

## Standort- und Messdaten

Adresse:	<b>Solarzentrum Oberland</b> , Energiestrasse 12, 8600 Sonnenthal
Standorthöhe:	ca. 535 m ü. M.
Inspektionsdatum:	Montag, 02. März 2026
Inspektionszeit:	12:00 Uhr bis 12:45 Uhr
Bewölkungsgrad:	Cirrostratus-Bewölkung
Windgeschwindigkeit:	5 km/h
Solarstrahlung:	650 W/m <sup>2</sup>
Sonnenhöhe:	36 °
Messabstand:	20 Meter
Luftfeuchtigkeit:	45 %
Emissionsgrad:	0.90 (Module geringfügig verschmutzt)
Lufttemperatur:	+ 15 °C
Wärmebild-Drohne:	DJI Matrice 4T

## Konstruktive Merkmale

Inbetriebnahme PV-Anlage:	2019
Dachtyp:	Flachdach
Azimut:	SSO: -15 °
Panel Neigungswinkel:	6 °
Installierte Leistung (STC 1000 W/m <sup>2</sup> ):	2072 Module x 310 Wp = 642.32 kWp

## Performance-Check (Ausgangslage Inspektionstag)

Anlage-Leistung (theoretischer Wert):	$642.32 \text{ kWp} \times 0.65 = 417.50 \text{ kW}$ *(Solarstrahlung während der Inspektion)
Annahme Performance Ratio (PR):	80 %
SOLL-Leistung:	$417.50 \text{ kW} \times 0.80 = 334.00 \text{ kW}$ *(Performance Ratio)
IST-Leistung während der Inspektion:	270 kW
Performance Gap:	$334 \text{ kW} - 270 \text{ kW} = 64 \text{ kW}$ (19.2 %)
Aktuelle Performance Ratio:	$270 \text{ kW} / 417.50 \times 100 = \mathbf{64.7 \%}$
Erwarteter Jahresertrag:	$642.32 \text{ kWp} \times 850 \text{ kWh/kWp} = 545'972 \text{ kWh}$ *(Ø spezifischer Energieertrag)
Prognostizierter jährlicher Energieverlust:	$545'972 \text{ kWh} \times 19.2 / 100 = 104'827 \text{ kWh}$ *(Performance Gap)

## Die Performance Ratio (PR)

Die Performance Ratio (PR) ist ein wichtiges Mass für die Qualität einer Photovoltaikanlage. Sie gibt an, welcher Anteil der Sonnenenergie nach Abzug aller Verluste (z. B. Wechselrichter, Kabel, Modultemperatur, Verschmutzung) effektiv als nutzbarer Strom zur Verfügung steht.

- **PR > 80 %:** Gute bis sehr gute Werte. Die Anlage arbeitet effizient und ist gut gewartet.
- **PR 70 % bis 80 %:** Durchschnittswerte für Bestandsanlagen.
- **PR < 70 %:** Ertragsminderungen durch Verschmutzungen, Verschattungen oder Defekte.

## Resultat der Analyse

<b>Wechselrichter Nr. 1:</b>	Sämtliche Module der angeschlossenen Strings weisen eine homogene Erwärmung von ca. 10 °C über der Referenztemperatur auf. Dies deutet auf einen Totalausfall des Wechselrichters bzw. eine fehlende Netzeinspeisung hin (keine Lastabnahme).
<b>Wechselrichter Nr. 2:</b>	Der Wechselrichter ist in Betrieb. Die Analyse zeigt an mehreren Modulen punktuelle Hotspots.
<b>Wechselrichter Nr. 3:</b>	Der Wechselrichter ist in Betrieb. Innerhalb eines Strings wurde ein Modul mit zwei inaktiven Zellstrings identifiziert. Zudem wurden an mehreren weiteren Modulen punktuelle Hotspots detektiert.
<b>Wechselrichter Nr. 4:</b>	Zwei der angeschlossenen Strings weisen eine Temperaturerhöhung von ca. 10 °C gegenüber der Referenztemperatur auf, was auf einen Ausfall dieser beiden Strings hindeutet. An weiteren Modulen dieses Feldes wurden punktuelle Hotspots festgestellt.
<b>Wechselrichter Nr. 5:</b>	Der Wechselrichter arbeitet regulär. Es wurde jedoch ein Modul mit einem inaktiven Zellstring detektiert. An weiteren Modulen dieses Feldes wurden punktuelle Hotspots festgestellt.
<b>Wechselrichter Nr. 6:</b>	Der Wechselrichter ist in Betrieb. An weiteren Modulen dieses Feldes wurden punktuelle Hotspots festgestellt.
<b>Besonderheiten:</b>	Auffällig ist die Dichte an punktuellen Hotspots, verteilt über die Modulfläche.

## Zusammenfassende Beurteilung

Mit einer aktuellen Performance Ratio von 64,7 % liegt die Anlage unter ihrem Potenzial. Die Module sind konstruktionsbedingt nur mit 6° Neigung montiert. Dadurch kann der natürliche Reinigungseffekt nicht optimal wirken, da Schmutzpartikel durch Regenwasser nicht effektiv abtransportiert werden.

### Empfehlungen:

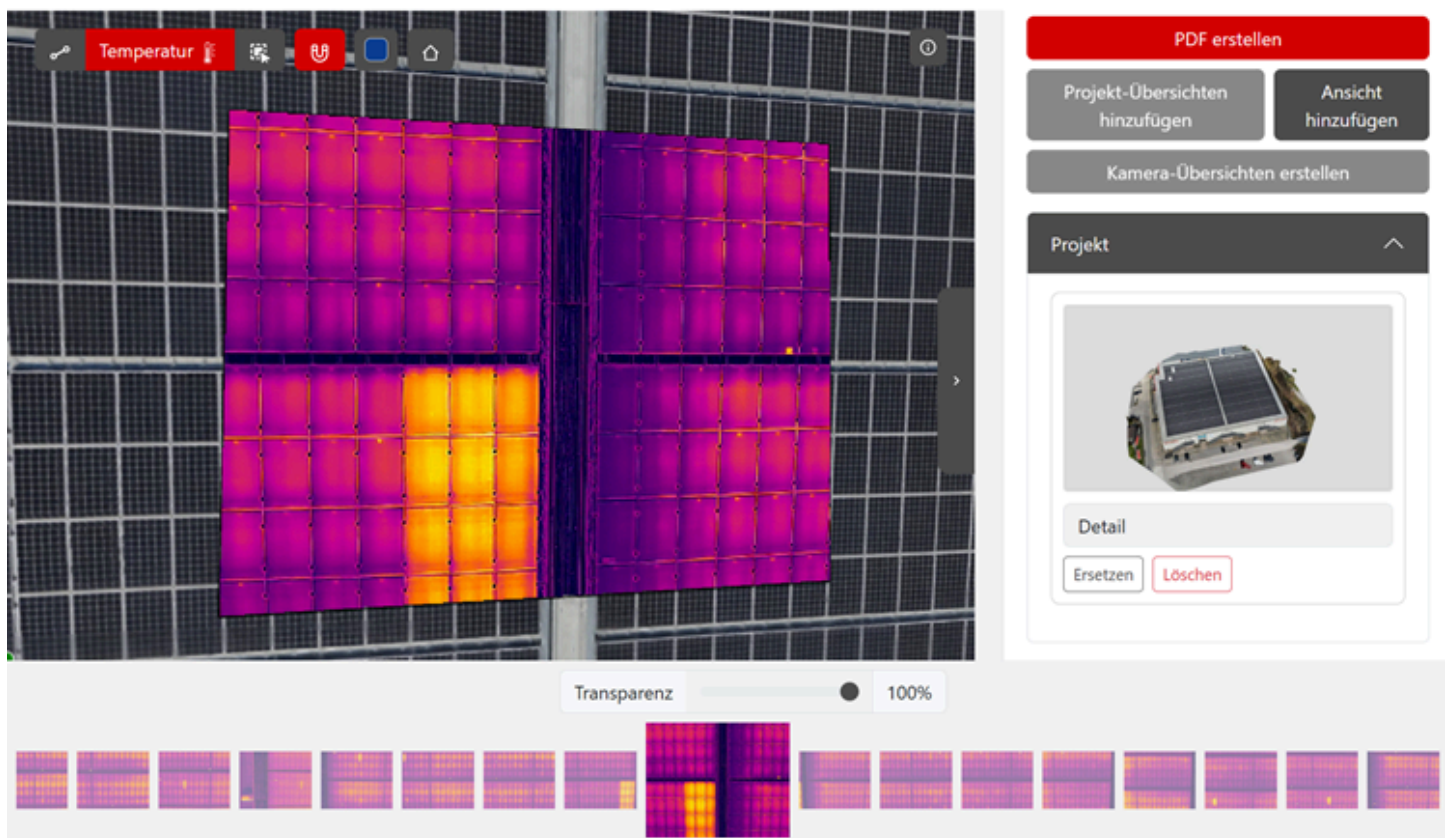
- Technische Überprüfung der Wechselrichter 1 und 4.
- Reinigung der Anlage.

## Interaktive Projektübersicht

Zusätzlich zum technischen Bericht erhalten Sie Zugang zu unserem interaktiven Webservice **KOPA P.S.M.** Dieser stellt eine digitale Abbildung Ihrer Photovoltaikanlage dar und ermöglicht eine einfache, browserbasierte Übersicht.

### Was KOPA P.S.M. leistet

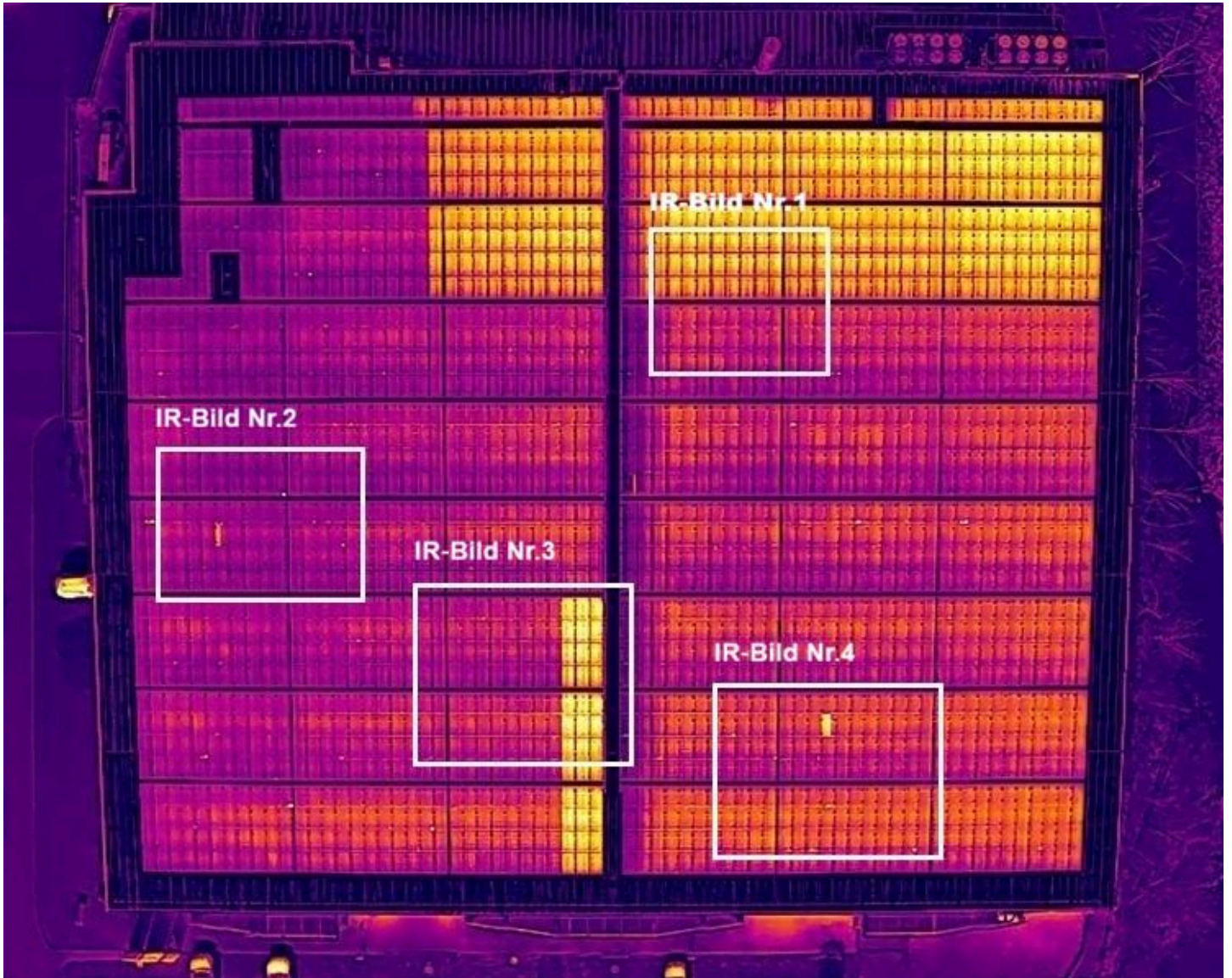
- **Modulverortung:** Mithilfe des 3D-Gebäudemodells können Sie durch die gesamte Anlage navigieren. Jedes einzelne Modul ist erfasst und verortet. Per Mausklick können Sie die originalen Infrarot-Aufnahmen der Drohne auswählen und das Thermogramm im Detail betrachten.
- **Monitoring:** Bei periodischen Inspektionen lassen sich die Zustände über Jahre hinweg direkt miteinander vergleichen. Dank der präzisen Positionierung erkennen Sie sofort, ob sich das Thermogramm verändert.
- **Unterhaltsplanung:** Die lückenlose Historie ermöglicht eine wirtschaftliche Planung von Reinigungen und Reparaturen. Das Fachpersonal kann die P.S.M.-Daten nutzen, um Defekte ohne Suchaufwand zielgenau auf der Modulfläche zu beheben.
- **Datenhistorie:** Alle Inspektionsdaten werden über die gesamte Laufzeit der Anlage hinweg sicher gespeichert. Das vereinfacht die technische Überwachung und dient als wertvoller Nachweis gegenüber Versicherungen oder beim Weiterverkauf der Anlage.
- **Datensicherheit:** Von der Verarbeitung bis zur Bereitstellung der Bilder auf unseren Servern garantieren wir Ihnen volle Datensouveränität und Sicherheit für Ihre Inspektionsdaten gemäss Schweizer Standards.



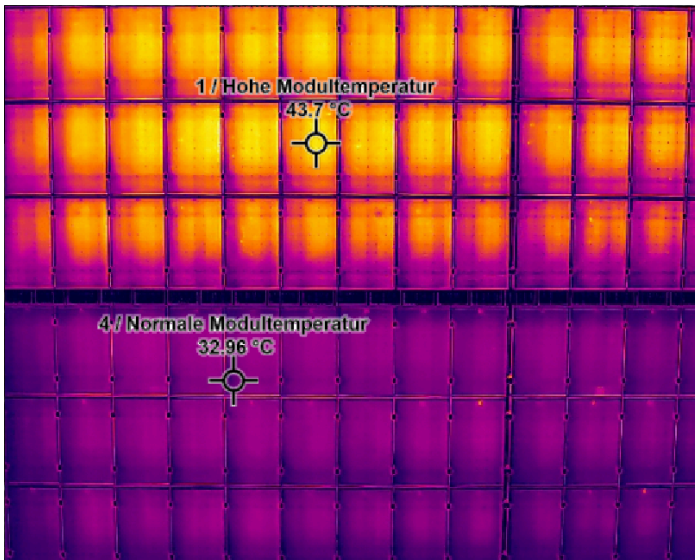
### Zugang KOPA P.S.M.

Web: <https://maps.saferc.ch/> Benutzer: Demo\_PSM Passwort: 2018@SafeRC

# IR-Übersicht

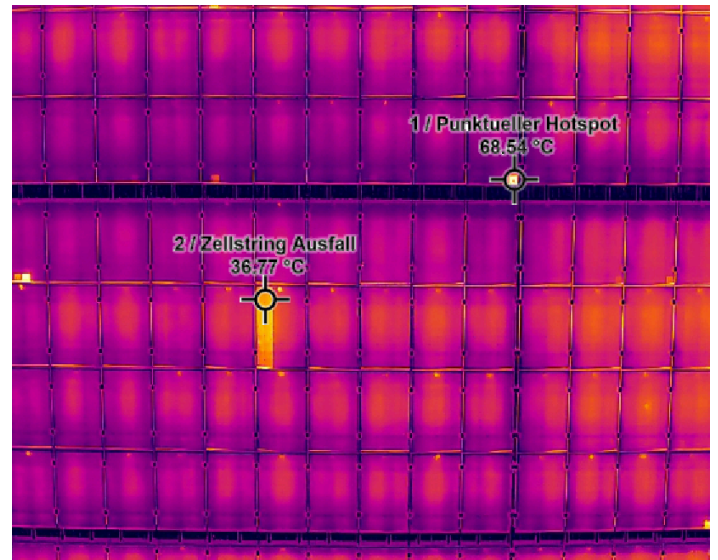


IR-Bild Nr. 1



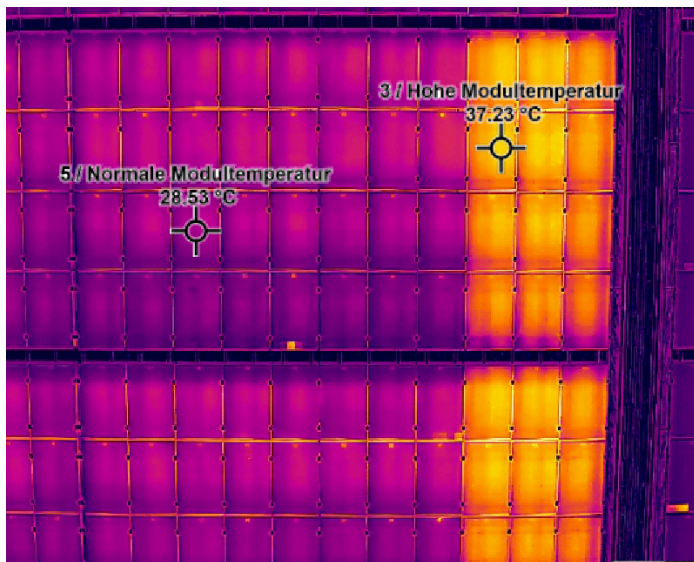
String inaktiv (Wechselrichter 1)

IR-Bild Nr. 2



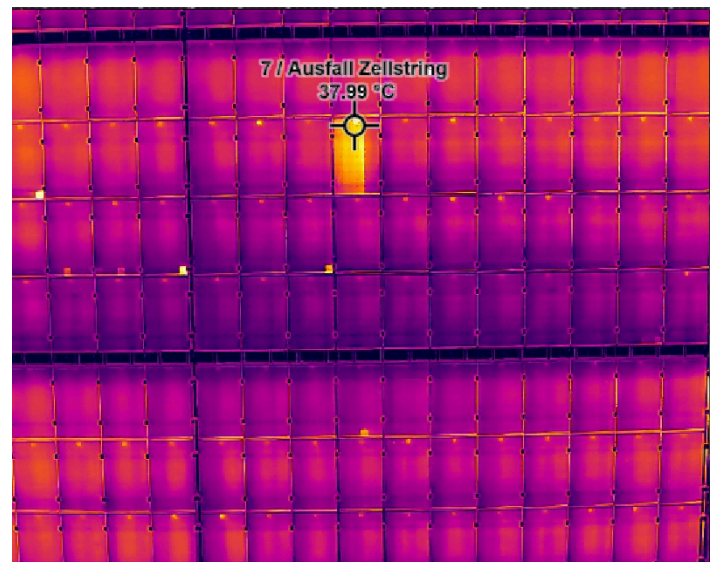
Ein Zellstring inaktiv (Wechselrichter 5)

IR-Bild Nr. 3



String inaktiv (Wechselrichter 4)

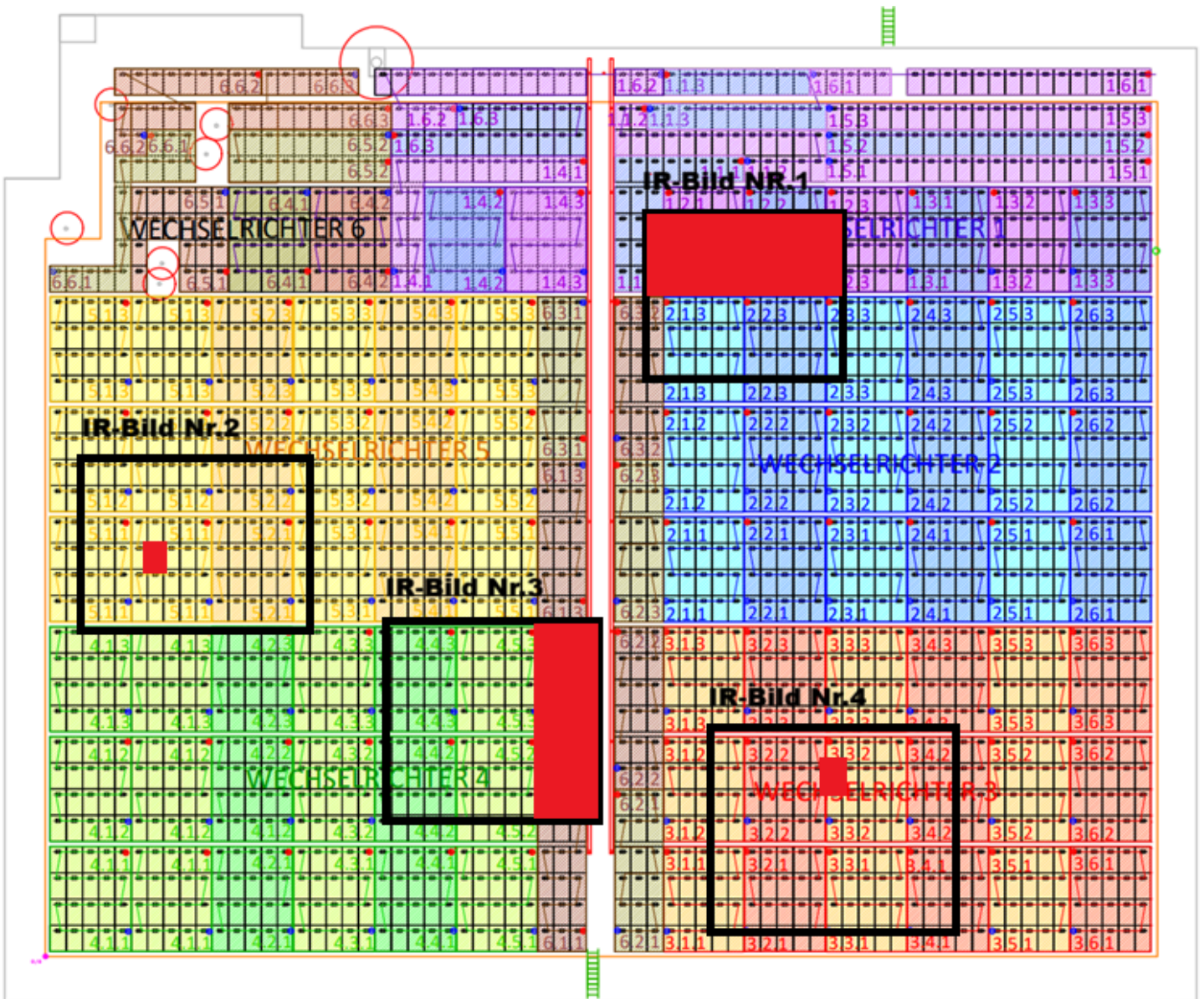
IR-Bild Nr. 4



Zwei Zellstränge inaktiv (Wechselrichter 3)



# Stringplan



Erstellung technischer Bericht:  
SafeRC GmbH | .....

Ort/Datum:  
Wetzikon ZH, .....