



Stiftung Landschaftsschutz Schweiz
Fondation suisse pour la protection et l'aménagement du paysage
Fondazione svizzera per la tutela del paesaggio
Fundaziun svizra per la protecziun da la cuntrada

Bern, November 2020
rh/mr/jr/ro V1.3

Leitfaden für die Beurteilung von Solarenergieanlagen

1. Gegenstand

Der von Bundesrat und Parlament beschlossene Ausstieg aus der Kernenergie bedingt grundlegende Veränderungen der schweizerischen Energiepolitik. Einerseits muss der Stromverbrauch massiv gesenkt werden durch haushälterischem Umgang und der Steigerung der Effizienz bei allen Stromanwendungen und andererseits müssen die Möglichkeiten der Stromerzeugung aus alternativen Energiequellen so vollumfänglich wie möglich ausgenützt werden.

Unter den alternativen erneuerbaren Energien Wasserkraft, Windkraft, Solarenergie ist die Sonnenenergienutzung vordergründig die Nutzungsform mit dem kleinsten Landschafts-Konfliktpotenzial. Sie hat deshalb für die SL Priorität.

Die Nutzung der Sonnenenergie ist jedoch nicht in jedem Fall mit dem Ziel der Erhaltung oder zumindest Schonung der schützenswerten Landschafts- und Ortsbilder vereinbar. In diesem Leitfaden werden die Grundsätze und Kriterien beschrieben, welche die SL zur Beurteilung von Projekten für Solaranlagen anwendet.

2. Grundlagen

2.1 Solarenergiepotenzial der Schweiz

Sonnenenergie steht fast unbegrenzt zur Verfügung und lässt sich als Strom- und Wärmequelle vielfältig nutzen. Das technische Sonnenenergiepotenzial aller Gebäudeflächen in der Schweiz übersteigt den gesamten heutigen Strombedarf (vgl. Anhang 1: Solarenergiepotenzial in der Schweiz).

In der Energiestrategie 2050 des Bundes nimmt die Solarenergienutzung bei der Stromerzeugung mittels Photovoltaik eine dominante Stellung ein: über 40 % des Stroms aus neuen EE-Anlagen soll aus Photovoltaikanlagen stammen (vgl. Anhang 2: Potenzial der erneuerbaren Energien bei der Elektrizitätsproduktion gemäss Energiestrategie 2050 des Bundesrates).

2.2 Gesetzliche Grundlagen

Die Bewilligungsverfahren für Photovoltaikanlagen werden durch die Kantone geregelt; in speziellen Fällen hat jedoch der Bund Regeln vorgegeben.

So ist die Bewilligungspflicht von Solaranlagen auf Dächern in der letzten Revision des Raumplanungsgesetzes neu geregelt worden.

Raumplanungsgesetz Art. 18a (Revision vom 15. Juni 2012)

¹ In Bau- und in Landwirtschaftszonen bedürfen auf Dächern genügend angepasste Solaranlagen keiner Baubewilligung nach Artikel 22 Absatz 1. Solche Vorhaben sind lediglich der zuständigen Behörde zu melden.

² Das kantonale Recht kann:

a. bestimmte, ästhetisch wenig empfindliche Typen von Bauzonen festlegen, in denen auch andere Solaranlagen ohne Baubewilligung erstellt werden können;

b. in klar umschriebenen Typen von Schutzzonen eine Baubewilligungspflicht vorsehen.

³ Solaranlagen auf Kultur- und Naturdenkmälern von kantonaler oder nationaler Bedeutung bedürfen stets einer Baubewilligung. Sie dürfen solche Denkmäler nicht wesentlich beeinträchtigen.

⁴ Ansonsten gehen die Interessen an der Nutzung der Solarenergie auf bestehenden oder neuen Bauten den ästhetischen Anliegen grundsätzlich vor.

Raumplanungsverordnung Art. 32a

¹ Solaranlagen gelten als auf einem Dach genügend angepasst (Art. 18a Abs.1 RPG), wenn sie:

a. die Dachfläche im rechten Winkel um höchstens 20 cm überragen;

b. von vorne und von oben gesehen nicht über die Dachfläche hinausragen;

c. nach dem Stand der Technik reflexionsarm ausgeführt werden; und

d. als kompakte Fläche zusammenhängen.

² Konkrete Gestaltungsvorschriften des kantonalen Rechts sind anwendbar, wenn sie zur Wahrung berechtigter Schutzanliegen verhältnismässig sind und die Nutzung der Sonnenenergie nicht stärker einschränken als Absatz 1.

³ Bewilligungsfreie Vorhaben sind vor Baubeginn der Baubewilligungsbehörde oder einer anderen vom kantonalen Recht für zuständig erklärten Behörde zu melden. Das kantonale Recht legt die Frist sowie die Pläne und Unterlagen, die der Meldung beizulegen sind, fest.

Landwirtschaftliche Begriffsverordnung

Art. 16: Ausschluss von Flächen von der LN

¹ Nicht als landwirtschaftliche Nutzfläche gelten

...

f. Flächen mit Photovoltaik-Anlagen

Im Energiegesetz sowie dessen Ausführungsverordnungen, namentlich der Energieverordnung und der Energieförderungsverordnung finden sich zahlreiche Bestimmungen zur Einspeisung von Solarenergie ins Netz und zum Eigenverbrauch sowie zu Investitionsbeiträgen (Einmalvergütung). In der Energieförderungsverordnung werden zudem die folgenden Kategorien von Photovoltaikanlagen definiert.

Energieförderungsverordnung Art. 6

¹ Die Photovoltaikanlagen werden in folgende Kategorien unterteilt:

- a. integrierte Anlagen;*
- b. angebaute oder freistehende Anlagen.*

² Integrierte Anlagen sind Anlagen, die in ein Gebäude integriert sind und neben der Elektrizitätsproduktion zusätzlich dem Wetterschutz, dem Wärmeschutz oder der Absturzsicherung dienen.

Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung Art. 1

Der Umweltverträglichkeitsprüfung nach Artikel 10a des USG (Prüfung) unterstellt sind Anlagen, die im Anhang dieser Verordnung aufgeführt sind.

Anhang Nr. 21.9

Photovoltaikanlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 5 MW, die nicht an Gebäuden angebracht sind.

2.3 Technische Aspekte der Solartechnik

a) Photovoltaik-Anlagen

Bei Photovoltaikanlagen wird die Sonneneinstrahlung direkt in elektrische Energie umgewandelt.

Wieviel Sonneneinstrahlung ein Photovoltaik-Panel einfangen kann hängt von folgenden Faktoren ab:

- optimale Ausrichtung: Azimut und Neigung,
- Konstruktionsart: fix montiert oder nachgeführt nach dem Sonnenstand,
- meteorologische Bedingungen: Mittelland/Nebelgebiet oder nebelfreie, höhere Lagen (siehe Karte unten), Umgebungstemperatur (höherer Wirkungsgrad bei kalter Temperatur),
- Reflexion der Umgebung: Schnee, Wasseroberflächen.

b) Solarthermische Anlagen

Bei solarthermischen Anlagen wird Wasser in schwarz beschichteten Absorbern von der Sonne erwärmt und via Speicher in die Sanitär- und Heizungsanlage eines Hauses eingespeist. Je näher die Sonneneinstrahlung und der Wärmebedarf zeitlich beieinander liegen und je tiefer die Heiztemperatur ist, desto höher ist der Wirkungsgrad der Anlage.

Ein Quadratmeter Sonnenkollektor liefert für die Wasservorwärmung im Mehrfamilienhaus im Mittelland 420 bis 590 kWh/a und im alpinen Gebiet 550 bis 740 kWh/a.¹

c) Hybridanlagen

Bei Hybridanlagen werden die Photovoltaikzellen vom Wasser gekühlt, welches sich aufwärmt und für Heizung und Warmwasser nutzbar ist. Durch die Zellkühlung ist der Stromertrag höher als bei herkömmlichen Photovoltaikanlagen.

3. Beurteilung von Solarenergieanlagen

3.1 Solaranlagen an Gebäuden

Die SL setzt sich ein für die Förderung von Photovoltaikanlagen und solarthermischen Anlagen auf grossflächigen Dächern und an Fassaden von Gebäuden (ganze Dachabschnitte abdecken, Flickenteppich vermeiden). Bei Neubauten sollen solche Anlagen gesetzlich verlangt werden. Die rasante technische Entwicklung der Solarzellen und deren Integration in Bauelemente lassen erwarten, dass bei Neubauten der Energiebedarf durch Sonnenenergie mehr als gedeckt werden kann.

Die SL empfiehlt, dass das Potenzial der Sonnenenergienutzung von Gebäuden bereits bei der Nutzungsplanung berücksichtigt wird, z.B. durch optimale Ausrichtung der Gebäude im Zonenplan. Ferner empfiehlt die SL eine Erweiterung der Bundeskompetenzen hinsichtlich Festsetzung von energetischen Gebäudestandards, inklusive Vorschriften bezüglich eines Anteils von Strom und Wärme, welcher von den Gebäuden selbst erzeugt werden muss.

Bei Altbauten befürwortet die SL auf mehrere Jahre verteilbare steuerliche Abzüge für Investitionen in gebäudegebundene Solaranlagen.

Die SL setzt sich dafür ein, dass die in der RPG-Revision beschlossene gesetzlichen Erleichterungen für gebäudegebundene Solaranlagen massvoll umgesetzt werden. Grosse gebäudegebundene Solaranlagen, welche das Orts- und Landschaftsbild beeinflussen, sollen weiterhin bewilligungspflichtig bleiben.

An folgenden Standorten ist von gebäudegebundenen Solaranlagen gänzlich abzusehen:

- Dachflächen auf Gebäuden mit Erhaltungsziel Substanzerhaltung.

3.2 Photovoltaik-Anlagen an Infrastrukturen

Die SL befürwortet Photovoltaikanlagen, welche in bestehenden oder neuen Infrastrukturen integriert sind. Dies können sein:

- Lärmschutzwände
- Lawinverbauungen

¹ Quelle: www.swissolar.ch/de/solarwaerme/technik/

- Stützmauern und Brücken
- Staudämme (Beispiel: Mauer des Mutseedamms GL)
- Parkings (Beispiele : Galliker Transport AG in Altishofen LU, verschiedene von Axpo gebaute Carrefour-Einkaufszentren in Frankreich)

Derartige Anlagen bedürfen einer Baubewilligung für Bauten ausserhalb der Bauzone gemäss Art. 24 RPG oder einer Festsetzung in der Nutzungsplanung. Die Bewilligung solcher Anlagen soll an die Voraussetzung gebunden sein, dass sie sich gut in das Landschaftsbild einfügen, ohne zusätzliche Stützelemente auskommen und nicht als Fremdkörper wirken, und dass keine unerwünschte Blendwirkung entsteht.

3.3 Photovoltaik-Freiflächenanlagen

a) Im Baugebiet

Im Baugebiet können Photovoltaik-Freiflächenanlagen als Übergangsnutzung von brachliegenden Arealen sinnvoll sein, insbesondere in der Industrie- und Gewerbezone, sofern sichergestellt wird, dass bei allfälliger Überbauung des Terrains die Photovoltaikanlage in oder auf den Bauten integriert wird (Beispiel : Payerne VD). In allen anderen Fällen sind Freiflächenanlagen auf noch nicht überbauten Arealen in der Bauzone abzulehnen, weil sie in Konkurrenz mit der landwirtschaftlichen Nutzung solcher Flächen stehen. Auch in Gärten ist von Freiflächenanlagen abzusehen, weil im Allgemeinen der gleiche oder noch grössere Stromertrag mittels gebäudegebundenen Solaranlagen ortsbildschonender erzielt werden kann.

b) Ausserhalb des Baugebietes

Photovoltaik-Freiflächenanlagen stehen generell in Konkurrenz mit anderen Nutzungsarten des Bodens. Die Bodenknappheit in der Schweiz erfordert einen haushälterischen Umgang mit allen Flächen ausserhalb der Bauzonen und insbesondere im Landwirtschaftsgebiet. Die SL hält Freiflächenanlagen ausserhalb des Baugebietes generell für problematisch und in den meisten Fällen wegen der Beeinträchtigung des heimatischen Landschaftsbildes für unerwünscht.

Photovoltaik-Freiflächenanlagen sind grundsätzlich nicht standortgebunden und es kann kein Interesse geltend gemacht werden, welches die Schmälerung der Erhaltung eines geschützten Objektes rechtfertigt. Aus diesem Grund gelten für die SL die folgenden absoluten Ausschlussgebiete für Freiflächenanlagen:

- BLN-Gebiete,
- Feuchtgebiete von nationaler Bedeutung (Amphibienlaichgebiete, Auengebiete, Flachmoore, Hoch- und Übergangsmoore, Moorlandschaften),
- Trockenwiesen von nationaler Bedeutung,
- Parks von nationaler Bedeutung (UNESCO-Welterbe Jungfrau-Aletsch und Monte San Giorgio, Nationalpark, Naturerlebnispark Zürich-Sihlwald),
- Standorte entlang historischer Verkehrswege (IVS),
- historische Ortsbilder (ISOS).

Bei allen Ausschlussgebieten sind auch die Pufferzonen zu berücksichtigen.

Ausserhalb von Bauzonen müssen Photovoltaik-Freiflächenanlagen in der Nutzungsplanung mit Spezialzonen geregelt werden. Grosse Anlagen müssen im kantonalen Richtplan festgehalten werden. In allen Fällen müssen Freiflächenanlagen einer sorgfältigen Standortevaluation unterzogen werden, welche neben den technischen und wirtschaftlichen Kriterien insbesondere die Fragen der Schonung von Natur und Landschaft und der Vermeidung der Blendwirkung beantworten muss. Auf jeden Fall sollen Freiflächenanlagen erst gebaut werden, wenn alle anderen Möglichkeiten der Solarenergienutzung ausgeschöpft sind (vgl. Ziff. 3.4 und Anhang 3 Beurteilungsraster).

Schwimmende Photovoltaikanlagen auf Stauseen sind für die SL denkbar, wenn sie optisch mit dem Staudamm oder Wasserfassungen oder anderen Bauwerken verbunden sind (Beispiel: schwimmende Anlage auf dem Toulessee VS). Hingegen lehnt die SL Photovoltaikanlagen auf natürlichen Gewässern ab.

3.4 Beurteilungsraster für Standorte von Solarenergieanlagen

Wie bei allen Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien muss auch bei den Solaranlagen das Ziel sein, jenen Projekten Priorität einzuräumen, wo bei grossem Stromertrag vergleichsweise geringe Auswirkungen auf schützenswerte Lebensräume, Landschaften, Ortsbilder und Baudenkmäler stehen. Projekte an Standorten, bei denen grosse Umweltbeeinträchtigungen für einen verhältnismässig kleinen Stromertrag in Kauf genommen werden müssen, sind zurückzustellen oder zu vermeiden. Die SL hat einen Bewertungsraster erstellt, in welchem auch die Prioritäten für die Solarenergienutzung festgehalten sind (Anhang 3).

4. Empfehlungen

Die SL empfiehlt, dass der Bau von gebäudegebundenen Solaranlagen mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln vorangetrieben wird. In erster Linie gilt es, Bauherren, Architekten und Ingenieure dafür zu gewinnen, aktive Solarenergiesysteme in ihre Gebäude zu integrieren. Dazu braucht es Fortbildungsangebote, Arbeitshilfen, best practice-Beispiele und dergleichen, welche von den Hochschulen und Berufsverbänden angeboten werden sollen.

Bei bestehenden Bauten sind überdies die wirtschaftlichen und juristischen Hindernisse, welche oftmals der Montage von Solaranlagen auf Dächern entgegenstehen, zu überwinden. Auch dazu werden Schulungsangebote und Arbeitshilfen benötigt.

In den Augen der SL darf der zögerliche Zubau von gebäudegebundenen Solaranlagen nicht dazu führen, dass Energieunternehmen und Gemeinden den Weg des geringsten Widerstandes begehen, und Solaranlagen einfach auf grüne Wiesen gestellt oder an Felswände montiert werden, weil es dort einfacher und billiger geht als bei gebäudegebundenen Anlagen.

Literatur

ARE/BAFU/BFE/BLW: Positionspapier freistehende Photovoltaik-Anlagen, Juli 2012

BFE / Eidgenössische Kommission für Denkmalpflege: Energie und Baudenkmal, Juli 2018

ARE/ASTRA/BAFU: Empfehlung zur Berücksichtigung der Bundesinventare nach Artikel 5 NHG in der Richt- und Nutzungsplanung, Nov. 2012

Schweizer Heimatschutz, Positionspapier Solaranlagen, Baudenkmäler und Ortsbildschutz, 2008

Raimund Rodewald, Lösungswege aus Sicht des Landschaftsschutzes, Forum Raumentwicklung 3/2012

TEC21, Dossier 5/2013: Solares Bauen

Anhang 1: Solarenergiepotenzial der Schweiz

	Fläche km ²	Stromproduktion TWh/Jahr
Theoretisch-technisches Potenzial Gesamtfläche: Aufgeständerte Photovoltaikanlagen auf der ganzen Fläche der Schweiz mit heute möglichem maximalen Modulwirkungsgrad von 20%	41'285	4'931
Technisches Potenzial Gebäudeflächen: Nutzung sämtlicher Dachflächen (1.8 Mio Gebäude), Abzug von 2 m ² /Person für Solarthermie	545	77.9
Wirtschaftliches Potenzial Gebäudeflächen: Technisches Potenzial Dachflächen mit Abzug für ungeeignete Flächen und störende Aufbauten (182 km ² Dachfläche genutzt)	182	35.8
Nachhaltiges Potenzial Gebäudeflächen: Nutzung von 60% der geeigneten Dachflächen > 1'000 m ² und 40% der geeigneten Dachflächen < 1'000 m ² , pauschaler Abzug von 5% für Schutzobjekte	Photovoltaik: 79 Solarthermie: 16	Photovoltaik: 15.5 Solarthermie: 8.8 (therm.)

Quelle: Meteotest, Energiestrategie 2050, Berechnung der Energiepotenziale für Wind- und Sonnenenergie, Bern, Juni 2012

Neben dem Produktionspotenzial von Dächern gibt es auch das Potenzial von Fassaden (2018) sowie von straßenseitigen Anlagen, Autobahnkreuzen und Parkplätzen (2019). Das gesamte nachhaltige Photovoltaik-Potenzial wird auf 37,9 TWh/Jahr geschätzt (Solarthermie: 10).

Quellen :

Meteotest, Solarpotential Schweiz, Solarwärme und PV auf Dächern und Fassaden, Bern, Januar 2019

Meteotest, Das Schweizer PV-Potential basierend auf jedem Gebäude, Bern, 2019

Anhang 2: Rolle der Solarenergie in der Energiestrategie des Bundes

Zubau Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien	Stromproduktion pro Jahr TWh/a	Anteil
Photovoltaik	10.4	40.3 %
Geothermie	4.4	17.1 %
Windkraft	4.0	15.5 %
Wasserkraft (netto nach Berücksichtigung der Auswirkungen GSchG)	3.2	12.4%
Biogas	1.4	5.4%
Biomasse (Holz)	1.1	4.3%
KVA	1.7	3.9%
ARA	0.4	1.2%
Total	22.6	100%

Tabelle: Potenzial der erneuerbaren Energien bei der Elektrizitätsproduktion gemäss Energiestrategie 2050 des Bundesrates

BFE, Das Potenzial der erneuerbaren Energien bei der Elektrizitätsproduktion, Bericht des Bundesrates an die Bundesversammlung, Bern, August 2012

BFE, Energieperspektiven 2050, Oktober 2013

Die Wärmegewinnung aus Solarenergie mittels solarthermischen Kollektoren wird in der Energiestrategie des Bundes unter dem Begriff „energieeffiziente Gebäude“ subsummiert und nicht separat quantifiziert.

Anhang 3: Bewertungsraster Solarenergie und Landschaftsschutz

Bewertungsraster der SL für Projekte der Stromerzeugung aus Fotovoltaik:

Fotovoltaik			Stromertrag	
			relativ hoch	relativ gering
			Grosse installierbare Leistung pro Anlage	Geringe installierbare Leistung pro Anlage
Landschaftliche Auswirkungen	klein	Standorte gebunden an Dachflächen und Infrastrukturanlagen oder Inselversorgungen	Dächer und Fassaden von Büro- und Industriebauten, Stall- und Scheunendächer, Überdeckung von Parkings, Kläranlagen, usw; Flächen von Infrastrukturanlagen (Lärmschutzwände, Lawinenverbauungen); Temporäre Freiflächenanlagen in Industriebrachen	Häuser mit komplexen Dachformen, Gauben und Dachflächenfenstern; Freistehende Kleinanlagen für Inselversorgungen
			1	2
	mittel		schwimmende Flächen auf künstlichen, nicht naturnahen Speicherseen; Freistehende Solarparks als Zwischennutzung in Industriezonen	Freistehende Einzelanlagen in Privatgärten
			2	3
	gross	Standorte in geschützten Ortsbildern oder freistehend in der Landschaft	Freistehende Solarparks in nicht geschützten Landschaften in Nähe grosser Infrastrukturanlagen	Dachflächen innerhalb geschützter Ortsbilder von nationaler Bedeutung (ISOS) auf Gebäuden mit Erhaltungsziel Substanzerhaltung
			3	
			4	4

Skalierung:

Priorität	1: nutzbar in 1. Priorität	2: nutzbar in 2. Priorität	3: Nutzungsverzicht; nur subsidiär nutzbar ¹	4: Nutzungsverzicht bzw. Nutzung nicht zulässig
Auswirkungen und Stromertrag	Landschaftliche Auswirkungen klein, Stromertrag hoch	Landschaftliche Auswirkungen klein, Stromertrag gering bis hoch	Landschaftliche Auswirkungen erheblich, Stromertrag gering bis hoch	Landschaftliche Auswirkungen gross bzw. Nutzung nicht zulässig

¹ Subsidiär nutzbar bedeutet nach Ausschöpfung der Potenziale 1. und 2. Priorität