

Praxis-integriertes Bachelor-Studium (PiBS) bei Plan-E AG



Kontakt Plan-E AG

Stephan Roth

Co-Geschäftsleiter

041 521 10 21

stephan.roth@plan-e.ch

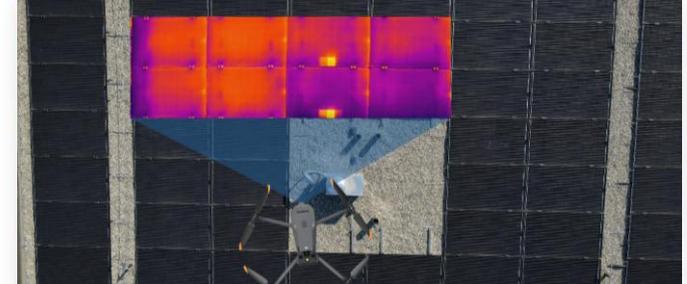
Geschäftsbereiche



PV- Anlagen planen



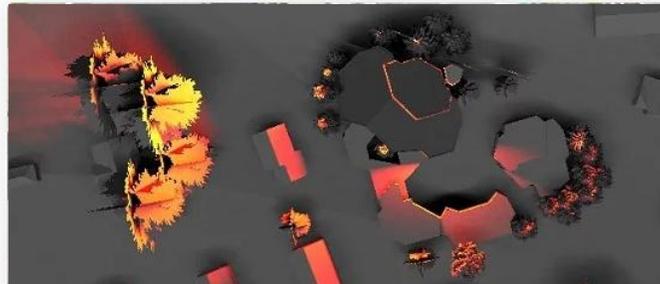
Integrale Energieplanung



Betrieb von Energiesystemen



Innovation



Expertise



Infrastruktur

Organisation

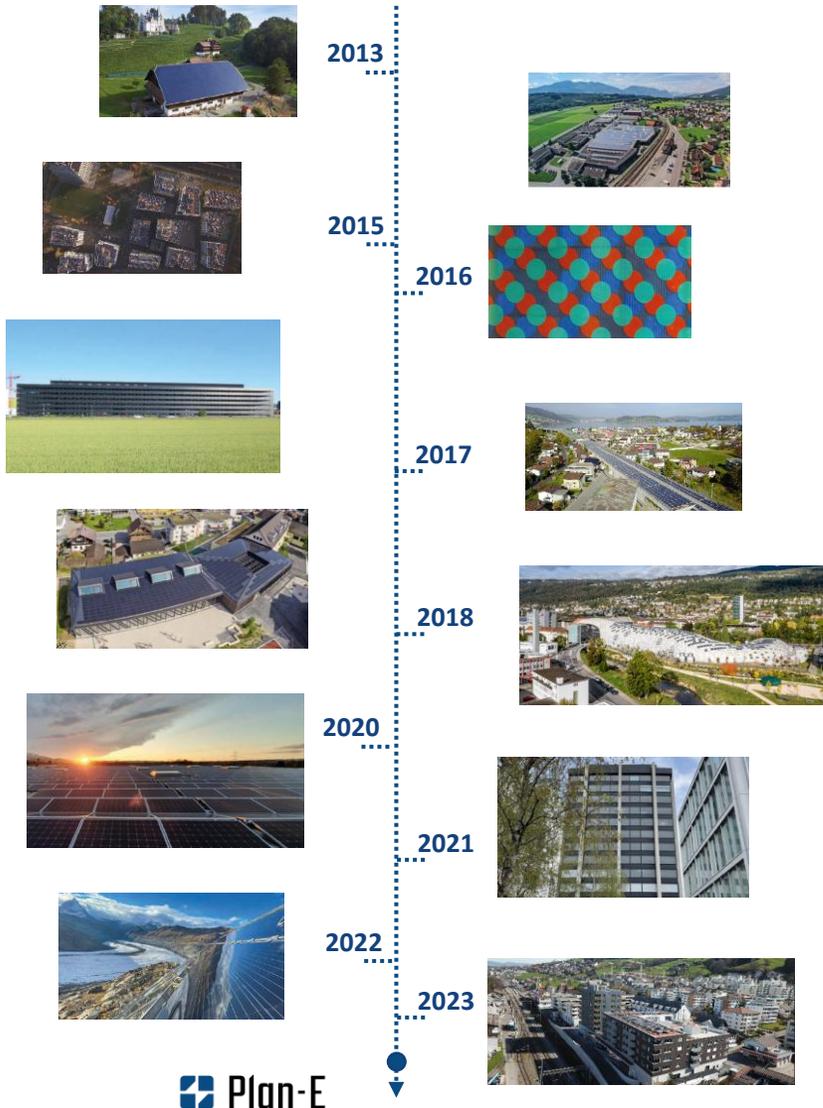


Team: Elektroingenieure | Energieingenieure | Baustatiker (Fassadentechnik) | Architektin | Studenten



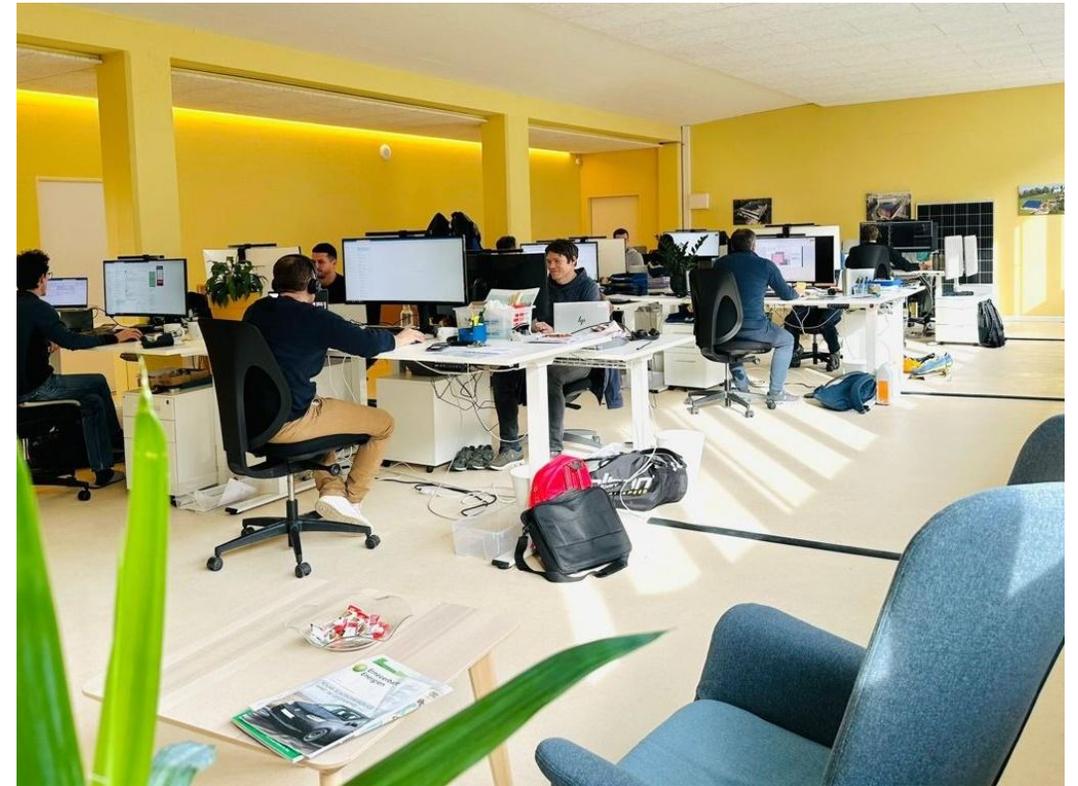
Co-Geschäftsleiter: Stephan Roth | Samuel Summermatter | Andreas Ammann

Unternehmensgeschichte - Meilensteine



- 1994 Gründung Kottmann Energieprojekte (später Kottmann Energie AG)
- 2004 Kottmann Energie AG wird zur BE Netz AG
- 2011 Gründung der BE Netz Engineering Abteilung
- 2013 Scheune Meggenhorn in Ortsbildschutzzone
- 2013 grösster Solaranlagenpark der Zentralschweiz
- 2015 Genossenschaft «mehr als wohnen» Zürich
- 2016 erste farbige Solarmodule in Zusammenarbeit mit HSLU
- 2016 Roche Kaiseraugst grösste Solarfassade der Schweiz
- 2017 Autobahnüberdachung Stansstaad (Contracting)
- 2017 Solarpreis Schulhaus Bündtmättli Malters
- 2018 Gebäudehülle Swatch Hauptsitz in Biel
- 2020 Solarpreis grösste PVA der Zentralschweiz in Perlen (Contracting)
- 2021 Gesamtanierung Coop Hauptsitz in Basel
- 2022 Sanierung PVA Monte Rosa Hütte Zermatt
- 2023 BANO Root zweifarbige Fassade
- 2023 Gründung Plan-E AG als unabhängiges Fachplanungsbüro

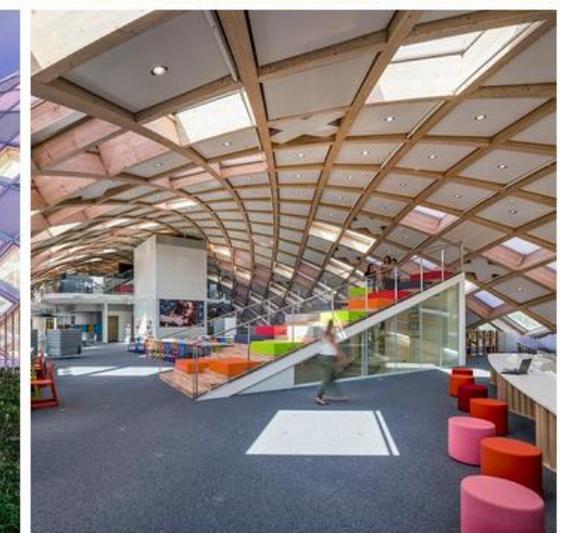
Unser Standort



Swatchgebäude Biel

PV- Gebäudehülle Neubau

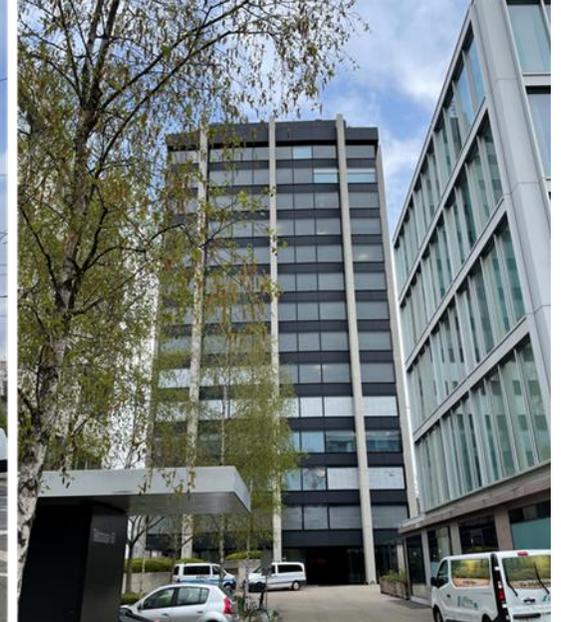
- PV- Fassadenfläche 1'770 m²
- Leistung 246 kWp
- Realisation 2017 - 2019



Coop Hauptsitz Basel

PV- Fassade (Sanierung)

- Fassadenfläche 1'660 m²
- Leistung 160 kWp
- Realisation 2020



Verteilzentrum ALDI Suisse Perlen

Flachdachanlage

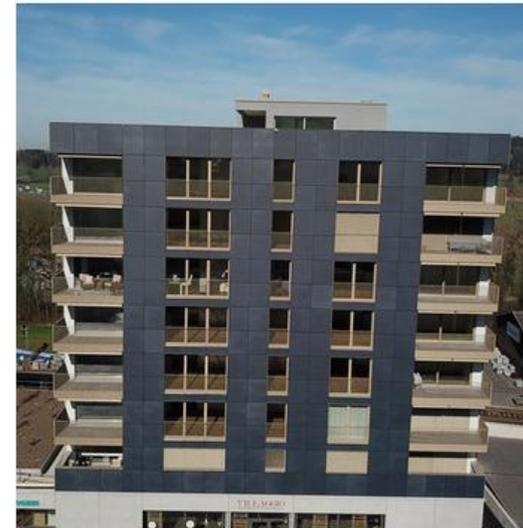
- Fläche 45'000 m²
- Leistung 6.4 MWp
- Realisation 2019 | 2020



BANO Root

Fassade und Flachdach

- Fläche 2'100 m²
- Leistung
Fassaden: 303 kWp
Dach: 70 kWp Dach
- Inbetriebnahme 2023
- Messkonzept für ZEV



Freihofstrasse Altstetten

Neubau Hochhaus Wohnbau

- Fläche Fassade 2'800 m²
- Leistung
Fassade: 280 kWp
Dach: 30 kWp
- Stand: Ausschreibung



Wallstrasse Bollwerk AXA Basel

Gesamtsanierung Wohn- und Geschäftshaus

- Fläche Fassade 2'150 m²
- Leistung
Fassade 280 kWp
Dach 30 kWp
- Stand: Realisierung



Technoramastrasse Winterthur

Neubau Industriegebäude

- Fläche 800 m²
- Leistung 145 kWp
- Stand: Realisierung



Praxis-integriertes Bachelor-Studium (PiBS): Win-Win

Vorteile aus Sicht Arbeitgeber

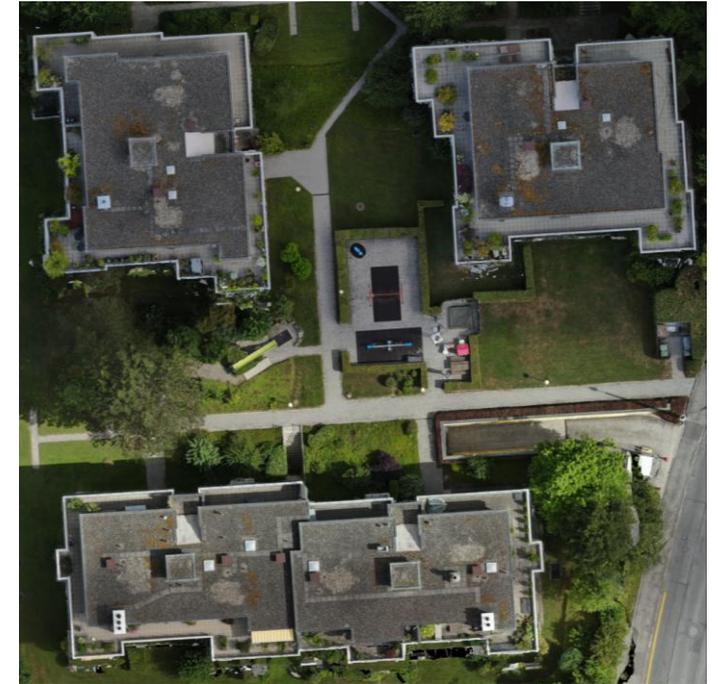
- Lange Zusammenarbeit. Know-How bleibt über 4 Jahre in der Firma
- Praxisbezug von Anfang an vorhanden
- Durch die lange Dauer lohnt sich eine Investition von Firmenseite in das Know-How des Studenten. Womit der Student verantwortungsvollere Arbeiten tätigen kann.

Vorteile aus Sicht Praktikant

- Es geht länger, aber Vorteil auf dem Arbeitsmarkt
- Bei längeren Projekten von A-Z dabei sein
- Interessanter, da erarbeitetes Wissen aus Studium direkt in Praxis umgesetzt werden kann
- Arbeitserfahrung in professioneller Umgebung

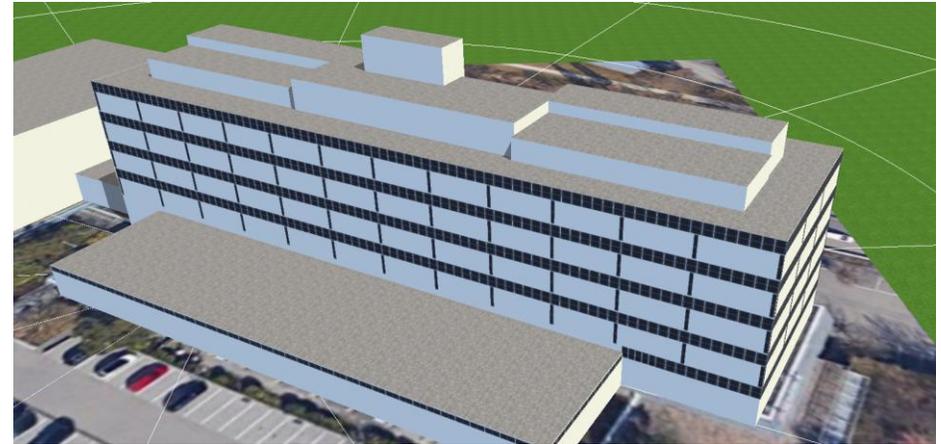
Meine Arbeit als Praktikant

- Begehung
 - Drohnenaufnahmen
 - 3D-Modell Erstellen
 - Orthomosaik



Meine Arbeit als Praktikant

- 3D Simulationen & Visualisierung



Meine Arbeit als Praktikant

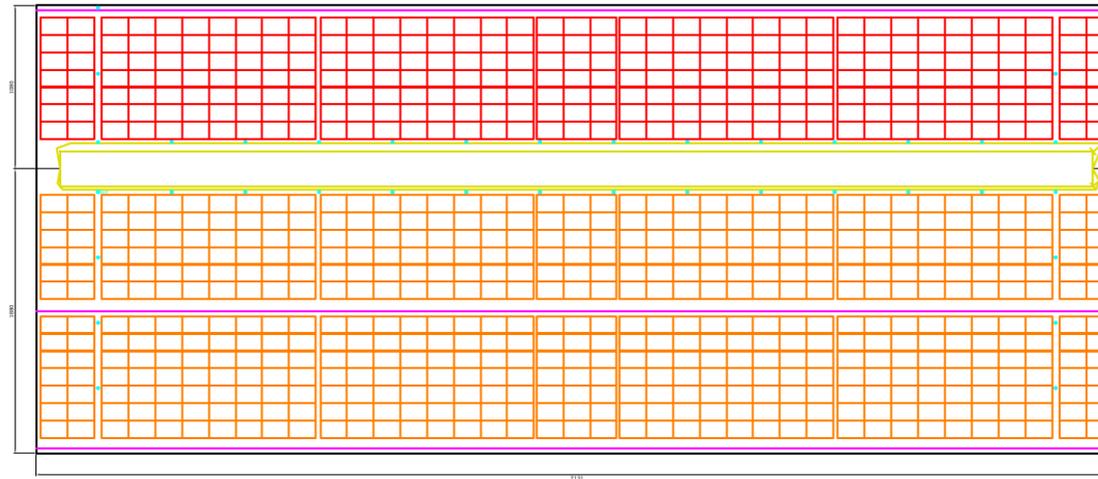
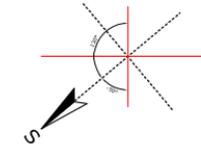
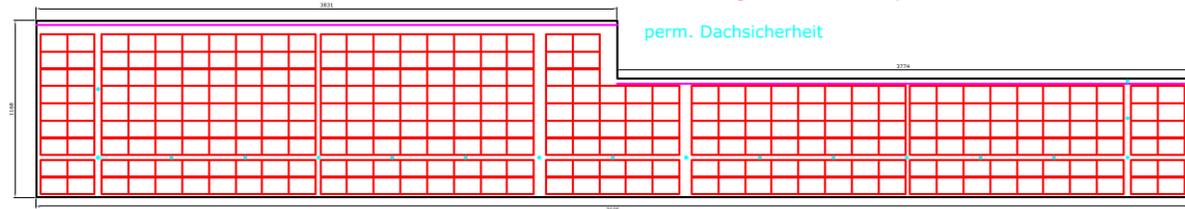
- Planung

- Layout
- Ertragsprognose
- Energieanalyse
- Wirtschaftlichkeit



Schrägdach
306 Solarmodule 440 Wp
Module nordwest(+130°): 306
Modulmass: 1'762x1134x30 mm
Aufständerung: Novotegra Einlegesystem(14° Neigung)
DC-Leistung total: 134.64 kWp

perm. Dachsicherheit



Schrägdach
780 Solarmodule 440 Wp
Module südost(-50°): 507
Module nordwest(+130°): 273
Modulmass: 1'762x1134x30 mm
Aufständerung: Novotegra Einlegesystem(NW - 28°, SO -21° Neigung)
DC-Leistung total: 343.2 kWp

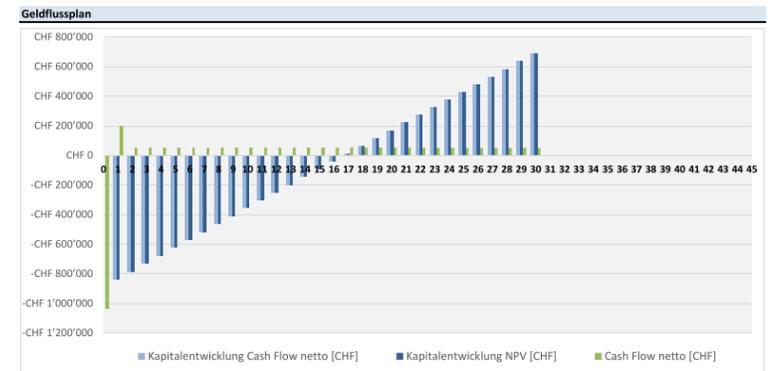
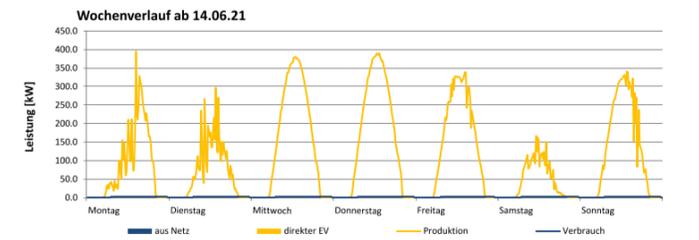
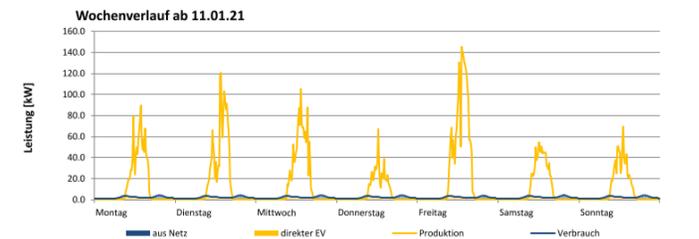
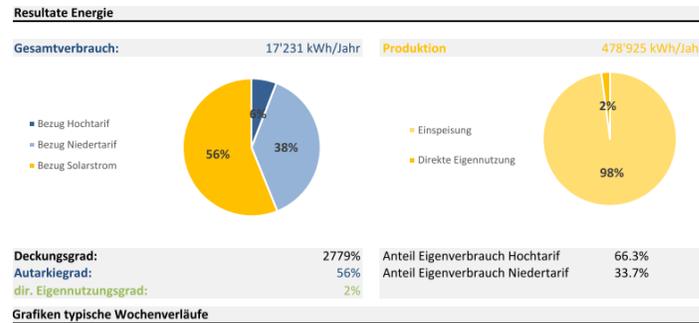
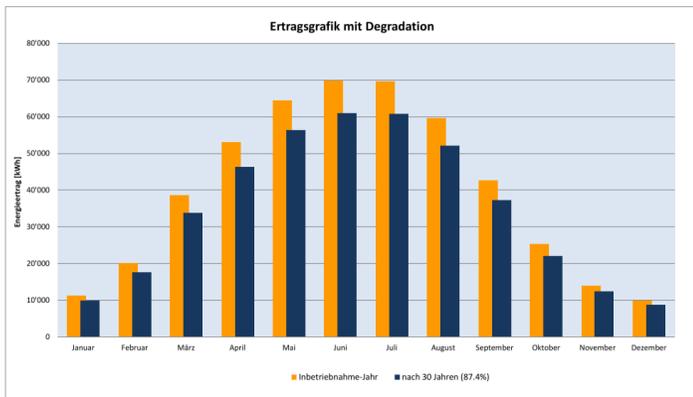
perm. Dachsicherheit
Verschattungsbereich

Meine Arbeit als Praktikant

| Anlagendaten | | Variante: | | | |
|----------------------|--|-----------------------------|--|---------------|-------------|
| Gesamtleistung: | | 4 Teilflächen 520.08 kWp | | | |
| Montage-Kategorie: | | Scheune Nord | Haupt Scheune | Haupt Scheune | Neubau |
| Scheune: | | angebaut | angebaut | angebaut | angebaut |
| Azimut: | | 130° | 130° | 50° | 130° |
| Neigung: | | 14° | 28° | 21° | 8° |
| Nennleistung: | | 134.64 kWp | 120.12 kWp | 223.08 kWp | 42.24 kWp |
| Modulfläche: | | 611.42 m² | 545.48 m² | 1013.04 m² | 191.82 m² |
| Verschattungsfaktor: | | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Winterfaktor: | | 90% | 90% | 90% | 90% |
| spez. Jahresertrag: | | 873 kWh/kWp | 765 kWh/kWp | 1'035 kWh/kWp | 915 kWh/kWp |
| Modul: | | Jinko Tiger Neo S4HLAR | Temperaturkoeffizient Modul: | | -0.29 %/K |
| Wechselrichter: | | Fronius Symo 10.0-3-M | Wirkungsgrad WR: | | 97.4 % |
| Degradation: | | 87.4% nach 30 Jahren | System-Wirkungsgrad: | | 90.0% |
| Anzahl Wintermonate: | | 2 | (beinhaltet 4% Mismatch, 2% Kabelverluste, 2% Verschmutzung) | | |

| Monats-Ertragsprognose* | | Inbetriebnahme-Jahr | | nach 30 Jahren (87.4%) | |
|-------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|------------------------|--|
| Januar | 11'357 kWh | 11'357 kWh | 9'926 kWh | | |
| Februar | 20'177 kWh | 20'177 kWh | 17'635 kWh | | |
| März | 38'606 kWh | 38'606 kWh | 33'742 kWh | | |
| April | 53'057 kWh | 53'057 kWh | 46'372 kWh | | |
| Mai | 64'568 kWh | 64'568 kWh | 56'433 kWh | | |
| Juni | 69'828 kWh | 69'828 kWh | 61'030 kWh | | |
| Juli | 69'678 kWh | 69'678 kWh | 60'899 kWh | | |
| August | 59'716 kWh | 59'716 kWh | 52'191 kWh | | |
| September | 42'611 kWh | 42'611 kWh | 37'242 kWh | | |
| Oktober | 25'348 kWh | 25'348 kWh | 22'154 kWh | | |
| November | 14'077 kWh | 14'077 kWh | 12'304 kWh | | |
| Dezember | 10'016 kWh | 10'016 kWh | 8'794 kWh | | |
| Total (Jahr) | 479'040 kWh | 479'040 kWh | 418'681 kWh | | |

| Jahresenergieertrag | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| spez. Jahresenergieertrag | 921 kWh/kWp / 805 kWh/kWp |
| spez. Flächen-Jahresenergieertrag | 203 kWh/m² / 177 kWh/m² |



Sensitivitätsanalyse Investition und Rücklieferung

| Sensitivität der Projektrendite | Rückliefertarif | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 80% | 90% | 100% | 110% | 120% | |
| Investitionskosten | 120% CHF 1'248'000 | 11.2 Rp./kWh | 12.6 Rp./kWh | 14.0 Rp./kWh | 15.4 Rp./kWh | 16.8 Rp./kWh |
| | 0.7% | 1.6% | 2.5% | 3.3% | 4.1% | |
| | 110% CHF 1'144'000 | 1.4% | 2.3% | 3.3% | 4.1% | 5.0% |
| | 100% CHF 1'040'000 | 2.1% | 3.2% | 4.1% | 5.1% | 5.9% |
| | 90% CHF 936'000 | 3.1% | 4.2% | 5.2% | 6.2% | 7.1% |
| | 80% CHF 832'000 | 4.2% | 5.4% | 6.5% | 7.5% | 8.6% |

Sensitivitätsanalyse Laufzeit und Teuerung

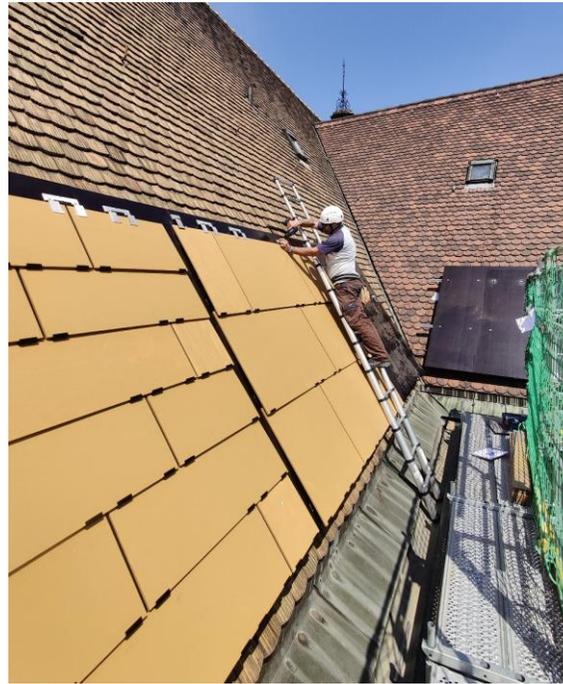
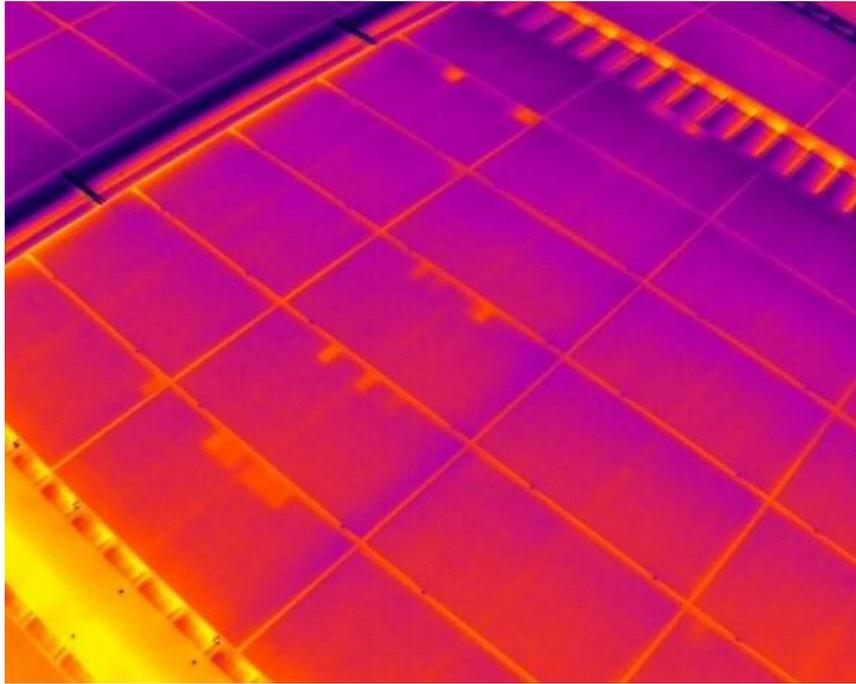
| Sensitivität der Projektrendite | Teuerung auf Energie und Unterhaltskosten | | | | | |
|---------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|------|
| | 0.00% | 0.50% | 1.00% | 2.00% | 3.00% | |
| Lebensdauer | 25 Jahre | 2.8% | 3.3% | 3.7% | 4.6% | 5.6% |
| | 30 Jahre | 3.7% | 4.1% | 4.6% | 5.6% | 6.5% |
| | 35 Jahre | 4.2% | 4.7% | 5.2% | 6.1% | 7.1% |
| | 40 Jahre | 4.6% | 5.0% | 5.5% | 6.5% | 7.4% |

Sensitivitätsanalyse Eigenverbrauch und PV-Stramtarif

| Sensitivität der Projektrendite | ersetzer Bezugstarif / PV-Stramtarif ZEV | | | | | |
|---------------------------------|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 80% | 90% | 100% | 110% | 120% | |
| Eigenverbrauch | 0% | 22.5 Rp./kWh | 25.3 Rp./kWh | 28.1 Rp./kWh | 30.9 Rp./kWh | 33.7 Rp./kWh |
| | 0% | 4.0% | 4.0% | 4.0% | 4.0% | 4.0% |
| | 1% | 4.1% | 4.1% | 4.1% | 4.2% | 4.2% |
| | 6% | 4.5% | 4.6% | 4.7% | 4.8% | 4.9% |
| | 11% | 4.8% | 5.0% | 5.2% | 5.4% | 5.7% |

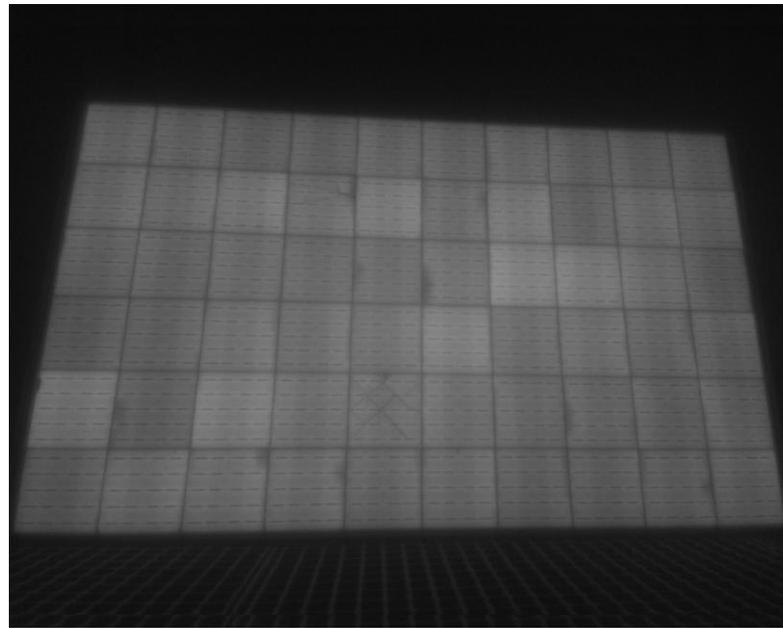
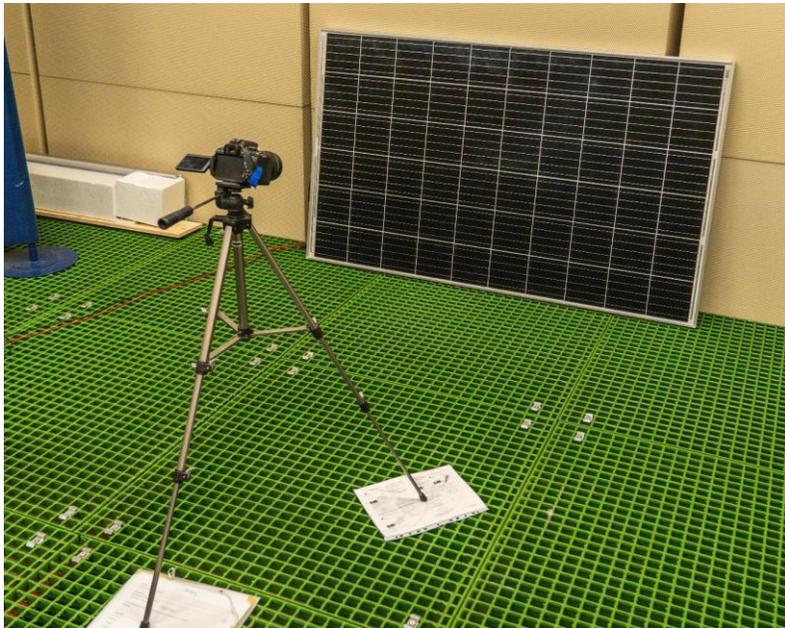
Meine Arbeit als Praktikant

- Thermographie-Aufnahmen
- Mockups



Meine Arbeit als Praktikant

- Forschungsprojekte
 - Elektrolumineszenz
 - Brandversuch



Fragen?

