

# Solar-Leitfaden





Bürgermeister Georg Willi  
Stadträtin Mag.<sup>a</sup> Uschi Schwarzl

## Liebe Innsbruckerinnen und Innsbrucker!

*Innsbruck will 2050 unabhängig von Energieimporten und von fossilen Energieträgern wie Öl und Gas sein. Dazu hat sich Innsbruck bereits 2017 bekannt und dieses Ziel wollen wir nach wie vor erreichen. Damit dies gelingt, müssen wir jetzt schon beginnen, aus Öl und Gas auszusteigen. Die Sonne hilft uns dabei und sie schickt obendrein keine Rechnung.*

*Dieser Solar-Leitfaden soll Sie über die wesentlichen Schritte zur Sonnennutzung in Innsbruck informieren und auf dem Weg in eine klimafitte Zukunft begleiten.*

Die Stadt Innsbruck bekennt sich aktiv zu umwelt- und ressourcenschonenden Maßnahmen. Im Rahmen des Energieplans Innsbruck 2050 wird eine Reduzierung des Gesamt-Energieverbrauchs und die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im Stadtgebiet angestrebt. Darunter fällt unter anderem die markante Erhöhung der Solar-nutzung im städtischen Bereich sowohl im Neubau als auch in der Sanierung. Somit nimmt die Stadt Innsbruck eine klar positive Position zur solaren Nutzung ein.

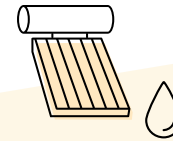
Dieser Solar-Leitfaden versteht sich als Hilfestellung für Bauleute bei der Planung, Bewilligung und Umsetzung von Solaranlagen. Zudem stellt er mit seinen Gestaltungsgrundsätzen die Basis für die Umsetzung stadtbildverträglicher Solaranlagen dar.

# Sonnenland Tirol

Zu den reichhaltig vorhandenen erneuerbaren Energieressourcen Tirols zählt vor allem die Kraft der Sonne. Sie schenkt uns in Innsbruck durchschnittlich 1.840 Sonnenstunden jährlich. Sonnenenergie eignet sich gleichermaßen zur Erzeugung von Wärme und Strom. Ihre Vorteile liegen klar auf der Hand: Sonnenenergie macht uns unabhängig, weil sie unbegrenzt und kostenlos zur Verfügung steht, ist klimafreundlich und trägt zur Verbesserung unserer Luft bei.

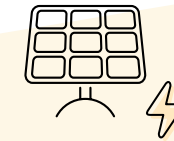
Aufgrund der hohen Anzahl an Sonnenstunden ist in Tirol ein enormes Solarenergie-Potenzial vorhanden. Auf einen Quadratmeter strahlen in Innsbruck pro Jahr rund 1.000 kWh an Energie ein – wir müssen die Kraft der Sonne nur nutzen.

## FORMEN DER SOLARNUTZUNG



### SOLARTHERMIE

Eine Solarthermie-Anlage liefert thermische Energie, die sowohl zur Warmwasserbereitung als auch zur Heizungsunterstützung verwendet werden kann. Die gewonnene Energie wird innerhalb des Gebäudes verbraucht. 1 m<sup>2</sup> Kollektorfläche liefert rund 350 bis 400 kWh Wärme pro Jahr – das entspricht 35 bis 40 Litern Heizöl.



### PHOTOVOLTAIK

Eine Photovoltaikanlage liefert elektrischen Strom, der sowohl im eigenen Gebäude verwendet, als auch als „Überschussstrom“ in das örtliche Stromnetz eingespeist werden kann. Wirtschaftlich sinnvoll ist der größtmögliche Eigenverbrauch dieses erzeugten Stroms. Dies wird durch richtige Dimensionierung und ein intelligentes „Strommanagement“ ermöglicht. Eine Kombination mit Speichertechnologien trägt zu einer Erhöhung des möglichen Eigenverbrauchs bei. Im Vergleich zur Solarthermie liefert Photovoltaik eine „hochwertigere“ Energieform\*.

*\* Als solche bezeichnet man jene Energieformen, welche sich mit relativ geringen Verlusten in alle anderen Energieformen (Bewegung, Licht, etc.) umwandeln lassen.*



# IN 7 SCHRITTEN DIE KRAFT DER SONNE NUTZEN



1

## Beratung & Information

Beratung im Rahmen von  
„Innsbruck fördert: EnergiePlus“



2

## System-Entscheidung

Entscheidung Solarthermie oder  
Photovoltaik in Abstimmung mit  
bestehender Gebäudetechnik.



3

## Historische Gebäude

Abklärung, ob das Objekt in einer Schutz-  
zone oder unter Denkmalschutz steht.



4

## Planung

Abstimmung der Anlage auf den Bedarf  
(Trinkwasserbereitung, Heizungs-  
unterstützung, Eigenverbrauch)



5



## Rechtliche Voraussetzungen

Abklärung der rechtlichen  
Anforderungen



6



## Förderungen

Beachten Sie den erforderlichen Ein-  
reichungszeitpunkt des Ansuchens,  
welcher je nach Förderung unter-  
schiedlich sein kann.



7



## Umsetzung der Anlage



## BERATUNG & INFORMATION

Eine unabhängige und produktneutrale  
Beratung gibt wichtige Informationen und  
Tipps zur Nutzung der Sonnenenergie. Sie  
zeigt die Möglichkeiten und Grenzen der  
solaren Nutzung für das eigene Gebäude auf.  
Wenn für die Solaranlage eine städtische  
Förderung in Anspruch genommen werden  
soll, so ist eine Beratung zudem verpflichtend  
vorgeschrieben. Diese Beratung muss  
vor der Umsetzung des Projektes stattfinden.  
Alle weiteren Informationen dazu erhalten  
Sie von Energie Tirol.

### ENERGIE TIROL

Südtiroler Platz 4, 6020 Innsbruck  
0512 589913, office@energie-tirol.at  
www.energie-tirol.at



## SYSTEM-ENTSCHEIDUNG

Je nach Art der Solarnutzung müssen  
bestimmte Voraussetzungen jedenfalls  
gegeben sein:

### Solarthermie

- \_ zentrale Warmwasserbereitung
- \_ zentrale Heizungsversorgung (wenn eine  
Heizungsunterstützung erfolgen soll)
- \_ Pufferspeicher oder Boiler
- \_ Regelungstechnik
- \_ entsprechende Verbraucher

### Photovoltaik

- \_ Anschluss an das öffentliche Stromnetz
- \_ wirtschaftlich sinnvoll: Abnehmer zum  
Zeitpunkt der Erzeugung

Unter Berücksichtigung dieser Voraus-  
setzungen sowie der bestehenden Ge-  
bäudetechnik kann dann eine System-  
Entscheidung – Solarthermie oder  
Photovoltaik – getroffen werden.



### 3 HISTORISCHE GEBÄUDE

Aus rechtlicher Sicht muss abgeklärt werden, ob das Gebäude, auf dem die Installation einer Solaranlage erfolgen soll, in einer Schutzzone laut Stadt- und Ortsbildschutzgesetz (Teil der Tiroler Bauordnung, Landesgesetz) oder unter Denkmalschutz (Bundesgesetz) steht. In beiden Fällen obliegt eine Veränderung der äußeren Erscheinung und somit auch die Installation einer Solaranlage einem Bewilligungsverfahren. Kontaktieren Sie daher bereits vor der Planung der Anlage die zuständigen Behördenstellen, um abzuklären, ob und unter welchen gestalterischen Voraussetzungen eine Solaranlage auf Ihrem Gebäude möglich ist.

#### Amt für Stadtplanung, Stadtentwicklung und Integration (Stadt Innsbruck)

Maria-Theresien-Straße 18, 6020 Innsbruck  
0512/5360-4105  
post.stadtplanung@innsbruck.gv.at

#### Bundesdenkmalamt (BDA)

Abteilung für Tirol  
Burggraben 31, 6020 Innsbruck  
0512/582932, tirol@bda.gv.at

#### **Tipp**

*Dort, wo die Erzeugung von Energie aus der Sonne unter den gegebenen Rahmenbedingungen nicht sinnvoll erscheint, optisch nicht implementierbar oder rechtlich nicht möglich ist, sollte mit Blick auf die Vision eines energieautonomen Tirols bis 2050 die Ökologisierung des Hauptheizsystems entsprechend höher gewichtet werden.*

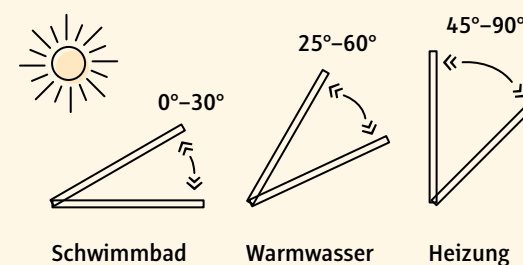
### PLANUNG

Die Planung einer Solaranlage hat durch einen geeigneten Experten (GebäudetechnikplanerIn, InstallateurIn, ElektrikerIn, etc.) zu erfolgen. Dieser klärt neben den technischen Erfordernissen auch Bereiche wie Statik, Schneefang, Blitzschutz etc. Zudem ist bereits in der Planung eine Ertragserschließung zur Funktionskontrolle und Überwachung der Anlage mitzuzuplanen.

#### **A | Technische Grundregeln Solarthermie**

Der Ertrag einer Solarthermie-Anlage hängt primär von der Neigung, etwas weniger von der Süd-, Ost- oder West-Ausrichtung ab.

Der optimale Kollektorneigungswinkel richtet sich durch die unterschiedliche jahreszeitliche Nutzung nach dem Verwendungszweck: Schwimmbad 0° bis 30°, Warmwasser 25° bis 60°, Raumheizung 45° bis 90°.



Eine flache Kollektoraufstellung kann bei fehlender Wärmeabnahme während der Sommermonate (Heizung ausgeschaltet und Warmwasserboiler schnell aufgeheizt) zu häufigeren Anlagenstillständen durch Systemüberhitzungen führen, was sich nachteilig auf die Beständigkeit des Frostschutzge-

misches im Kollektorkreislauf auswirkt. Im Winter bei schneebedeckten flach aufgestellten Kollektoren findet ein Abtauen wesentlich später statt, was eine Ertragsreduktion nach sich zieht.

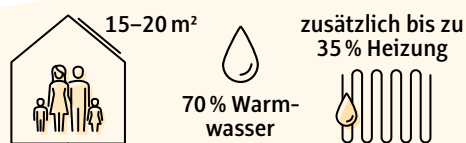
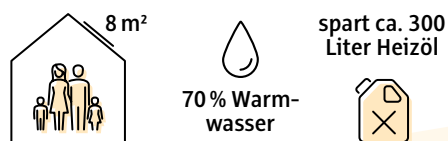
Für die Warmwasserbereitung sind pro Person etwa 1,5 m<sup>2</sup> bis 2 m<sup>2</sup> Flachkollektorfläche notwendig. Die Speichergöße kann mit 50 bis 70 Liter pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche angenommen werden. Ein Deckungsgrad für die Warmwasserbereitung von etwa 70 % über das ganze Jahr betrachtet ist realistisch. Bei Solaranlagen mit zusätzlicher Raumheizungsunterstützung ist neben einer größeren Kollektorfläche auch ein Pufferspeicher notwendig. Die Auslegung richtet sich nach dem Heizwärmebedarf.

Ziel muss sein, Speicher, Hydraulikkomponenten (Wärmetauscher, Pumpen, etc.) und intelligente Regelungen perfekt aufeinander abzustimmen. Auf eine hygienische Trinkwassererwärmung und effiziente Einbindung in ein Niedertemperaturheizsystem (Wand- und Fußbodenheizungen sowie Bauteilaktivierung) ist besonders zu achten.

»

Vor allem im städtischen Bereich ist der Einsatz der Solarthermie stark von den vorhandenen Haustechnikstrukturen abhängig. Für Einfamilienhäuser wird die solare Warmwasserbereitung in jedem Fall als sinnvoll erachtet.

#### Beispiel: Solarthermie im Einfamilienhaus



Bei einem Haushalt mit vier Personen können mit rund 8 m<sup>2</sup> Kollektorfläche 70 % des jährlichen Warmwasserbedarfes solar erzeugt werden. Das spart rund 280 bis 320 Liter Heizöl pro Jahr. Ist das Gebäude energieeffizient gebaut (Niedrigenergiehaus), kann mit 15 bis 20 m<sup>2</sup> Kollektorfläche zusätzlich noch ein solarer Heizungsbeitrag von 25 % erreicht werden. Bei Passivhäusern ist ein solarer Heizungsbeitrag von rund 35 % realistisch.

#### Beispiel: Solarthermie im Mehrfamilienhaus

Im Mehrfamilienhaus ist die Ö-Norm B 5019 („Legionellen-Richtlinie“) bei einer zentralen Warmwasserbereitung zwingend einzuhalten. Dies bedeutet, dass das Temperaturniveau des Trinkwassers permanent bei ca. 60°C zu halten ist und das Zwischenspeichern des erwärmten Wassers nicht zulässig ist. Die Nutzung von Solarthermie zur Warmwasserbereitung ist daher mit einem erhöhten Planungsaufwand verbunden. Die Abschätzung der solaren Erträge ist nicht pauschal möglich.



#### B | Technische Grundregeln Photovoltaik

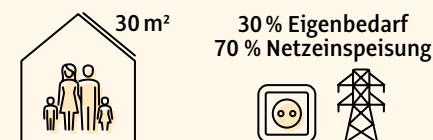
Bei guter Ausrichtung und professioneller Anlagenplanung kann ein jährlicher Stromertrag pro installiertem Kilowatt (kWp) von ca. 900 – 1.100 kWh erwartet werden. Pro kWp Leistung benötigt man eine Fläche von ca. 7 m<sup>2</sup>. Den größtmöglichen Ertrag erzielt man bei einer Ausrichtung nach Süden und einer Neigung von ca. 30°, wobei Abweichungen von der optimalen Ausrichtung den Ertrag nur unwesentlich reduzieren. Viel wichtiger ist es, jegliche Verschattung der Module zu vermeiden, da diese den Ertrag deutlich reduziert.



Neigung  
ca. 30° nach Süden  
Verschattung vermeiden!

Die größtmögliche Nutzung des selbst produzierten Stroms zur Deckung des Eigenbedarfs ist wirtschaftlich am sinnvollsten.

#### Beispiel: Photovoltaik im Einfamilienhaus



Ein Haushalt mit vier Personen hat einen durchschnittlichen Stromverbrauch (für Elektrogeräte und Beleuchtung) von 4.000 kWh pro Jahr. Eine Photovoltaikanlage (Dünnschicht) mit knapp 30 m<sup>2</sup> Photovoltaikfläche (rund 4 kWp) kann in einem Jahr in etwa gleich viel Strom aus der Sonne gewinnen. Ungefähr 30 % dieses Strombedarfs können bei einem durchschnittlichen Haushalt unmittelbar durch eine Photovoltaikanlage abgedeckt werden, der Rest wird aufgrund der zeitlichen Verschiebung von Angebot und Nachfrage ins Netz eingespeist. Die optimale Größe einer Photovoltaikanlage für ein Einfamilienhaus liegt also bei ca. 2 – 4 kWp. Durch die Verwendung eines intelligenten Heizstabes zur Erwärmung von Trinkwasser kann der Eigenverbrauchsanteil nochmals gesteigert werden. Planungssicherheit liefert eine vom Fachmann durchgeführte Simulationsberechnung.

#### Beispiel: Photovoltaik im Mehrfamilienhaus

Im mehrgeschoßigen Wohnbau gibt es zwei Möglichkeiten, selbst erzeugten Strom aus Photovoltaik zu nutzen:

Wohnbauten haben in der Regel Allgemeinflächen oder Räume, die mit Elektrizität zur Beleuchtung versorgt werden müssen. Auch Freiflächen oder Heizungsräume werden meist dem „Allgemeinstrom“ zugerechnet. Entscheidet sich die Eigentümergemeinschaft oder der Vermieter der Einheiten zur Errichtung einer Photovoltaik-Anlage, kann diese zur Erzeugung des Allgemeinstroms herangezogen werden.

Mit der sogenannten „Kleinen Ökostromnovelle“, die im Sommer 2017 beschlossen wurde, wurde eine weitere Möglichkeit geschaffen, für mehrere Haushalte innerhalb eines Gebäudes gemeinschaftlich Strom zu erzeugen und zu nutzen. Alle teilnehmenden Parteien müssen sich dabei auf einen Verteilungsschlüssel einigen. Meist hängt dieser vom Investitionsbeitrag für die Photovoltaik-Anlage ab. Ist die Anlage entsprechend geplant, kann der überwiegende Teil der erzeugten Energie innerhalb des Gebäudes direkt in den Wohnungen verbraucht werden. Die Abrechnung erfolgt mit einem statischen Modell und wird wie zuvor vom Energieversorger, unter Berücksichtigung des Verteilungsschlüssels, durchgeführt. Bei einem dynamischen Modell geben die Haushalte untereinander nicht gebrauchten Photovoltaik-Strom weiter, was die Anlage noch wirtschaftlicher macht, jedoch einen erhöhten Abrechnungsaufwand für die AnlagenbesitzerInnen bedeutet.

## C | Gestaltungsempfehlungen für Solaranlagen

Neben den technischen Aspekten wird aber auch die optische Gestaltung der Anlage zu diesem Zeitpunkt definiert. Größe, Ausrichtung, Neigung und Anordnung der Kollektorfelder sind Faktoren, welche sich auf das künftige Aussehen eines Gebäudes auswirken. Entscheidend ist, ob sich die Solaranlage harmonisch in das Gebäude integriert oder wie „zufällig abgestellt“ und störend wirkt.

### Folgende Gestaltungsempfehlungen garantieren eine stadtbildverträgliche Solarnutzung

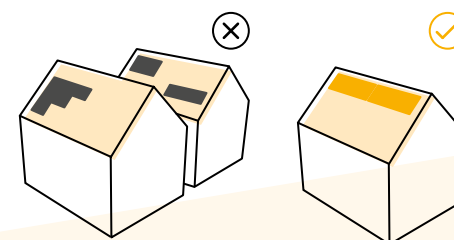
- Anpassung von Proportion und Ausmaß der solaren Anlagen an vorhandene Gegebenheiten
- Anbringung im Schrägdach dachintegriert oder dachparallel ist zu bevorzugen
- Nebengebäude sind zu bevorzugen
- Minimalistische, einfache geometrische Formen sind zu bevorzugen (beispielsweise Rechtecke, Bänder)
- Bei der Kombination unterschiedlicher Paneele sind diese entweder mit denselben Außenabmessungen oder in einem gestalterischen Raster integriert auszuführen

- Auf Dächern sind einzelne Elemente, wie Solarpaneele, Dachflächenfenster usw. gesamthaft zu betrachten
- Freie oder an Hanglagen aufgestellte Anlagen werden kritisch gesehen
- Detailausbildungen sind oft entscheidend: Einbau, Farbe und Anschlüsse

Grundsätzlich wird empfohlen, die Anbringung von Solarpaneelen auf Fassaden und Dächern von bestehenden Gebäuden immer in Bezug zum Charakter des Gebäudes (Einfamilienhaus, mehrgeschossiges Gebäude, dekorierte oder glatte Fassade etc.) und zur Gesamtgestaltung zu setzen.



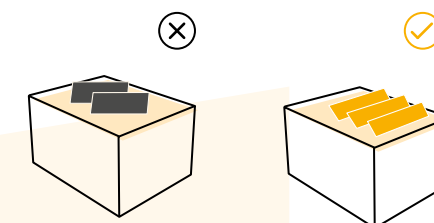
### Kollektorfelder zusammenfassen



Unterschiedliche Kollektorfelder in einer Fläche sind unruhig und stören den Gesamteindruck. Besonders störend wirken Abstoppungen.

Ein zusammenhängendes Kollektorfeld fügt sich in den Gesamteindruck des Bauteils ein.

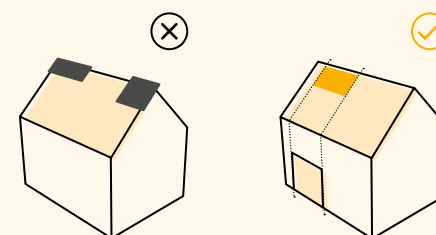
### Aufgeständerte Anlagen auf Flachdächern



Die Ausrichtung der Kollektoren ist quer zur Gebäudeausrichtung.

Geäudelinien und ausreichend Abstand zum Dachrand sind berücksichtigt.

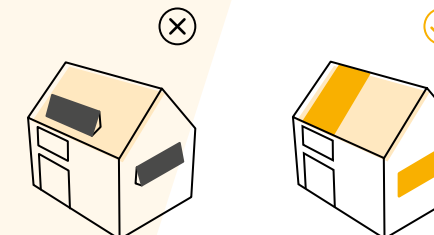
### Richtig proportionieren



Die Solaranlage sollte auf keinen Fall die Konturen des Gebäudes überragen.

Die Solaranlage bedeckt einen klar definierten Anteil des Bauteils.

### Bestehende Flächen und Neigungen nutzen



Aufständigerungen und Balkonmontagen wirken sich immer störend auf das Erscheinungsbild aus. Der Mehrertrag ist oftmals nur gering.

Die Solaranlage nimmt die bestehenden Dach- und Fassadenflächen des Hauses auf.

## 5 RECHTLICHE VORAUSSETZUNGEN

Ein Merkblatt zur grundsätzlichen Bewilligungspflicht von Photovoltaikanlagen wurde vom Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Wasser-, Forst- und Energierecht veröffentlicht:

— Merkblatt zur Bewilligung von Photovoltaikanlagen  
[www.tirol.gv.at/umwelt/energie/downloads](http://www.tirol.gv.at/umwelt/energie/downloads)

Solaranlagen sind unter Einhaltung bestimmter Voraussetzungen\* laut Tiroler Bauordnung untergeordnete Bauteile und bedürfen keinerlei Bauanzeige oder Bewilligung seitens der Gemeinde (siehe Tiroler Bauordnung, 1. Abschnitt § 2 „Begriffsbestimmungen“, (17) b sowie 5. Abschnitt § 28 „Bewilligungspflichtige und anzeigepflichtige Bauvorhaben, Ausnahmen“, (3) e und f).

*\* Sonnenkollektoren und Photovoltaikanlagen  $\leq 20 \text{ m}^2$  (entspricht bei einer PV-Anlage ca. 2,8 kWp), sofern sie in die Dachfläche oder Wandfläche integriert sind oder der Parallelabstand des Sonnenkollektors bzw. der Photovoltaikanlage zur Dach- bzw. Wandhaut an keinem Punkt der Außenfläche der Anlage 30 cm übersteigt.*

Werden die Voraussetzungen nicht erfüllt, ist zumindest eine Bauanzeige bei der zuständigen Behörde (Abteilung Baurecht) einzubringen. Die erforderlichen Planunterlagen bestehen aus Grundrissen, Ansichten, Schnitten und beispielhaften Details.

Photovoltaikanlagen > 25 kWp und  $\leq 250 \text{ kWp}$  benötigen eine Anzeige bei der Bezirksverwaltungsbehörde gemäß Tiroler Elektrizitätsgesetz 2012 (TEG)

Photovoltaikanlagen > 250 kWp sind von der Tiroler Bauordnung ausgenommen, diese benötigen eine Bewilligung nach Tiroler Elektrizitätsgesetz 2012 (TEG)



## 6 FÖRDERUNGEN

Erkundigen Sie sich bereits bei der Planung ihrer Solaranlage über mögliche Förderungen und deren Voraussetzungen. Teilweise sind Förderungen an verpflichtende Beratungen im Vorfeld geknüpft (vgl. z.B. Punkt 1). Achten Sie besonders auf den Zeitpunkt der Antragseinbringungen und die erforderlichen Unterlagen, welche je nach Förderung unterschiedlich sein können. Speziell bei der Photovoltaik-Förderung sind Bescheide oder Bewilligungen bereits zum Zeitpunkt der Förderantragstellung vor Umsetzung der Anlage notwendig.

### Solarthermie

— Stadt Innsbruck „Innsbruck fördert: EnergiePlus“  
[www.innsbruck.gv.at](http://www.innsbruck.gv.at)

— Land Tirol „Wohnbauförderung“  
[www.tirol.gv.at/bauen-wohnen/wohnbauforderung](http://www.tirol.gv.at/bauen-wohnen/wohnbauforderung)

— Bund, Kommunalkredit Public Consulting GmbH  
[www.umweltfoerderung.at](http://www.umweltfoerderung.at)

### Photovoltaik

— Energieversorger IKB „Einspeiseförderung“  
[www.ikb.at](http://www.ikb.at)

— Bund, OeMAG – Abwicklungsstelle für Ökostrom AG „Tarifförderung“ (für Anlagen > 5 bis 200 kWp) oder „Investitionsförderung“ (für Anlagen bis 500 kWp) [www.oem-ag.at](http://www.oem-ag.at)

— Land Tirol „Intelligente Stromspeichersysteme für Photovoltaikanlagen“  
[www.tirol.gv.at/umwelt/energie/downloads](http://www.tirol.gv.at/umwelt/energie/downloads)  
 » Richtlinie Intelligente Stromspeichersysteme für Photovoltaikanlagen 2018

— Eine Kombination von Landes- und Bundesförderungen ist nicht möglich!

## 7 UMSETZUNG

Die Umsetzung durch ein befugtes Unternehmen wird empfohlen und ist meist auch Teil der Fördervoraussetzung.

Mit der richtigen Beratung, Planung und Umsetzung trägt Sonnenenergie zum Klimaschutz bei und macht einfach Spaß!



## Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:

Stadt Innsbruck, Verkehrsplanung, Umwelt, Maria-Theresien-Str. 18, 6020 Innsbruck, Tel. 0512 5360-5154

Für den Inhalt verantwortlich: DI Bruno Oberhuber, Energie Tirol

Konzept und Redaktion: DI Alexandra Ortler, DI (FH) Andreas Riedmann (beide Energie Tirol)

Fotos: Seite 1: shutterstock / Yuliya Evstratenko, Seite 2: Stadt Innsbruck, Seite 4: shutterstock / Jiri Ambroz / esbobeldijk, Seite 5: shutterstock / Von Garry L., Seite 7: shutterstock / natureman30, Seite 8: shutterstock / manfredxy,

Seite 10: Gstrein Hannes, Seite 12: shutterstock / fokke baarsen, Seite 14/15: Gstrein Hannes

Layout: West Werbeagentur GmbH, Imst

Stand Dezember 2018



Gedruckt mit Biopflanzenfarben  
nach den Richtlinien des Österreichischen  
Umweltzeichens – UZW-Nr. 795  
Cocoon Offset 100% Recyclingpapier