

Sonne und mehr

Photovoltaik in 15 Minuten erklärt

- Was bedeutet Photovoltaik?
- Wie plant man eine PV-Anlage?
- Verlauf der Elektrizität
- Eckdaten vom Projekt Georgenthal
- Kampfmittelräumung
- Eingriffs- und Ausgleichsmaßnahmen
- Vergleich Wind/Photovoltaik
- Verschwendung von Ackerflächen?
- Agri-Photovoltaik





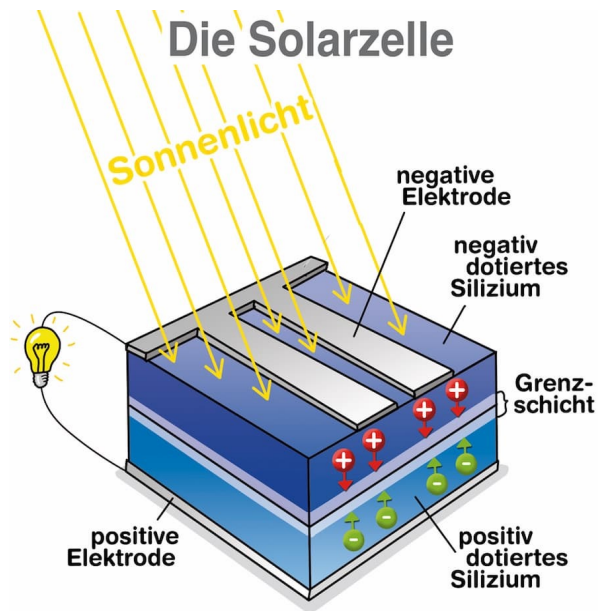
Was bedeutet Photovoltaik?



- Definition

„Umwandlung von Lichtenergie in elektrische Energie mittels Solarzellen“.

aus griechisch "photos" ("φωτός") = das Licht
PHOTOVOLTAIK + "Volt" Einheit der elektrischen Spannung
Abkürzung: PV

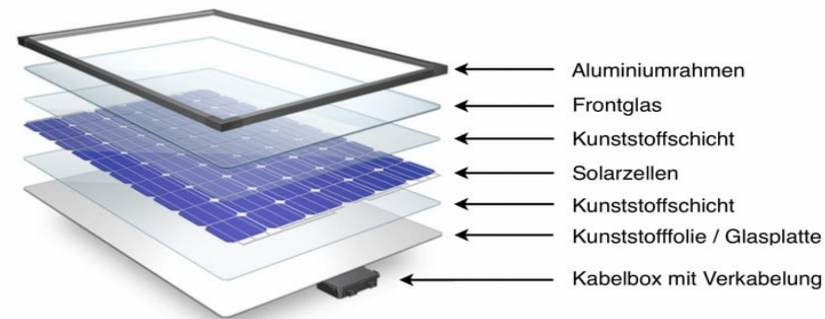


- Funktionsweise

Sonnenlicht -> Halbleiter (Silicium) -> Elektrizität

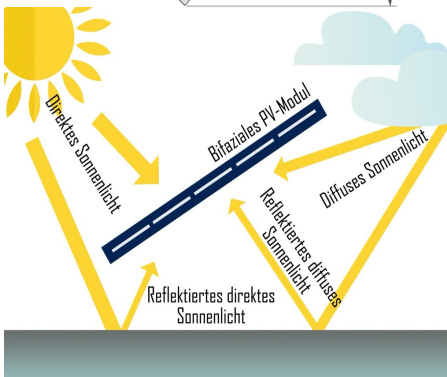
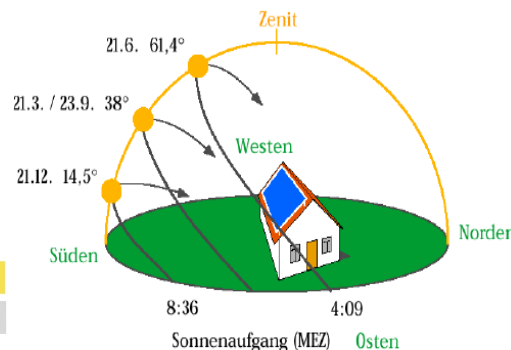
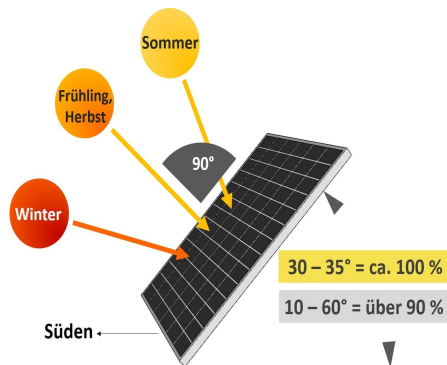
- Anwendung

Jedes Modul enthält 144 Solarzellen (6x24)





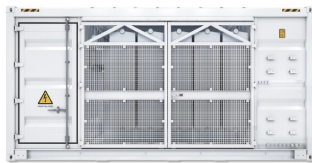
Wie plant man eine PV-Anlage?



- Geeignete Standort
 - Sonnenexponierte Fläche (ohne Hindernisse rundherum)
 - Flache Fläche
 - Boden von schlechter oder mittlerer Qualität
 - 30m-Abstand zu Wäldern
- Neigung der Module
 - Unsere Modultische haben eine 20° Neigung
- Ausrichtung der Modultische
 - Süd-Ausrichtung ist immer bevorzugt
 - Ost/West-Ausrichtung ist auch möglich
 - Blendung muss in bestimmten Fällen berücksichtigt werden
- Abstand zwischen Modultischreihen
 - Der Abstand muss groß genug sein, um die Verschattung zu vermeiden
 - Aktuell beträgt der Abstand ca. 3m
- Verwendung von bifazialen Modulen
 - Die Rückseite des Moduls erzeugt auch Elektrizität



Verlauf der Elektrizität



PV-Module

Gleichstrom (DC)

Wechselrichter

Drehstrom (AC)

Trafostation

Mittelspannung (21kV)

Stromnetz

Lichtenergie wird in Elektrizität umgewandelt



Gleichstrom wird in Wechselstrom umgewandelt



Die Spannung wird erhöht - Weniger elektrischer Verlust



Die Elektrizität wird direkt zum Umspannwerk und dann zum Stromnetz transportiert.



Eckdaten



Photovoltaik-Freiflächenanlage Georgenthal

- 130.000 Module → 180 LKW a 720 Module
- 50 ha → 70 Fußballfelder a 7140 m²
- 73 MW → 10 x Vestas V172-7.2 MW
- 77 GWh/a → 22.600 Haushälter a 3,4 MWh/a
- 40.000 Pfosten → 19 LKW a 2.100 Pfosten
- 1.000 km Stromkabel innerhalb
→ 1,7 x Berlin-München (585 km)
- 3 x 12 km Stromkabel außerhalb
→ 1.3 x Sieversdorf-Fürstenwalde (28 km)
- 5 km Zuwegungen, 10 km Kabelgräben, 6 km
Zäune → 1,4 x Umfang von Sieversdorf (15 km)

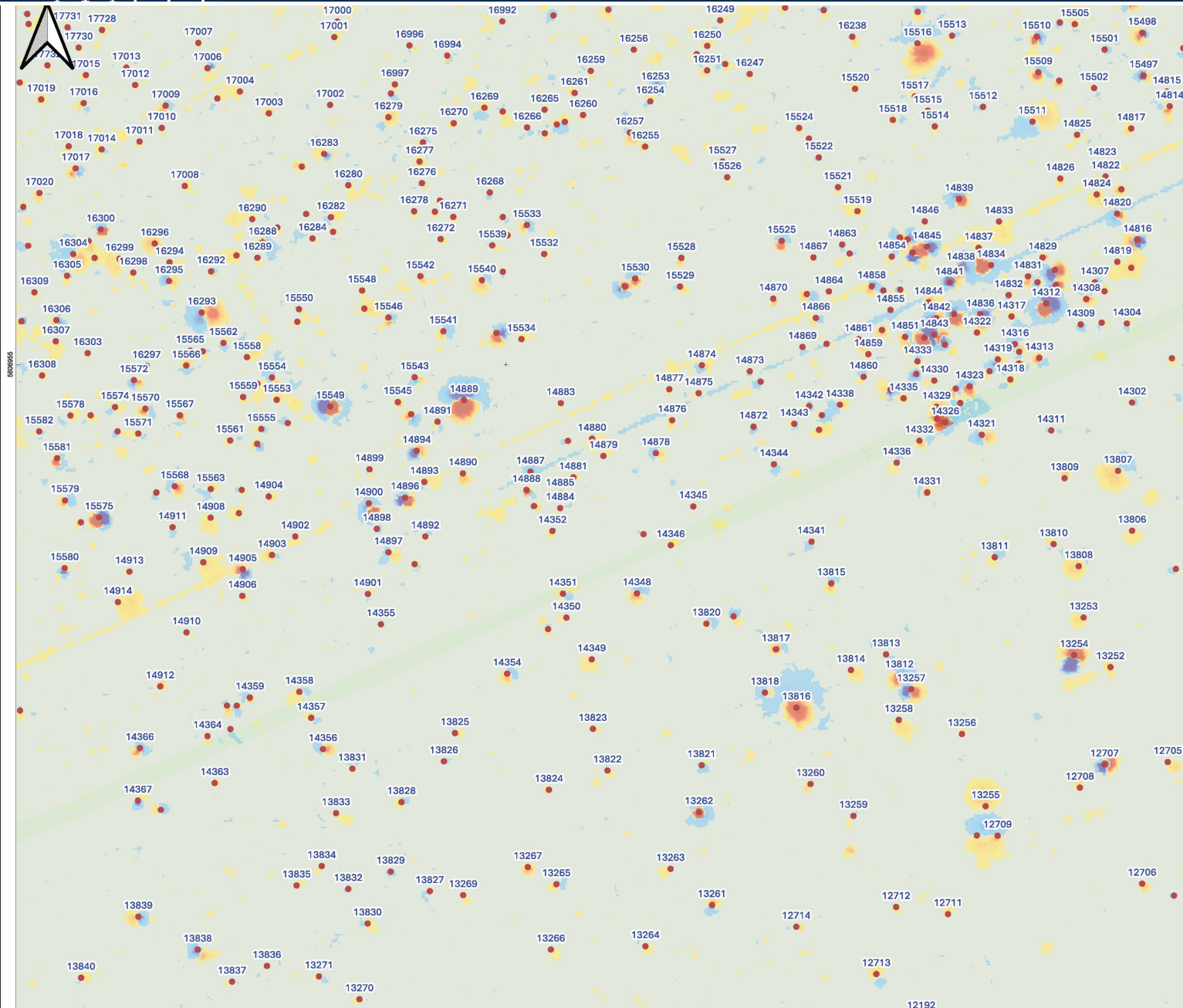


Kampfmittelräumung



Photovoltaik-Freiflächenanlage Georgenthal

- Kampfgebiet im Zweiten Weltkrieg
- Bomben bei Solarparks in der Umgebung
- Flakstellung in Georgenthal
- Computer- und fahrzeuggestützte Auswertungen
- 33.000 Punkte Untersuchung mit Metallsonden
- Motor-, Propeller- und Kanonenteile samt Munition in 3-4 m Tiefe
- Flugzeug beim Absturz in den Boden gebohrt
- Tragflächen und Cockpit vermutlich zerschellt
- 60 Stück Handwaffenmunition, Granate, Zünder und Waffenteile + 400 kg Splitter



Legende

Untersuchungsfläche

Magnetik-Grenzen

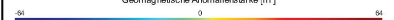
kartierter Bereich

Verdachtsobjekte im Bereich der mit Magnetik untersuchten Fläche

VO Nr:

● Verdachtsobjekt

Geomagnetische Anomaliestärke [nT]



																			86
																			101

Falkenhagen OT Georghenthal, PVA

Auftraggeber
MLK Projektentwicklungs GmbH & Co. KG

Anlage 34 von 188

Ergebnisse der geophysikalischen Kartierung mit der Geomagnetik

Koordinatensystem	
ETRS89 / UTM zone 33N	EPSG:25833
Zeichner	Auswertung
Kathrin Reinhardt	Indraprasta Risaldi
Maßstab	Datum
1:250	2024-04-25



Eingriffs- und Ausgleichsmaßnahmen



Photovoltaik-Freiflächenanlage Georgenthal

- Berücksichtigt: Flächenabdeckung + zeitlich/räumlicher Bauablauf
- Intensive ackerbauliche Nutzung beendet
→ Umwandlung in extensives Grünland
→ neue Habitate für Kleintiere
→ Verringerung der Stoffeinträge in die Biotope
→ Bodenfunktionen aufgewertet, Produktionsfunktion langfristig verbessert
- Extensivgrünland → Ausgleich
- Landschaftsbildaufwertung → 2 ha Hecken



Verwendete Fläche Wind/PV

■ PV-Anlage

44 000x PV-Module -> ca. 26 MWp

72x Wechselrichter -> **21,6 MW**

Abstand zwischen Modultische -> 3,5 m

Pfostenfläche -> $12\,300 \times 0,02 = 250 \text{ m}^2$

Bedeckte Fläche -> $110\,000 \text{ m}^2$ (11 ha)

Benutzte Bodenfläche -> $180\,000 \text{ m}^2$ (18 ha)

Gesamt Oberfläche -> **$200\,000 \text{ m}^2$** (20 ha)



■ Windkraft-Anlage

Vestas V 172 -> 7,2 MW

3x Vestas V 172 -> **21,6 MW**

Abstand zwischen zwei WEA -> min. $2,2 \times \text{RD} = 380 \text{ m}$

Fundamentfläche -> $3 \times 1\,000 \text{ m}^2 = 3\,000 \text{ m}^2$

Kranstellfläche -> $3 \times 2\,000 \text{ m}^2 = 6\,000 \text{ m}^2$

Benutzte Bodenfläche -> $9\,000 \text{ m}^2$

Gesamt Oberfläche -> min. **$190\,000 \text{ m}^2$** (19 ha)





Verschwendung von Ackerflächen?

Im Gegenteil!

- Mais, Raps etc. → Biosprit oder Strom
 - Laut Bundesamt für Naturschutz:
Energiepflanzen 50-100 ha/GWh/a
Photovoltaik 1,65-4 ha/GWh/a
- Selbst ungünstigste Rechnung: 10 zu 1 → 90 % mehr Flächen für Nahrungsproduktion
- Auch bei Umwandlung Strom durch Wind/Solar zu Kraftstoffen viel mehr Flächeneffizienz





Agri-Photovoltaik



Landwirtschaft und Stromproduktion gleichzeitig

- **Offene Systeme**
 - **Hochaufgeständert:** Min. 2,1 m Höhe
 - **Bodennah:** Landwirtschaft zwischen Reihen
 - **Vertikale Modulaufstellung**
- **Geschlossene Systeme**
 - **PV-Gewächshäuser:** Module in die Dach- oder Fassadenstrukturen integriert → Schatten und Schutz für Pflanzen
- **Spezielle Modulherstellung**
 - Semitransparent, dünn-schicht, bifazial, röhrenförmig, und noch mehr!



Vielen Dank!

Noch Fragen?

Kontakt Daten:

MLK Projektentwicklungs GmbH & Co. KG
Seesener Straße 10-13
10709 Berlin

Siavash Tazari – 030 22 44 598 581 – s.tazari@mlk-consult.de
Maxime Tanoh – 030 22 44 598 583 – m.tanoh@mlk-projekte.de