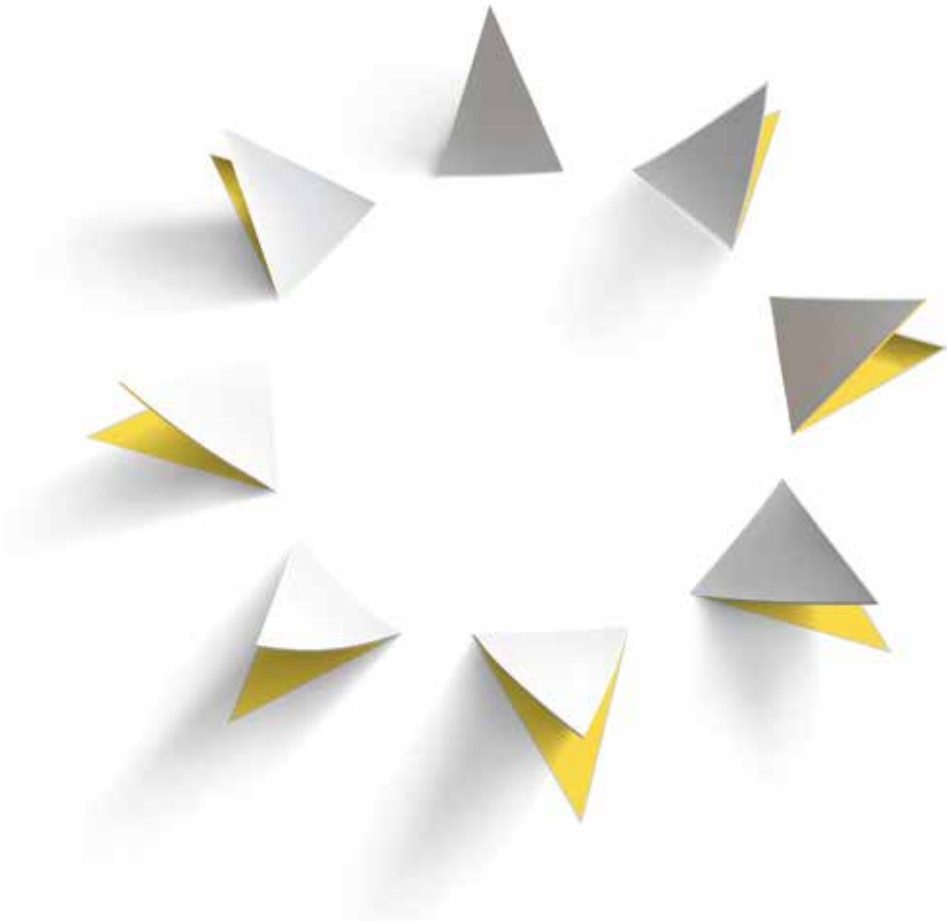


SOLAR TIROL



**SOLARPOTENZIALE
IM LAND TIROL UND
DER PROVINZ BOZEN**





1 SOLARPOTENZIALE

In den regionalen Energiestrategien des Landes Tirol und der Autonomen Provinz Bozen wird die Nutzung erneuerbarer Energien, unter anderem auch der Solarenergie, forciert. Die bisher verfügbaren Informationen über die Potenziale dieser Energieform sind allgemein gehalten und in der Auflösung zu grob, um für Berggebiete spezifische und räumlich konkrete Aussagen zum Potenzial der Nutzung von Solarenergie zu ermöglichen.

Die Zusammensetzung des Sonnenspektrums, die Sonnenscheindauer und der Winkel, unter welchem die Sonnenstrahlen auf die Oberfläche fallen, beeinflussen die eingestrahelte Energie. Die Energiepotenziale unterscheiden sich daher nicht nur infolge der Höhenlage oder durch das Ausmaß an Bewölkung, auch auf engstem Raum finden sich deutliche Abstufungen wie etwa bei Verschattung durch Vegetation und Gebäude. Auf Grundlage von hochauflösenden Oberflächenmodellen lassen sich die theoretischen Strahlungswerte für jeden Quadratmeter der Erdoberfläche berechnen. Die atmosphärische Korrektur dieser Werte erfolgt mittels einer kleinräumigen Zeitreihe von Bewölkungsdaten aus Satellitenbeobachtung.

Die Nutzung der Solarenergie wird durch bestimmte Techniken vorgenommen, mit welchen die nicht-erschöpfliche Ressource der Sonnenstrahlung direkt nutzbar gemacht werden kann. Die Solarthermie nutzt das Prinzip der Absorption und wandelt in Solarkollektoren die elektromagnetischen Wellen der Solarstrahlung in Wärme um. Die Photovoltaik wandelt die elektromagnetische Strahlung der Sonne mittels Solarzellen in elektrische Energie um.



Bevorzugte Standorte für die Installation von Solarenergieanlagen sind Dachflächen, wobei nach Möglichkeit die Anordnung solcher Anlagen parallel zur Dachfläche erfolgen soll. Die Form der infolge der Solarpotenziale am besten geeigneten Dachflächen bestimmt die optimale Belegung durch Solarmodule.

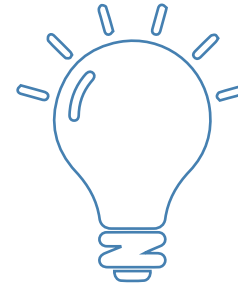
RAHMENBEDINGUNGEN

Bis zum Jahr 2050 soll der Energieverbrauch in Tirol halbiert und der Anteil an erneuerbaren Energieträgern um 30 % erhöht werden. Die Initiative TIROL 2050 energieautonom hat zum Ziel, einen zukunftsfähigen Veränderungsprozess im Land Tirol ins Rollen zu bringen. Die Südtiroler Landesregierung hat in ihrer Strategie Energie-Südtirol-2050 die Abkehr von fossilen Energieträgern als ein wichtiges energiepolitisches Ziel definiert. Der durch erneuerbare Energieträger abgedeckte Anteil am Bedarf, der 2008 bei 54 % (ohne Verkehr) lag, soll bis 2020 mindestens 75 %, bis 2050 über 90 % betragen (spezifische Ziele für Photovoltaik: 300 MW im Jahr 2020 und 600 MW im Jahr 2050).

PROJEKTZIELE

Im Internet frei zugängliche, georeferenzierte Datenbanken ermöglichen öffentlichen und privaten Nutzern, die Solarpotenziale auf Dachflächen und die für die Nutzung optimale Technologie zu ermitteln. Die Datenbanken sollen als Open Data die Entwicklung von Anwendungen und Auswertungen zur Nutzung der Solarenergie ermöglichen.

Es werden Empfehlungen zur Bedeutung der Solarenergie und der Nutzung dieser Energieform gegeben. Im Vordergrund steht dabei die lokale Ebene der Städte und Gemeinden.



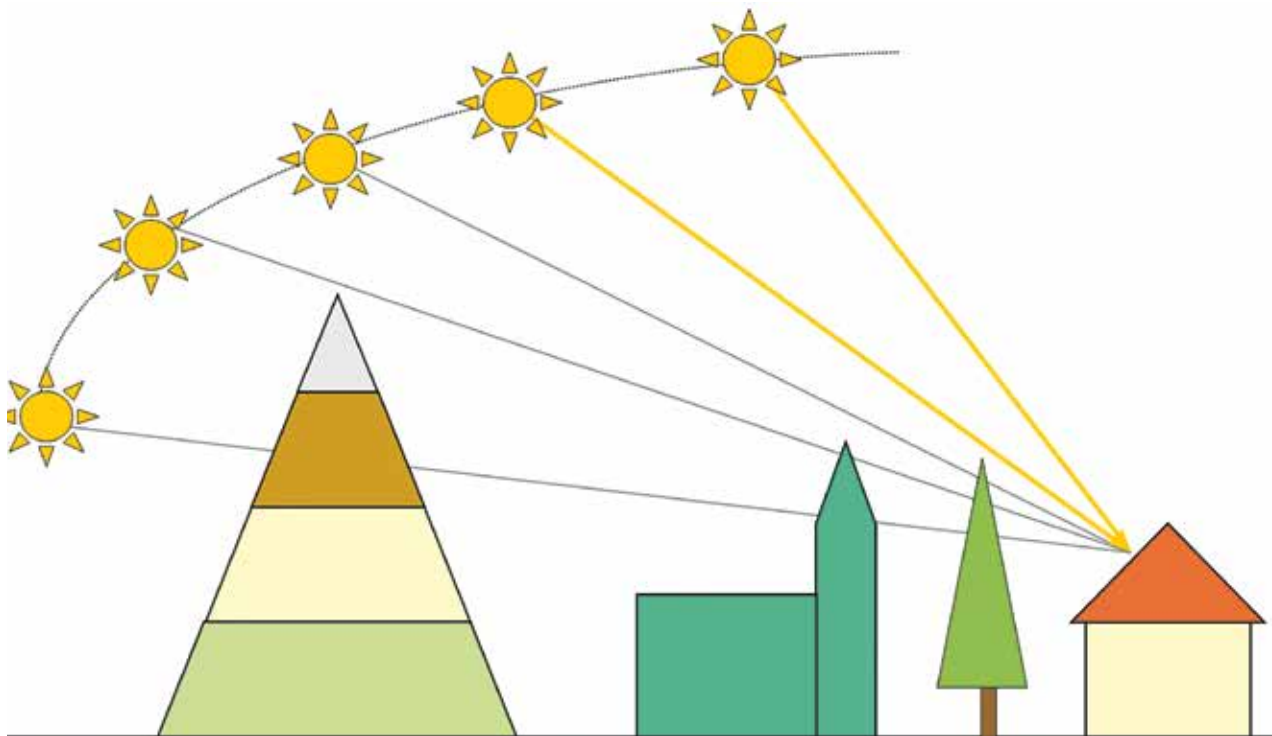
2 SOLARPOTENZIALE VERSTEHEN

Definition Solarpotenzial: Das Solarpotenzial einer (Dach-)Fläche ist ihr kurzwelliger Strahlungsgenuss unter Berücksichtigung ihrer Exposition und Neigung und ihrer Verschattung durch Objekte im Fern- (Relief) und Nahbereich (Vegetation, Bebauung).

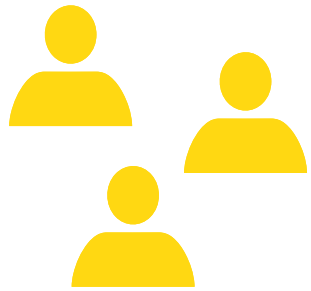
EINFÜHRUNG IN DIE PROBLEMATIK

Bei der Photovoltaik wird die Energie der Sonne direkt in elektrische Energie umgewandelt. Dies geschieht in den Solarzellen, die aus einem Halbleiter, meist Silizium, bestehen. Unter Einfluss von Licht entstehen dort freie Ladungen, die über einen elektrischen Leiter abfließen können. Der so entstandene Gleichstrom wird meist in Wechselstrom umgewandelt und ins Stromnetz eingespeist.

Bei der Solarthermie wird durch die Einstrahlung der Sonne die Sonnenenergie in Wärmeenergie umgewandelt. Dies geschieht mittels Absorber im Solarthermie-Kollektor, welche die Wärmeenergie über die Trägerflüssigkeit (Wasser-Glykol) im Kollektor aufnehmen und mit Pumpen in einen Speicher transportieren. Die häufigsten Bauarten sind Vakuumröhren-, Vakuumflach- und fokussierende Kollektoren, welche die Sonnenstrahlen bündeln können.



3 ZAHLEN UND FAKTEN



EINWOHNER

518.518 Südtirol (2014)
722.038 Tirol (2014)

PRIVATHAUSHALTE

212.714 Südtirol (2013)
308.773 Tirol (2014)

NÄCHTIGUNGEN TOURISTEN

28,4 MIO Südtirol (2014)
44,3 MIO Tirol (2014)

ERWERBSTÄTIGE

256.600 Südtirol (2013)
313.967 Tirol (2012)

BRUTTOINLANDS- PRODUKT IN MRD €

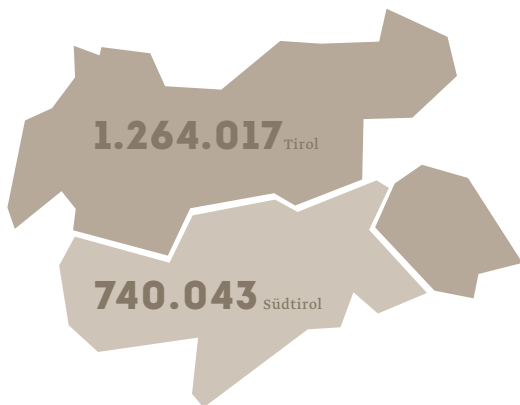
19,2 Südtirol (2012)
28,8 Tirol (2013)



UNTERNEHMEN

43.059 Südtirol (2011)
55.544 Tirol (2012)

LANDESFLÄCHE IN HEKTAR



SIEDLUNGSFLÄCHE

21.991 Südtirol (2012)
22.178 Tirol (2013)

GEBÄUDEFLÄCHE

3.482 (Südtirol 2013***)
7.099 Tirol (2013)



JÄHRLICHE STROMPRODUKTION UND JÄHRLICHER STROMVERBRAUCH (GWh)

SÜDTIROL

6.399 (2012)
3.065 (2012)

TIROL

7.566 (2012)
6.323 (2012)

■ Produktion ■ Verbrauch

ANSCHLUSSLEISTUNG IN kW_p

230.000 Südtirol (2014)
41.290 Tirol (2012)



INSTALLIERTE FLÄCHE IN m²

1.610.000* Südtirol (2014)
289.030* Tirol (2012)

JÄHRLICHE PRODUKTION IN GWh

253 Südtirol (2014) **41*** Tirol (2012)

THERMISCHE SOLARANLAGEN

20.800 Südtirol (2014)
33.000** Tirol (2012)

JÄHRLICHE PRODUKTION IN GWh

99 Südtirol (2014) **171**** Tirol (2012)

INSTALLIERTE BRUTTOFLÄCHE IN m²

249.700 Südtirol (2014)
488.495 Tirol (2012)

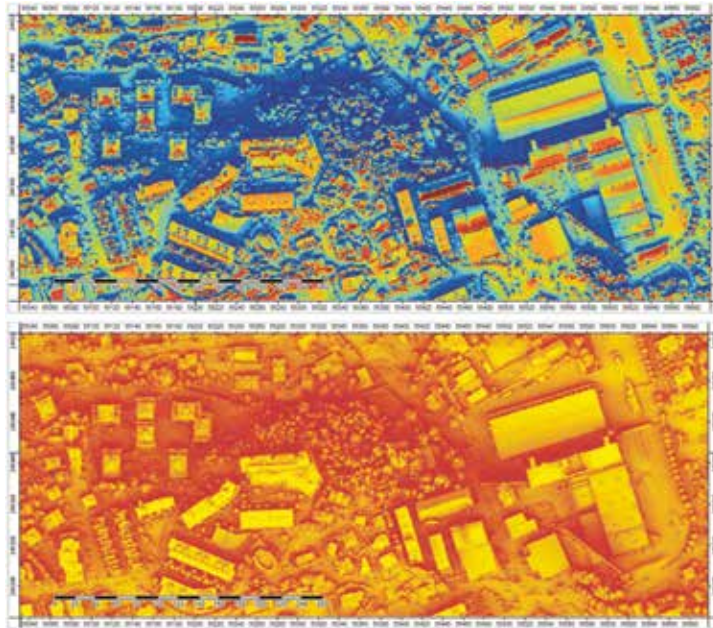


Quellen der Daten für Südtirol: Landesinstitut für Statistik, Landeskartographie, Amt für Energieeinsparung, GSE
Quellen der Daten für Tirol: Landesstatistik Tirol, Wasser Tirol, Energie-Control Austria

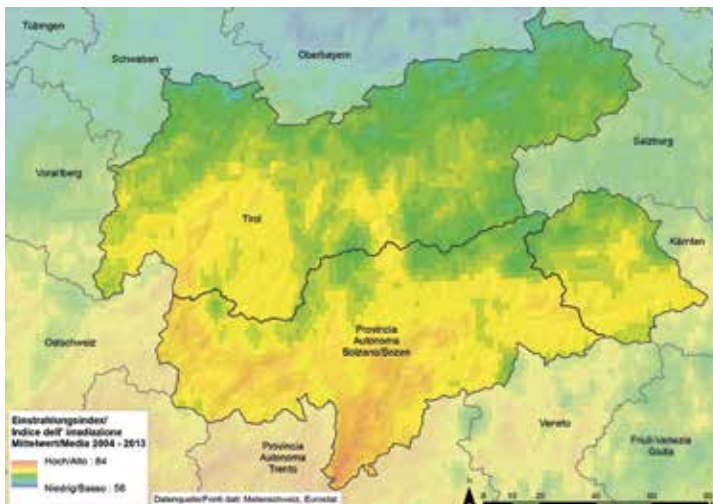
* Berechneter Wert: Bei Photovoltaik-Anlagen wird grundsätzlich die Anschlussleistung erfasst. Eine Umrechnung ist näherungsweise möglich: 1 kW_p erzeugt ca. 1.000 kWh/a und benötigt dafür zwischen 7 und 10 m² Fläche.

** Berechneter Wert: Bei Solarthermie-Anlagen wird in Österreich grundsätzlich die installierte Fläche erfasst. Die durchschnittliche Fläche einer Solarthermie-Anlage in Tirol wird mit 10 m² angenommen. Eine Umrechnung ist näherungsweise möglich: 1 m² erzeugt ca. 350 kWh/a.

*** Der Wert ist auf der Basis der Lidar-Flugkampagne 2013 geschätzt, welche die Hauptsiedlungen Südtirols über 1.500 km² abdeckte.



SONNENSTRAHLUNG
(ROT=HOCH, BLAU=NIEDRIG)
UND SONNENSCHINDAUER
(GELB=LANGE, ROT=KURZ)



AUS SATELLITENDATEN
ABGELEITETER
STRAHLUNGSINDEX.
WENIG BEWÖLKUNG FÜHRT
ZU HOHEN WERTEN, VIEL
BEWÖLKUNG ZU NIEDRIGEN
WERTEN.

4 WISSENSCHAFTLICHE BEITRÄGE

RASTERDATEN ZUR-SOLARSTRAHLUNG UND SONNENSCHINDAUER

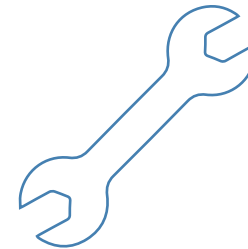
Zentrale Ergebnisse von Solar Tirol sind die berechneten Rasterdatensätze zur Solarstrahlung und Sonnenscheindauer. Zu ihrer Erstellung wurden über den Jahresgang hinweg halbstündlich die Sonnenposition und der zugehörige Schattenwurf von Gelände, Gebäuden und Vegetation flächendeckend simuliert. Die noch bewölkungsfrei simulierten Einstrahlungswerte mit ihren Komponenten Direkt- und Diffusstrahlung wurden anschließend einer Atmosphärenkorrektur unterzogen und anhand von Dachumringen für weiterführende, gebäudebezogene Analysen ausgestanzt. Für ausgewählte Einzeltage wurde die theoretisch mögliche Sonnenscheindauer in 10-Minuten-Intervallen vollflächig erhoben.

METHODIK DER ATMOSPHÄRENKORREKTUR

Die auf die Erdoberfläche auftreffende Strahlung wird durch die Moleküle der Luft, Aerosole (kleine feste und flüssige Partikel) und vor allem Wolken beeinflusst. Die Sonnenstrahlung wird mit zunehmender Höhe weniger geschwächt. Der Einfluss der Wolken ist wesentlich schwieriger zu erfassen. Im alpinen Gelände gibt es aber starke regionale Bewölkungsunterschiede. Deshalb werden Satellitendaten (Meteosat) verwendet (siehe Abbildung). Im Zeitraum 2004 bis 2013 wurde alle 15 Minuten mit einer räumlichen Auflösung von ca. 2 km die Strahlungsdämpfung der Wolken bestimmt. Der Wert 1 bedeutet keine Strahlungsabschwächung durch Wolken, 0 würde bedeuten, dass die Wolken die gesamte Strahlung abschatten.



KARTE: DARSTELLUNG DER KLASSIFIZIERTEN EIGNUNGSFLÄCHEN AUF DÄCHERN IN DÖRFLICHER SIEDLUNGSSTRUKTUR; IM HINTERGRUND: GRID SOLARSTRALHUNG JAHRESSUMME IN GRAUTÖNEN KLASSIFIZIERT



5 EIGNUNG VON DACHFLÄCHEN ZUR SOLARENERGIE NUTZUNG

Mit den Informationen über Eignungsflächen können Solarthermie- und Photovoltaikanlagen besser geplant, positioniert und dimensioniert werden. Abrufbar sind Einstrahlungswerte kWh pro m² für das Jahr, das Winterhalbjahr (Oktober – März), das Sommerhalbjahr (April – September), sowie die potenzielle Sonnenscheindauer in Stunden. Die geeigneten Flächen auf den Dächern sind als Polygone unterschiedlicher Klassen dargestellt. Hierin enthalten sind Informationen zu Warmwasser- und Sonnenstromerträgen. Neu ist die Berechnung, wann der erste und der letzte Sonnenstrahl auf diese Flächen auftrifft. In Kombination mit dem Nutzerverhalten können Anlagen so besser an die Bedürfnisse angepasst werden.

LISTE DER VERFÜGBAREN INFORMATIONEN

Für jede der ca. 3,5 Millionen unterschiedlich geeigneten Flächen zur Solarenergienutzung (Mindestgröße 5 m²) auf den Dächern von Tiroler Gebäuden (Stand 2012/13) wurden folgende Informationen berechnet:

- ✦ Reale Fläche mit Neigung und Ausrichtung
- ✦ Atmosphärisch korrigierte Solarstrahlung nach Monaten
- ✦ Sonnenscheindauer nach Monaten
- ✦ Erster und letzter Besonnungszeitpunkt an 12 bestimmten Kalendertagen
- ✦ Sonnenscheindauer an 12 bestimmten Kalendertagen
- ✦ Ertrag für monokristalline Photovoltaikmodule nach Monaten
- ✦ Ertrag für polykristalline Photovoltaikmodule nach Monaten
- ✦ Ertrag für dünn-schichtige Photovoltaikmodule nach Monaten
- ✦ Ertrag Solarthermie CPC-Kollektoren nach Monaten
- ✦ Ertrag Solarthermie Röhrenabsorber nach Monaten
- ✦ Ertrag Solarthermie Flächenabsorber nach Monaten
- ✦ CO₂-Äquivalente der Erträge im Jahr

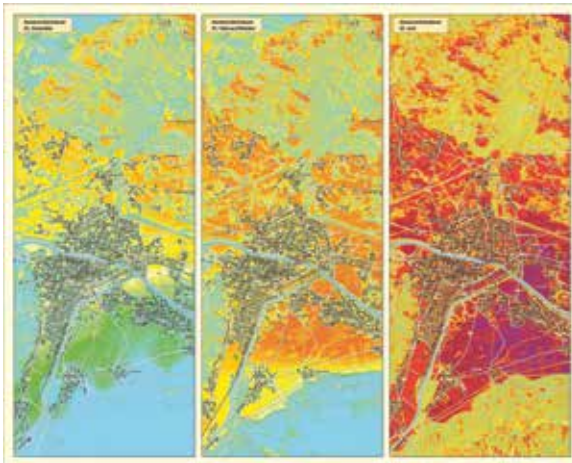


6 ÖFFENTLICHE INFORMATIONEN WEBGIS ANWENDUNG SEPL TIROL

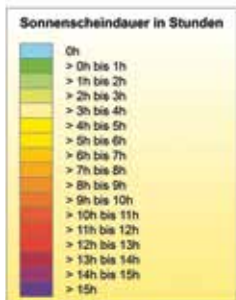


www.tirol.gv.at/tiris
www.tirol.gv.at/solartiro1
www.tirol2050.at

Der Web-Kartendienst SEPL Tirol ermöglicht den freien Zugang zu vielen Ansichten und interessanten Informationen über die Solarpotenziale im Land Tirol. Dieser Netzdienst ist auch für mobile Endgeräte geeignet.



KARTE: DARSTELLUNG DER SONNENSCHINDAUER FÜR BESTIMMTE KALENDERTAGE IM RAUM LIENZ (OSTTIROL)



LEGENDE: KLASSIFIZIERUNG DER SONNENSCHINDAUER PRO TAG

LISTE DER VERFÜGBAREN ANSICHTEN

(alle mit Situationslayer zur räumlichen Orientierung)

- ✦ Eignungsflächen Dach (Polygon) in Farbe klassifiziert mit Solarstrahlung Jahressumme in SW klassifiziert (Grid 1m)
- ✦ Solarstrahlung Jahressumme in Farbe klassifiziert (Grid 1m)
- ✦ Solarstrahlung Sommerhalbjahr in Farbe klassifiziert (Grid 1m)
- ✦ Solarstrahlung Winterhalbjahr in Farbe klassifiziert (Grid 1m)
- ✦ Sonnenscheindauer Jahressumme in Farbe
- ✦ Sonnenscheindauer 21. Dezember in Farbe klassifiziert
- ✦ Sonnenscheindauer 21. Februar in Farbe klassifiziert
- ✦ Sonnenscheindauer 21. April in Farbe klassifiziert
- ✦ Sonnenscheindauer 21. Juni in Farbe klassifiziert

LISTE DER ABRUFbaren E-PAPER UND DOWNLOADS

- ✦ Solarstrahlung für Eignungsflächen von Dächern
- ✦ Nutzungspotenziale Thermie für Eignungsflächen von Dächern
- ✦ Nutzungspotenziale Voltaik für Eignungsflächen von Dächern
- ✦ Sonnenscheindauer für Eignungsflächen von Dächern
- ✦ Abbildung des jährlichen Sonnenganges mit Nah- und Fernverschattung bezogen auf Koordinate und Höhenangabe
- ✦ Download Nah- und Fernverschattungslinie bezogen auf Koordinate und Höhenangabe
- ✦ Abbildung Potenzial Sonnenscheindauer und Sonnenscheinzeiten für bestimmte Kalendertage bezogen auf Koordinate
- ✦ Download der Solarernergie-Nutzungspotenziale für Eignungsflächen von Dächern

INFORMATIONEN ZUM PROJEKT SOLAR TIROL

PROGRAMM

Solar Tirol ist ein Projekt im Förderprogramm Interreg IV Italien-Österreich im Rahmen des Ziels Europäische territoriale Zusammenarbeit für die Periode 2007-2013. Der Projektinhalt entspricht dem Thema Erneuerbare Energien in der Priorität 2 Raum und Nachhaltigkeit.

PROJEKTRAHMEN

Solar Tirol ist ein Projekt im grenzüberschreitenden Gebiet der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol und des Landes Tirol. Öffentliche Stellen und wissenschaftliche Einrichtungen schaffen frei zugängliche, georeferenzierte Datenbanken zum Thema Solarpotenzial und erstellen Berichte zur Bedeutung der Solarenergie und deren Nutzungsmöglichkeiten im Land Tirol und der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol.

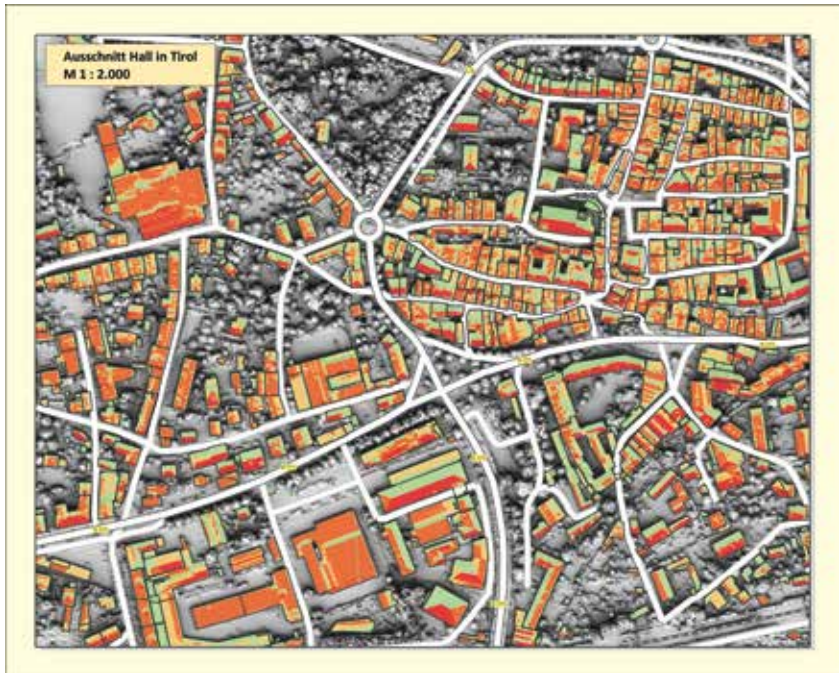
Die Laufzeit des Projektes dauert von Juli 2012 bis Juli 2015.

Die budgetierten Gesamtkosten betragen 1,16 Mio. Euro. Das Projekt wird durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und nationale öffentliche Beiträge gefördert.



AKTIVITÄTEN UND PARTNER

Projektorganisation	Amt der Tiroler Landesregierung, Landesstatistik und TIRIS
Kommunikation	Europäische Akademie Bozen
Wissenschaft (Atmosphärenkorrektur, Nutzungspotenziale, Ableitung Gebäudeformen)	Europäische Akademie Bozen, Fernerkundung Universität Innsbruck, Institut für Geographie
Datengrundlagen (Geländedaten)	Amt der Tiroler Landesregierung, Geoinformation Autonome Provinz Bozen, Südtirol Abteilung Informationstechnik und Dienst für Landeskartographie und Koordination der Geodaten
Auswertung (Solarkartierung, Eignungsflächen)	Amt der Tiroler Landesregierung, Landesstatistik und TIRIS Europäische Akademie Bozen, Fernerkundung, Erneuerbare Energie
Verwertung (Berichte, Web- Kartendienste)	Amt der Tiroler Landesregierung, Landesstatistik und TIRIS Europäische Akademie Bozen, Fernerkundung
Unterstützende Organisationen	Amt der Tiroler Landesregierung, Wasser-, Forst- und Energierecht Energiebeauftragter des Landes Tirol Autonome Provinz Bozen, Südtirol Landesagentur für Umwelt EVTZ Europaregion Tirol-Südtirol-Trentino
Projektdokumentation	www.tirol.gv.at/solartiroil www.tirol.gv.at/solartiroilit



KARTE: DARSTELLUNG DER KLASSIFIZIERTEN EIGNUNGSFLÄCHEN ZUR SOLARENERGIEUNUTZUNG AUF DÄCHERN IN STÄDTISCHER SIEDLUNGSSTRUKTUR; IM HINTERGRUND ERSICHTLICH: GRID SOLARSTRALHUNG JAHRESSUMME IN GRAUTÖNEN KLASSIFIZIERT



Impressum

Amt der Tiroler Landesregierung - Sachgebiet Landesstatistik und TIRIS
Heiliggeiststraße 7-9, 6020 Innsbruck, Österreich

Amt der Tiroler Landesregierung - Abteilung Geoinformation

Universität Innsbruck - Institut für Geographie

Autonome Provinz Bozen Südtirol - Abteilung Informationstechnik und Dienst für Landeskartographie und Koordination der Geodaten

Europäische Akademie Bozen (EURAC research) - Institut für Angewandte Fernerkundung; Institut für Erneuerbare Energie
Projektteam: David Colmano, Daniela Dellantonio, Armin Gasser, Roberto Monsorno, Johann Niederscheider, Frederic Petrini
Monteferrri, Ivo Planötscher, Markus Posch, Manfred Riedl, Jochen Wagner

Grafik: Stephanie Innerbichler

Abbildungen S. 4 und 8 (oben): Universität Innsbruck - Institut für Geographie; S. 8 (unten): EURAC - Institut für Angewandte Fernerkundung; S. 10, 12 und 16: TIRIS