

# FL-Solarpotenzial

## Abschätzung des gesamten Solarstrompotenzials in Liechtenstein

---

### Mini-Analyse für und mit der Solargenossenschaft Liechtenstein

**Verfasser:** Yvonne Deng (7Gen GmbH), Daniel Gstöhl (SGL)

**Datum:** 5. September 2023

**Version:** 1.2

# 1 Zusammenfassung

Die Solargenossenschaft schätzt das gesamte verfügbare, bis 2050 erschließbare Potenzial für Sonnenstrom auf liechtensteinischem Boden auf ca. 535 GWh/a.

Flächenart	Geschätztes 2050 Potenzial mit heutiger Technik (GWh/a)	
	Energievision 2050	Potenzialanalyse Solargenossenschaft
Bestehende Dächer	150–260 GWh/a	~305 GWh/a (255–355 GWh/a)
Bestehende Fassaden	100 GWh/a	~85 GWh/a (50–120 GWh/a)
Neubautendächer		~85 GWh/a (65–105 GWh/a)
Neubautenfassaden		~25 GWh/a (15–35 GWh/a)
Parkflächen		10 GWh/a
Agrarflächen		~25 GWh/a (5–50 GWh/a)
<b>Gesamtpotenzial</b>	<b>~260 GWh/a (150–360 GWh/a)</b>	<b>~535 GWh/a (400–675 GWh/a)</b>

Die Schätzungen für Gebäude leiten sich von den Daten auf [sonnendach.li](http://sonnendach.li) ab. Die Schätzungen für Park- und Agrarflächen beruhen auf Annahmen von dhp.

## 2 Gebäudepotenzial

### 2.1 Bestandsgebäude

Das Potenzial für Solarstrom auf Bestandsgebäuden ist von Daten auf [sonnendach.li](http://sonnendach.li)/ [sonnendach.ch](http://sonnendach.ch) abgeleitet. Auf der Seite <https://www.energieschweiz.ch/tools/solarpotenzial-gemeinden/> kann man das gesamte Potenzial auf allen Gebäuden pro Gemeinde abfragen.

Eine solche Abfrage im Juni 2023 ergab die Werte in Tabelle 1, die unter folgenden Annahmen zustande kamen:

#### Dächer

- Alle geeigneten Dächer der Gemeinde werden für die Produktion von Solarstrom mit Photovoltaikmodulen bedeckt, aber ausgeschlossen hiervon werden:
  - Gesamte Dachflächen, wenn sie kleiner als 10 m<sup>2</sup> sind
  - Teildachflächen, die nur gering oder mittel geeignet sind
- Die verbleibenden nutzbaren Teildachflächen werden zu 70% belegt.
  - Somit wird berücksichtigt, dass Dachflächen nie vollständig mit Solaranlagen belegt werden können. Gründe dafür sind bauliche und/oder technische Einschränkungen.

#### Fassaden

- Alle geeigneten Fassaden der Gemeinde werden für die Produktion von Solarstrom mit Photovoltaikmodulen bedeckt, aber ausgeschlossen hiervon werden:
  - Teilfassadenflächen < 20 m<sup>2</sup>  
Teilfassadenflächen, die nur gering geeignet sind
  - Teilfassadenflächen, die einen Mindestabstand zu schützenswerten Ortsbildern der Schweiz (ISOS) unterschreiten
- Die nutzbaren Teilfassadenflächen werden zu 45-60% je nach Gebäudetyp belegt.

Auf den somit ‚belegten‘ Flächen wird eine Produktion von jährlich etwa 185 kWh/m<sup>2</sup> angenommen, basierend auf typischen, effizienten Photovoltaik-Anlagen in der Schweiz. Ab September 2022 wird ein Modul-Wirkungsgrad von 20% angenommen (vorher 17%).

Die Abschätzungen berücksichtigen bereits alle größeren Verschattungsursachen<sup>1</sup>.

**Tabelle 1 Gesamtes technisches Solastrompotenzial auf bestehenden Gebäuden pro liechtensteinische Gemeinde** (in GWh/a, Quelle: <https://www.energieschweiz.ch/tools/>)

Gemeinde	Fassaden	Dächer
<b>Vaduz</b>	16.13	50.37
<b>Triesen</b>	11.64	40.11
<b>Balzers</b>	14.17	37.03
<b>Triesenberg</b>	13.73	25.14
<b>Schaan</b>	16.82	64.06
<b>Planken</b>	1.01	2.71
<b>Eschen</b>	15.17	44.86
<b>Mauren</b>	13.82	36.97
<b>Gamprin</b>	6.9	23.39
<b>Ruggell</b>	8.89	24.11
<b>Schellenberg</b>	3.23	8.11

Summiert man diese Potenziale über alle elf Liechtensteiner Gemeinden ergibt sich ein gesamtes Potenzial von 357 GWh/a für Dächer und 122 GWh/a für Fassaden. Diese Werten haben wir als obere Grenze angenommen.

Für die untere Grenze unserer Schätzung haben wir die Dachauslastung von 70% auf 50% reduziert, und das Fassadenpotenzial so gekürzt, dass es 20% des Dachpotenzial ausmacht. Dieser Wert ist an internationale Studien angelehnt<sup>2</sup>.

Daraus ergeben sich folgende Werte:

Flächenart	Solarstrompotenzial 2050
<b>Bestehende Dächer</b>	~305 GWh/a (255–355 GWh/a)
<b>Bestehende Fassaden</b>	~85 GWh/a (50–120 GWh/a)

## 2.2 Neubauten

Das Potenzial für Neubauten wurde vom Potenzial auf Bestandsbauten abgeleitet, über eine Skalierung der verfügbaren Flächen, d.h. pro verfügbare Flächeneinheit wurde dasselbe Potenzial angenommen. In

<sup>1</sup> Die Dokumentation für solardach.ch gibt an: "Für die Verschattungsanalyse werden weiter das swissALTI3D und das digitale Oberflächenmodell (DOM) verwendet. Das swissALTI3D ist ein digitales Höhenmodell, welches die ganze Oberfläche der Schweiz ohne Bewuchs und Bebauung beschreibt. Es wird in einem Nachführungszyklus von 6 Jahren aktualisiert. Das DOM bildet die Form der Erdoberfläche ab, wobei alle beständigen und sichtbaren Landschaftselemente wie Boden, Bewuchs, Wälder, Hochbauten und weitere Kunstbauten eingezogen sind. Das DOM ist für Gebiete der Schweiz unterhalb ca. 2'000 m. ü. M. verfügbar."

<sup>2</sup> Die Internationale Energieagentur (IEA) schätzte das Potential für Fassaden PV auf ca. 23% des Dachpotenzials ("Potential for Building Integrated Photovoltaics", IEA Photovoltaic Power Systems Programme, Report IEA - PVPS T7-4 : 2002). Shell schätzte den Wert für 2030 auch auf ca. 23% (Y.Y. Deng et al. / Global Environmental Change 31 (2015) 239–252)

der Praxis werden neue Gebäude so gebaut, dass Flächen schon für Solarstrom optimiert werden, daher führt dieser Ansatz zu einem ‚Mindestpotenzial‘.

Wir hatten in Liechtenstein im Jahr 2017 ca. 5 Millionen m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche<sup>3</sup>. Laut Baustatistik kommen jedes Jahr ca. 50'000 m<sup>2</sup> dazu. Daraus ergibt sich ein zusätzliches Potenzial pro Jahr auf den Neubauten, die im Verlaufe des Jahres entstehen, von ca. 2.3–3.8 GWh/a auf Dächern, und 0.5–1.3 GWh/a an Fassaden. Aufsummiert auf die Jahre 2023–2050 sind das 88–105 GWh/a auf Dächern, und 30–136 GWh/a an Fassaden.

Flächenart	Solarstrompotenzial 2050
Neubautendächer	~85 GWh/a (65–105 GWh/a)
Neubautenfassaden	~25 GWh/a (15–35 GWh/a)

## 3 Nichtgebäudepotenzial

### 3.1 Parkflächen

Das nutzbare Potenzial für Parkflächen wurde von der Firma dhp<sup>4</sup> auf ca. 10 GWh/a realistisch zu erwartendes Potenzial pro Jahr geschätzt, auf ca. 200'000 m<sup>2</sup> gesamter Parkfläche.

Dieser Wert wurde übernommen.

Flächenart	Solarstrompotenzial 2050
Parkflächen	~10 GWh/a

### 3.2 Agrarflächen

Im Jahr 2019 gab es in Liechtenstein ca. 16 Millionen m<sup>2</sup> Ackerland, die gesamte landwirtschaftlich genutzte Fläche betrug ca. 52 Millionen m<sup>2</sup>.<sup>5</sup> Die Fläche für Ackerland sinkt langsam aber stetig, im Jahr 1984 betrug sie noch fast 20 Millionen m<sup>2</sup>. Bei gleichbleibendem Trend ist davon auszugehen, dass wir im Jahr 2050 noch ca. 13 Millionen m<sup>2</sup> Ackerfläche haben.

Ausgehend von einer Ackerfläche von ca. 13 Millionen m<sup>2</sup> wurde ein Potenzial von 5–50 GWh/a ermittelt, mit folgenden Annahmen:

- Genutzter Anteil Fläche: 1–10%
  - NB: In der Praxis würden Flächen doppelt genutzt, d.h. diese Fläche ist nicht Fläche, die der Landwirtschaft verloren geht.
- Anteil genutzter Fläche, der mit Modulen ‚belegt‘ würde: 20%
- Leistungsdichte: 0.2 kWp/m<sup>2</sup>
- Spezifischer jährlicher Ertrag: 830–940 kWh/kW<sub>p</sub>/a

Flächenart	Solarstrompotenzial 2050
Agrarflächen	~25 GWh/a (5–50 GWh/a)

<sup>3</sup> Energiestrategie 2030, Anhang, Abschätzung des theoretischen Potenzials für die Stromgewinnung aus PV-Anlagen

<sup>4</sup> Vortrag der Solarfaltdach-Firma dhp zum Anlass des Erfahrungsaustausches Energiestädte am 3. Sep 2020 in Gamprin.

<sup>5</sup> Liechtenstein Arealstatistik – Flächenkategorien, Tabelle 5.01, Raumflächennutzung Statistikportal  
Publikations-ID: 521.2019.01.1. NB: Die anderen, nicht Acker-, Flächen sind: Obstbauflächen, Rebbauf Flächen, Gartenbauflächen, Naturwiesen, Heimweiden, Alpwiesen.