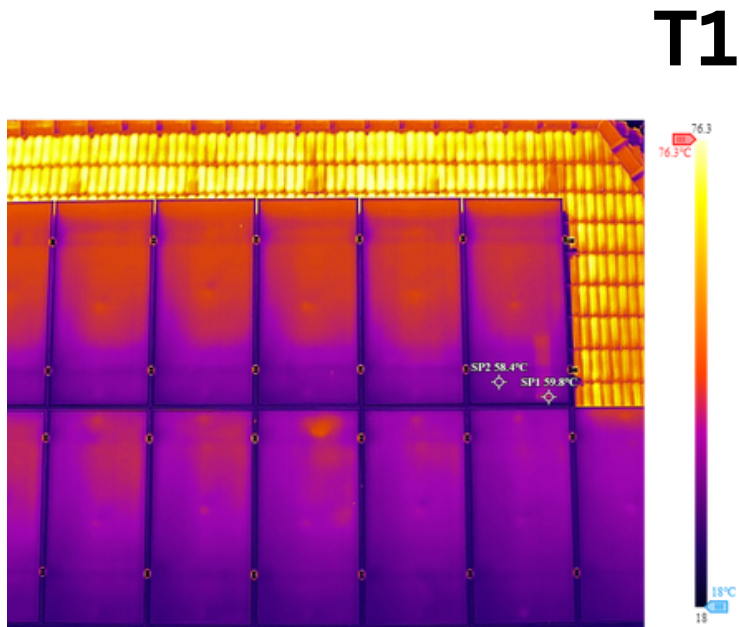


Bei der Inspektion des Modulbereichs T1 wurde eine punktuelle Temperaturdifferenz von ca. 1,4 °C gemessen. Dieser Wert liegt im betriebsüblichen Bereich. Die optische (RGB) Ansicht zeigt eine leichte Veränderung der Moduloberfläche (siehe Seite 11).

*Hinweis: Wir empfehlen, diesen Bereich im Rahmen der nächsten regulären Anlagenwartung durch einen Elektrofachbetrieb beurteilen zu lassen.

Thermische Auffälligkeit 1

Thermische Übersicht: Dachfläche Ost



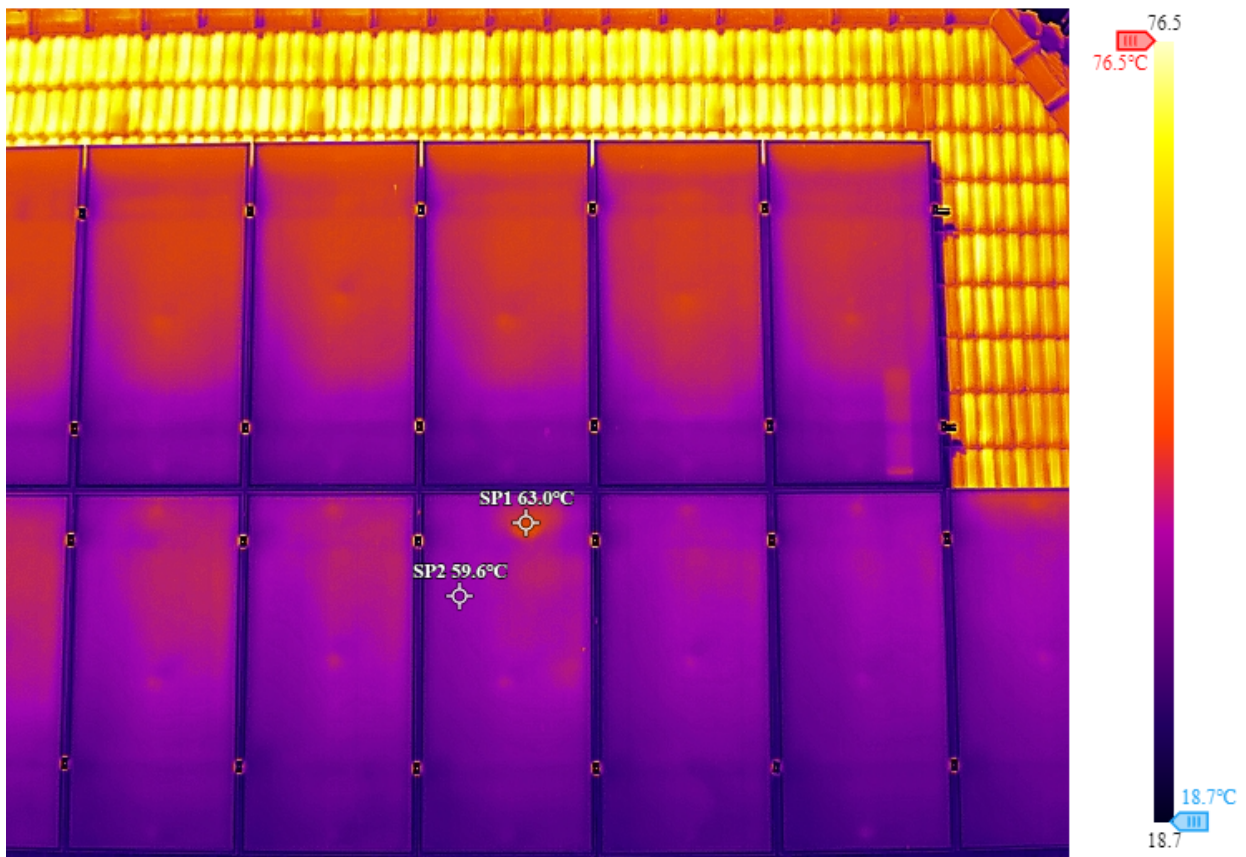
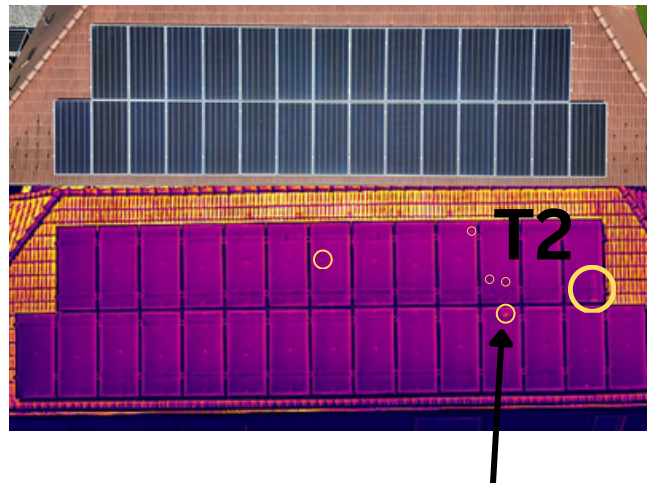
Thermische Dokumentation der Auffälligkeit T1 zur Gegenüberstellung mit der optischen Aufnahme.

Rechtlicher Hinweis: Diese Dokumentation dient der visuellen Unterstützung unserer Reinigungsleistung. Sie ersetzt keine elektrotechnische Prüfung durch eine Fachkraft.

Thermische Auffälligkeit 2

Thermische Übersicht: Dachfläche Ost

T2



Bei der Inspektion des **Modulbereichs T2** wurde eine punktuelle Temperaturdifferenz von ca. **3,4 °C** gemessen. Dieser Wert liegt im betriebsüblichen Bereich. Die optische **(RGB)** Ansicht zeigt an dieser Stelle leichten Vogelkot.

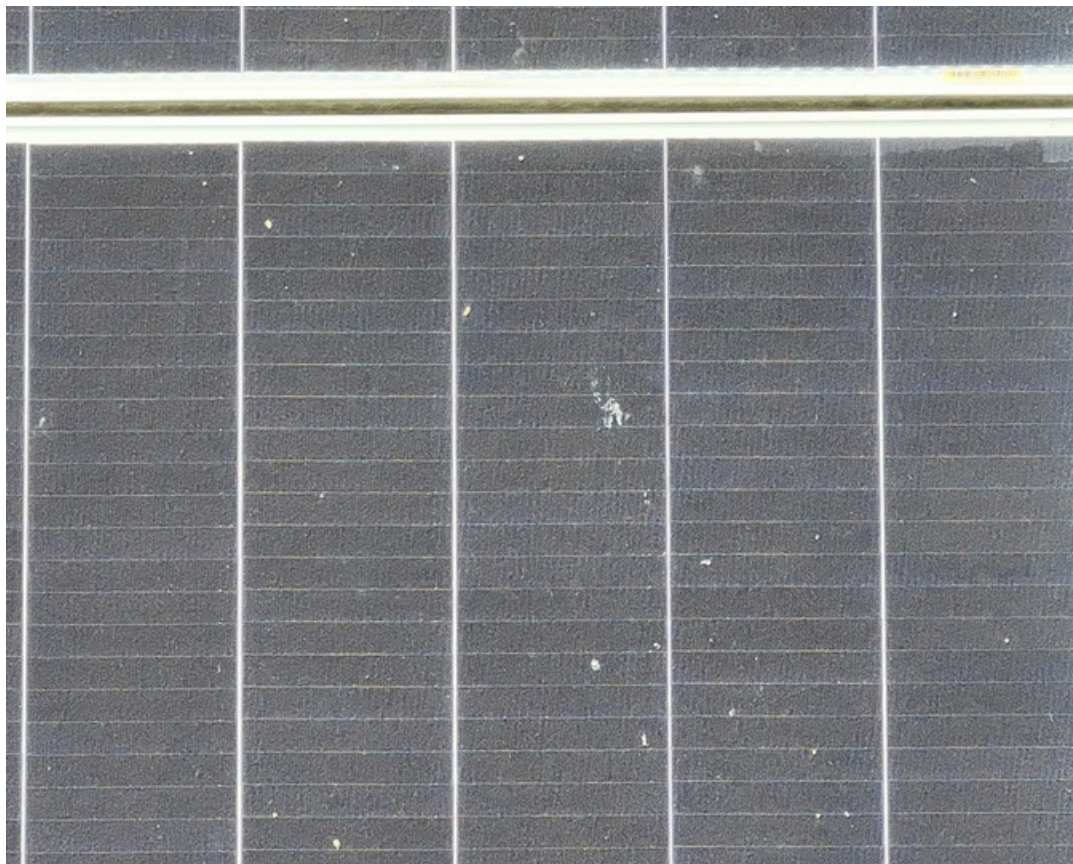
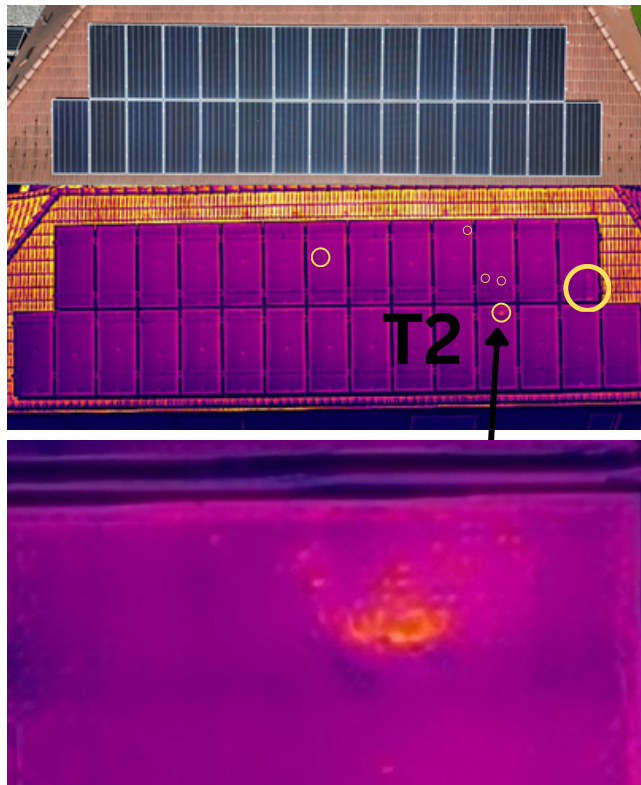
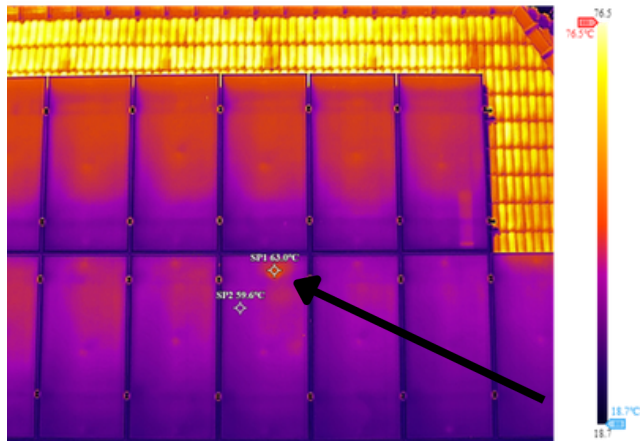
Da die thermische Auffälligkeit jedoch bereits vor der Reinigung – also auch an Stellen **ohne Vogelkot** – identisch dokumentiert wurde, ist der Vogelkot nicht als Ursache für die Erwärmung anzusehen.

*Hinweis: Wir empfehlen, diesen Bereich im Rahmen der nächsten regulären Anlagenwartung durch einen Elektrofachbetrieb beurteilen zu lassen.

Thermische Auffälligkeit 2

Thermische Übersicht: Dachfläche Ost

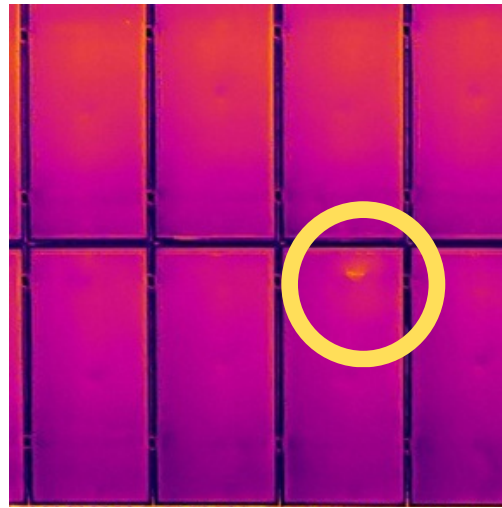
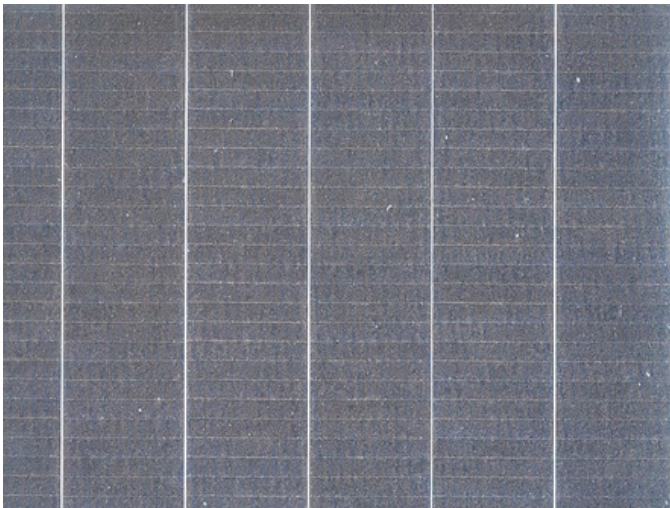
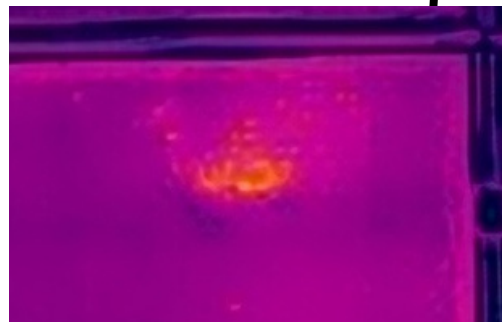
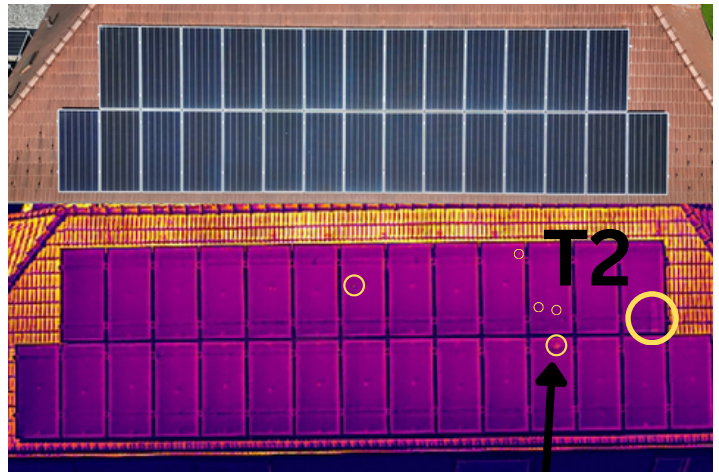
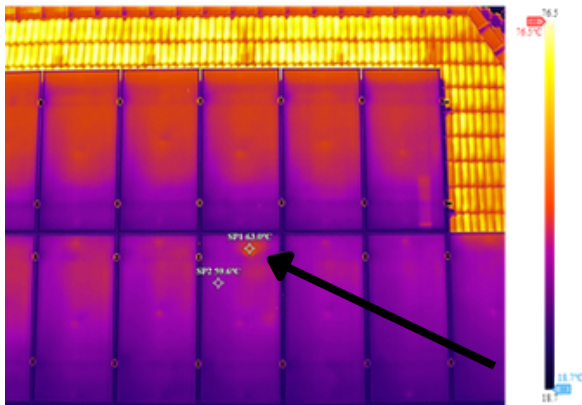
T2



Thermische Auffälligkeit 2

Thermische Übersicht: Dachfläche Ost

T2

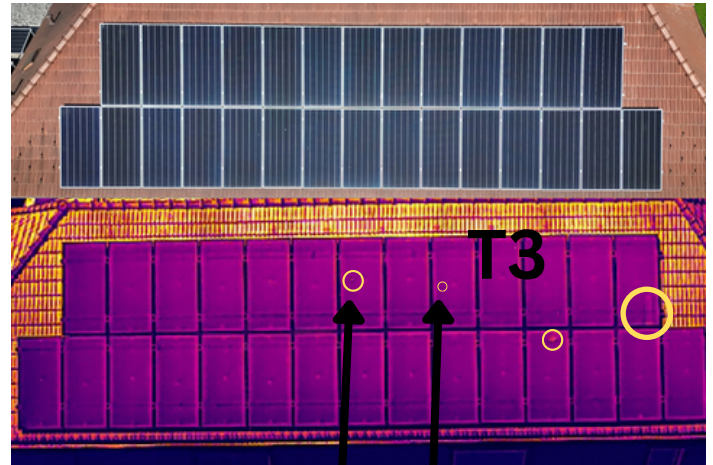


Dokumentation der thermischen Auffälligkeit T2: Die Gegenüberstellung zeigt, dass die Temperaturabweichung unabhängig von oberflächlichen Verschmutzungen (z. B. Vogelkot) besteht. Dies deutet auf eine modulinterne Ursache hin.

Thermische Auffälligkeit 3

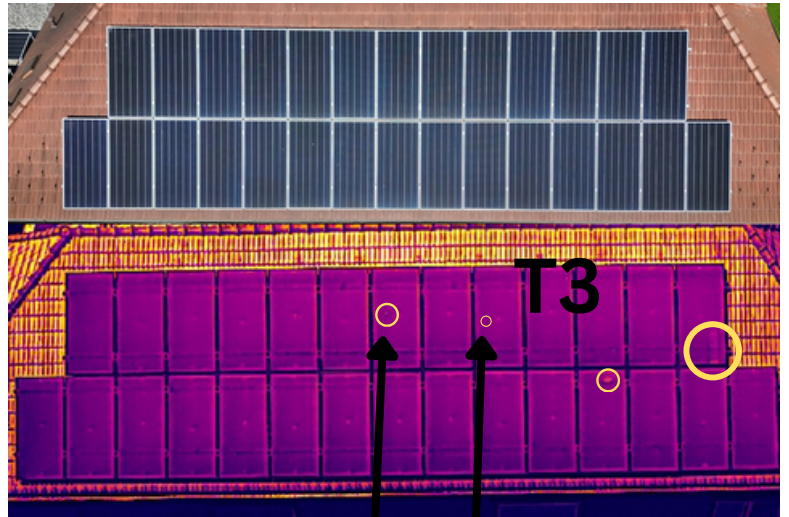
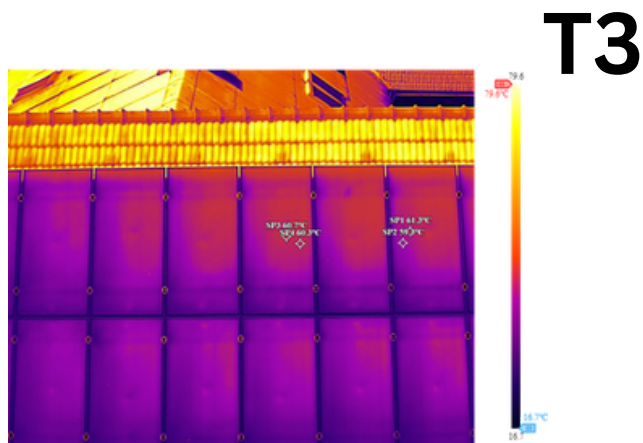
Thermische Übersicht: Dachfläche Ost

T3



T3 Thermische auffälligkeit durch Verschmutzung Siehe Foto



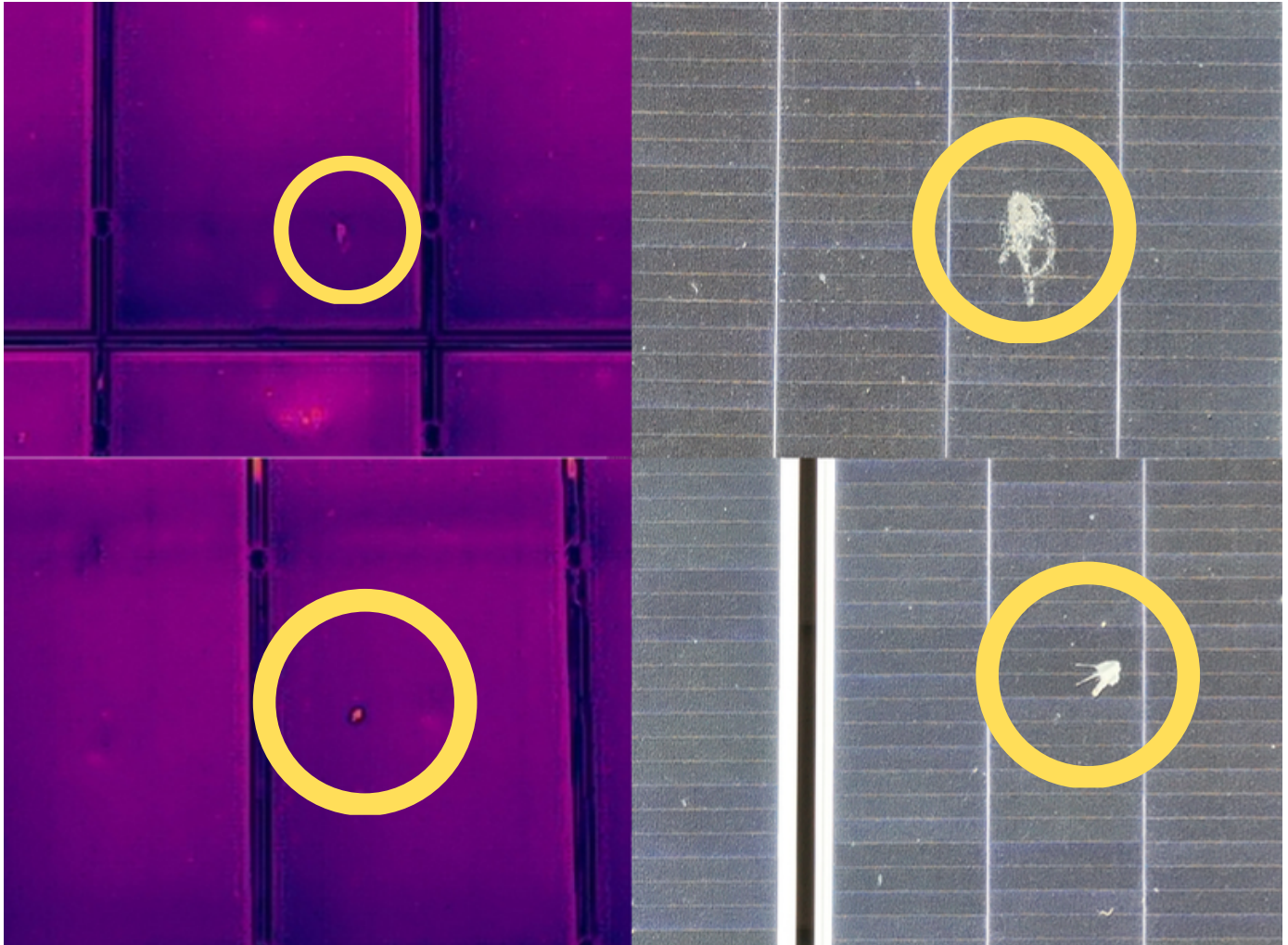


Zustandsbeschreibung Verschmutzung (T3): Befund: An der Position T3 wurde eine punktuelle organische Verschmutzung (Vogelkot) festgestellt. Thermische Analyse: Die im Wärmebild sichtbare, geringfügige Temperaturabweichung korreliert unmittelbar mit der oberflächlichen Verunreinigung. Maßnahme: Durch die fachgerechte Reinigung wurde die thermische Homogenität des Modulbereichs wiederhergestellt.



Thermische Auffälligkeit 3

Thermische Übersicht: Dachfläche Ost



Zustandsbeschreibung Verschmutzung (T3):

Befund: An der Position T3 wurde eine punktuelle organische Verschmutzung (Vogelkot) festgestellt.

Thermische Analyse: Die im Wärmebild sichtbare geringfügige Temperaturabweichung korreliert unmittelbar mit der oberflächlichen Verunreinigung.

Maßnahme: Durch eine fachgerechte Reinigung wird die thermische Homogenität des Modulbereichs wiederhergestellt.

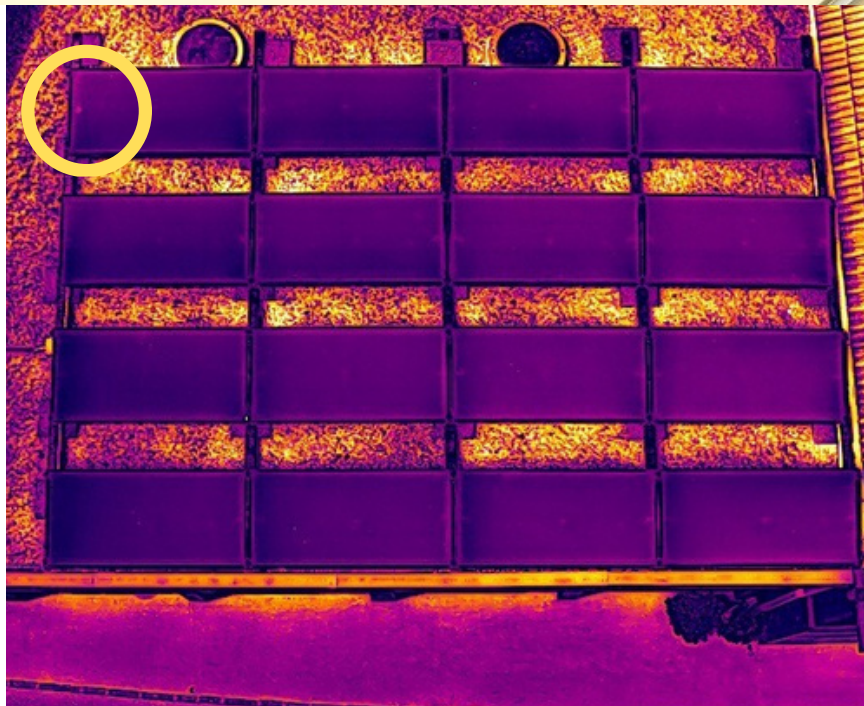
Thermische Auffälligkeit 4

Thermische Übersicht: Dachfläche Ost

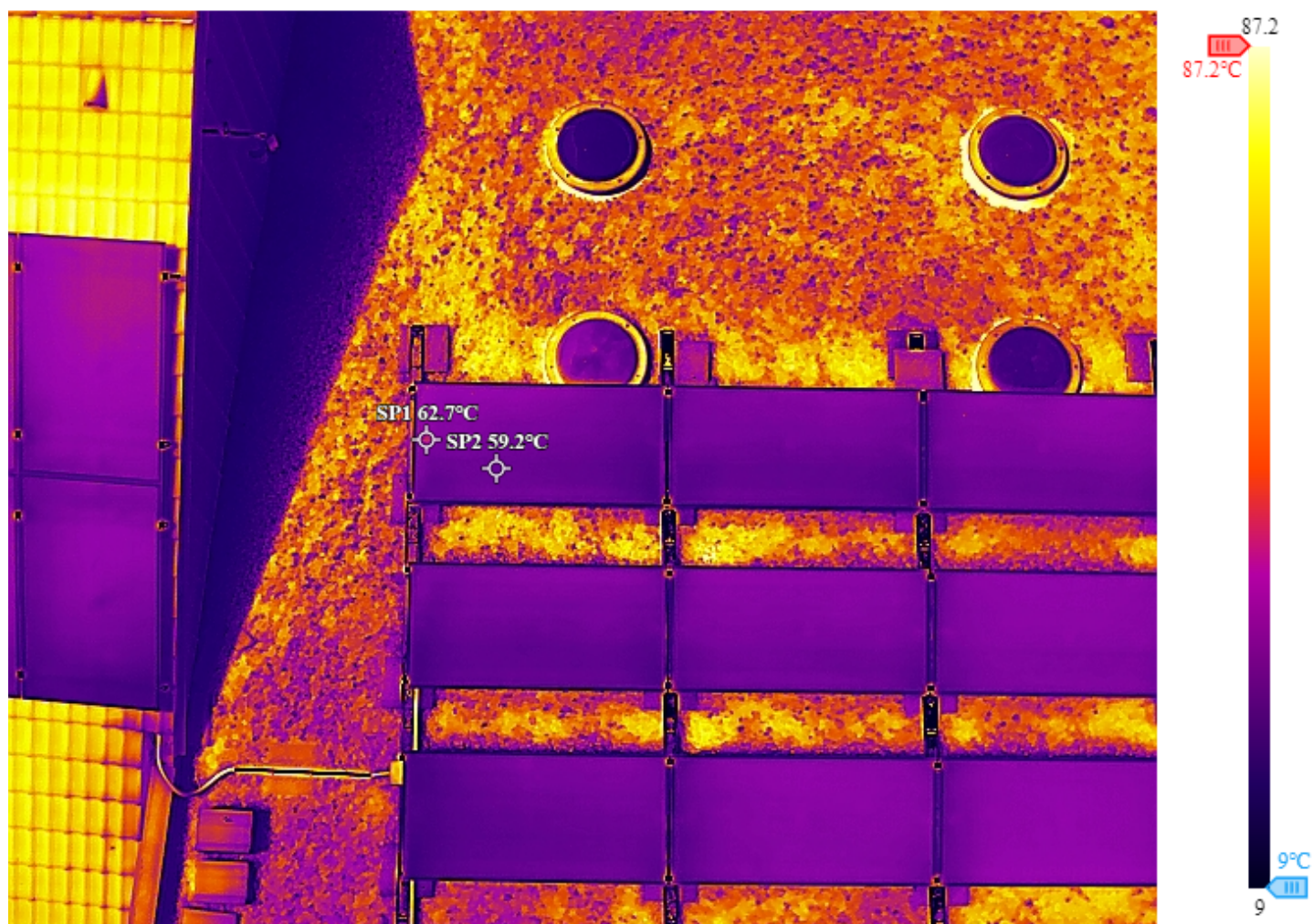
T4

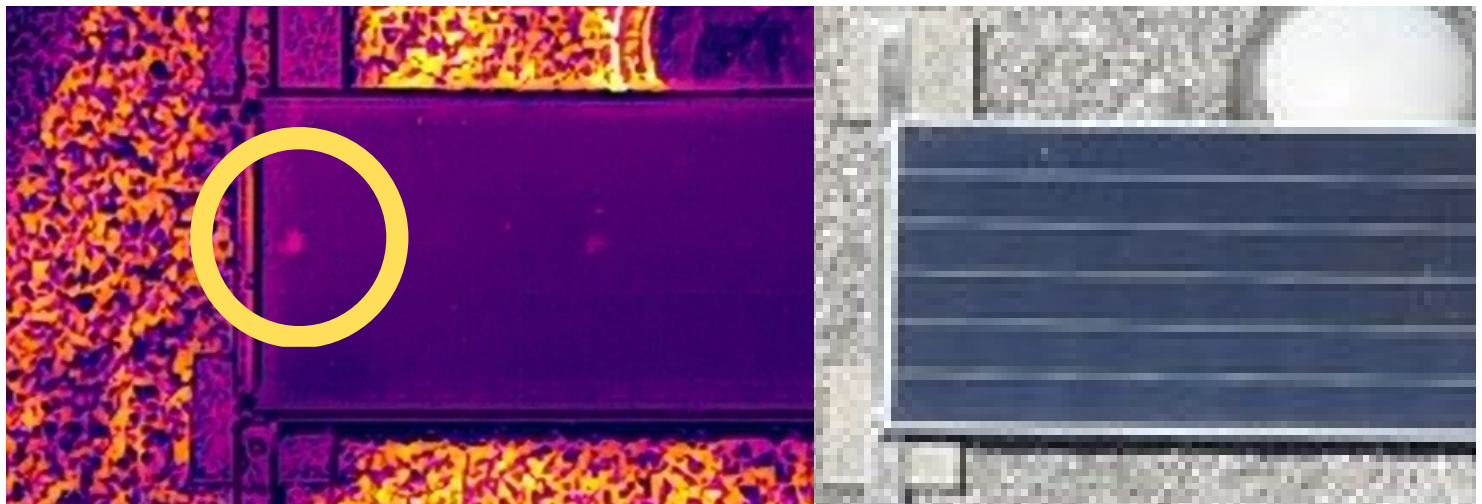


T4

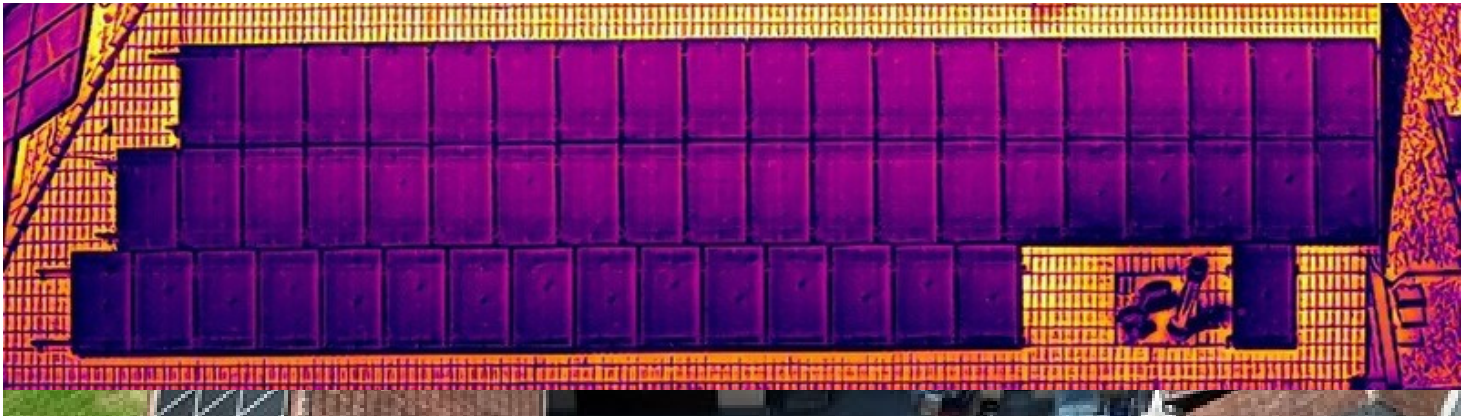


T4





- Thermische Auffälligkeit (T4)
- Befund: Die thermografische Messung zeigt eine lokale Temperaturerhöhung an der Anschlussbox des Moduls. Es wurde eine Temperaturdifferenz von ca. 3,5 °C gemessen (62,7 °C an der Auffälligkeit gegenüber 59,2 °C im Referenzbereich).
- Aufgrund der thermischen Signatur an der Anschlussbox liegt ein Hinweis auf eine technische Auffälligkeit vor, die nicht durch äußere Verschmutzung begründet ist.



TALAY Thermografie

Schattenwurf.1

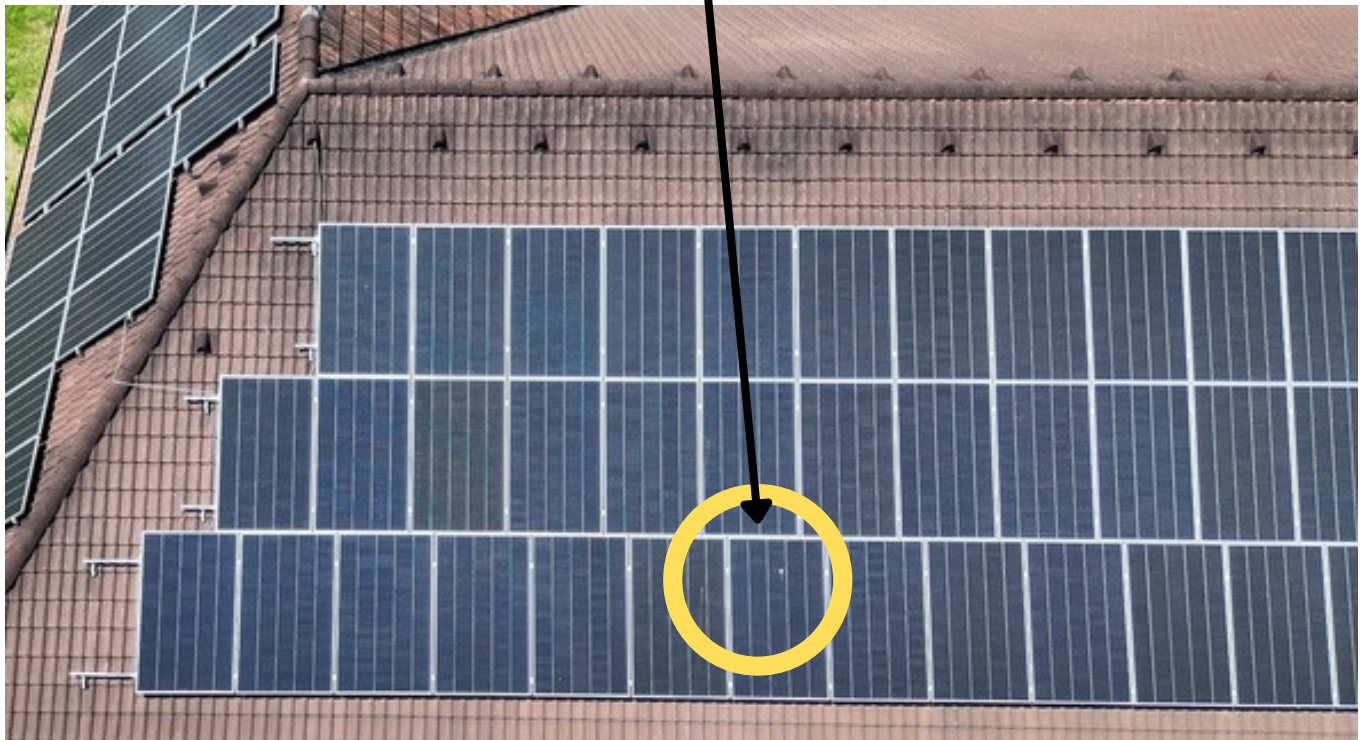
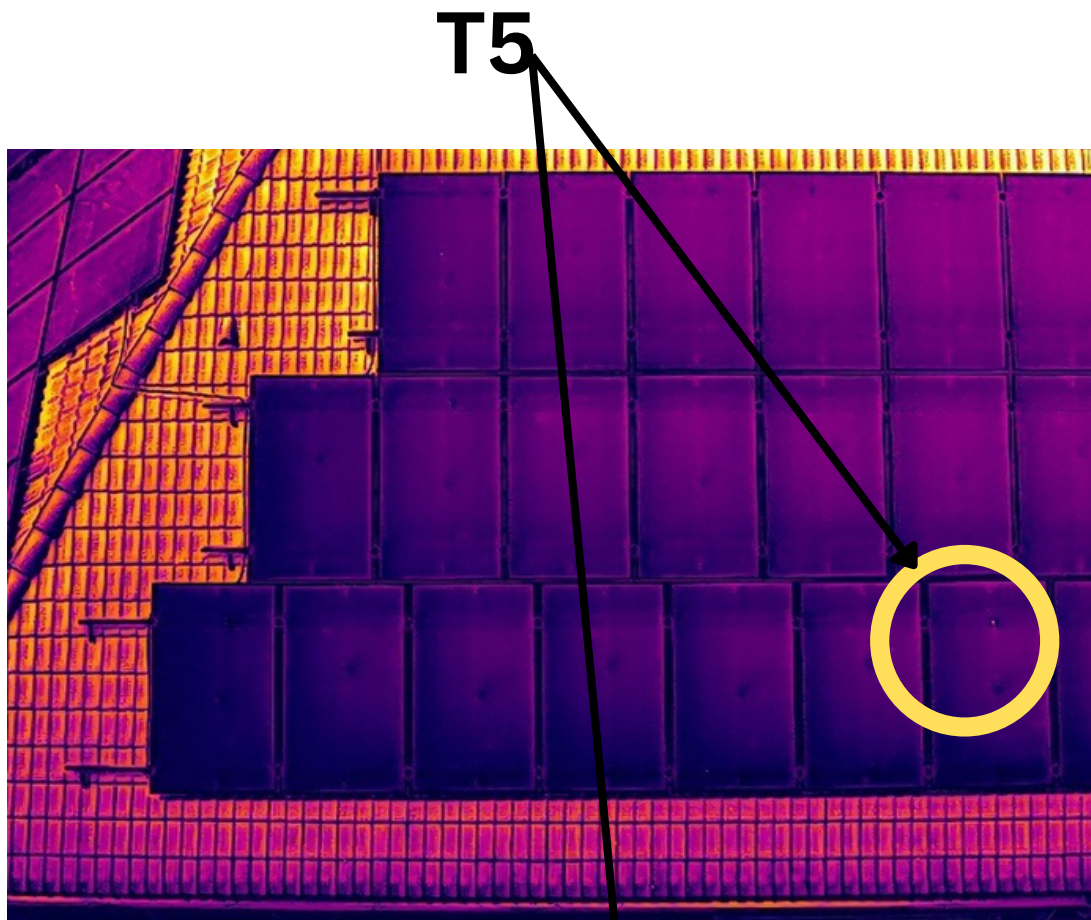
Thermische Übersicht: Dachfläche Ost

S1

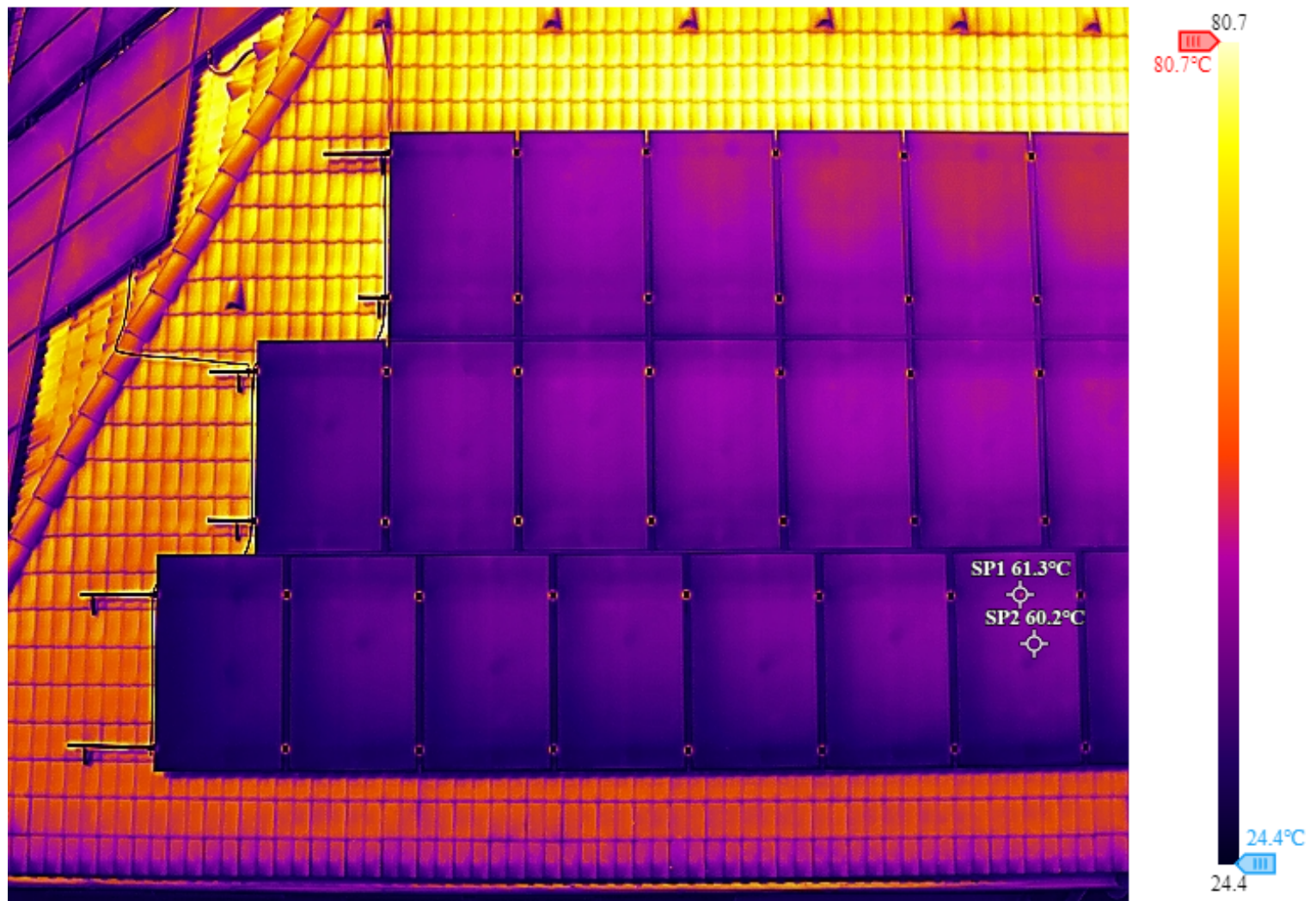


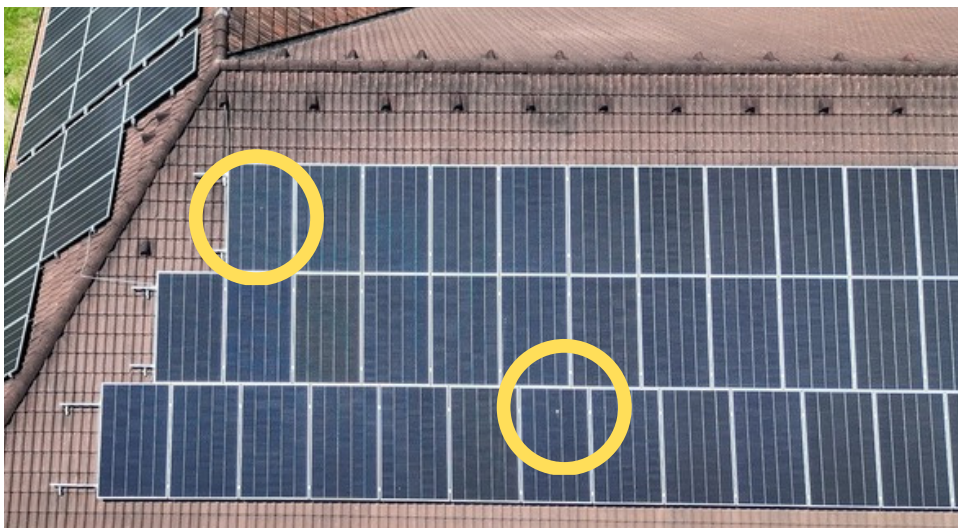
Dokumentation: Verschattung (S1)

- Beobachtung: Das Modul wird durch den Rauchfang verschattet..
- Empfehlung: Keine.

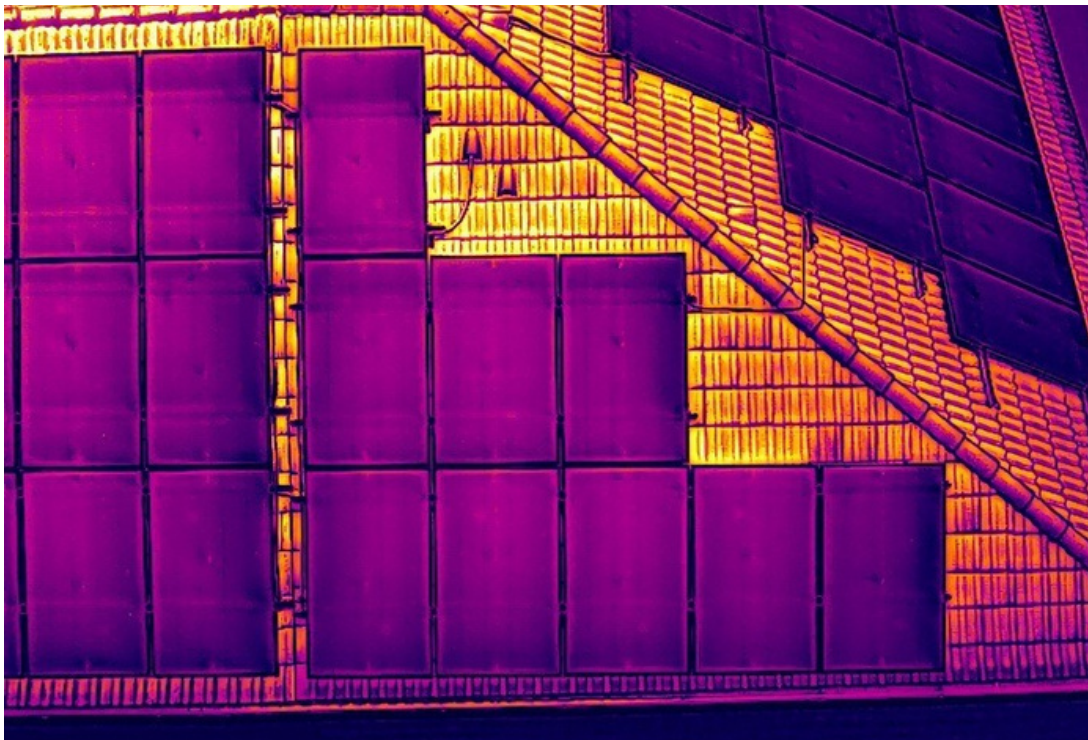


T5

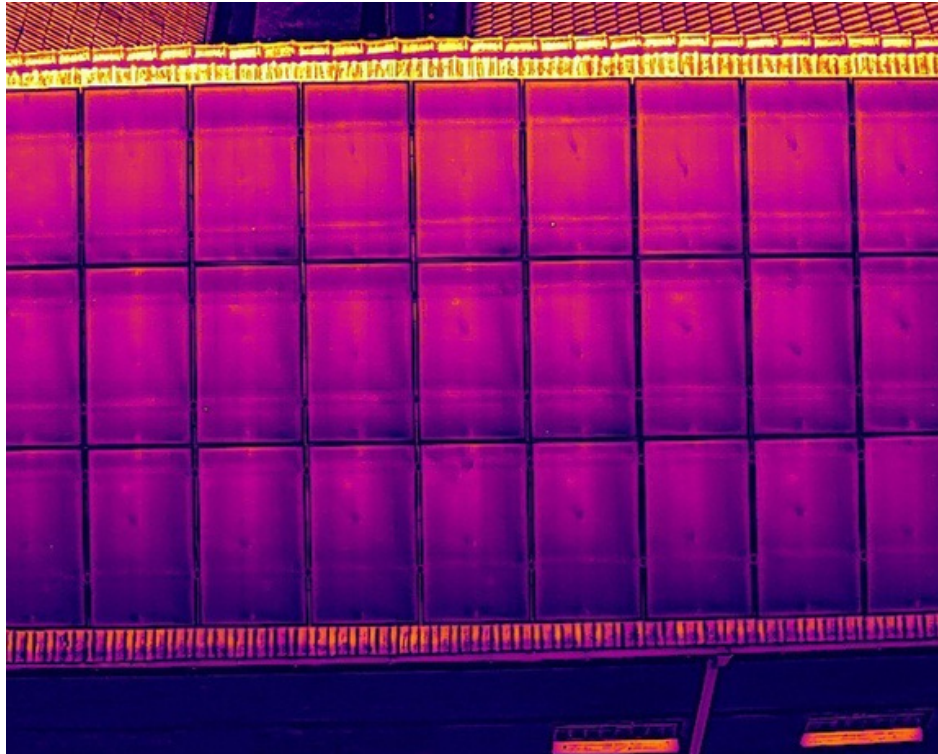




T5 kein genau tempepraturunterschied messbar aufgrund temperaturunterscheid deutlich erkennbar es handelst sich hierbei aber deutlich nur um schmutz



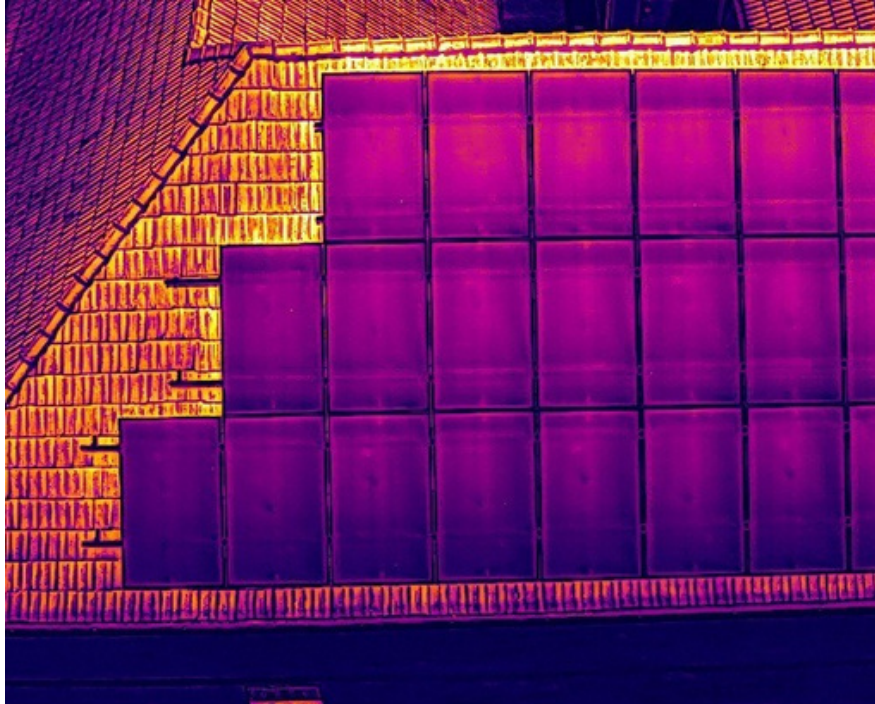
Zustandsbeschreibung: "Bei der thermischen Kontrolle dieses Bereichs sind keine Auffälligkeiten erkennbar. Es sind nur punktuelle oberflächliche Verschmutzungen vorhanden, die das Wärmebild nicht beeinflussen."



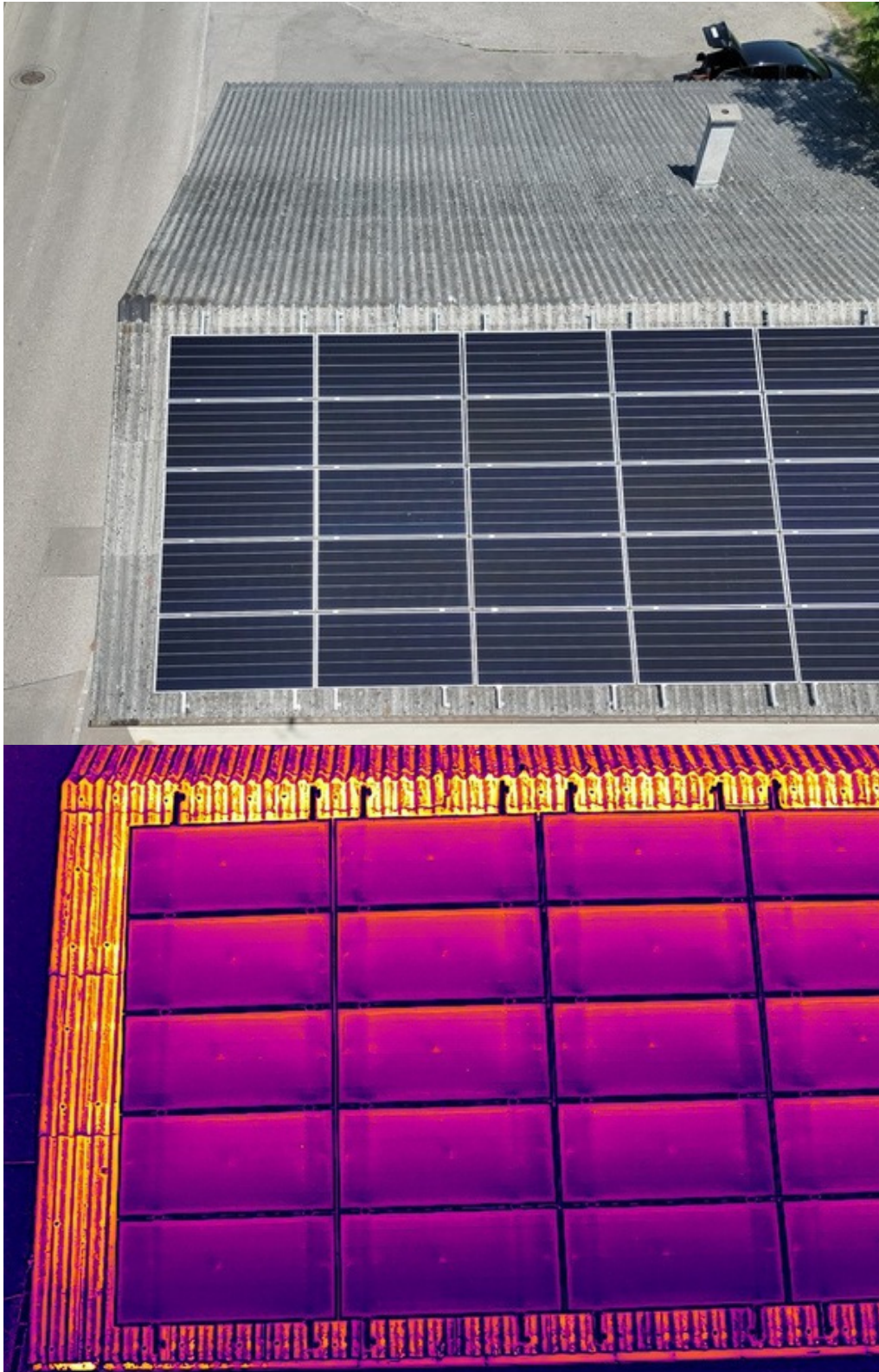
Zustandsbeschreibung: "Bei der thermischen Kontrolle dieses Bereichs sind keine Auffälligkeiten erkennbar. Es sind nur punktuelle oberflächliche Verschmutzungen vorhanden, die das Wärmebild nicht beeinflussen."

Thermische Auffälligkeit 5

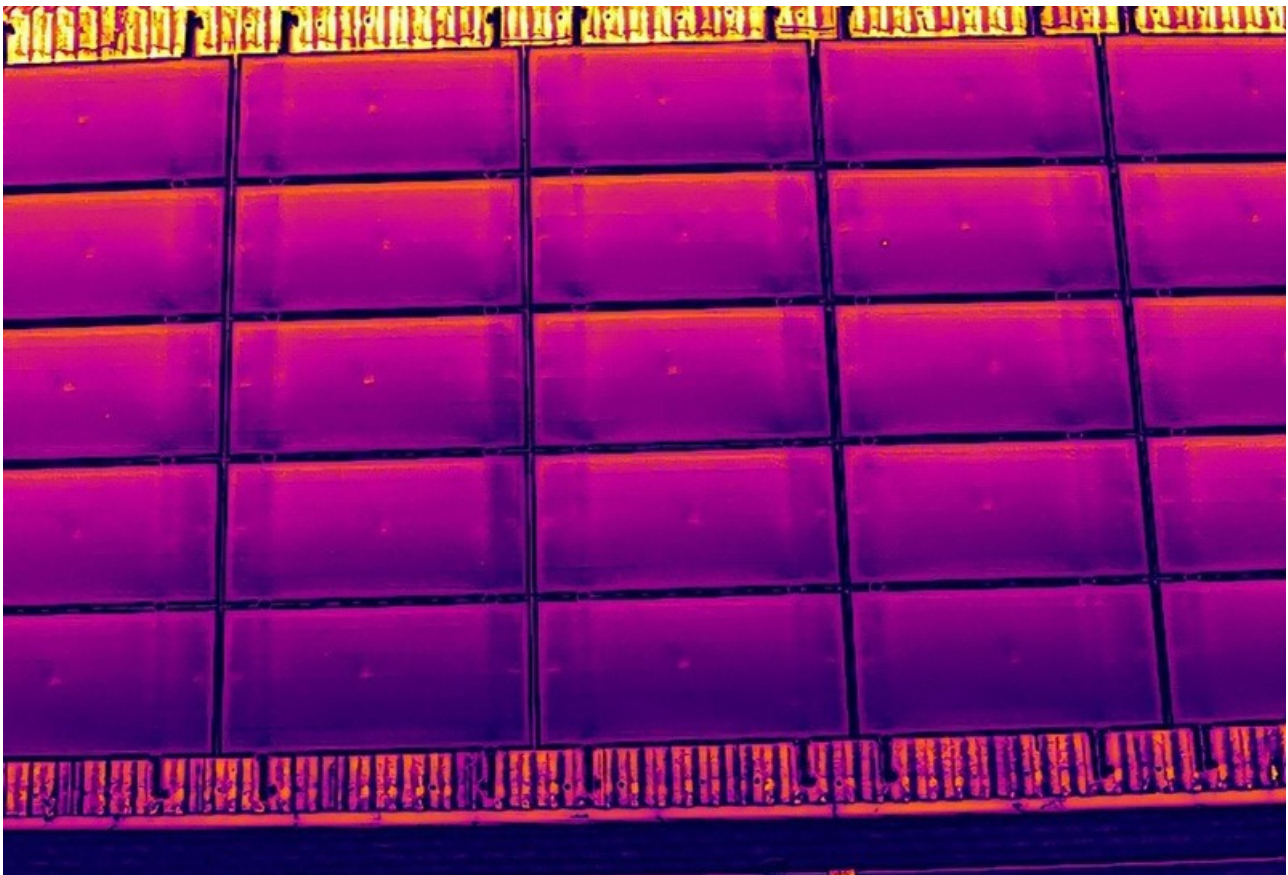
Thermische Übersicht: Dachfläche Süd



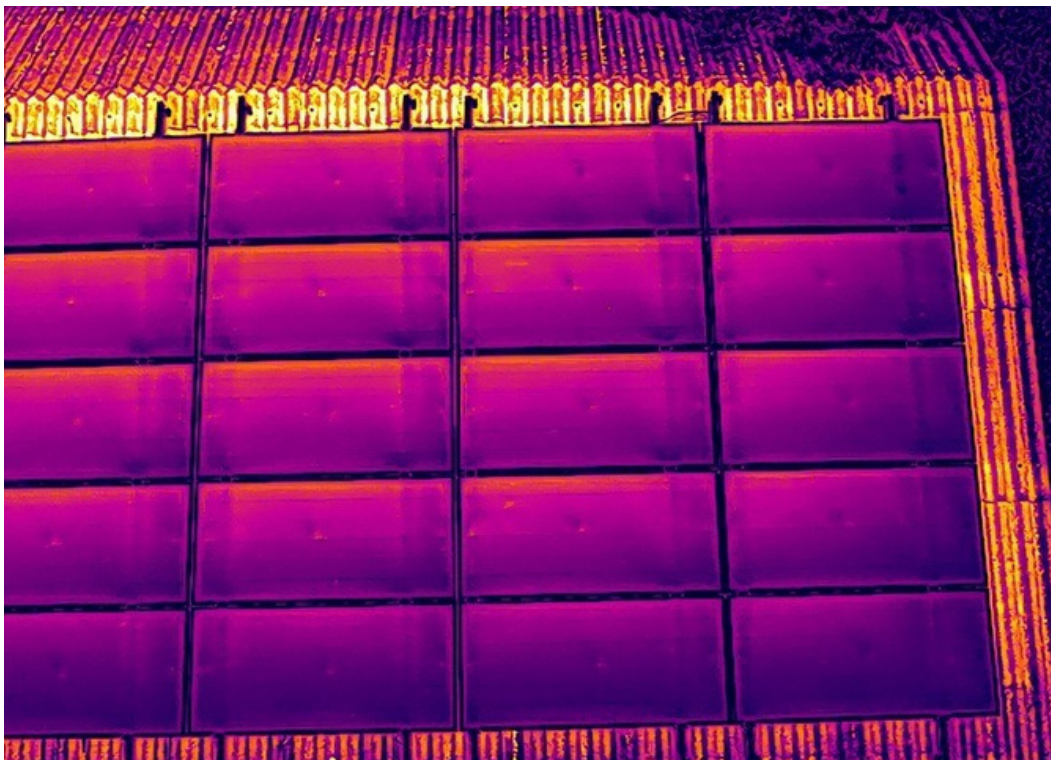
Zustandsbeschreibung: "Bei der thermischen Kontrolle dieses Bereichs sind keine Auffälligkeiten erkennbar. Es sind nur punktuelle oberflächliche Verschmutzungen vorhanden, die das Wärmebild nicht beeinflussen."



Zustandsbeschreibung: "Bei der thermischen Kontrolle dieses Bereichs sind keine Auffälligkeiten erkennbar. Es sind nur punktuelle oberflächliche Verschmutzungen vorhanden, die das Wärmebild nicht beeinflussen."



Zustandsbeschreibung: "Bei der thermischen Kontrolle dieses Bereichs sind keine Auffälligkeiten erkennbar. Es sind nur punktuelle oberflächliche Verschmutzungen vorhanden, die das Wärmebild nicht beeinflussen."



Zustandsbeschreibung: "Bei der thermischen Kontrolle dieses Bereichs sind keine Auffälligkeiten erkennbar. Es sind nur punktuelle oberflächliche Verschmutzungen vorhanden, die das Wärmebild nicht beeinflussen."

Empfehlung

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass bei den identifizierten Modulen aktuell keine kritischen Temperaturunterschiede vorliegen, die einen sofortigen Anlagenstillstand erfordern würden.

Aufgrund der dokumentierten thermischen Auffälligkeiten (insbesondere an Punkt T2 und T4) empfehle ich jedoch ausdrücklich, diesen Bericht an einen qualifizierten Elektromeister zur fachlichen Prüfung weiterzuleiten. Aufgrund seiner Befugnis und Expertise kann er beurteilen, ob die gemessenen Abweichungen im Rahmen der Toleranz liegen oder ob weiterführende elektrotechnische Messungen (z. B. Isolationsprüfung) erforderlich sind.

Bezüglich der Verschmutzungen im Kaminbereich sowie der punktuellen organischen Verunreinigungen auf den Modulflächen ist – wie auf den beigefügten Bildern ersichtlich – eine jährliche Reinigung der Anlage auf jeden Fall empfehlenswert, um die langfristige Ertragseffizienz zu sichern und mögliche Hotspots durch Teilverschattung zu vermeiden.

Kontakt: Seyid Talay

Seyid Talay TALAY Thermografie

Wenzel-Kaska-Straße 9/15

3100 St. Pölten

Mobil: +43 650 680 1806

Web: www.talay.at

Web: www.talay-pv-clean-akademie.at