JENDRA POWER AG

Thermographie mit der Drohne – ein unentbehrliches Hilfsmittel zur Qualitätssicherung in Photovoltaikanlagen

Über die Jendra Power

Die Jendra Power AG erbringt als zertifizierter Sachverständiger Experten-Dienstleistungen rund um Solarkraftwerke während deren ganzen Lebensdauer. Angefangen bei Standortanalysen, Projektprüfungen in der Planungsphase über Qualitätssicherung beim Bau und Abnahmeprüfungen bis zur Produktionsanalyse und Fehlersuche im Betrieb erbringen wir sämtliche technischen Dienstleistungen.

Robert Kröni ist als Solarexperte vom TÜV zertifiziert:

Was ist eine Drohne?

???????

Was ist eine Drohne?

Der Englische Ausdruck definiert dieses Gerät besser: UAV, übersetzt heisst das unbemanntes Luftfahrzeug. Das kann sein:

- Ein mit ein oder mehreren Rotoren ausgestattetes helikopterähnliches Luftfahrzeug

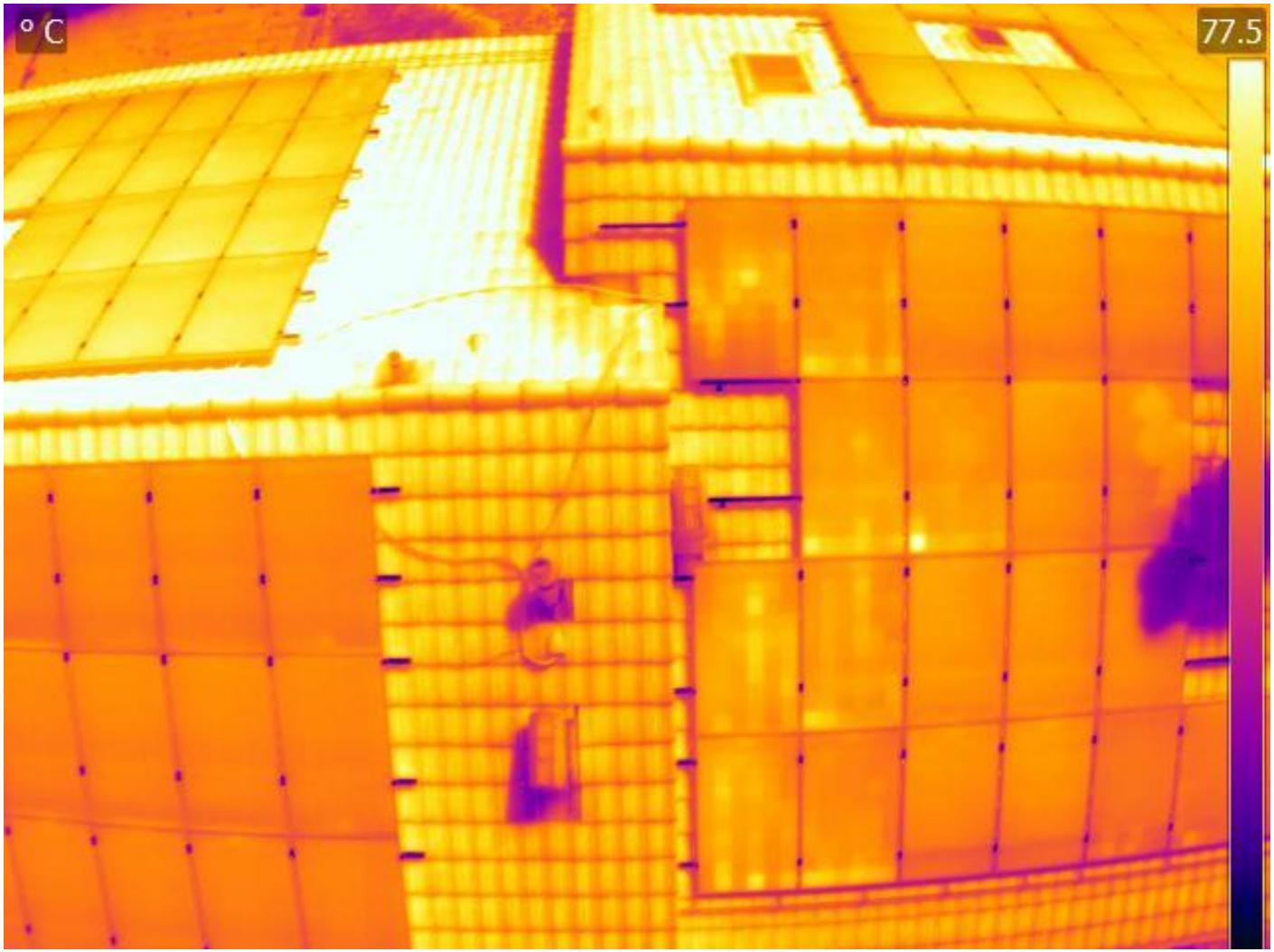
- Ein Flächenflugzeug, im normalen Sprachgebrauch „Modellflugzeug“, mit oder ohne Antrieb

Allen Drohnen gemeinsam ist die Steuerung der Geräte vom Boden und die Ausstattung mit meist einer Kamera und Bildübertragung zur Bodenstation.

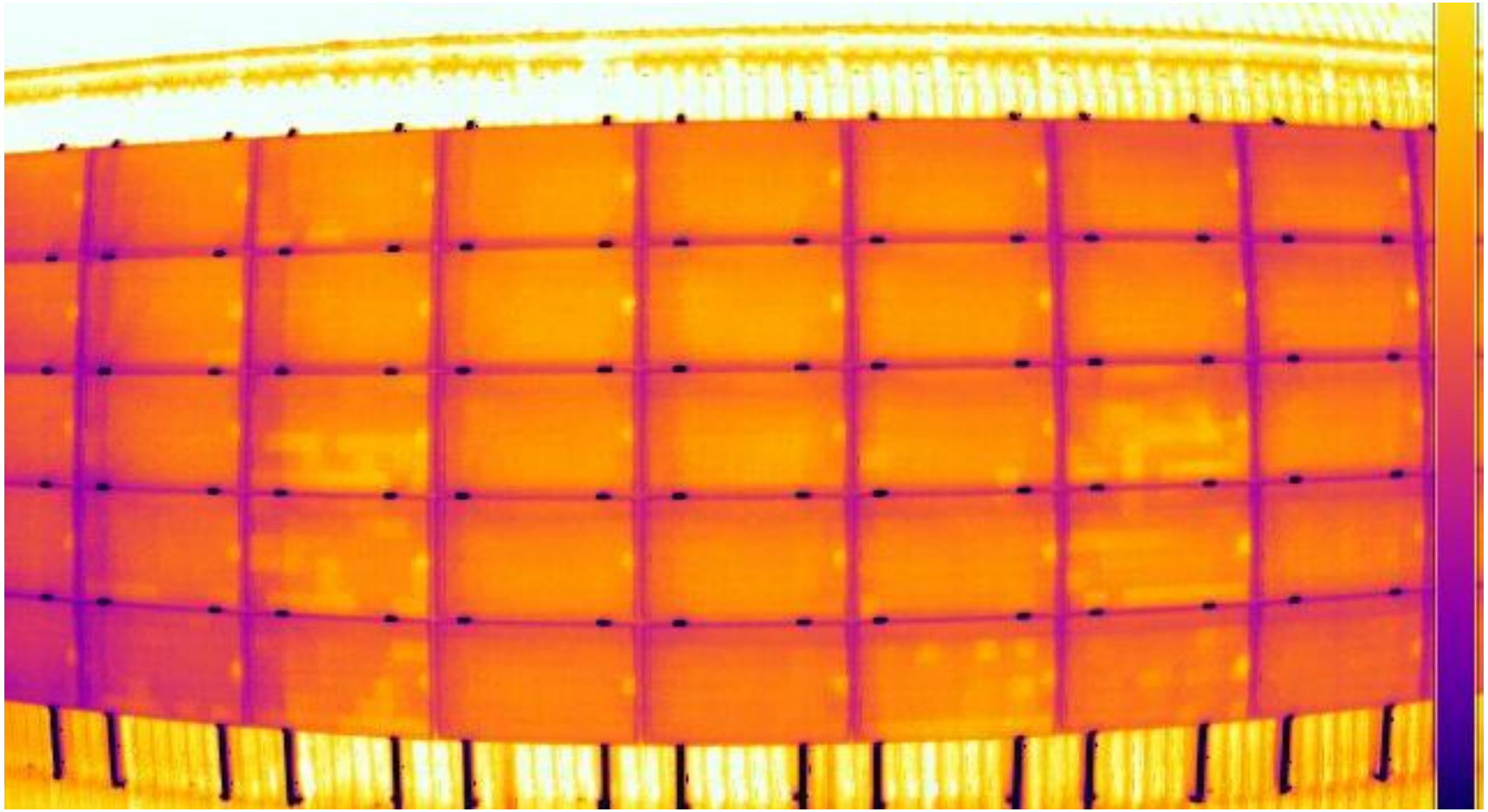
Fehler, die in Photovoltaikanlagen erkannt werden können

- Potential induzierte Degradation
- Teil- oder Ganzausfälle von Modulen
- Strangausfälle
- Fehler in Anschlussdosen
- kalte Lötstellen
- Strangkurzschlüsse
- defekte Zellen/Herstellungsfehler
- Blitzschäden
- Montagefehler
- Modulbrüche
- Schädliche Verschmutzung

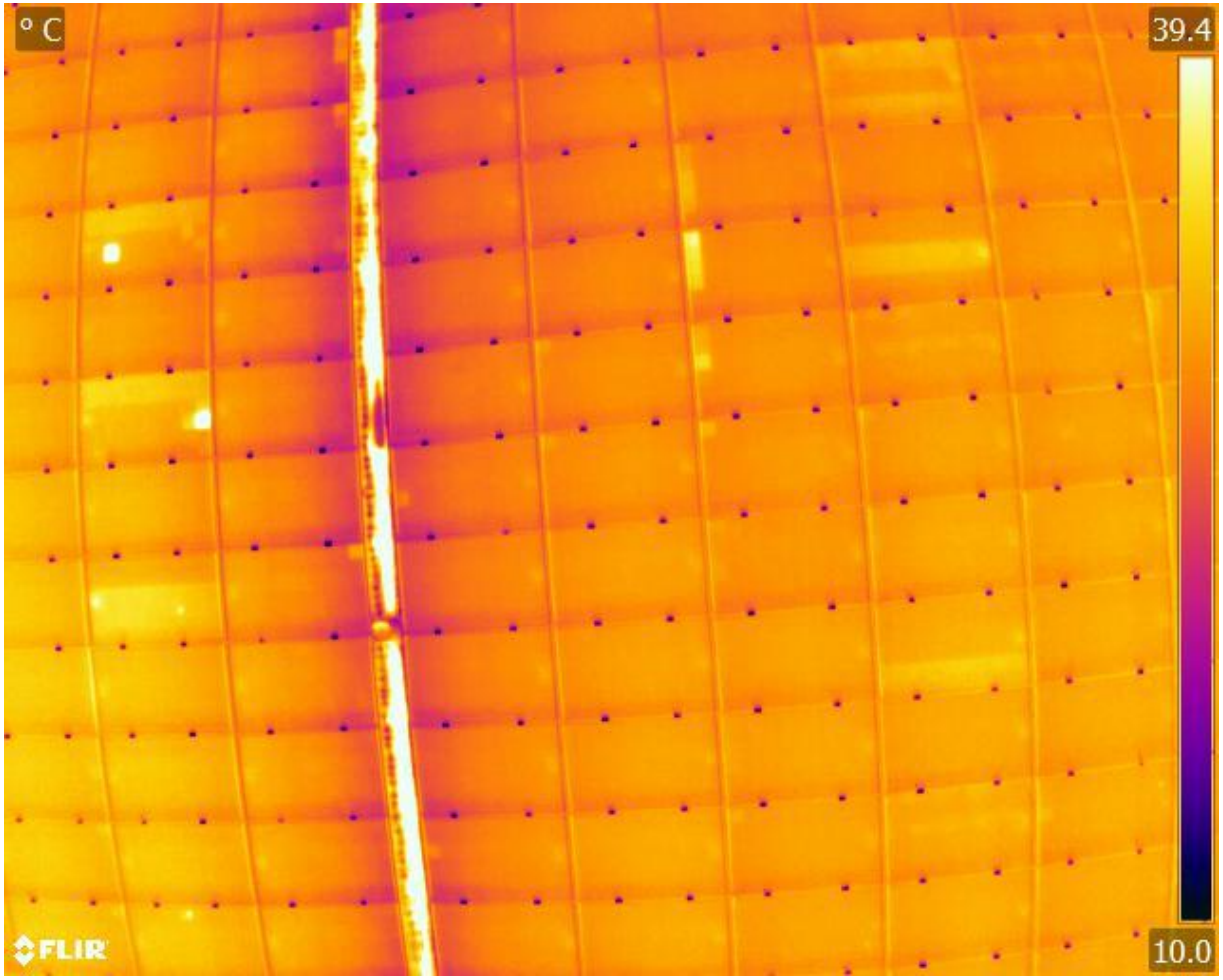
Beispiel 1: Potential Induzierte Degradation



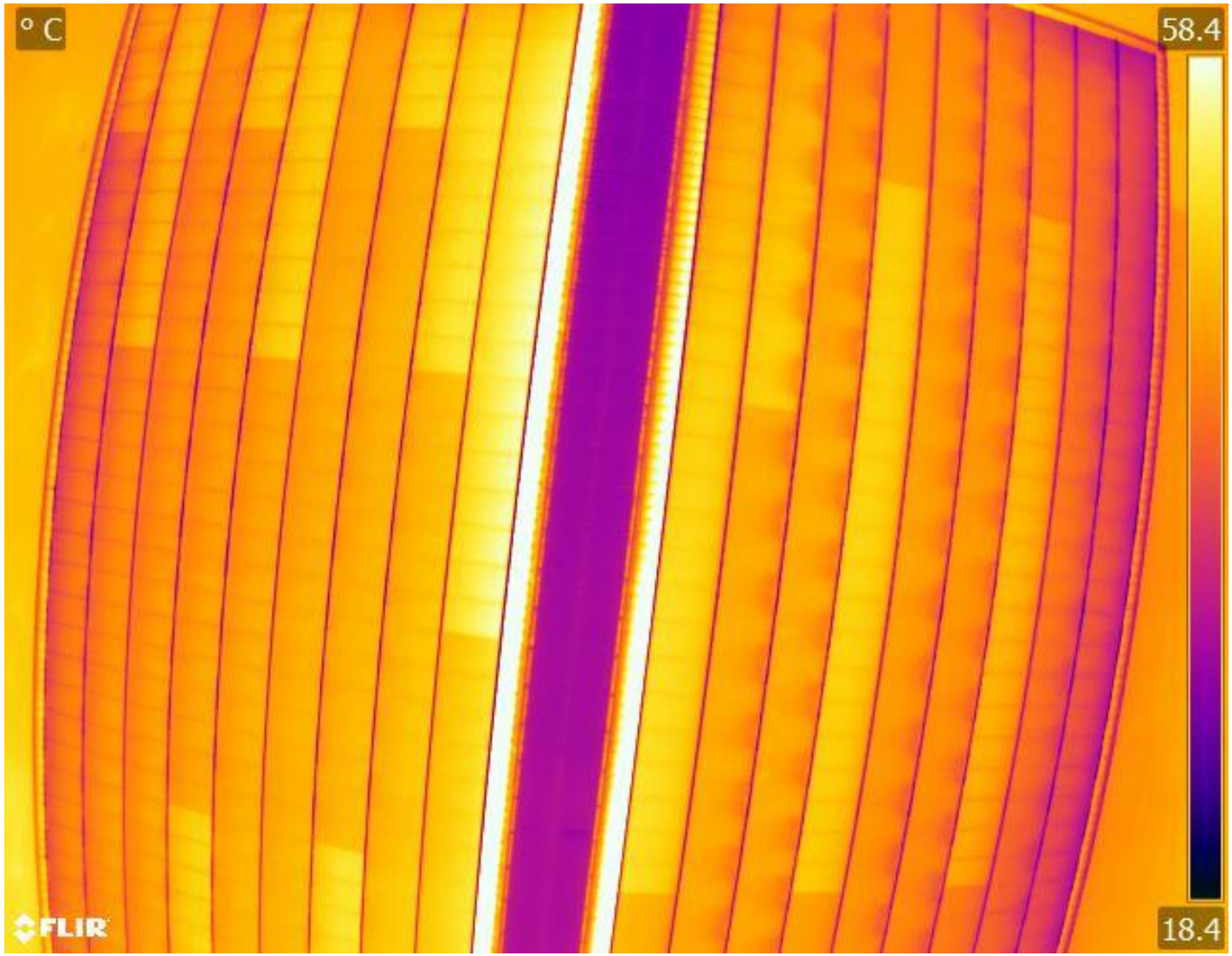
Beispiel 1: Potential Induzierte Degradation



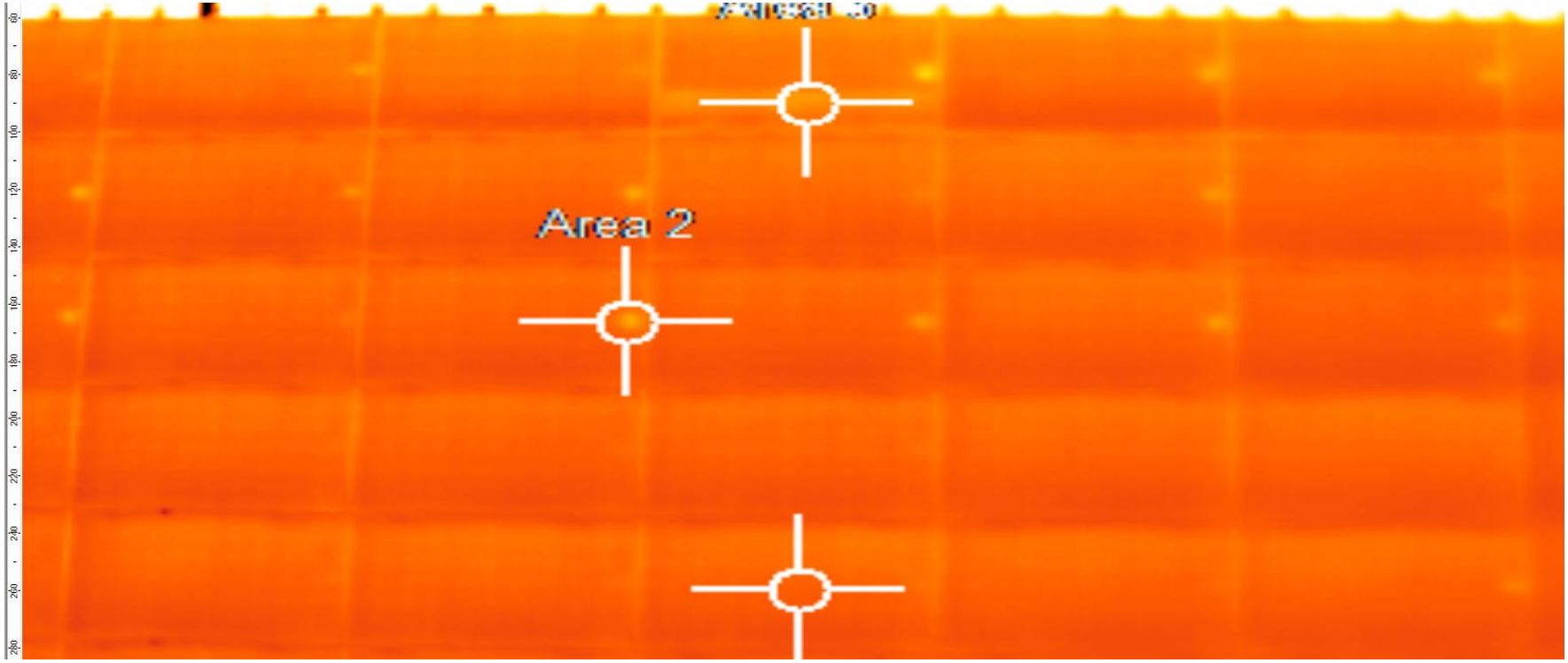
Beispiel 2: Teilausfälle, Verschmutzung, Schatten, Zellfehler



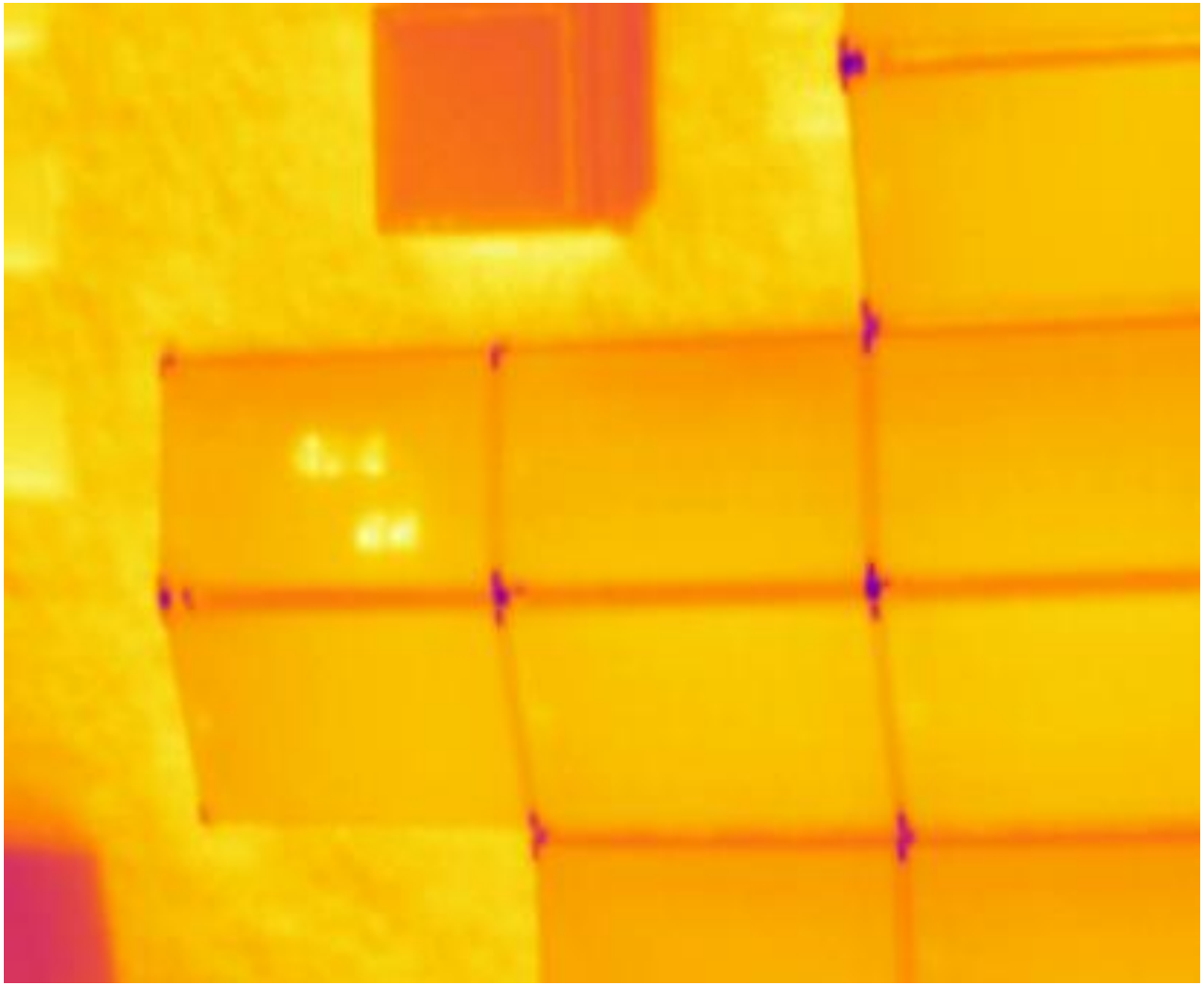
Beispiel 3: Strangausfälle



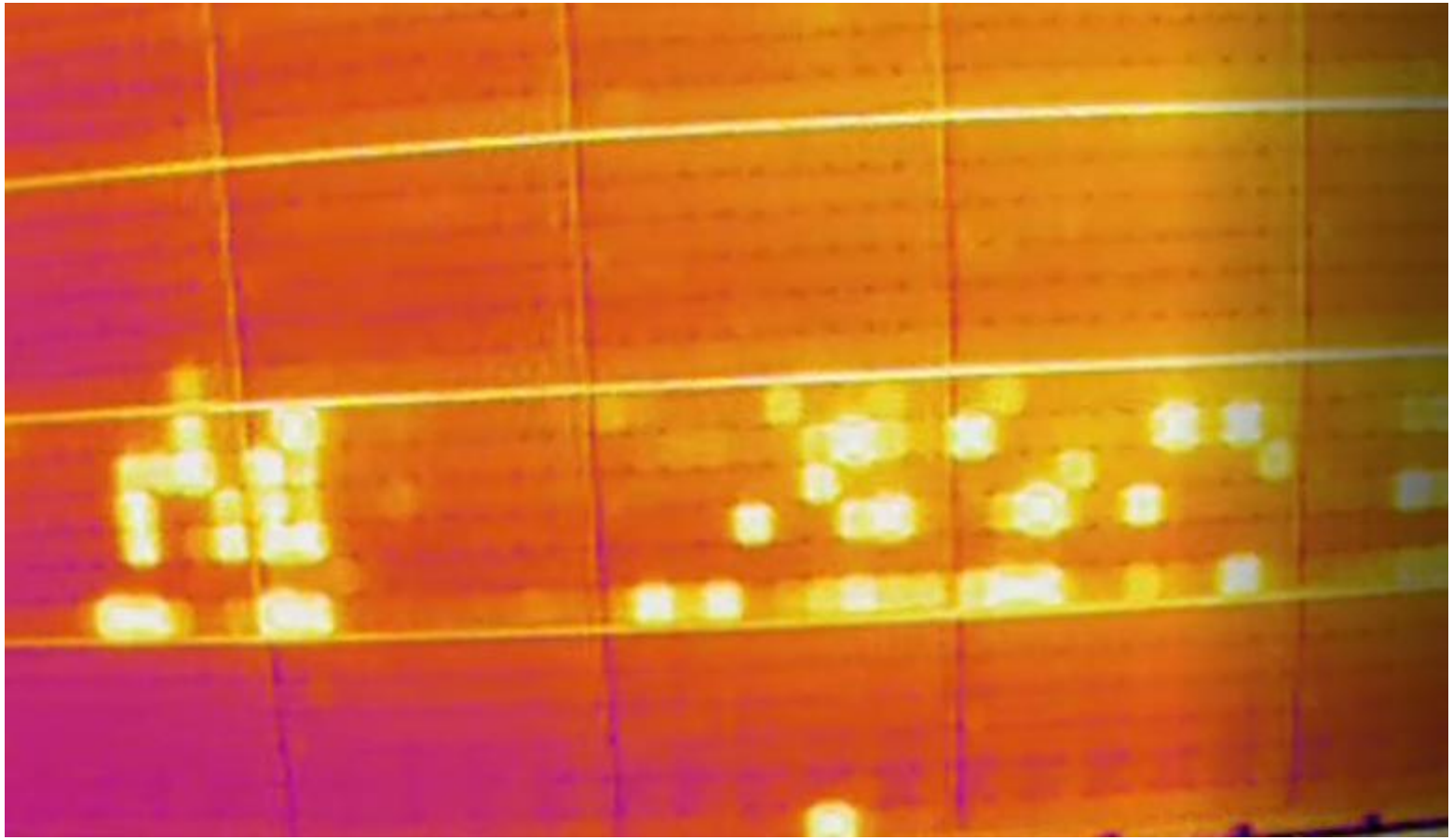
Beispiel 4: Fehler in Anschlussdosen



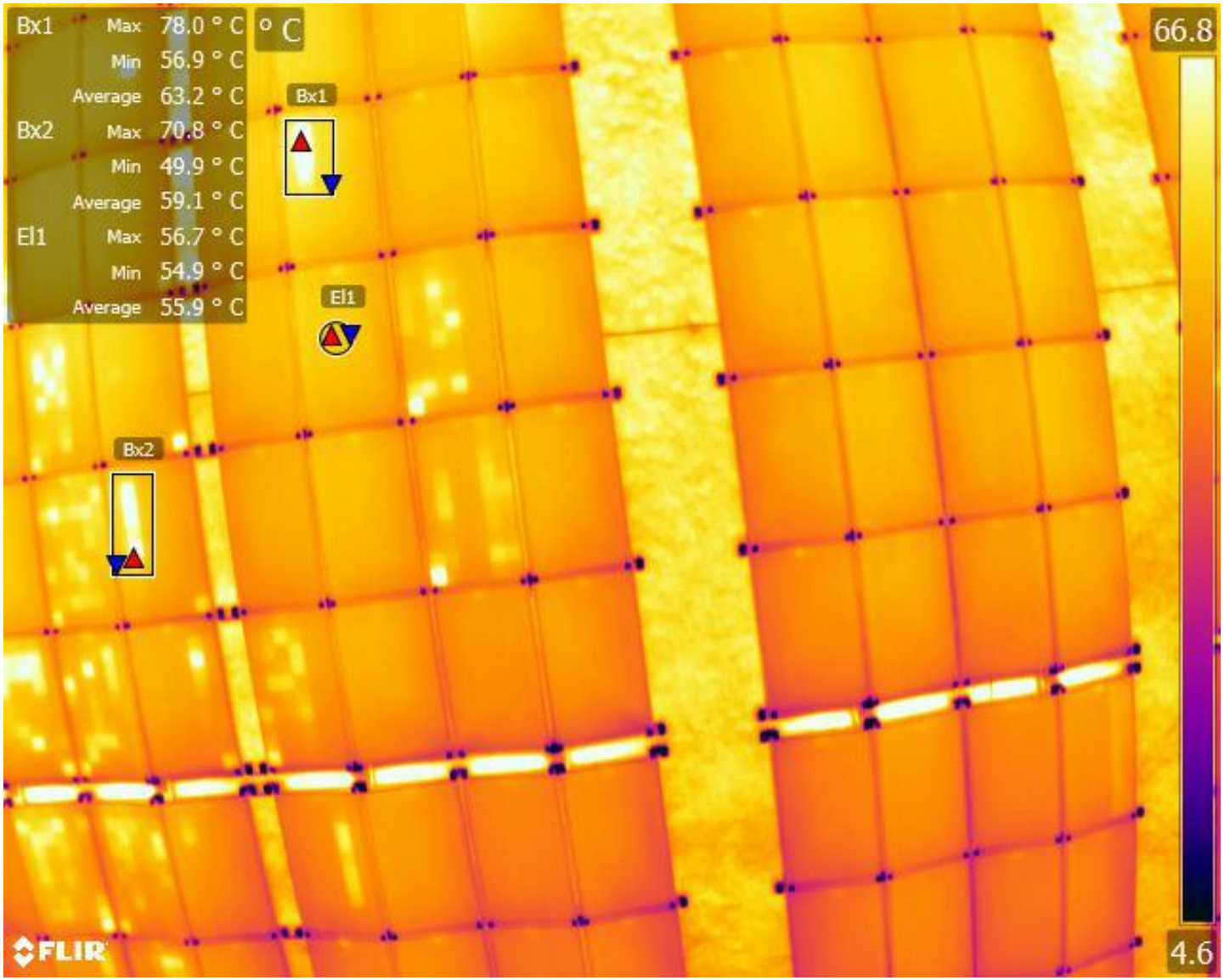
Beispiel 5: kalte Lötstellen



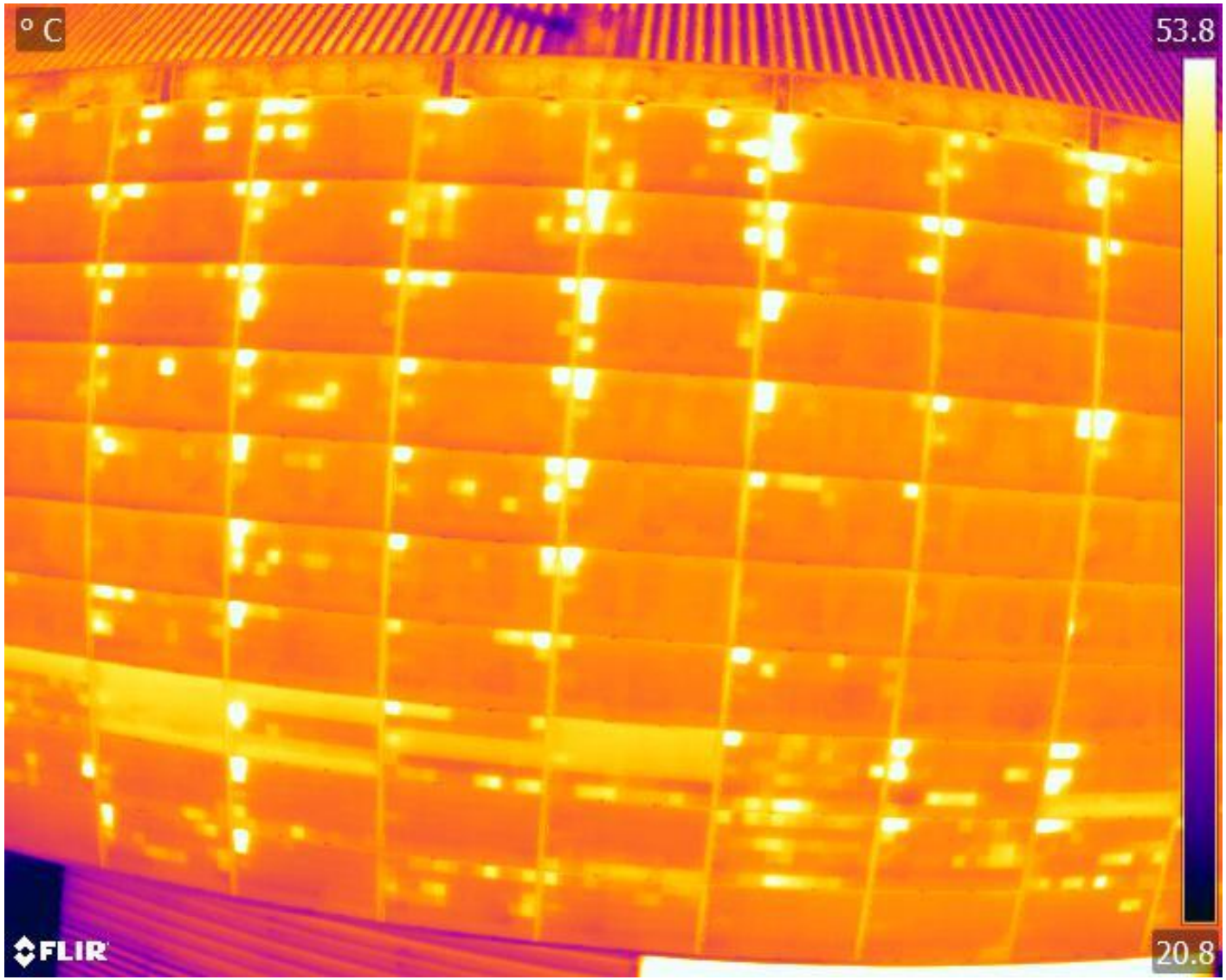
Beispiel 6: Strangkurzschlüsse



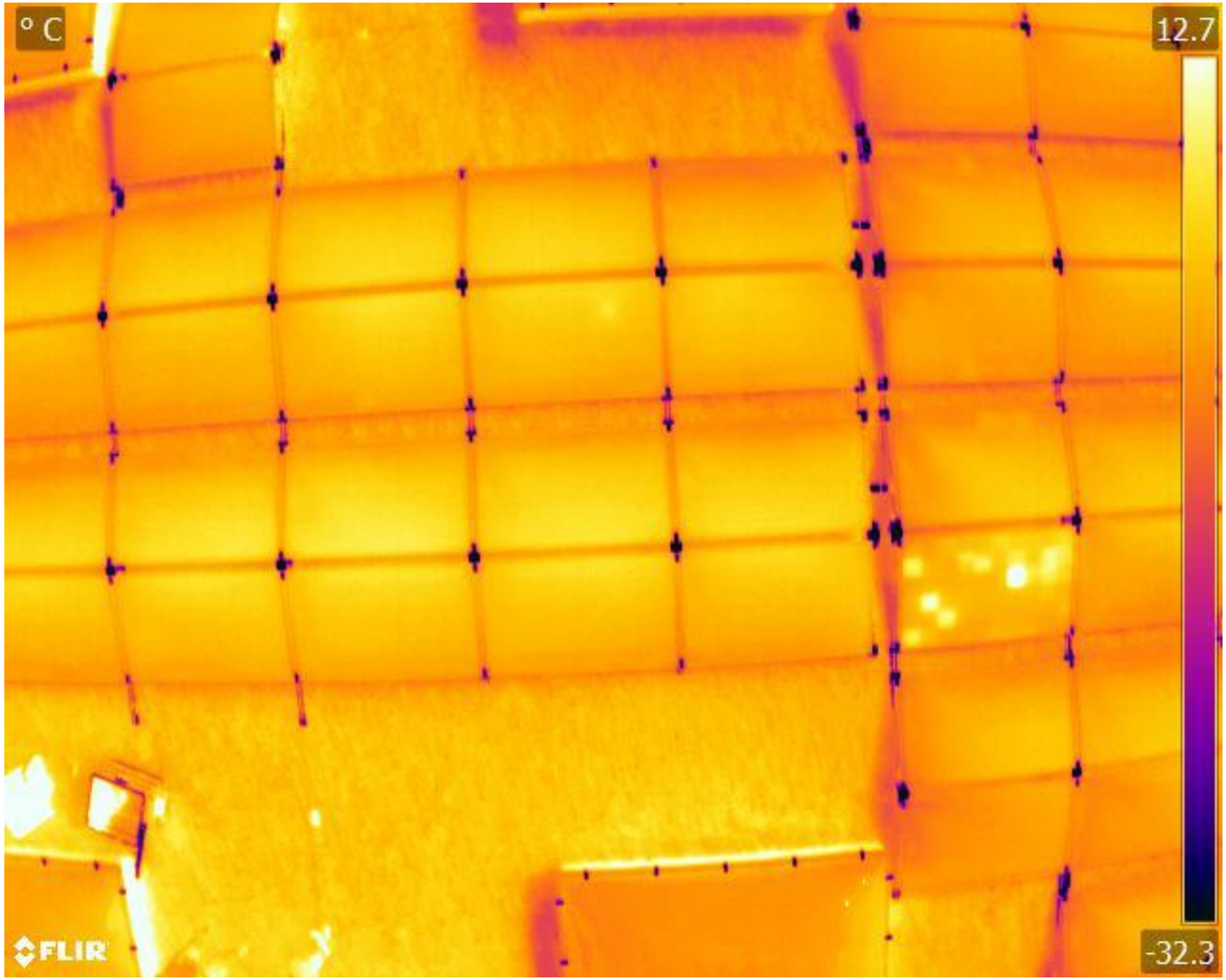
Beispiel 7: Zelldefekte/Herstellungsfehler



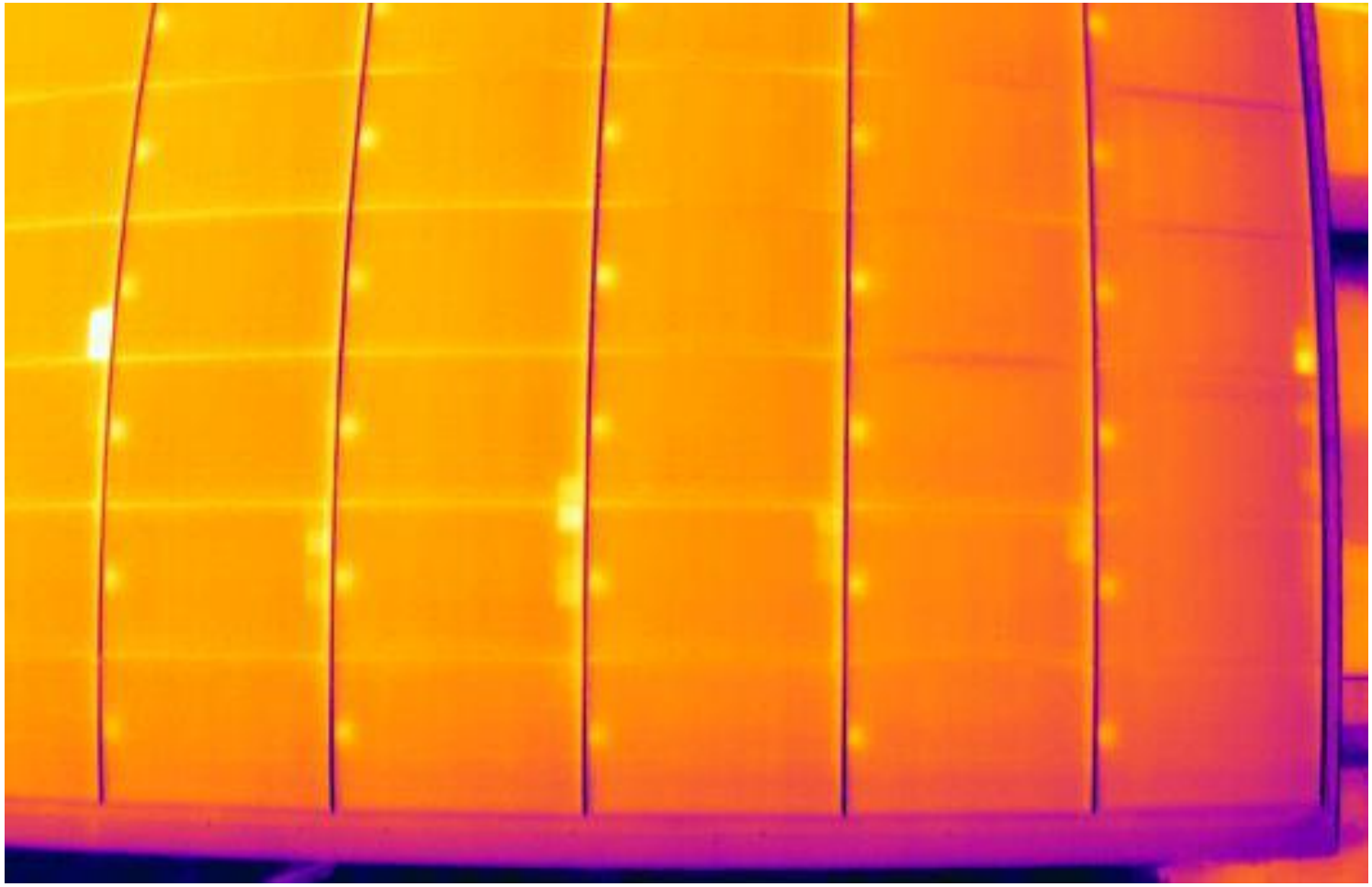
Beispiel 8: Blitzschaden



Beispiel 9: Modulbrüche

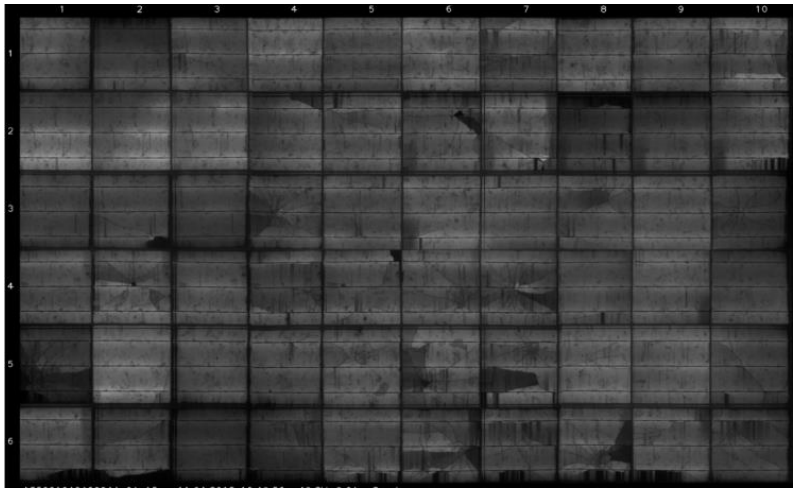


Beispiel 10: schädliche Verschmutzung



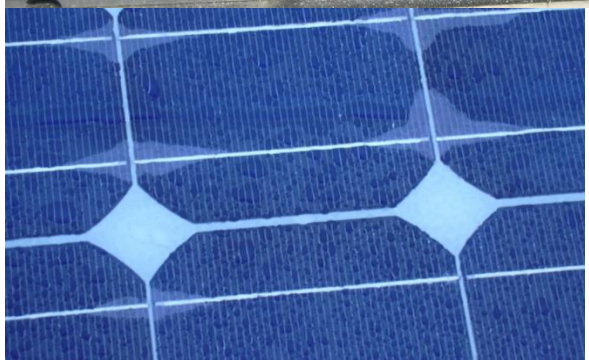
Fehler, die mit Thermographie nicht erkannt werden können

- Mikrorisse



- Materialdegradation in den Einbettungs-materialien, z.B. Browning

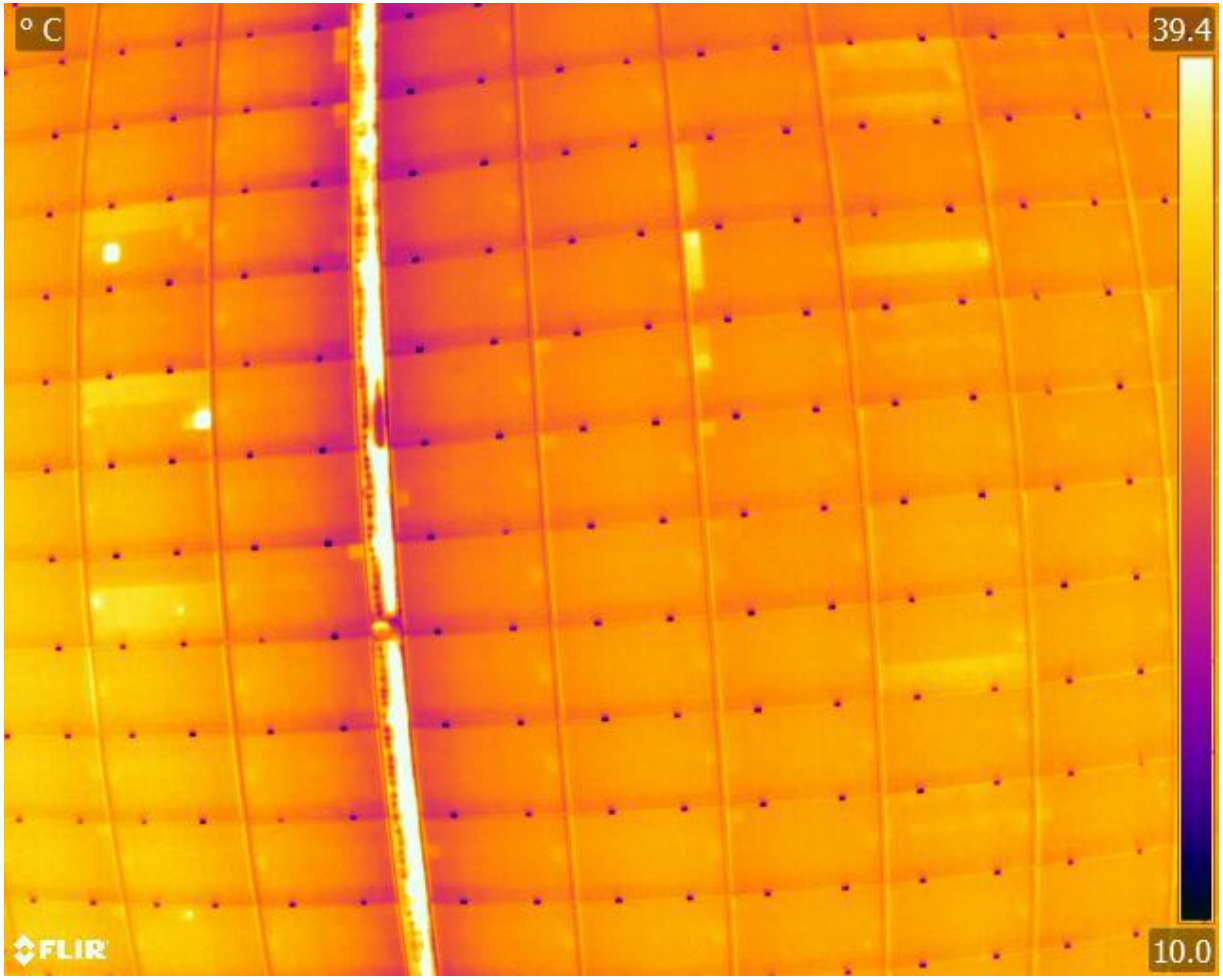
- Delamination



Vorbereitung und Ausführung von Missionen

- Schritt 1: Planung am Computer
- Schritt 2: Prüfung der Situation an Ort und Stelle, Hindernisse, Neigung, Einstrahlung
- Schritt 3: allfällige Korrektur der Mission
- Schritt 4: Durchführung des Flugs
- Schritt 5: Auswertung der Bilder, Bewertung der vorgefundenen Auffälligkeiten und Lokalisierung der Defekte

Lokalisierung ist ein schwieriger Fall



Herausforderungen dieser Technik

- Das Wetter muss stimmen, genug Einstrahlung, nicht zu viel Wind
- Lokalisierung der Defekte!
- Rapide technische Entwicklung, fast jeden Monat kommt eine interessante neue Entwicklung, nach zwei Jahren ist die Ausrüstung schon fast veraltet
- Soll man als Solarexperte selber fliegen oder fliegen lassen?
- Lernaufwand

Eine erfolgreiche Durchführung der Flugmission ist nicht in jedem Fall garantiert. Aber wir Verrechnen die Kosten nur im Erfolgsfall

Ein wenig Statistik

- 148 Thermographieflüge, 143 verschiedene Anlagen
- Davon waren 45 Anlagen fehlerfrei
- Die geprüfte Leistung beträgt 58.5 MW, das entspricht rund 230’000 Modulen
- Rund 0.5% der Module hatten Fehler, sichtbar in der Thermographie, PID ausgenommen
- 8% der von uns geprüften Anlagen hatten PID, und die haben 25% der Leistung vereinigt
- 0.8% der Module waren funktionslos, weil die Stränge ausser Betrieb waren
- Der häufigste Fehler sind Teilausfälle

Wo bringt die Thermographie am Meisten?

- In der Erkennung von PID ist die Luftthermographie unschlagbar
- Serienfehler eines Herstellers werden rasch erkannt
- Serienfehler: untaugliche Bypassdioden, Lötfehler, schlechte Zellsortierung
- Hat der Blitz eingeschlagen und ihr diskutiert mit der Gebäudeversicherung: Thermographie und die Diskussion ist beendet.
- Am effizientesten ist die Luftthermographie dann, wenn man eine Gruppe von Anlagen prüfen kann. Ein Treffer, und der Aufwand, auch für die Anlagen die in Ordnung sind, ist gerechtfertigt.

Zusammenfassung

- **Die Drohnenthermographie ist zu einem normalen Arbeitsinstrument geworden. Wir setzen diese Technologie standardmässig bei jeder Anlagekontrolle ein.**
- **Die Resultate sind sehr aussagekräftig und nützlich für die Anlageeigentümer.**
- **Die Lufthermographie ist effizient und kostengünstig**

JENDRA POWER AG
Photovoltaic Experts
Robert Kröni
Klostermatt 10
CH-6330 Cham
Phone: +41 44 515 12 79
office@jendra-power.com
www.jendra-power.com
www.flying-inspection.ch
Sachverständigenblog: www.kroeni.ch
Youtube-Kanal: Jendra Power
TÜV-zertifizierter Sachverständiger für Photovoltaik

TÜVRheinland®
ZERTIFIZIERT

Geprüfte Qualifikation
Prüfzeichen gültig bis: 25.08.2020

www.tuv.com
ID 0000043226