Leitfaden für Solaranlagen

Verfahren und Gestaltungsempfehlungen

März 2026



Amt für Raumentwicklung
Uffizi per il svilup dal territori
Ufficio per lo sviluppo del territorio

Impressum

Herausgeber
Amt für Raumentwicklung Graubünden (ARE GR)
Ringstrasse 10, 7000 Chur
Tel. 081 257 23 23, info@are.gr.ch

Projektleitung
Gero Willi, ARE
Alex von Wyl, ARE

Mitwirkung
Gian Carlo Bosch, dipl. Arch. FH/SWB, Chur
Anita Brassel, ARE
Seraina Felix-Gallmann, dipl. Arch ETH / SIA,
Sent Raimund Hächler, dipl. Ing. ETH, Chur
Peter Müller, AEV

Gestaltung
Markus Bär, ARE

Fotos
Markus Bär, ARE
Comet Photoshopping GmbH, Dieter Enz

Grundlagen
«Solaranlagen richtig gut. Richtlinien zur Anwendung von Artikel 18a des Bundesgesetzes über die Raumplanung», Kanton Thurgau, Auflage 2009
«Solaranlagen planen und gestalten. Ein Leitfaden zur Errichtung von thermischen Solaranlagen und Photovoltaikanlagen», Amt der Vorarlberger Landesregierung; Auflage 2012
«Merkblatt Baubewilligungsfreie Solaranlagen an Fassaden im Meldeverfahren», Wirtschafts-, Energie- und Umweltdirektion, Amt für Umwelt und Energie, Auflage 2026

4. Auflage März 2026

Inhaltsverzeichnis

Einleitung **1**

Bewilligungsverfahren bei Solaranlagen **2**
| Anzeigepflichtige Solaranlagen gemäss Art. 18a RPG i.V.m. Art. 32a und 32a^{bis} RPV 3
| Solaranlagen im ordentlichen Baubewilligungsverfahren gemäss Art. 42 KRVO 5

Voraussetzungen für die finanzielle Förderung durch Winterstromproduktion **7**

Grundsätze und Begriffserklärungen **8**
| Photovoltaik-Anlagen (PVA) 8
| Thermische Solaranlagen 9
| Ausrichtung und Neigung 10
| Montagebeispiele 11

Schnee und Solaranlagen **12**
| Sicherheit 12
| Ertragseinbusse 13

Gestaltungsempfehlungen **14**

Abkürzungen

Allgemeines

Abs.	Absatz
Art.	Artikel
BR	Bündner Rechtsbuch
bspw.	beispielsweise
d.h.	das heisst
ESTI	Eidgenössisches Starkstrominspektorat
ISOS	Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz
i.V.m.	in Verbindung mit
lit.	litera
PVA	Photovoltaik-Anlage
PV-Anlage	Photovoltaik-Anlage
SR	Systematische Rechtssammlung des Bundes
Ziff.	Ziffer/n
z.B.	zum Beispiel

Gesetzliche Grundlagen

BEG	Energiegesetz des Kantons Graubünden (BR 820.200)
KRG	Raumplanungsgesetz für den Kanton Graubünden (BR 801.100)
KRVO	Raumplanungsverordnung für den Kanton Graubünden (BR 801.110)
NIV	Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen (SR 734.27)
RPG	Bundesgesetz über die Raumplanung (SR 700)
RPV	Raumplanungsverordnung (SR 700.1)

1

Einleitung

Die Nutzung von Wasserkraft hat in Graubünden eine lange Tradition. Nun gewinnt eine weitere natürliche Energiequelle an Bedeutung: die Solarenergie. Sowohl für die Nutzung von Wasserkraft als auch von Solarenergie bietet das inneralpine Trockenklima Graubündens ideale Voraussetzungen: Wenig Niederschlag und kaum Nebel sorgen für viele Sonnenstunden. Durch die Unterstützung der PV-Anlagen wird auch ein Teil zur Umsetzung der Energiestrategie 2050 des Bundes beigetragen.

Der Kanton Graubünden mit seiner einmaligen Natur ist aber mehr als ein grosser Energiewandler. Er ist Heimat dreier Sprachen, besitzt schöne Dörfer und ein über Jahrhunderte geformtes Kulturland und ist Reiseziel für unzählige Besucherinnen und Besucher. Die Solarenergie leistet einen wichtigen Bestandteil zur Energiewende und trägt dazu bei, die Werte Graubündens zu erhalten.

Dabei muss nicht ein Wert zugunsten eines anderen geopfert werden. Die Solaranlagen können so installiert werden, dass sie sich bestmöglich ins Gesamtbild eines Gebäudes und dessen Umgebung einfügen. Gerade in Graubünden ist dies wichtig, da das Dach – die fünfte Fassade – von weither gesehen wird.

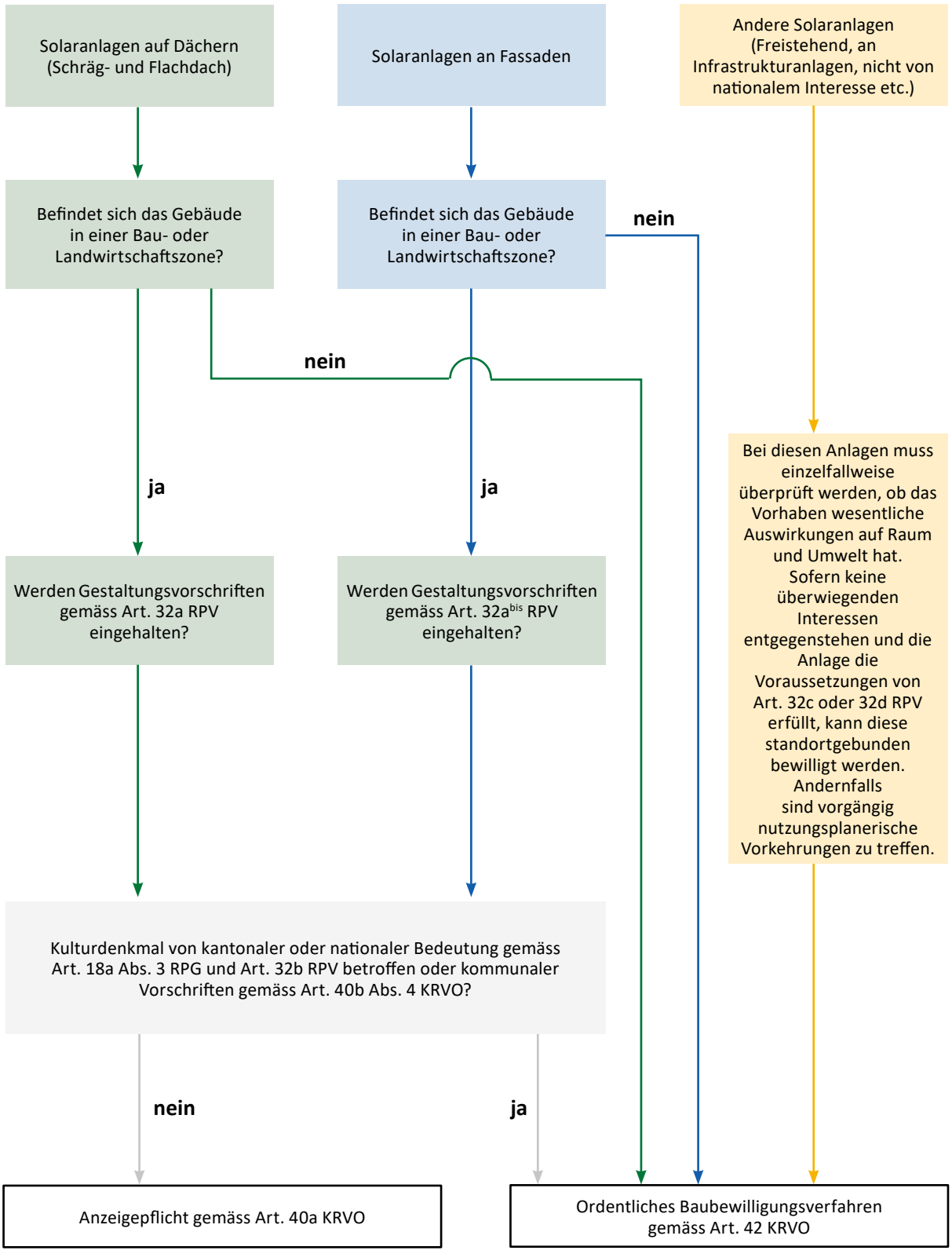
Das häufig vorgebrachte Argument, eine Solaranlage müsse exakt ausgerichtet werden, damit sie einen optimalen Ertrag liefere, ist ein Trugschluss – insbesondere, wenn man die vermeintlich wirtschaftlichen Vorteile und die optische Beeinträchtigung eines Gebäudes gegeneinander abwägt.

Mit diesem Leitfaden möchten wir Ihnen – sei es als Bauherrschaft, Baubehörde oder Anlagenplaner/in – aufzeigen, wie man bei der Planung von Solaranlagen mit wenig Grundregeln eine hohe Qualität erreicht. Nicht zuletzt geht es auch darum, Vorurteile abzubauen und die Akzeptanz von Solaranlagen in der Bevölkerung zu steigern. Damit dies sichergestellt werden kann, wird insbesondere an heiklen Objekten oder in sensiblen Gebieten empfohlen, bereits frühzeitig eine Gestaltungsberatung beizuziehen.



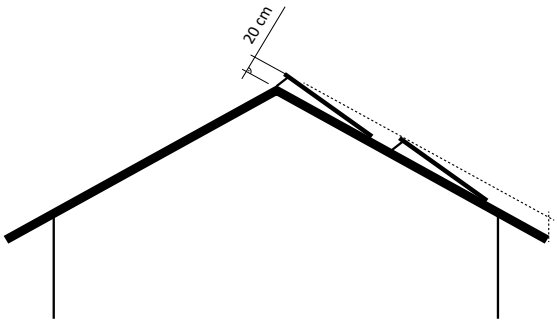
Bewilligungsverfahren bei Solaranlagen

Je nach Art, Lage, Gestaltung und Grösse der Solaranlage ist ein unterschiedliches Bewilligungsverfahren durchzuführen. In der nachfolgenden Grafik wird stark vereinfacht der Entscheidungsprozess aufgezeigt, ob die jeweilige Solaranlage ein Baubewilligungsverfahren benötigt oder diese lediglich der Anzeigepflicht untersteht.

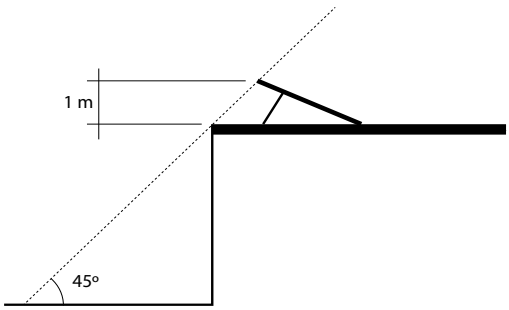


Anzeigepflichtige Solaranlagen gemäss Art. 18a RPG i.V.m. Art. 32a und 32a^{bis} RPV

Der Art. 18a RPG bestimmt im Wesentlichen, dass Solaranlagen, die auf Dächer «genügend angepasst» sind, in «Bau- und Landwirtschaftszonen» keine Baubewilligung benötigen. Solche Vorhaben sind lediglich der kommunalen Behörde anzuzeigen (Art. 40a KRVO). Davon ausgenommen sind Solaranlagen auf Kultur- und Naturdenkmälern von kantonaler oder nationaler Bedeutung oder solche in Schutzzonen, sofern die Gemeinde dies vorsieht. Diese Schutz- und Erhaltungszonen müssen räumlich definiert und inhaltlich begründet werden.



Aufgeständerte Anlage darf von oben gesehen die Dachfläche nicht überragen



Genügend angepasste Anlage auf Flachdach

Solaranlagen auf Dächer

In Art. 32a Abs. 1 RPV wird umschrieben, was unter «genügend angepasst» im Sinne von Art. 18a Abs. 1 RPG zu verstehen ist. Dies trifft auf Solaranlagen auf Dächer zu, welche

- die Dachfläche im rechten Winkel um max. 20 cm überragen;
- von oben (= Draufsicht) gesehen nicht über die Dachfläche hinausragen;
- nach dem Stand der Technik reflexionsarm und
- kompakt angeordnet sind.

Art. 32a Abs. 1bis RPV definiert, was unter «genügend angepasst» im Falle **von Flachdächern** zu verstehen ist. Dies trifft auf Solaranlagen zu, welche

- die Oberkante des Dachrandes um höchstens 1 m überragen;
- von der Dachkante soweit zurückversetzt sind, dass sie, von unten in einem Winkel von 45 Grad betrachtet, nicht sichtbar sind; und
- nach dem Stand der Technik reflexionsarm ausgeführt werden.

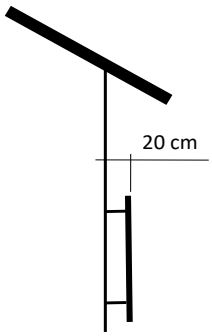
Solaranlagen an Fassaden

In Art. 32a^{bis} Abs. 1 RPV wird umschrieben, was unter «genügend angepasst» im Sinne von Art. 18a Abs. 1 RPG zu verstehen ist. Dies trifft auf Solaranlagen an Fassaden zu, welche mindestens eine der folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- kompakte, rechteckig angeordnete Fläche
- ersetzt bisher einheitlich gestaltete Fassadenelemente einheitlich
- deckt Giebelfläche eines Schrägdachs komplett ab
- weist dieselbe Farbgebung wie nicht abgedeckte anschliessende Fassadenflächen auf
- entspricht den kantonalen oder kommunalen Gestaltungsvorschriften der jeweiligen Zone
- befindet sich in einer Arbeitszone

Zusätzlich müssen die nachfolgenden Voraussetzungen erfüllt werden:

- vorhandene Gliederungs- und Schmuckelemente werden nicht verdeckt
- ragen nicht über Fassadenkanten hinaus
- maximaler Abstand von 20 cm zur Fassade und parallel angeordnet
- nach dem Stand der Technik reflexionsarm und in einheitlicher Farbgebung und Materialisierung
- befindet sich in einer Arbeitszone



Anlage parallel zur Fassade mit einem maximalen Abstand von 20 cm

Natürlich müssen allfällige weitergehende Einpassungsanforderungen von gebietsbezogenen kantonalen oder kommunalen Gestaltungsvorschriften eingehalten werden, es sei denn, die Nutzung der Sonnenenergie wird dadurch übermässig eingeschränkt.

Solaranlagen, welche die Anforderungen von Art. 18a Abs. 1 RPG in Verbindung mit Art. 32a und Art. 32a^{bis} erfüllen, gelten als baubewilligungsfreie Bauvorhaben und sind anzeigepflichtig.

Hierfür wird neben den kommunalen Formularen und Abläufen, das Formular «Meldeformular und Selbstdeklaration über die korrekte Erstellung von Solaranlagen» verwendet (Siehe Seite 5).

Kommunale Baubehörde

Den Gemeinden wird empfohlen, für die Beurteilung eine Visualisierung der Solaranlage auf dem Dach oder an der Fassade (Skizze oder dergleichen) zu verlangen. Dies ist nötig, damit die kommunale Baubehörde aufgrund des Bundesrechts entscheiden kann, ob die Solaranlage die Voraussetzung «genügend angepasst» Sofern dies erfüllt wird, ist das Vorhaben baubewilligungsfrei und untersteht folglich lediglich der Anzeigepflicht.

Die Baubehörde hat eine einheitliche Praxis für Solaranlagen auf Dächern und an Fassaden zu entwickeln. Dabei können materiell die Vorschriften von Art. 73 KRG (Gestaltung), allfällige spezifische Gestaltungsvorschriften der kommunalen Nutzungsplanung sowie Art. 32a Abs. 2 bzw. Art. 32a^{bis} Abs. 3 RPV Anwendung finden.

Bei einem Bauvorhaben das ohnehin bewilligungspflichtig ist und Solaranlagen an Fassaden vorsieht, werden diese im Bewilligungsverfahren mit beurteilt. Es braucht trotzdem das Meldeformular und Selbstdeklaration über die korrekte Erstellung von Solaranlagen.

Die Gemeinden sind nicht befugt, anzeigepflichtige Solaranlagen gestützt auf Art. 50 Abs. 2 KRVO dem vereinfachten Baubewilligungsverfahren nach kantonalem Recht zu unterstellen.

Sofern die Baubewilligungsbehörde der Meinung ist, dass die geplante Solaranlage die Voraussetzung «genügend angepasst» nicht erfüllt, teilt sie dies innert 15 Arbeitstagen der Bauherrschaft mit, damit diese ein ordentliches Baubewilligungsverfahren einleiten kann (Art. 40a Abs. 2 KRVO). Sofern die Baubehörde keine Mitteilung innert 15 Arbeitstagen macht, kann die Bauherrschaft mit der Ausführung grundsätzlich beginnen.

Den Gemeinden wird empfohlen, den Gesuchstellenden den Eingang der Anzeige sowie die Bewilligungsfreiheit des Bauvorhabens schriftlich zu bestätigen.

Solaranlagen im ordentlichen Baubewilligungsverfahren gemäss Art. 42 KRVO

Solaranlagen, welche die Anforderungen von Art. 18a Abs. 1 RPG i.V.m. Art. 32a und 32a^{bis} RPV oder diese zwar erfüllen, aber auf Kultur- und Naturdenkmälern von kantonaler oder nationaler Bedeutung geplant sind (Art. 32b RPV), bedürfen einer Baubewilligung im ordentlichen Baubewilligungsverfahren.

Durch das Baubewilligungsverfahren wird sichergestellt, dass sämtliche Interessen gewahrt werden. Eine Bewilligung ist grundsätzlich zu erteilen, sofern nicht wesentliche Interessen entgegenstehen.

Für das Bauvorhaben sind sämtliche erforderlichen Unterlagen einzureichen und es ist das ordentliche Baubewilligungsverfahren gemäss Art. 42 KRVO durchzuführen. Dabei ist es auch notwendig, das Bauvorhaben öffentlich aufzulegen.

Amt für Immobilienbewertung
Uffizi per la valitaziun d'immobiglias
Ufficio per le valutazioni immobiliari

Hinweis: Pro Gebäude ist ein Meldeformular einzureichen.

12/25

Meldeformular und Selbstdeklaration

über die korrekte Erstellung von Solaranlagen

Gebäudeeigentümer

Name / Vorname: .....

Strasse / Nr.: .....

PLZ / Ort: .....

Telefon / Mobil: .....

E-Mail: .....

Verantwortliches Installationsunternehmen

Firma: .....

Name / Vorname: .....

Strasse / Nr.: .....

PLZ / Ort: .....

Telefon / Mobil: .....

E-Mail: .....

Gebäudeinformation

Gemeinde: .....

Strasse / Nr.: .....

Parzellen- Nr.: .....

Gebäude- Nr.: .....

Koordinaten: .....

Gebäudenutzung: .....

☐ Neubau ☐ Um- / Anbau / Renovation

Dachausrichtung

☐ Schrägdach ☐ Flachdach Dachneigung: .....%

☐ Süd ☐ Süd-West ☐ Süd-Ost

Fassadenausrichtung

☐ Süd ☐ Süd-West ☐ Süd-Ost

☐ Andere: .....

Selbstdeklaration

Die Ausführung der Solaranlage und des Unterbaus genügen den Lastvorgaben der spezifischen Tragwerksnormen (SIA Norm 261), Richtlinien und Wegleitungen (VKF), wobei mindestens Schnee- und Windeinwirkungen zu berücksichtigen sind.

☐ ja ☐ nein

Meldepflichtige Anlagen

Genügend angepasste Solaranlagen auf Dächern und Fassaden unterliegen der Meldepflicht bei der Baubewilligungsbehörde der Gemeinde (Art. 18a des eidg. Raumplanungsgesetzes; RPG).

Bei **Schrägdächern** heisst genügend angepasst (Art. 32a Abs. 1 RPV), wenn die Solaranlagen

- von oben gesehen nicht über die bestehende Dachfläche hinaus ragen,
- die Dachfläche im rechten Winkel um max. 20 cm (Aufständerung) überragen,
- reflexionsarm und
- kompakt angeordnet sind.

Bei **Flachdächern** heisst genügend angepasst (Art. 32a Abs. 1^{bis} RPV), wenn die Solaranlagen

- die Oberkante des Dachrandes um max. 1 m überragen,
- von unten in einem Winkel von 45° nicht sichtbar und
- reflexionsarm sind.

An **Fassaden** heisst genügend angepasst (Art. $32a^{bis}$ Abs. 2 RPV), wenn die Solaranlagen **alle** folgende Voraussetzungen erfüllen sodass diese

- vorhandene Gliederungs- oder Schmuckelemente nicht überdecken,
- von vorne betrachtet nicht über die Fassadenkanten hinausragen,
- in einem Abstand von max. 20 cm zur Fassade und parallel zu den Fassadenkanten angeordnet sind und
- in einheitlicher Farbgebung und Materialisierung sowie nach dem Stand der Technik reflexionsarm ausgeführt sind.

Zusätzlich muss **eine** der folgenden Vorraussetzungen erfüllt sein (Art. $32a^{bis}$ Abs. 1 RPV), sodass die Solaranlagen entweder

- als eine zusammenhängende kompakte rechteckige Fläche oder als mehrere sich gleichmässig wiederholende rechteckige Flächen angeordnet sind,
- bisher einheitlich gestaltete Fassadenelemente oder Bauteile wieder einheitlich ersetzen,
- Giebelflächen von Schrägdächern vollständig abdecken,
- eine möglichst ähnliche Farbgebung wie nicht mit Solarmodulen abgedeckte anschliessende Fassadenflächen aufweisen,
- sich in einer Arbeitszone befinden oder
- im Geltungsbereich von gebietsbezogenen, Bauzonen betreffenden, kantonalen oder kommunalen Gestaltungsvorschriften zu Solaranlagen an Fassaden liegen und diesen entsprechen.

Versicherungsrechtlicher Hinweis

Solaranlagen sind bei der Gebäudeversicherung Graubünden gegen Feuer- und Elementarschäden versichert. Gebäudeteile, die wegen ihres Standorts, ihrer Konstruktion oder ihres baulichen Zustandes besonders gefährdet sind, können für einzelne Gefahren von der Versicherung ausgeschlossen werden. Damit auch Sturm- und Schneedruckschäden an Solaranlagen übernommen werden können, sind beim Erstellen von Solaranlagen der Standort (z.B. m ü. M.) und der Stand der Technik zu berücksichtigen.

Das «Meldeformular und Selbstdeklaration» kann über www.are.gr.ch bezogen werden.

Voraussetzungen für die finanzielle Förderung durch Winterstromproduktion

Der Kanton Graubünden kann gemäss Art. 23a BEG Photovoltaikanlagen auf Bauten und Infrastrukturanlagen fördern, welche speziell für eine erhöhte Winterstromproduktion ausgelegt werden.

Hierbei handelt es sich vornehmlich um Netzverbundanlagen, welche ans öffentliche Netz eingespeist werden. Explizit ausgenommen von diesem Förderprogramm sind Freiflächenanlagen. Die Anlagen müssen zudem so angebracht werden, dass eine permanente Verschattung z.B. durch Schneeauflage oder durch umgebene Gebäude ausgeschlossen ist. Detailliertere Angaben zu den Förderbeiträgen sind unter www.energie.gr.ch abrufbar.

Bei diesen grossflächigen Anlagen ist es umso wichtiger, dass sich die Anlage gut in die Umgebung einfügt aber auch möglichst gut in die bestehende Baute integriert. Dies ist Einzelfallweise zu beurteilen und erfordert vorgängig eine vertiefte Auseinandersetzung mit der Baute um die charakteristischen Züge zu ermitteln. Dabei kann ermittelt werden, welche Fläche beim einzelnen Objekt verträglich ist.



Solaranlage fassadenbündig geplant; die muralen Eckpfeiler bilden ein wichtiges Elemente, welche nicht durchbrochen werden dürfen



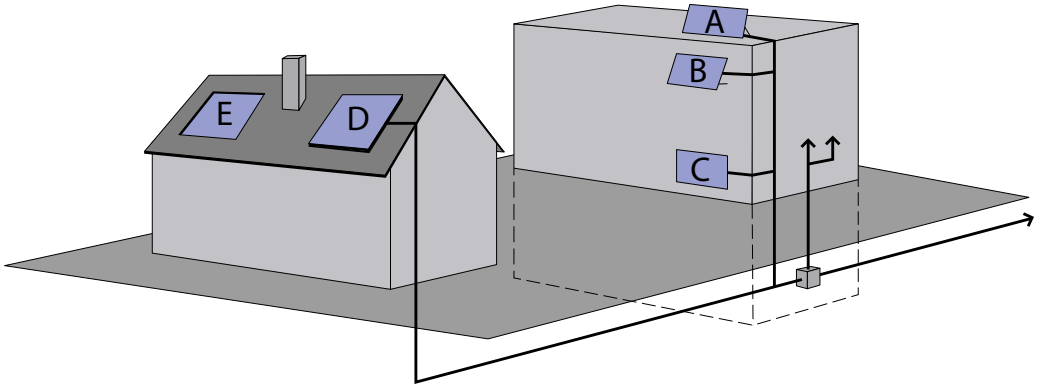
Solaranlagen abgeständert geplant; lehnt sich an ursprüngliche Elemente an

Grundsätze und Begriffserklärungen

Photovoltaik-Anlagen (PVA)

Die Photovoltaik-Module erzeugen mittels Sonneneinstrahlung elektrische Energie. Das Modul besteht in der Regel aus einer Glasabdeckung, den laminierten Solarzellen und einer Rückseitenfolie oder zweiten Glasabdeckung. Die Module sind mit Elektroleitungen verbunden, welche den erzeugten Gleichstrom zu einem Wechselrichter führen. Der Wechselrichter transformiert den Strom in Wechselstrom, welcher primär für den Eigengebrauch genutzt wird. Der Überschuss wird bei Netzverbundanlagen ins öffentliche Netz eingespiesen.

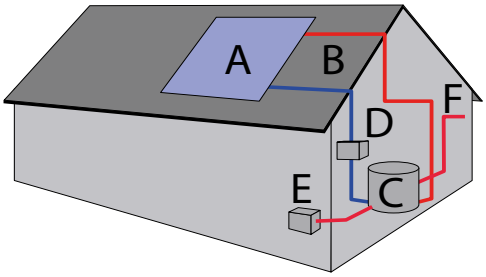
1 m^2 Photovoltaik erzeugt ca. 160 bis 240 kWh Strom pro Jahr. Der durchschnittliche Stromverbrauch eines Haushalts mit vier Personen beträgt 4000 kWh pro Jahr für Beleuchtung und Elektrogeräte. Demnach kann der Bedarf eines durchschnittlichen Haushaltes mit 20 m^2 Photovoltaikfläche gedeckt werden.



A Aufständerung auf Flachdach
B Fassaden-Aufständerung
C Fassadenanbau
D Dachaufbau
E Dacheinbau

Thermische Solaranlagen

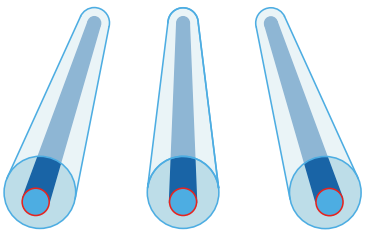
Die thermische Module (Kollektoren) produzieren bei Sonneneinstrahlung warmes Wasser. Der Kollektor besteht in der Regel aus einer Glasabdeckung, einem Metallkörper (Absorber), in welchem Wasserleitungen eingebaut sind; einer Wärmedämmschicht, welche Wärmeverluste verhindert und einer Rückseite. Die zirkulierende Flüssigkeit in den Leitungen wird durch Pumpen in einen Speicher transportiert und dient der Erwärmung von Brauchwasser, der Beheizung von Gebäuden oder wird für gewerbliche und industrielle Prozesse genutzt. Zwischen dem Kollektor und dem Speicher besteht ein geschlossener Kreislauf, welcher dank Frostschutzmittel auch die Zirkulation im Winter gewährleistet.



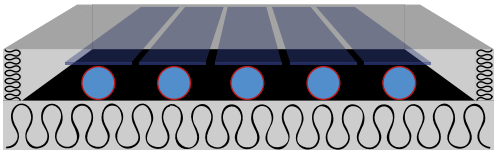
A Sonnenkollektoren
B Zirkulationsleitung
C Speicher
D Pumpe
E Zusatzheizung
F Zapfstelle für Warmwasser

Ein vierköpfiger Haushalt kann mit ca. 8 m^2 Kollektorfläche ungefähr 70 % des jährlichen Warmwasserbedarfs decken. Dies entspricht einer Einsparung von rund 250 bis 300 Litern Heizöl pro Jahr.

Grundsätzlich werden zwei Typen von thermischen Kollektoren unterschieden: die Flachkollektoren und die Vakuumröhrenkollektoren. Vakuumröhrenkollektoren sind 20 bis 40 % leistungsfähiger; zudem spielt die Neigung des Kollektors eine untergeordnete Rolle. Flachkollektoren hingegen haben ein besseres Preis-Leistungs-Verhältnis und sind seit 25 Jahren erprobt.



Vakuumröhrenkollektoren



Flachkollektoren

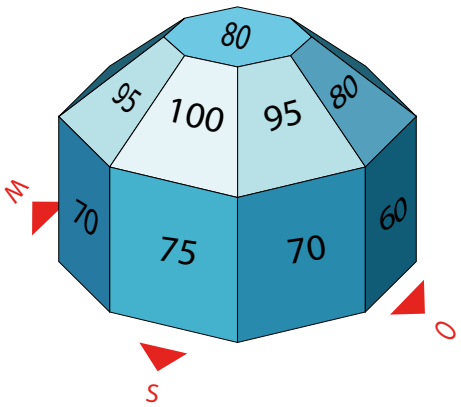
Ausrichtung und Neigung

Für die Montage einer Solaranlage gibt es verschiedene Möglichkeiten: Sie kann in der Dachhaut eingebaut werden (etwa bei einem Blech- oder Ziegeldach), auf die Dachhaut aufgesetzt, auf die Fassade oder an einer Brüstung montiert oder frei aufgestellt werden.

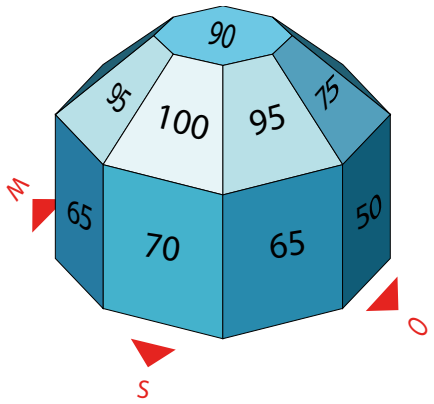
Oft wird befürchtet, dass der Verlauf des Daches und die Ausrichtung der Solaranlage massgebend für den Ertrag der Anlage seien. Diese Befürchtung kann stark relativiert werden.

Einen hundertprozentigen Ertrag liefern thermische Anlagen und Photovoltaik-Anlagen, die gegen Süden ausgerichtet sind und eine Horizontalneigung von 30 bis 45 Grad aufweisen. Aber auch mit Anlagen, die von dieser Idealausrichtung deutlich abweichen, werden immer noch hohe Erträge erzielt: Eine nach Osten orientierte Anlage mit 25 Grad Neigung beispielsweise kann einen Ertrag von knapp 85 Prozent liefern.

Thermische Kollektoren

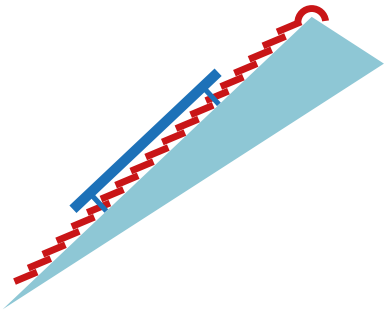


Photovoltaikanlagen

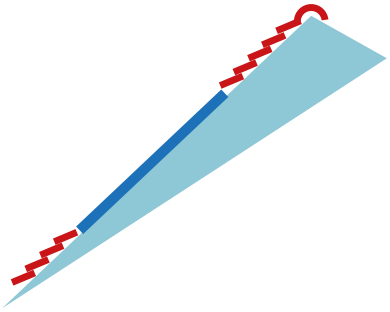


Die Ausrichtung eines Daches oder einer Fassade stimmt nicht immer mit der technischen Ausrichtung überein, die optimal für die Solaranlage wäre. Oft kann diese Diskrepanz wettgemacht werden, indem man bei ästhetisch guten Lösungen – etwa bei der Integration der Solarmodule in die Dachhaut – die Modulfläche minim vergrössert. Diese Lösung ist in wirtschaftlicher Hinsicht einer Aufständerung der Solarmodule vorzuziehen. In der Regel können nämlich die höheren Kosten, die eine Aufständerung mit sich bringt, praktisch nie mit dem geringen Mehrertrag wettgemacht werden. Bei thermischen Anlagen ist zudem der Wärmeverlust, der durch die Aufständerung erfolgt, deutlich höher.

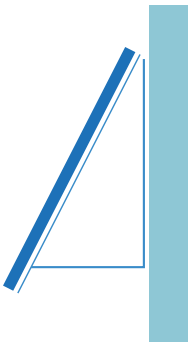
Montagebeispiele



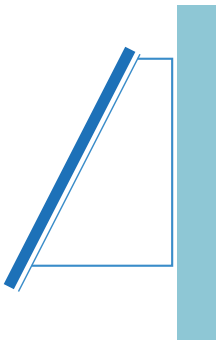
Dachaufbau



Dacheinbau



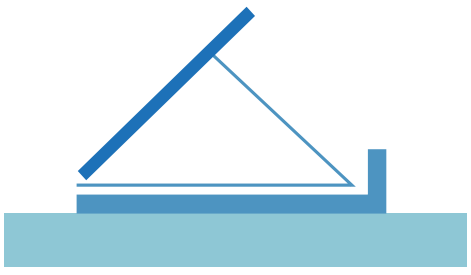
Fassaden-Aufständerung



Fassaden-Abständerung



Fassadenanbau



Aufständerung auf Flachdach

Schnee und Solaranlagen

Ein in Graubünden oft vorgebrachter Punkt ist das Zusammenwirken von Solaranlage und Schnee. Dabei stehen zwei Aspekte im Vordergrund: Sicherheit und Ertragseinbusse.

Sicherheit

Um Dachlawinen vorzubeugen, müssen mit dem Bauprojekt Massnahmen definiert werden, die der Solaranlage und dem Gebäude entsprechen.

Wir empfehlen, entweder das Modulfeld ganzflächig bis zur Traufe zu planen (damit der Schnee laufend abrutschen kann) und den Zugang unter der Traufe für Mensch und Tier entsprechend abzusperren oder das Abgleiten des Schnees mit ausreichend dimensionierten Schneerückhaltevorrichtungen ganz zu verhindern. Dabei muss beachtet werden, dass Dachlawinen auch darunterliegende Dächer (z. B. Wintergärten) beschädigen können, und das schon bei relativ kleinen Fallhöhen. Schäden, verursacht durch das Abrutschen von Schnee und Eis von Dächern ohne geeignete Rückhaltevorrichtungen, sind nicht durch die GVG versichert.

Gemäss SIA 261 müssen Solaranlagen und somit Module inklusive Unterkonstruktion – was Ausführungsart und Befestigung betrifft – den Standortbedingungen bezüglich den Wind- und Schneeeinwirkungen entsprechen. Die Norm SIA 261, welche sich mit Einwirkungen auf Tragwerke befasst, liefert Angaben betreffend Schnee- und Windlasten.

Es sind geprüfte thermische Kollektoren und PV-Module erhältlich, die besonders hohen Schneelasten standhalten. Der Einbau solcher Module ermöglicht eine langfristige und nachhaltige Energiegewinnung auch in alpinen Regionen. Auf www.schutz-vor-naturgefahren.ch können geprüfte Solarmodule mit zugehörigem «Schneelast Factsheet» nachgeschlagen werden.

Ein Problem könnte im Weiteren die einseitige Dachbelastung darstellen, die entsteht, wenn Schnee auf der Nordseite eines Daches liegenbleibt, während er auf der Südseite abgerutscht ist. Dieser Faktor muss bei der Dimensionierung eines Daches berücksichtigt werden. Die Planung einer Solaranlage und das Ausfüllen des notwendigen Meldeformulars und Selbstdeklaration über die korrekte Erstellung von Solaranlagen sollte durch eine Fachperson erfolgen.

Um die Sicherheit und die Funktionsfähigkeit der Solaranlage langfristig auf einem hohen Niveau sicherzustellen, wird empfohlen im Rahmen der regulären Unterhaltsarbeiten die Solaranlage periodisch oder nach intensiven Unwettern durch eine Fachfirma überprüfen und warten zu lassen. Bei grösseren Dachflächen werden unter Umständen Wartungsgänge und fixe Sicherungsvorrichtungen nötig. Dies sollte von Anfang an bei der Planung bedacht werden.

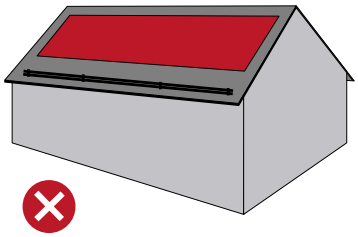
Weitergehende Informationen zur Vorbeugung von von Elementarschäden erhalten Sie bei der Gebäudeversicherung Graubünden (www.gvg.gr.ch oder esp@gvg.gr.ch).

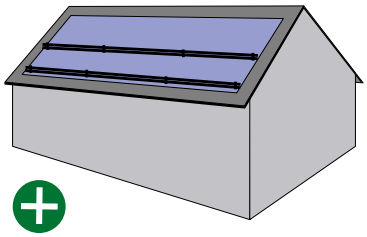
Ertragseinbusse

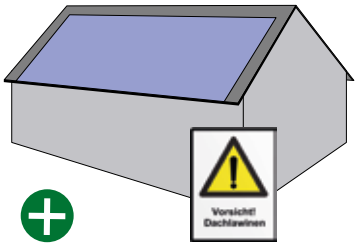
Die Ertragseinbusse, die durch schneebedeckte Sonnenkollektoren entstehen kann, beträgt in einer Lage um 1000 m ü. M. rund fünf bis acht Prozent; darunter sogar nur zirka ein bis vier Prozent. Von aufwändigen Gegenmassnahmen wie eine Aufständerung ist abzuraten.

Solarmodule an Fassaden haben den Vorteil, dass kein Schnee auf den Modulen liegen bleibt, dafür ist die Effizienz im Hinblick auf den Strahlungswinkel geringer. Eine Solaranlage an einer Südfassade kann im Winter trotzdem schneeunabhängig eine gewisse Stromproduktion gewährleisten.

Zum Aspekt Ertrag sollte bereits bei der Planung bedacht werden, dass Solaranlagen im Sommer, wenn die Sonne am höchsten steht, den grössten Ertrag generieren.









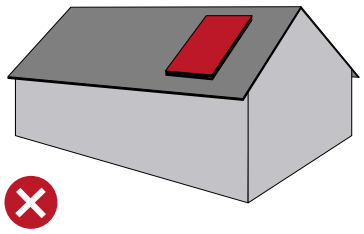
Gestaltungsempfehlungen

Bei den nachfolgenden nicht abschliessenden Gestaltungsempfehlungen, handelt es sich um eine einfache Auslegeordnung, wie die Solaranlagen sich einzufügen haben. Dies muss jedoch Einzelfallweise, abgestimmt auf die Bedürfnisse der Gesuchstellenden, dem Gebäude und dessen charakteristischen Eigenschaften wie auch der Umgebung beurteilt werden.

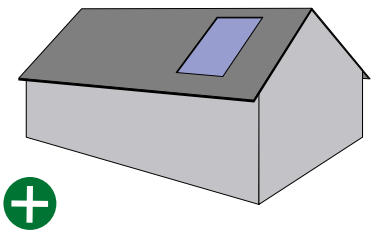
Bei der Integration von Solaranlagen in bestehenden Bauten oder in sensiblen Gebieten handelt es sich um eine sehr anspruchsvolle Aufgabe. Folglich wird den Gesuchstellenden empfohlen, für die Planung ein qualifiziertes Architekturbüro beizuziehen. Durch eine gute und ansprechende Integration der Anlagen kann auch die Akzeptanz in der Bevölkerung gestärkt werden.

Empfehlung 1 – bündiger Einbau

Der Einbau der Module in die Dachneigung, bündig mit der Dachoberfläche, erzielt eine hohe Integration in die Gebäudehülle. Die Dachbegrenzungen, wie First, Ort und Traufe, dürfen von den Modulen nicht überragt werden.



Ist der integrierte Einbau nicht möglich oder unverhältnismässig, sind Module und Befestigungsmaterialien mit geringer Bauhöhe (kleiner als 20 cm) zu wählen.

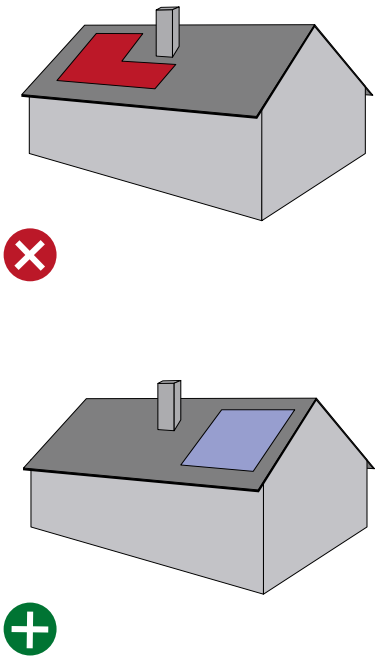




Empfehlung 2 – rechteckige oder an Dachrand angepasste Formen

Die Verteilung der Modulflächen auf der Dachfläche ist mit der Anordnung der Öffnungen in der Fassade (Türen, Fenster etc.) gleichzustellen. Darum muss die Planerin oder der Planer dies als eine Gestaltungsaufgabe angehen. Dabei gelten folgende Grundsätze:

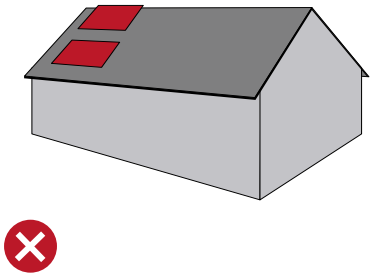
- Gemeinsame Form des Daches und Modulfeldes ermöglichen eine starke optische Einbindung.
- Vollflächige Anlagen sind Teilflächen vorzuziehen.
- Es sind einfache, rechteckige Modulfelder oder der Dachform angepasste Felder anzustreben.
- Der Dachform angepasste Felder sind gegenüber L- und U-förmigen Feldern vorzuziehen, da diese unruhig und störend wirken.

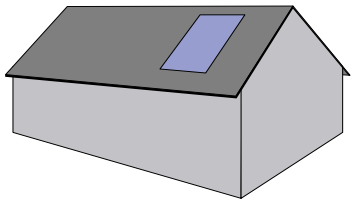




Empfehlung 3 – Horizontlinien und Proportionen

Die vorbildliche Integration verlangt eine konsequente Beachtung der Konturen des Gebäudes. Aufgesetzte, nicht dachbündige Module dürfen die First- bzw. Seitenlinien des Daches nicht überragen. Bei dachbündigen Modulen kann der Dachrand als Begrenzung des Modulfeldes dienen.



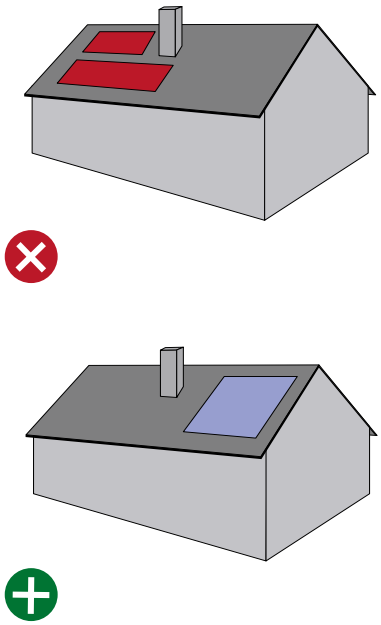




Empfehlung 4 – Zusammenfasssung der Modulfelder

Ein-Feld-Anlagen sind grundsätzlich Anlagen mit mehreren Feldern vorzuziehen.

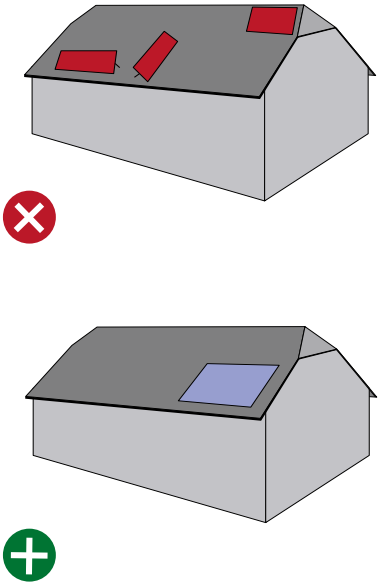
Aus technischer Sicht ist die Segmentierung der Modulfelder nicht notwendig – die Sonne scheint überall. Rastermassen, Farben und Einbauhöhen sind bei verschiedenen Modulsystemen grosse Beachtung zu schenken, eventuell kommen auch Kombikollektoren (auch Solar-Hybridkollektoren genannt) in Betracht, welche PV-Anlagen und Thermische Anlagen vereinen.





Empfehlung 5 – parallele Linien und parallele Flächen

- Module sind parallel zur Dachfläche zu montieren. Der Anstellwinkel entspricht der Dachneigung.
- Parallele Flächen und Linien erzeugen starke Integrationswirkung.
- Falls Parallelität aufgrund spezieller Dachformen nicht möglich ist, soll genügend Abstand zwischen nicht parallelen Linien eingehalten werden.
- Bei speziellen Dachformen (z. B. Walmdächern) können auch massgeschneiderte Modulflächen oder Blindmodule in Betracht gezogen werden.





Empfehlung 6 – bei Flachdächern: Abstand zum Dachrand

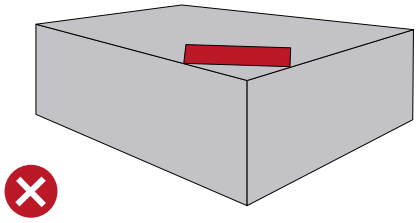
Bei Modulfeldern auf Flachdächern lässt sich eine Aufständerung in der Regel nicht vermeiden. Dennoch sollten auch hier ein paar Grundregeln beherzigt werden:

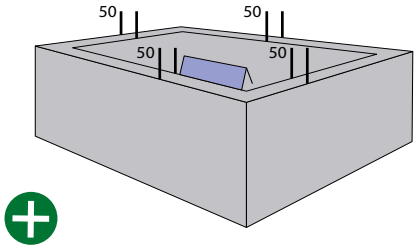
- Die Module sollten in Abstand zum Dachrand stehen. Die maximale Höhe der Aufständerung ist abhängig von der Schneemenge: In Davos etwa ist eine höhere Aufständerung möglich als in Chur. Die Aufständerung sollte also regional angepasst werden.

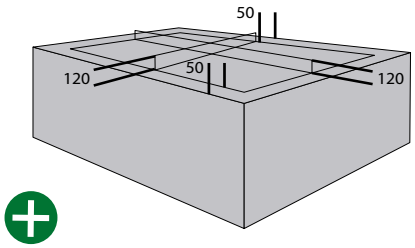
- Die Aufteilung der Module in mehrere Felder mit gleicher Neigung und Orientierung ist notwendig.

- Die gesamte Modulanlage muss innerhalb der Höchstmasse des Baugesetzes für Dachaufbauten liegen. Bei Gebäuden mit geschlossenen Brüstungen sollte deren Oberkante nicht überragt werden.

- Damit sie nicht stören, müssen die aufgeständerten Modulfelder parallel zur Dachkante montiert werden.



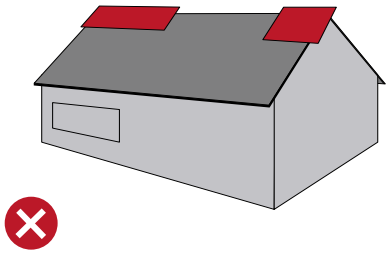


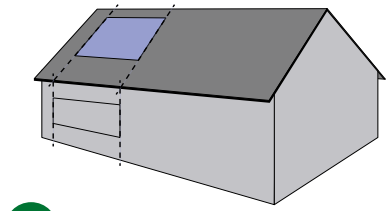




Empfehlung 7 – Anpassungen an bestehende Bauteile

Die Proportionen der Solaranlage sollten auf bestehende Bauteile ausgerichtet werden (bspw. Fenster, Dachfenster, Kamin etc.). So entsteht eine gewisse Symmetrie, die harmonischer wirkt. Dieser Grundsatz gilt für alle Dach- und Fassadenarten.





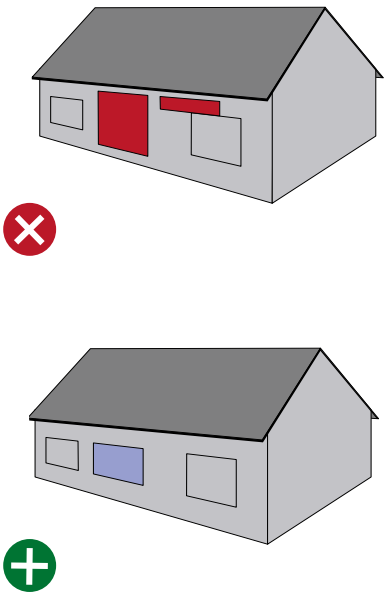


Empfehlung 8 – Fassaden, Brüstungen

Grundsätzlich ist die Integration von Modulen in Fassaden möglich. Analog zu Dächern wird eine Montage parallel zur Fassade grundsätzlich einer Aufständerung vorgezogen.

Ausserhalb der Bauzone können grössere Solaranlagen, welche nicht ans öffentliche Netz angeschlossen werden (Inselanlagen) an Fassaden und Brüstungen nur in begründeten Fällen zugelassen werden. Diese haben sich gut einzupassen.

Module, welche an oder als Brüstungen ausgeführt werden, müssen deren Aufgabe als Absturzsicherung erfüllen und zugleich sorgfältig gestaltet sein.





Empfehlung 9 – sorgsame Gestaltung der Details

- Grundsätzlich sollen Leitungen und Armaturen unter Dach geführt werden.
- Abschlüsse und Rahmen sind farblich zurückhaltend auszuführen. Diese sind farblich auf die Module abzustimmen (bspw. schwarz eloxiert).
- Für die Photovoltaikanlage sind monochristalline Systeme zu wählen, welche zusammen mit dem Rahmen ein ruhigeres Bild abgeben.
- Die Farben und Oberflächen der Module widerspiegeln die technische Funktion der Anlage. Der Gestaltung der Übergänge zum bestehenden Dach ist besondere Beachtung betreffend Farbe, Reflexion und Detailgestaltung zu schenken. Auch sollte kein Kontrast zwischen der Solaranlage und der restlichen Dachfläche sowie den Dächern der Umgebung entstehen.
- Spiegelungen sind zu vermeiden.



Empfehlung 10 – Nebengebäude und Anlagen

Auch auf Nebengebäuden und Anlagen (wie Mauern) ist eine sorgfältige Platzierung von Solaranlagen wichtig.



Empfehlung 11 – wertvolle Gebäude und Ortsbilder

Ob die Installation von Solaranlagen an bauhistorisch wertvollen oder gar geschützten Bauten in Frage kommt, kann nur im Einzelfall zusammen mit der kommunalen Bauberatung oder – bei geschützten Häusern – der kantonalen Denkmalpflege beurteilt werden. In solch einem Fall ist es in Ausnahmefällen sinnvoller, eine Solaranlage an unbedeutenden Nebenbauten, Mauern oder weiteren Aussenanlagen zu errichten – sofern damit nicht die Umgebung oder das Gebäude selbst beeinträchtigt wird.

Doch auch wenn ein Gebäude nicht besonders schützenswert ist, aber in einem schützenswerten Ortsbild steht, kann das Anbringen einer Solaranlage kritisch sein. Auch hier ist in Absprache mit der Bauberatung oder der Denkmalpflege eine fallweise Lösung zu suchen. Diese sind auf jeden Fall sorgfältig zu integrieren.

