

# SOLARANLAGEN VOM GUTEN ZUM BESTEN

Am richtigen Ort richtig installiert –  
Empfehlungen zur Errichtung von Solaranlagen



03	Vorwort
04	Die Sonne – unerschöpfliche Energiequelle
07	Die Sonne macht Wärme und Strom
08	Der bestmögliche Standort
10	Auf dem Dach: der Sonne am nächsten
16	Auf die Details kommt es an
18	Solaranlagen und das Recht
20	Solaranlagen am Schutzobjekt
23	Links

#### Empfehlungen und Tipps

Mit dieser Broschüre will der Kanton St.Gallen einen Beitrag zur Förderung von Solaranlagen und zur Planung von bewilligungsfreien Anlagen leisten. Sie enthält Empfehlungen und Tipps, die bei der Planung einer solchen Anlage beachtet werden sollten. Je nach Bauzone ist das Erstellen einer Solaranlage unterschiedlichen Gesetzesbestimmungen unterworfen. Die in diesem Leitfaden enthaltenen Richtlinien haben empfehlenden Charakter.

# Vorwort

Erneuerbare Energie hat Zukunft. Das ist heute in weiten Kreisen unbestritten. Auch der Kanton St.Gallen bringt mit seinem Energiekonzept zum Ausdruck, dass er Produktion und Nutzung erneuerbarer Energien fördern will.

Solaranlagen für die Wassererwärmung und Stromproduktion sind erfreulicherweise auch bei uns immer häufiger zu sehen. Egal ob auf dem Dach oder an der Fassade eines Wohnhauses, einer Fabrikhalle oder eines Schulhauses, wer mit dieser Technik Energie gewinnt, leistet einen wertvollen Beitrag für eine nachhaltige Energiepolitik.

Damit noch mehr Anlagen am richtigen Ort richtig installiert werden, haben das kantonale Baudepartement (Amt für Umwelt und Energie, Energiefachstelle) und das Departement des Innern (Amt für Kultur, Denkmalpflege) diese Broschüre geschaffen. Sie gibt Bauherren, Architekten, Installateuren und den Bauverwaltungen in den Gemeinden Tipps und Anregungen für die beste Installation von Solaranlagen. So lobenswert der Wille eines jeden ist, die Energie der Sonne zu nutzen, wichtig ist, dass diese Anlagen optimal installiert werden. «Vom Guten zum Besten» ist deshalb der Titel dieser Broschüre.

Werden Solaranlagen an Schutzobjekten angebracht, muss mit besonders grosser Sorgfalt vorgegangen werden. Bei gutem Willen aller Beteiligten lassen sich aber auch in diesen speziellen Fällen Lösungen finden, die am Schluss alle zufriedenstellen. Die Förderung erneuerbarer Energien und der Schutz alterwürdiger Gebäude lassen sich durchaus vereinbaren.



Regierungsrat Willi Haag  
Baudepartement



Regierungsrat Martin Klöti  
Departement des Innern

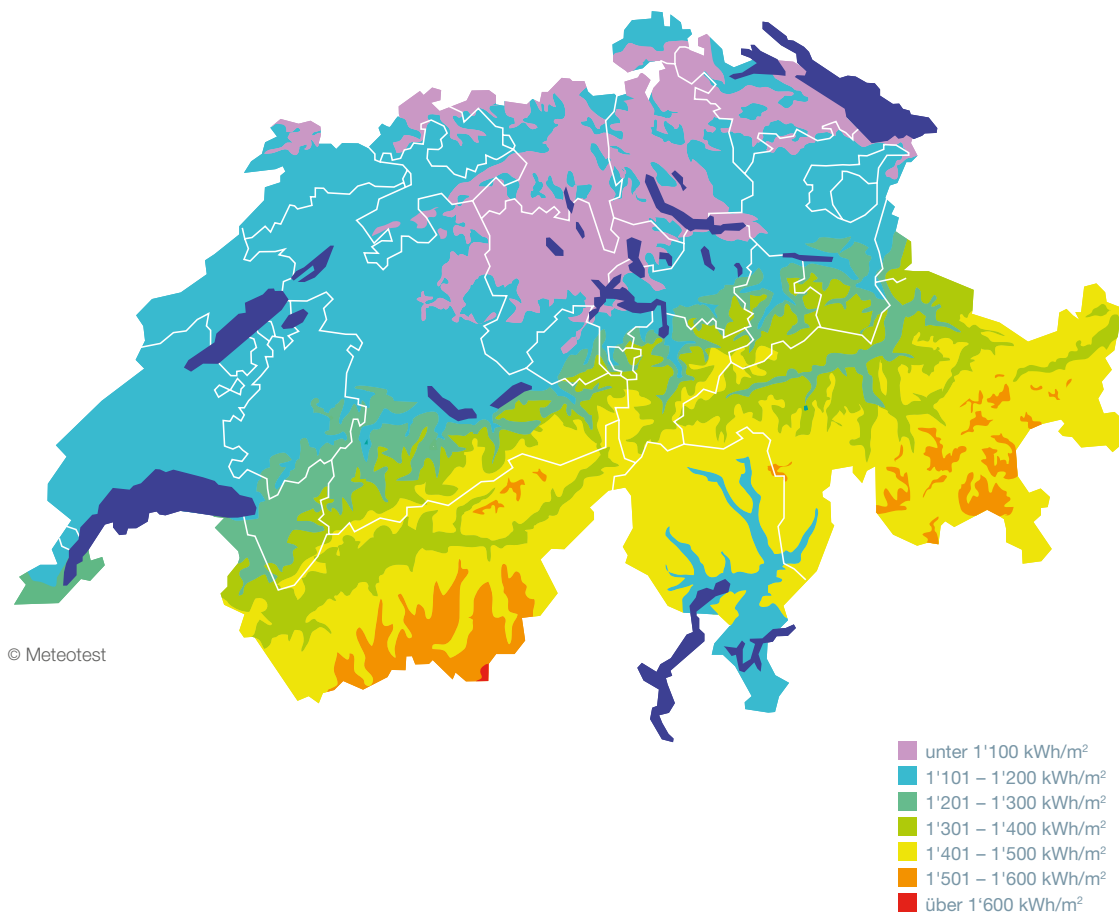
# Die Sonne – unerschöpfliche Energiequelle

Die Sonne liefert überall auf der Welt und bei fast jedem Wetter Energie. Und gleich ein Vielfaches von der Menge, die wir benötigen. Auch in der Schweiz scheint die Sonne genügend oft und stark genug, um sie als wertvollen und umweltfreundlichen Energieträger zu nutzen.

Die durchschnittliche Sonneneinstrahlung liegt in der Schweiz je nach Region zwischen 1100 und 1400 Kilowattstunden (kWh) pro Quadratmeter und Jahr (siehe Karte). St.Gallen bringt es wie die meisten anderen Kantone nördlich der Alpen auf eine durchschnittliche jährliche Sonneneinstrahlung von etwa 1200 kWh. Das sind gute Voraussetzungen, die Kraft der Sonne für unsere Zwecke zu nutzen. Solaranlagen auf Dächern, an Fassaden oder im Freien stehend liefern jene Energie, die für die Erwärmung des Brauchwassers (Warmwasser/Heizung) oder die Gewinnung von Strom notwendig ist.

## Durchschnittliche Sonneneinstrahlung in der Schweiz nach Regionen

Solarstrahlung, global, horizontal





Industriegebäude, Rheineck



Einfamilienhaus, Gams

# Die Sonne macht Wärme und Strom

Wer auf die Sonne als Energieträger setzt, kann auf umweltfreundliche Art thermische und elektrische Energie gewinnen.



Thermische Solaranlagen  
 $1 \text{ m}^2 = 300 - 650 \text{ kWh pro Jahr}$   
Energie in Form von Wärme

Mit einer **thermischen Solaranlage** wird jenes Wasser erwärmt, das ein Haushalt für den täglichen Gebrauch benötigt. Zusätzlich kann mit dieser Anlage auch noch Warmwasser für die Heizung erzeugt werden. Das Prinzip ist einfach: Die eingestrahlte Energie der Sonne wird vom Kollektor in Wärme umgewandelt. Über ein Gemisch aus Wasser und Frostschutzmittel gelangt die Wärme durch Rohrleitungen vom Kollektor zum Wärmetauscher im Boiler. Dort wird das kalte Boilerwasser auf die gewünschte Temperatur erwärmt. Die abgekühlte Flüssigkeit gelangt zurück zum Kollektor und «tankt» dort neue Sonnenenergie auf.



Photovoltaik-/Solarstromanlage  
 $1 \text{ m}^2 = 120 - 160 \text{ kWh pro Jahr}$   
Energie in Form von Elektrizität

Mit einer **Photovoltaik- oder Solarstromanlage** wird die Sonnenenergie für die Gewinnung von Elektrizität genutzt. Solarzellen erzeugen unter Licht Strom. Der gewonnene Solarstrom wird anschliessend für den Eigenverbrauch verwendet und/oder ins öffentliche Elektrizitätsnetz eingespeist.

Kombinationen aus Sonnenkollektoren und Photovoltaikanlagen werden als **Hybridanlagen** bezeichnet: Sie produzieren Wärme und elektrische Energie. Mit der zirkulierenden Flüssigkeit werden primär die Solarzellen gekühlt und können mehr leisten. Die so abgeführte Wärme kann dann wiederum Wärmepumpen in Kombination mit einer Erdsonde unterstützen, um nur ein Beispiel zu nennen.

# Der bestmögliche Standort

Ist der Entscheid für die Installation einer Solaranlage gefallen, ist der Standort sorgfältig zu wählen.

Bei Neubauten und bei einer grossen Mehrheit der bestehenden Bauten ist es einfach, eine Solaranlage optimal in die Gebäudestruktur und die Umgebung zu integrieren. Dabei ist eine direkte Südausrichtung nicht zwingend, auch Dachflächen und Fassaden in Richtung Ost und West können genutzt werden. Anspruchsvoller ist die Installation von Solaranlagen bei Schutzobjekten und bei Bauten in geschützten Orts- und Landschaftsbildern. Hier muss besonders sorgfältig vorgegangen werden.

Wo also ist die Solaranlage optimal platziert?

Hauptdach



Nebendach



Fassade



Nebengebäude





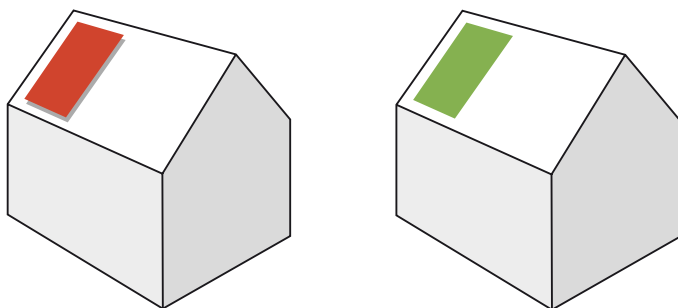


Mehrfamilienhaus, St.Gallen

# Auf dem Dach: der Sonne am nächsten

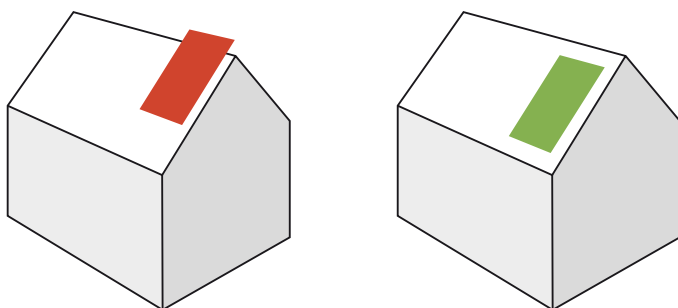
Solaranlagen lassen sich relativ einfach auf einem Dach anbringen. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um ein Steildach oder ein Flachdach handelt. Entscheidend ist, dass die Solaranlagen sowohl bei bestehenden wie bei neuen Bauten und insbesondere bei geschützten Kulturobjekten sorgfältig (siehe Seite 20) in Dach- und Fassadenfläche integriert werden.

## Aufbauhöhe beachten



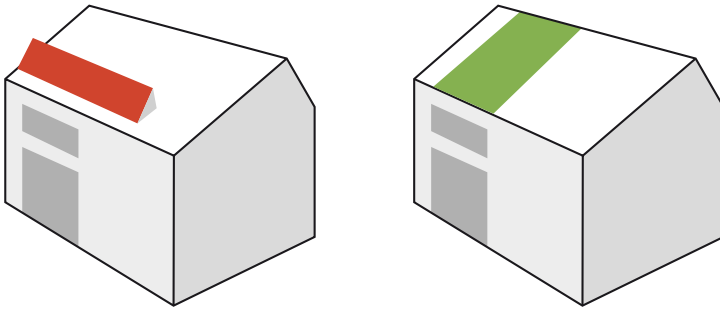
Einer der wichtigsten Grundsätze für den Einbau von Solaranlagen ist eine flächige Integration in die Gebäudehülle. Aufgesetzte Anlagen bilden optisch keine Verbindung zur Dachebene und sind bei Neubauten oder Generalsanierungen zu vermeiden. Ist ein ebener Einbau nicht möglich, sollte eine möglichst geringe Aufbauhöhe gewählt werden.

## Horizontlinien nicht überschreiten



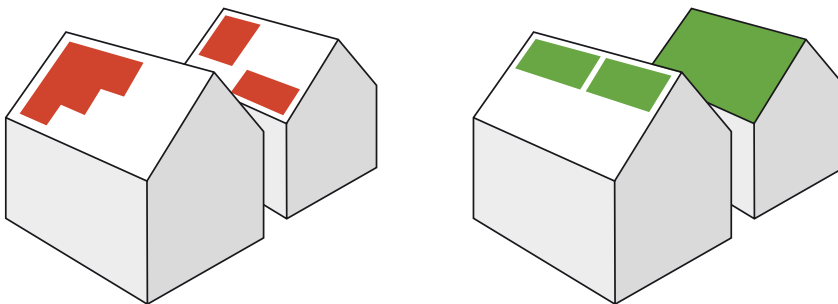
Konturen sind besondere Merkmale für Charakter und Form eines Gebäudes. Die Linien des Firstes und des Walms, aber auch vertikale Hauskanten, die seitlichen Dachränder und die Traufe helfen beim Einbau von Solaranlagen als wichtige Orientierungselemente. Ganz besonders gilt die Horizontlinie des Gebäudes als äusserste Begrenzung. Aufgesetzte, nicht dachbündige Kollektorfelder sollten sich deshalb nicht bis zum First oder zum seitlichen Dachrand erstrecken. Bei dachbündigen Anlagen dient der Dachrand als Begrenzung des Feldes.

## Bestehende Flächen und Neigungen nutzen



Solaranlagen nehmen die Orientierung und Neigung von Dachkanten und Dachflächen auf. Die Positionierung der Anlage leitet sich aus der bestehenden architektonischen Linienführung ab. Generell ist von konstruktiven Maßnahmen wie z.B. Aufständungen und Ausdrehungen Richtung Süden abzuraten, um mehr Solarertrag zu erzielen. Aufständungen und Ausdrehungen bringen meist nur wenige Prozente mehr an Solarertrag, beeinträchtigen jedoch bestehende Strukturen massiv.

## Kollektorfelder zusammenfassen

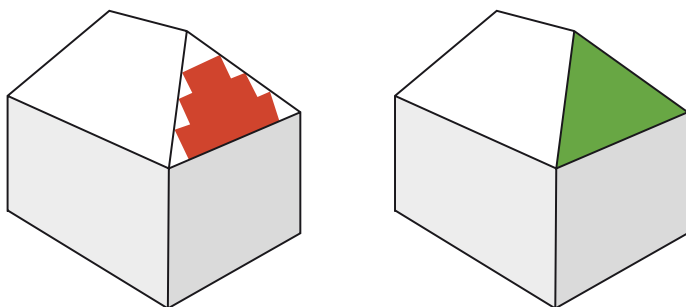


Sonnenkollektoren und Photovoltaik-Module sind zusammenhängend und als rechteckige Fläche in die Dachfläche oder Fassade zu installieren. Verschiedene Kollektorelemente und Photovoltaik-Module werden dabei in einem Feld zusammengefasst. Eine Aufteilung auf mehrere Teilstücke sollte vermieden werden. Die Mischung von verschiedenen Systemen und Fabrikaten auf einer Fläche ist möglich, wenn diese einheitlich gestaltet sind. Bei vollflächigen Anlagen ist wenn möglich das Ortdetail für beide Dachflächen optisch gleich auszubilden.



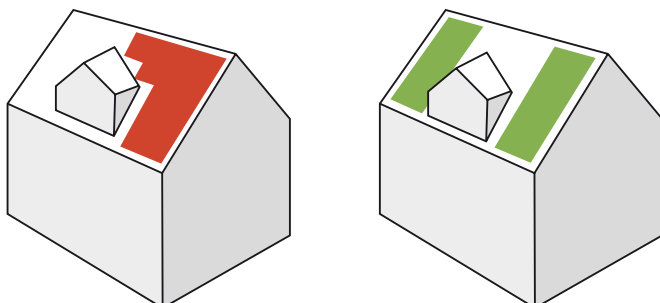
Bauernhaus, Krinau

## Flächen und Linien beachten



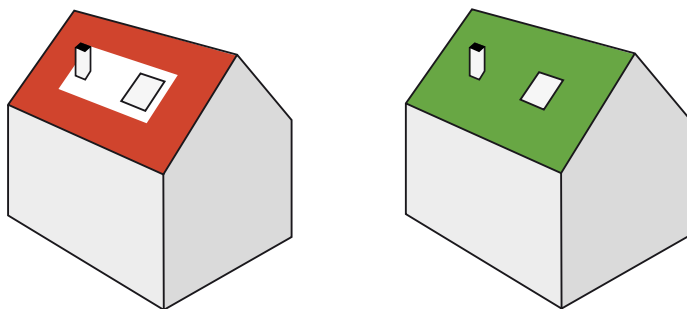
Wichtig ist, dass Solaranlagen die gleiche Orientierung und Neigung wie Dachkanten und Dachflächen, Hauskanten und Fassaden aufweisen. Parallele Linien ordnen sich dem Gesamtbild unter und erzeugen ein harmonisches Gesamtbild. Solaranlagen werden deswegen am besten rechteckig in die Dach- oder Fassadenflächen gesetzt. Ausnahmen bilden Anlagen, die einen Dachabschnitt vollflächig bedecken. Abtreppungen sind zu vermeiden. Sind parallele Linienführungen, z.B. beim Walmdach, nicht möglich, sollte möglichst viel Abstand zu den schrägen Linienführungen gelassen werden. Gratziegel können als optische Einfassung der Solaranlage dienen.

## Kollektorfelder rechteckig gestalten



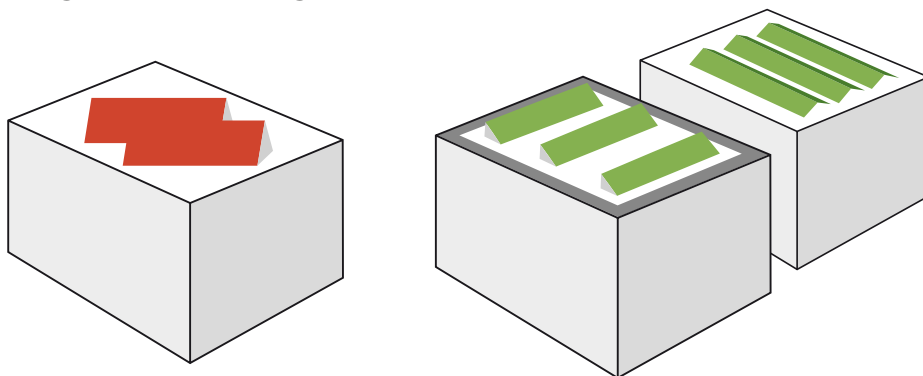
Viele Bauten, von Ausnahmen abgesehen, sind durch rechteckige Formen geprägt. Diese Prägung gilt es bei der Planung von Solaranlagen zu berücksichtigen: Die Gemeinsamkeit der Formen schafft eine starke optische Einbindung, das Kollektor- oder Modulfeld wirkt nicht als Fremdkörper. L- und U-förmige Felder, mit oder ohne benachbarte Dachaufbauten wie Kamin oder Dachgaube, beeinträchtigen das Erscheinungsbild. Anlagefelder, die von der Rechteckform abweichen, entsprechen nicht den Empfehlungen.

## Vollflächige Anlagen



Aussparungen um Dachfenster oder Kamine stören das Erscheinungsbild. Eine vollflächige Integration der Anlage ist zu prüfen. Für die Flächen rund um Kamine, Dachfenster oder weitere Aufbauten eignen sich massgefertigte Abdeckungen, wie beispielsweise Blindmodule oder Bleche.

## Aufgeständerte Anlagen auf Flachdächern



Aufgeständerte Anlagen sind generell nur auf Flachdächern zu empfehlen. Die Anlage soll innerhalb einer definierten Abstandslinie aufgestellt und parallel zum Dachrand installiert werden. Anlagen mit einer Neigung ab  $10^\circ$  zur Dachfläche sollten aus Arbeitssicherheitsgründen mindestens 50 cm vom Dachrand zurückgesetzt montiert werden. Anlagen unter  $10^\circ$  Neigung, beispielsweise für eine Ost/West Ausrichtung, können diesen Abstand unterschreiten.



Einfamilienhaus, Rorschacherberg

# Auf die Details kommt es an

Sind Solaranlagen auch bestmöglich platziert, entscheiden wichtige Detailausbildungen über ein harmonisches Gesamtbild.

## Einbau

Solaranlagen sind flächig in die Dach- und Fassadenfläche einzubauen. Ist dies nicht möglich, soll der Aufbau die Dachfläche, im rechten Winkel gemessen, maximal zwanzig Zentimeter überragen.

## Farbe

Die Farben der Sonnenkollektoren und Photovoltaik-Module sind dunkel. Aus ästhetischen Gründen ist es von Vorteil, dass weder bläulich schimmernde, noch reflektierende Elemente verwendet werden und die metallenen Rahmen in der gleichen Farbe wie der Kollektor oder das Modul gehalten sind. Möglich sind auch rahmenlose Elemente.

## Anschlüsse

Zum Anschluss an Dachfenster, Kamine und andere Dachaufbauten oder zum Ausgleich von Restflächen werden Anschlusselemente benötigt. Solche Passstücke können auch die treppenförmige Randlinie der Module zur schräg laufenden Gratlinie ausgleichen. Die Anschlüsse sollten optisch an die Module angeglichen sein oder es können Blindmodule (auch Dummymodule genannt) eingesetzt werden, die keinen Strom produzieren, aber genauso aussehen wie normale Photovoltaik-Module.



## Leitungen und Armaturen

Leitungen und Armaturen sollen unter dem Dach und im Gebäudeinnern geführt werden. Ist dies nicht möglich, können die Leitungen in einen Blechkanal in Form eines Dachwasserrohres gelegt werden.





Bauernhaus, Alt St. Johann

# Solaranlagen und das Recht

Der Rechtsweg hin zu einer Solaranlage ist auf zwei Arten möglich. Entweder nach einer Meldung gestützt auf Art. 18a des Raumplanungsgesetzes (SR 700; abgekürzt RPG) oder nach Durchführung eines Baubewilligungsverfahrens. Für beide Wege ist das kantonale Formular Solaranlagen auszufüllen und der Gemeinde einzureichen (Baubewilligungsbehörde).

## Meldung

Seit dem 1. Mai 2014 können genügend angepasste Solaranlagen installiert werden, ohne dass vorgängig ein Baubewilligungsverfahren durchzuführen wäre (Art. 32a der Raumplanungsverordnung, SR 700.1). Solche bewilligungsfreien Vorhaben sind 30 Tage vor Baubeginn der Baubewilligungsbehörde mittels Einreichung des Formulars Solaranlagen zu melden. Die Nachbarschaft wird nicht einbezogen und die Gemeinde stellt keine Baubewilligung aus.

Eine Solaranlage ist genügend angepasst, wenn sie:

- a. die Dachfläche im rechten Winkel um höchstens 20 cm überragt;
- b. von vorne und von oben gesehen nicht über die Dachfläche hinausragt;
- c. nach dem Stand der Technik reflexionsarm ausgeführt wird; und
- d. als kompakte Fläche zusammenhängt.

## Baubewilligungsverfahren

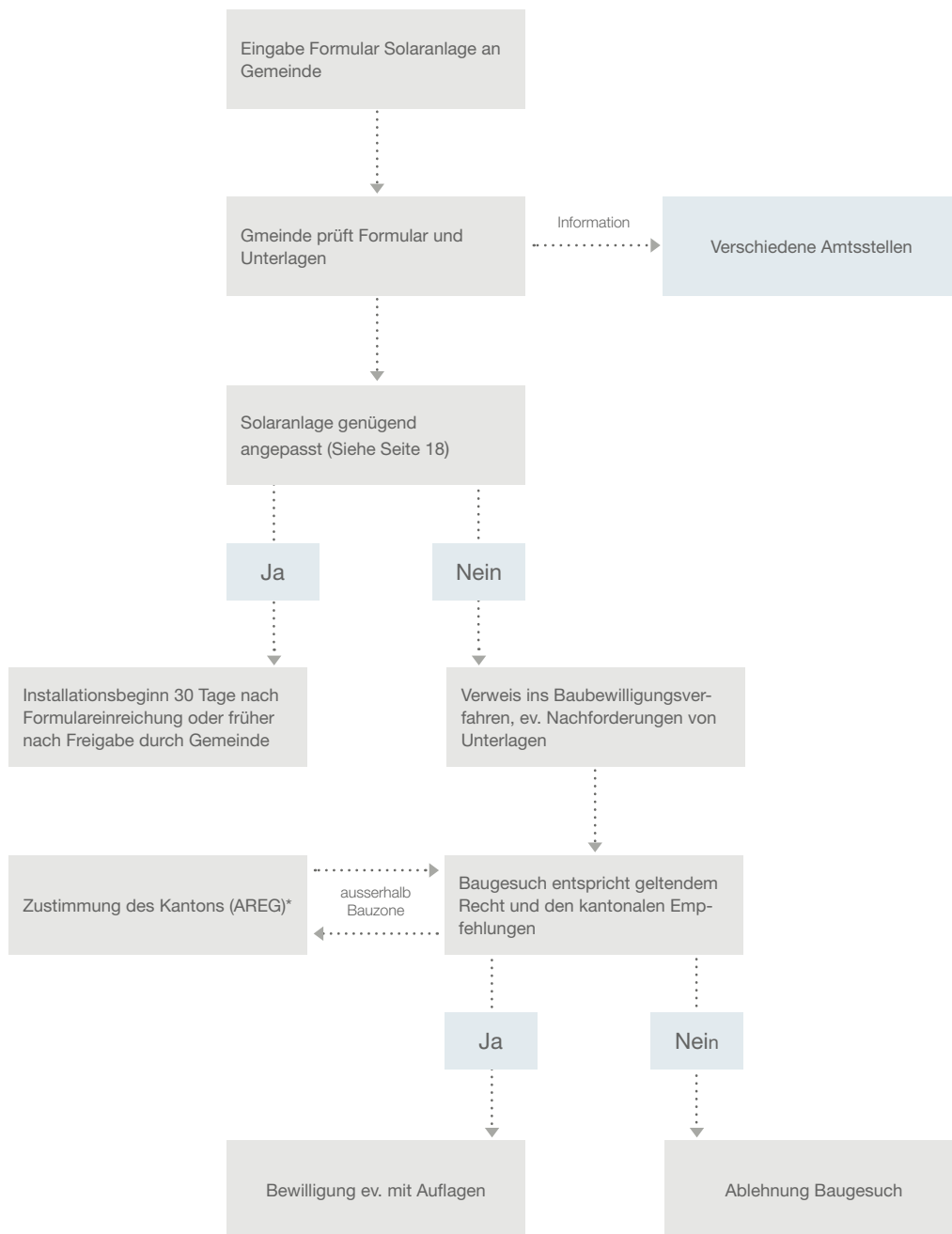
Anlagen, die nicht alle oben genannten Anforderungen erfüllen, müssen ein Baubewilligungsverfahren durchlaufen. Auch Solaranlagen auf Kulturdenkmälern von kantonaler oder regionaler Bedeutung unterstehen der Baubewilligungspflicht (Art. 18a Abs. 3 RPG). Eine Auflistung dieser Kulturdenkmäler findet sich in Art. 32b der Raumplanungsverordnung. Im Weiteren kann auf ausdrücklichen Wunsch der Bauherrschaft ein ordentliches oder ein vereinfachtes Baubewilligungsverfahren durchgeführt werden. Im Baubewilligungsverfahren können sich die Nachbarn einbringen und es wird ein verbindlicher Entscheid in Form einer Baubewilligung getroffen. Dies dient der Rechtssicherheit, weshalb sich die Durchführung eines Baubewilligungsverfahrens insbesondere vor grösseren Investitionen empfiehlt.



Das Formular Solaranlagen kann auch für die Eingabe eines Baugesuchs verwendet werden. Unter Umständen wird die Bewilligungsbehörde zusätzliche Unterlagen oder die Anpassung bereits eingereichter Unterlagen verlangen.

Baubewilligungen für Solaranlagen werden von der Gemeinde erteilt. Ausserhalb der Bauzonen ist zusätzlich die Zustimmung des Kantons notwendig (Amt für Raumentwicklung und Geoinformation). Bei Schutzobjekten und bei Objekten in geschützten Ortsbildern steht die kantonale Denkmalpflege den Bauwilligen und den Gemeinden beratend zur Verfügung.

# Bewilligungsverfahren oder Meldung an die Gemeinde



\*AREG: Amt für Raumentwicklung und Geoinformation

# Solaranlagen am Schutzobjekt

Solaranlagen dürfen Kultur- und Naturdenkmäler von kantonaler und nationaler Bedeutung nicht wesentlich beeinträchtigen. Was als Kulturdenkmal gilt, wird in Art. 32b der Raumplanungsverordnung (SR 700.1) umschrieben. Dabei kann es sich um Einzelbauten, Baugruppen, Ortsbilder und Landschaftselemente handeln.

Ob und wie an einem Baudenkmal eine Solaranlage realisiert werden kann, muss für jedes Objekt individuell geklärt werden. Die kantonale Denkmalpflege steht jedem Hausbesitzer schon vor Einreichung des Baugesuches beratend zur Seite und beurteilt anschliessend das eingereichte Baugesuch. Es wird empfohlen, bei geschützten Bauten oder Bauten in Ortsbildschutzgebieten frühzeitig mit der Denkmalpflege des Kantons Kontakt aufzunehmen.

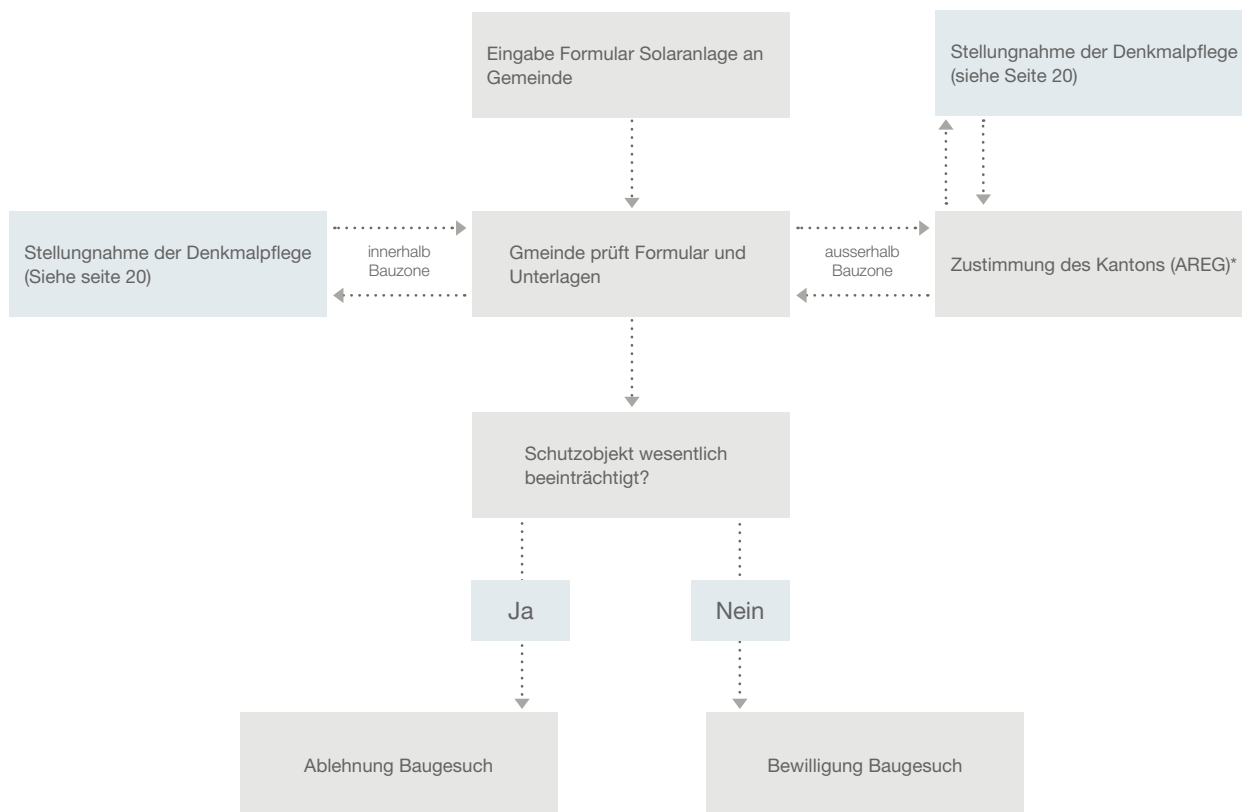
Bei Schutzobjekten und in Schutzzonen wird empfohlen, auf die Installation von ortsungebundenen Anlagen zu verzichten (Solarstrom). Eine Alternative wäre die Beteiligung an Anlagen auf Dächern von Industriebauten und dergleichen (Solargenossenschaften etc.).

Ortsgebundene Sonnenkollektoren für die Warmwassererzeugung lassen sich hingegen meistens auch auf oder neben Schutzobjekten integrieren. Für die Beurteilung des Baugesuchs ist die unauffällige Platzierung und Gestaltung zentral. Die Empfehlungen dieses Leitfadens sind konsequent umzusetzen.



Bauernhaus, Brunnenadern

# Bewilligungsverfahren bei Schutzobjekt



\*AREG: Amt für Raumentwicklung und Geoinformation



Bürogebäude, Flums

Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen:  
[www.afu.sg.ch](http://www.afu.sg.ch)

Amt für Kultur, Denkmalpflege:  
[www.denkmalpflege.sg.ch](http://www.denkmalpflege.sg.ch)

Amt für Raumentwicklung und Geoinformation Kanton St.Gallen:  
[www.areg.sg.ch](http://www.areg.sg.ch)

Bundesamt für Kultur (BAK):  
Empfehlungen «Energie und Baudenkmal»: [www.bak.admin.ch](http://www.bak.admin.ch)

ISOS – Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz:  
[www.bak.admin.ch](http://www.bak.admin.ch)

Schweizer Heimatschutz:  
Positionspapier Solaranlagen, Baudenkmäler und Ortsbildschutz: [www.heimatschutz.ch](http://www.heimatschutz.ch)

Fachverband für Sonnenenergie:  
[www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch)

Energieagentur St.Gallen  
[www.energieagentur-sg.ch](http://www.energieagentur-sg.ch)

Erscheinungsdatum, Juli 2015

Amt für Umwelt und Energie (AFU)  
Lämmli brunnenstrasse 54  
9001 St.Gallen

T 058 229 30 88  
[www.afu.sg.ch](http://www.afu.sg.ch)

Denkmalpflege Kanton St.Gallen  
St.Leonhard-Strasse 40  
9001 St.Gallen

T 058 229 38 71  
[www.sg.ch](http://www.sg.ch)

Energieagentur St.Gallen GmbH  
Vadianstrasse 6  
9000 St.Gallen

T 058 228 71 61  
[www.energieagentur-sg.ch](http://www.energieagentur-sg.ch)