

Energieinstitut Vorarlberg

Photovoltaik und Dachbegrünung

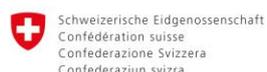
Positionspapier

für Berater*innen und Netzwerke
des Energieinstitut Vorarlberg

Energieinstitut Vorarlberg

Bereich Ökologisch Bauen und Bereich Energieberatung und Gebäudetechnik

Dornbirn, 23. Februar 2022



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Situation	3
Position	3
Empfehlungen	5
Gemeinden	5
Betriebe	7
Landespolitik	7
Ziele und Rahmenbedingungen	8
Tipps	9
Kosten	11
Informationen und Tools	11
Beispielgebende Projekte	12
Kindergarten Ried, Koblach	12
Firma Högg, Wattwil (CH)	12
Seniorenresidenz Eichgut, Winterthur (CH)	12

Situation

Klimawandelanpassung, Klimaschutz, Biodiversitätsschutz und die Umsetzung von erneuerbaren Energieträgern steuern aus unterschiedlichen Perspektiven auf die gleichen Ziele zu. Daher sind sie gleichermaßen relevant und möglichst gleichwertig in den Strategien und Maßnahmen zu verankern.

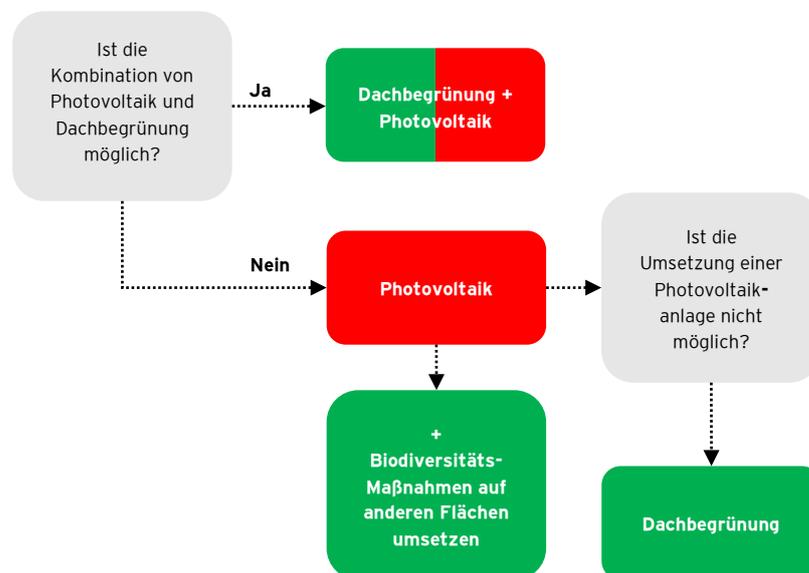
Durch die ambitionierten erneuerbaren Energieträger-Ausbauziele und durch die Vorgaben der Klimawandelanpassungs- und Biodiversitäts-Maßnahmen bei Gebäuden kommt es allerdings zu einer gewissen Flächenkonkurrenz zwischen Photovoltaik und Gründach.

Umso wichtiger ist es, dass die Kombination von Photovoltaik und Dachbegrünung angestrebt wird. Entgegen der verbreiteten Meinung, sind begrünte Photovoltaikdächer oft gut umsetzbar und bieten oft zusätzliche Vorteile.

Folgende fachliche Argumentationsgrundlage soll das Vorgehen und die Umsetzung hinsichtlich Photovoltaik und Dachbegrünung in der Beratung, Schulung und Meinungsbildung unterstützen.

Position

Die Vertretung und Weitergabe nachfolgender Position wird empfohlen:



- 1. Dachbegrünung und Photovoltaik - Best-Practice** - Beinhaltet die Kombination von Photovoltaikanlage und Dachbegrünung bei Flachdächern und leicht geneigten Dächern. Die Photovoltaikmodule können entweder getrennt von der Begrünung oder direkt auf dem Substrat installiert werden. Eine Platzierung der PV Anlage auf dem Gründach Bereich ist dabei vorzuziehen. In beiden Fällen sind alle planerischen Vorkehrungen zu treffen (z.B. Berücksichtigung der statischen Belastung, wurzelfeste Feuchtigkeitsschicht, Leerverrohrung, Vermeidung von Verschattung, ...) damit eine Umsetzung einfach und kosteneffizient erfolgen kann.
- 2. Photovoltaik - Vorrang** - Sofern aus technischen Gründen eine Best-Practice-Umsetzung nicht möglich ist (Beispiel: zu steile Dachneigung oder zu hohe statische Belastung im Bestand) ist die Photovoltaikanlage der Dachbegrünung vorzuziehen. Zusätzlich sollen die planerischen Vorkehrungen laut Punkt 1 berücksichtigt werden. Biodiversitäts-, Klimawandel- und Klimaschutzmaßnahmen sollen auf anderen Flächen umgesetzt werden (Bsp. Retentionsflächen im Außenbereich, Entsiegelung, restliche Dachflächen neben der Photovoltaikanlage, ...).
- 3. Dachbegrünung** - Sofern aus technischen Gründen die Umsetzung einer Photovoltaikanlage nicht möglich ist, soll die Dachfläche stattdessen begrünt werden.

Die Position soll

- die nachhaltige Nutzung von Flachdächern
- der Ausbau erneuerbarer Energieträger
- die Klimawandelanpassung
- die Biodiversität
- die Verbesserung des Mikroklimas und
- die regionale Wertschöpfung

unterstützen und stärken.

Das Positionspapier richtet sich an Energieberater*innen, Sanierungslots*innen und weitere Personen, die in der energetischen und ökologischen Beratung tätig sind, sowie an Entscheidungsträger*innen auf Gemeindeebene.

Empfehlungen

Nachfolgend sind einige Handlungsempfehlungen für Gemeinden, Betriebe und politische Vertreter*innen formuliert und mittels → gekennzeichnet.

Gemeinden

Folgende Maßnahmen werden empfohlen:

- Photovoltaik-Anlagen in Kombination mit Dachbegrünung bei allen Flachdächern umsetzen
- Die Umsetzbarkeit (Statik, Dichtheit, ...) von grünen Photovoltaik-Dächern bei bestehenden Gebäude überprüfen
- Best-Practice Projekte umsetzen
- Bodenversiegelung reduzieren und Biodiversitäts-Kompensationsflächen umsetzen.

Des Weiteren wird die Aufnahme des Themas in folgenden Instrumenten empfohlen:

Räumlicher Entwicklungsplan

- In den räumlichen Entwicklungsplänen (REP) soll die Umsetzung von Photovoltaikanlagen und Dachbegrünung als Ziel verankert werden.

Die Verankerung in den neuen REP kann beispielsweise innerhalb der Kapitel zum Thema „Energie & Klima“ und/oder „Freiflächen im Siedlungsgebiet“ erfolgen. Nachstehend ein Textvorschlag zur Aufnahme von Photovoltaik und Dachbegrünung in den räumlichen Entwicklungsplan:

„Die Gemeinde Muster bekennt sich zu den Zielen von Energieautonomie, Klimaschutz und Klimawandelanpassung sowie zu einer sparsamen Nutzung von Grund und Boden und dem Erhalt von Naturvielfalt und Biodiversität.

Deshalb sollen alle neu errichteten Dachflächen mit Photovoltaik- und ggf. auch thermischen Solaranlagen ausgestattet werden. Dies sind Maßnahmen, die bereits heute eine hohe Wirtschaftlichkeit aufweisen. Im Fall von Flachdächern und schwach geneigten Dächern soll nach Möglichkeit eine Kombination aus Dachbegrünung und solarer Nutzung angestrebt werden.

Die Gemeinde soll vor diesem Hintergrund die Umsetzung von solarer Nutzung und Dachbegrünung durch geeignete Maßnahmen (Beratungen, Förderungen, Bebauungspläne, Bauvorschriften, ...) sicherstellen.“

Hinweis: Diese Verankerung kann auch gemeinsam mit der Checkliste: „Anforderungen an die inhaltliche Ausgestaltung des REP in e5-Gemeinden“ erfolgen

Details: [Checkliste: Anforderungen an die inhaltliche Ausgestaltung des REP in e5-Gemeinden](#)

Darauf aufbauend können beispielsweise folgende Maßnahmen umgesetzt werden:

- Förderung von Dachbegrünungen und Photovoltaikanlagen
- Kompensationsflächen zur Bebauung vorschreiben (laut Bioökonomiestrategie Österreich)
- Flachdachbegrünungspflicht vorgeben (Beispielsweise wie in der Marktgemeinde Wolfurt und den Gemeinden Bürs, Mäder und Höchst geplant)
- Kommunalen Gebäudeausweis (KGA) anwenden

Bebauungsplan

- Im Bebauungsplan sollen Vorgaben zur Dachbegrünung mit Photovoltaik und ggf. auch thermischen Solaranlagen und die Umsetzung von Kompensationsflächen im Bebauungsplan inkludiert werden.
- Eine weitere Möglichkeit ist die Erstellung einer Dachbegrünungsverordnung, analog der Marktgemeinde Wolfurt.

Förderungen

- Die Förderung von Dachbegrünungen und Photovoltaik-Anlagen ggf. auch thermischen Solaranlagen soll erfolgen.

Die Förderung ist ein wichtiger Anreiz sowie Motivation, für Bürger*innen, Planer*innen, Bauträger*innen und Betriebe. Dabei sind gemeindeübergreifend gleichartige Förderungen empfehlenswert.

Nachfolgend sind einige Städte und Gemeinden in Vorarlberg aufgelistet die bereits entsprechenden Förderungen vergeben:

- Dach- und Fassadenbegrünung
 - [Bregenz: Dachbegrünung](#)
 - [Feldkirch: Dachbegrünung](#)
 - [Wolfurt: Dachbegrünung](#)
 - [Hohenems: Beratungsgutschein](#)
- Solaranlagen und Photovoltaik
 - In vielen Gemeinden werden Photovoltaik- und thermische Solaranlagen gefördert.
Details: www.energieinstitut.at/gemeindefoerderungen

Betriebe

Große Potentiale für Photovoltaikanlagen und Dachbegrünungen befinden sich bei Betriebsgebäuden. Daher sind die Unternehmer*innen besonders angesprochen, die Umsetzung zu prüfen, beziehungsweise zu forcieren.

Folgende Maßnahmen werden empfohlen:

- Photovoltaik-Anlagen in Kombination mit Dachbegrünung bei allen Flachdächern umsetzen
- Die Umsetzbarkeit (Statik, Dichtigkeit, ...) von grünen Photovoltaik-Dächern bei bestehenden Gebäude überprüfen
- Best-Practice Projekte umsetzen
- Bodenversiegelung reduzieren und Biodiversitäts-Kompensationsflächen umsetzen

Nachfolgend sind einige Förderungen aufgelistet:

- [Kommunalkredit \(KPC\) - Förderung von Fassaden und Dachbegrünungen bei umfassenden thermischen Gebäudesanierungen \(bundesweite Sanierungsoffensive\)](#)
- [illwerke vkw - Photovoltaik-Einspeisevergütung](#)
- [Klima+energiefonds \(KLIEN\) - Förderung von Photovoltaik-Anlagen bis 50 kWp](#)
- [Impuls3 - Förderprogramm für Energie- und Umweltberatungen](#)

Landespolitik

Grundlage für die breite Umsetzung von Photovoltaik-Anlagen und Dachbegrünungen sind entsprechende Vorgaben und Rahmenbedingungen. Die dementsprechende Ausrichtung betrifft die Gesetzgebung wie auch die Förderung. Nachfolgend sind beispielhafte einige Empfehlungen angeführt.

Baugesetz

Das Baugesetz §17 verlangt, dass sich Gebäude in Größe, Form, Farbe und Materialisierung der Umgebung einfügen. Ein begrüntes Dach kann dies sehr erleichtern.

- Verstärkte Verankerung von Photovoltaik und Dachbegrünung im Zuge der nächsten Novellierung

Bautechnikverordnung

- Aufnahme der verpflichtenden Umsetzungs- beziehungsweise Machbarkeitsprüfung
- Aufnahme Umsetzungs-Position (1. Best-Practice, 2. Photovoltaik, 3. Dachbegrünung)
- Aufnahme des Biodiversitäts-Mindeststandards (Substratdicke, ...) für Dachbegrünung

Wohnbauförderung

- Förderung analog der Umsetzungs-Position (1. Best-Practice, 2. Photovoltaik, 3. Dachbegrünung)

Ziele und Rahmenbedingungen

Zielsetzungen und Rahmenbedingungen, die förderlich für die Umsetzung von Photovoltaik und Dachbegrünungen sind, sind in landes-, bundes- und EU-weiten Strategien und Förderprogrammen verankert. Nachfolgend sind jeweils einige wichtige Vorgaben und Zielsetzungen aufgelistet:

Energieautonomie+ 2030

- Anreize für Kombination von Photovoltaik und Dachbegrünung
- Natürliche Kühlung durch Dach- und Fassadenbegrünung
- Potentialerhebung und Informationsoffensive von Photovoltaik-Anlagen auf Industrie und Gewerbedächern

Details: [Energieautonomie+ 2030](#)

Bioökonomie Strategie Österreich

- Flächenkonkurrenz-Kompensationsflächen zur Bebauung vorschreiben (Potential in A: Dächer 18 Mio. m², Fassaden 120 Mio. m²)
- Leuchttürme: Reduktion der Flächenversiegelung, Grüne Dächer und Fassaden, Biodiversität

Details: [Bioökonomie - Eine Strategie für Österreich](#)

European Green Deal

- 40 % an erneuerbaren Energie im EU-Energiemix
- 49 % an erneuerbaren Energien in Gebäuden bis 2030
- Jährlicher Anstieg des Erneuerbaren-Anteils in der Industrie um 1,1 %
- 36-39 % Reduktion des Endenergie- und Primärenergieverbrauchs bis 2030

Details: [Umsetzung des europäischen Grünen Deals](#)

[EU-Taxonomie](#)

[EU-Biodiversitätsstrategie](#)

Förderprogramm Interreg Alpenrhein Bodensee Hochrhein (ABH)

- Förderung der Anpassung an den Klimawandel, der Risikoprävention und der Katastrophen-Resilienz
- Verbesserung des Schutzes und der Erhaltung der Natur, der biologischen Vielfalt und der grünen Infrastruktur, einschließlich in städtischen Gebieten und Verringerung aller Formen der Umweltverschmutzung

Das neue Förderprogramm steht im Zeichen des European Green Deal, bei dem Klimaschutz, Klimawandelanpassung und Biodiversität im Zentrum stehen.

Details: [Kooperationsprogramm Interreg VI](#)

Tipps

Nachfolgend sind einige Umsetzungs-Tipps sowie die Vorteile bzw. die möglichen Nachteile einer Photovoltaik und Dachbegrünung aufgelistet. Sie sollen die fachgerechte und qualitative Beratung sowie Ausführung von begrünten Photovoltaikdächern unterstützen.

Technische Aspekte

- Die Aufständigung der Photovoltaikmodule soll mit einem Abstand von mindestens 30 cm ab der Modulunterkante zum Substrat ausgeführt werden. Damit die Module von den Pflanzen nicht beschattet werden. Hinweis: Je komplexer die Aufständigung desto höhere Kosten können anfallen.
- Die Modulneigung soll min. 10° betragen, damit das Wasser abfließen kann. Dadurch werden auch die Module gereinigt.
- Der Abstand zwischen den Photovoltaikmodulen soll mindestens 50 cm betragen, um die Pflege des Gründaches zu erleichtern. Ein größerer Abstand zwischen den Modulen reduziert die mögliche Fläche der PV-Anlage.
- Ost-West Module können in Satteldach-Form oder Schmetterling-Form ausgeführt werden. Bei beiden Formen ist eine Spaltabdeckung oder ein maximaler Spalt von 3 mm um das Aufwachsen von Pflanzen dazwischen zu vermeiden.
- Mit der Substrathöhe kann die Höhe der Vegetation einfach gesteuert und kontrolliert werden. Vor der Modulunterkante soll die Substratstärke maximal ca. 6-8 cm betragen. Dies fördert Niedrigwuchs (Sedum, Feldthymian, etc...). Alternativ können auch Steinplatten vor die Module gelegt werden. Unter und hinter den Modulen kann das Substrat bis zu 15 cm hoch sein (Kräuter-Gräser-Vegetation).
- Wie alle Bauteile des Gebäudes, benötigen auch Photovoltaik-Anlagen und begrünte Dächer, Pflege die einen gewissen Aufwand und Kosten verursacht. Eine extensive Begrünung sollte 1-2 Mal im Jahr begutachtet und ggf. gepflegt werden. Intensive Begrünungen benötigen mehr Pflege, dafür ist die Biodiversität und Artenvielfalt größer.
- Bei diesen Aspekten ist die Kombination von Photovoltaik und Dachbegrünung genau zu prüfen bzw. nicht ratsam:
 - Die Tragfähigkeit des Daches ist nicht ausreichend für die Kombination von Photovoltaik und Dachbegrünung
 - Mögliche Beschattung der Module durch Gebäude, Bäume und die Bepflanzung auf dem Dach. Hinweis: Eine Verschattung der Module kann eine Minderung der solaren Erträge bedeuten.
 - Das Dach hat eine zu hohe Neigung (z.B. bei mehr als 5°)

Klimaschutz- und Biodiversitätsaspekte

Trotz des Mehraufwandes und erhöhter Kosten, die durch Umsetzung eines PV-Gründaches entstehen können, bringt diese Kombination über die Nutzungsdauer des Daches viele Vorteile mit:

- Die Kombination der Photovoltaikanlage und Dachbegrünung bewirkt aktiven Klimaschutz: Einsatz erneuerbarer Energieträger und Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität.
- Photovoltaikanlagen werden durch die sinkenden Marktpreise kostengünstiger. Prinzipiell gilt: je mehr Eigenstrombedarf über die Photovoltaikanlage gedeckt ist, desto rentabler ist sie.
- Die Beschattung durch die Photovoltaikmodule schafft einen abwechslungsreichen Lebensraum, wodurch mehr Artenvielfalt gefördert wird.
- Begrünte Dächer können Schadstoffe aus der Luft filtern und CO₂ binden. Zusätzlich wirken sie als Retentionsflächen und speichern Regenwasser.
- Die Begrünung verlängert die Lebensdauer des Daches indem es vor UV-Strahlung, starken Niederschlag (Hagel) und großen Temperaturschwankungen schützt.
- Die Dachbegrünung hat einen kühlenden Effekt auf die Umgebung und das darunterliegende Geschoss und eine gewisse Wärmedämmwirkung. Dies spart Energiekosten, beispielsweise für die Kühlung der Innenräume im Sommer. Zudem erhöht sich der Wirkungsgrad von Photovoltaikanlagen durch die Verdunstungskälte der Dachbegrünung (Dachpflanzen).
- Durch die Modellierung des Substrats und das Aufbringen von zusätzlichen Strukturen (Altholz, Steinhäufen) werden zusätzliche Kleinlebensräume geschaffen (Erhöhung der Artenvielfalt)
- Verwendung von regionalem Wiesensaatgut erhöht die Artenvielfalt durch die Förderung der daran angepassten Insekten (Wildbienen, Käfer, Schmetterlinge etc.)
- Die Verwendung von regionalem Aushub als Substrat spart an Fahrtkosten und fördert die Wasserhaltefähigkeit und das lokale Bodenleben.

Kosten

Photovoltaikanlage

Anlagengröße [kWp]	5	15	30	60
Jahresertrag [kWh]	5.000	15.000	30.000	60.000
Flächenbedarf [m ² brutto]	60	140	250	450
Kosten je kWp, schlüsselfertig, brutto	1.800,-	1.000,-	850,-	750,-

Dachbegrünung

Herstellung Dachbegrünung extensiv 8 cm	25,- bis 50,- EUR/m ²
Herstellung Dachbegrünung intensiv 30 cm	ab 65,- EUR/m ²
Herstellung Solar-/PV-Dachbegrünung	55,- bis 80,- EUR/h
Pflege und Wartung durch Fachpersonal	55,- bis 80,- EUR/h

Informationen und Tools

Tools

- [Klimaaktiv Photovoltaik-Berechnungstool](#)
- [SUSI - die Strom-Unabhängigkeits-Simulation](#)
- [Kommunaler Gebäudeausweis - KGA](#)
- [PV-Berechnungstool der EU Kommission \(Englisch\)](#)

Broschüren

- [Ratgeber Gründach und Photovoltaik](#)
- [Schriftenreihe 2021 | Begrünte Dächer - Neue Wege in der Baukultur](#)
- [BBSR-Gründachpflege](#)

Websites

- [Photovoltaik-Beratung für Unternehmen \(EIV\)](#)
- [Bundesverband Photovoltaic Austria](#)
- [Gründächer 2020 Raumbesichtigung Vorarlberg](#)
- [naturvielfaltbauen](#)
- [GRÜNSTATTGRAU](#)
- [Umweltberatung](#)
- [Umweltförderungen in Österreich](#)
- [Nachhaltig Bauen in der Gemeinde](#)
- [Klimaaktiv Kriterienkataloge](#)
- [biodiversity-premises.eu](#)
- [Bunt und Artenreich.at/](#)

Beispielgebende Projekte



Kindergarten Ried, Koblach

Das 1.400m² große Dach des 2021 eröffneten Kindergartens wurde mit einer Photovoltaikanlage und sowohl niedrig- als auch hochwüchsiger Dachbegrünung bestückt. Außerhalb des PV-Bereiches wurde als Dachsubstrat lokaler Oberboden (Bauaushub) verwendet. Die Anlage hat eine Leistung von 12kWp.



Firma Högg, Wattwil (CH)

Auf dem 11.000m² großen Dach der Firma sind 8005m² PV-module (1.212 kW) mit einer flächenhaften Begrünung auf 8 cm Substrat kombiniert. Die Anlage versorgt damit etwa 245 Haushalte mit Strom. Gleichzeitig dient das Dach als Retentionsfläche und staut Regenwasser bis in etwa 10 cm Höhe.

Seniorenresidenz Eichgut, Winterthur (CH)

In Zusammenarbeit mit dem Verein Solarspar und der Unterstützung des Klimafonds des Stadtwerks Winterthur hat die Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) auf einem Flachdach in Winterthur eine vertikal installierte bifaziale PV-Anlage mit 9,09 kWp errichtet. Bei vier Modulen ist eine präzise Leistungsmessung installiert.