

Vergleich alpiner und mittelländischer PV-Anlagen

Analyse der Wirtschaftlichkeit und Umweltwirkung von PV-Anlagen in unterschiedlichen Preisszenarien

Student



Rovin Schmed

Ausgangslage: Der Strombedarf der Schweiz steigt kontinuierlich, unter anderem durch Bevölkerungswachstum, Elektromobilität und den zunehmenden Einsatz von Wärmepumpen. Gleichzeitig sollen Kernkraftwerke und fossile Energieträger schrittweise ersetzt werden. Besonders im Winter entsteht dadurch eine wachsende Stromversorgungslücke, die heute zunehmend durch Importe gedeckt wird. Alpine Photovoltaikanlagen gelten als mögliche Lösung, da sie im Winter höhere Erträge erzielen können als Anlagen im Mittelland. Dem stehen jedoch höhere Investitionskosten, erschwerter Bau- und Bewilligungsverfahren sowie ökologische Fragestellungen gegenüber. Die Arbeit untersucht Wirtschaftlichkeit und Umweltwirkung alpiner und mittelländischer PV-Anlagen in verschiedenen Strompreisszenarien, mit Fokus auf den möglichen Vorteil alpiner Anlagen durch saisonale Preisunterschiede.

Vorgehen: Zur Beurteilung wurden verschiedene alpine und mittelländische Photovoltaik-Anlagen miteinander verglichen. Die Analyse basiert auf detaillierten Simulationen mit der Software PVsyst, ergänzt durch Literatur- und Datenanalysen. Untersucht wurden unter anderem der Energieertrag, der Winterstromanteil, die Wirtschaftlichkeit und die Ökobilanz der Anlagen. Besonderes Augenmerk lag auf standortspezifischen Effekten wie erhöhter Albedo durch Schneedeckung, tieferen Modultemperaturen, Verschattungseffekten sowie unterschiedlichen Strompreis- und Vergütungsmodellen. Dadurch konnten sowohl technische als auch wirtschaftliche Unterschiede zwischen alpinen und mittelländischen Anlagen systematisch bewertet werden.

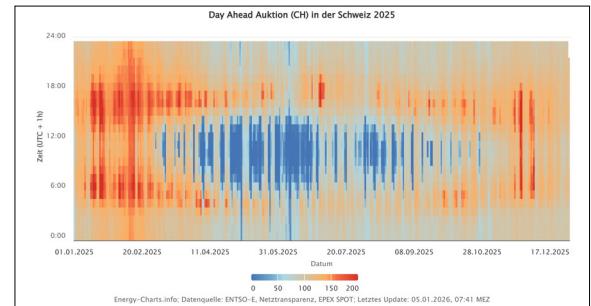
Fazit: Die Auswertungen zeigen, dass alpine Photovoltaikanlagen deutlich von der Saisonalität der Strompreise profitieren. Im Vergleich zu mittelländischen Anlagen erzielen sie bei dynamischen Strompreismodellen (Stundenpreise) bis zu 30 % höhere relative Ertragsvorteile gegenüber statischen Modellen mit Jahresschnittspreisen. Dieser Vorteil trägt wesentlich dazu bei, die Wirtschaftlichkeit alpiner Anlagen zu verbessern und sie näher an die Konkurrenzfähigkeit mittelländischer Anlagen heranzuführen.

Trotz dieses Vorteils können die hohen Investitionskosten alpiner Standorte nicht vollständig kompensiert werden. Zudem schneiden alpine Anlagen in der CO₂-Bilanz etwas schlechter ab als mittelländische Anlagen, unter anderem aufgrund aufwendigerer Unterkonstruktionen und Transportlogistik. Dennoch zeigt sich, dass die Kombination aus höherer Effizienz, erhöhter Winterstromproduktion und saisonal hohen Strompreisen das Potenzial alpiner PV-Anlagen stärkt. Durch diese Eigenschaften könnten alpine Anlagen künftig eine wichtige Rolle bei der Reduktion der Winterstromlücke spielen, die Abhängigkeit von Stromimporten verringern und zur

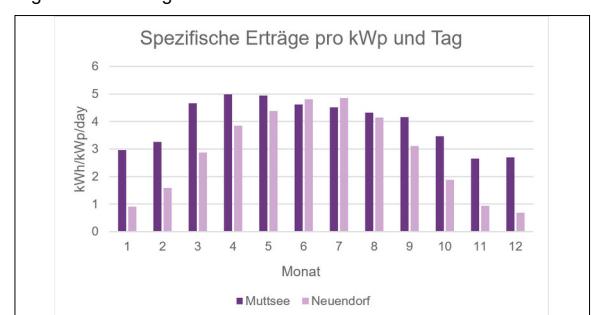
Stabilisierung bzw. Senkung der Strompreise in der Schweiz beitragen.

Heatmap der Strompreise in der Schweiz 2025: Tief- und Negativpreise in Blau, Hochtarife in Rot.

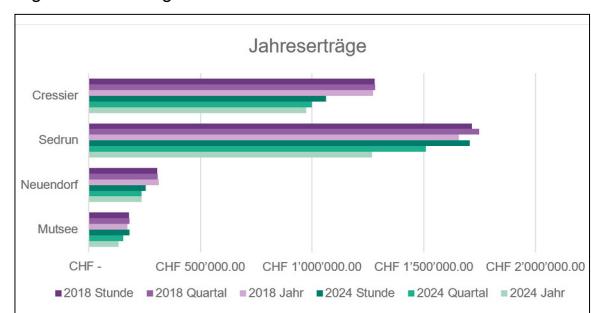
Energy-charts.info, price_heatmaps, abgerufen am 05.01.2026



Vergleich der monatlichen Systemeffizienz (kWh/kWp/Tag) zwischen einer alpinen und einer mittelländischen PV-Anlage
Eigene Darstellung



Vergleich der Jahreserträge 2018 und 2024 unter statischen und dynamischen Strompreismodellen (ohne HKN-Vergütung)
Eigene Darstellung



Referentin
Evelyn Bamberger

Themengebiet
Elektrische
Solartechnik (PV, Wind,
H2), Ökomanagement,
Umweltökonomie