



ÖSTERREICHISCHER
FACHVERBAND FÜR
HINTERLÜFTETE
FASSADEN

PHOTOVOLTAIK

MERKBLATT FÜR VORGEHÄNGTE HINTERLÜFTETE FASSADEN



IMPRESSUM Herausgeber, Medieninhaber und Verleger:
Österreichischer Fachverband für hinterlüftete Fassaden, www.oefhf.at

HINWEIS Alle Rechte vorbehalten; Nachdruck und Vervielfältigung, Aufnahme auf
oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung des IFD.
Die einzelnen Angaben in dieser Druckschrift gelten nur dann als zugesicherte
Eigenschaft, soweit sie jeweils im Einzelfall ausdrücklich als solche schriftlich
bestätigt sind. Technische Änderungen vorbehalten.

DESIGN red hot 'n' cool | Vienna

FOTOCREDIT Cover, Seite 6, 15 und 22: Gisela Erlacher, www.erlacher.co.at
Seite 9, 17, 19 und 22: Depositphotos

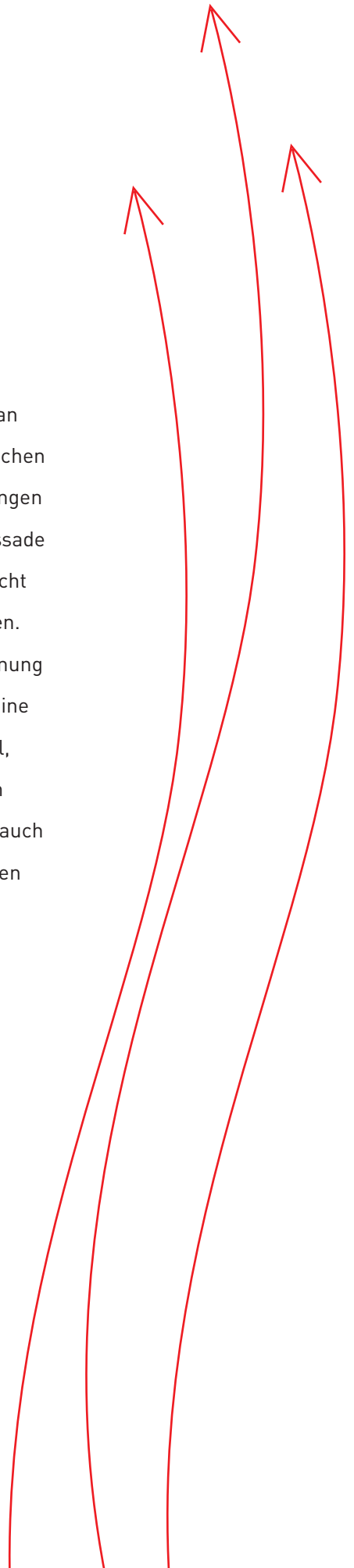
Vorwort

Der Einsatz von erneuerbaren Energiequellen gewinnt zunehmend an Bedeutung. Um neben dem Dach weitere Flächen zugänglich zu machen und um die Knappheit von Raumressourcen in städtischen Umgebungen besser nutzen zu können, rückt zunehmend Photovoltaik an der Fassade in den Fokus. Die Installation von PV-Modulen an Fassaden ermöglicht die Nutzung dieser Flächen, die ansonsten ungenutzt bleiben würden. Der vorliegende Leitfaden fasst die aktuellen Informationen zur Planung und Ausführung von PV-Fassaden zusammen und bringt erstmals eine Übersicht über die wesentlichen Rahmenbedingungen, mit dem Ziel, Klarheit und Sicherheit für alle Beteiligten zu bringen. Wir erwarten eine kontinuierliche Weiterentwicklung sowohl der technischen als auch rechtlichen Rahmenbedingungen und werden deshalb versuchen, den Leitfaden im Rahmen unserer Möglichkeiten zu aktualisieren.

Wir bedanken uns bei allen Mitwirkenden!



ÖFHF Vorstandsvorsitzender Ernst Gregorites
im Namen des Vorstandes



Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

Stand: 03 | 2024

Inhalt

1. Einleitung	7
1.1. Vorgehängte Hinterlüftete Fassade (VHF) mit Photovoltaik (PV) – Trendbeschreibung	7
1.2. Ziel des Merkblattes	8
1.3. Projektteam	8
2. Allgemeines	9
2.1. Geltungsbereich	9
2.2. Haftungsausschluss	9
2.3. Begriffe	10
2.4. Grundsätze der Verantwortung (Schnittstellenbeschreibung)	15
2.5. Grundlagen für Photovoltaik-Module bei Vorgehängten Hinterlüfteten Fassaden	16
3. Werkstoffe und Anforderungen	20
4. Ausführung	21
4.1. Allgemeine Anforderung	21
4.2. Kabelführung (Hinterlüftungsraum)	21
4.3. Wartung / z.B. Zugangsöffnungen zu Kabelsträngen	22
5. Empfehlung für die Pflege und Wartung	23
6. Wirtschaftlichkeit der Photovoltaik Fassade	24
6.1. Vorwort	24
6.2. Vorteile der hinterlüfteten PV Fassade	26
6.3. Förderungen durch Länder und Bund	27
6.4. Technische Details zur Wirtschaftlichkeit	27
7. Quellennachweis Literatur	30
8. Merkblätter, Links, etc.	31
Abbildungen	
Abbildung 1 Begriffserklärung PV-Fassade	10
Abbildung 2 Allgemeine Anforderungen an das Brandverhalten	18
Abbildung 3 PV-Ausbauziele zur Erreichung der österreichischen Klimaziele	25
Abbildung 4 Reihenschaltung bei PV-Modulen	28
Abbildung 5 Auswirkungen der Verschattung bei PV-Modulen	28
Abbildung 6 Vergleich Dach/Fassade bei einer 10 kWp-Anlage in Tirol	29



1. Einleitung

1.1. Vorgehängte hinterlüftete Fassade (VHF) mit Photovoltaik (PV) – Trendbeschreibung

Europa möchte dem Klimawandel und der Umweltzerstörung entgegenwirken und hat sich zum Ziel gesetzt, der erste klimaneutrale Kontinent zu werden. Der sogenannte „Green Deal“ soll der Übergang zu einer modernen, ressourceneffizienten und wettbewerbsfähigen Wirtschaft werden, die bis 2050 keine Netto-Treibhausgase mehr ausstößt und ihr Wachstum von der Ressourcennutzung abkoppelt. Dazu gibt es eine Reihe an Maßnahmen – eine davon ist die Nutzung von erneuerbaren Energien.

Im Mai 2022 hat die EU einen weiteren Plan ins Leben gerufen und unter dem Namen REPowerEU veröffentlicht. REPowerEU soll der EU helfen, Energie zu sparen, saubere Energie zu erzeugen und die Energieversorgung breiter aufzustellen.

Die österreichische Energiepolitik verfolgt entsprechend das Ziel der Klimaneutralität bis 2040. Neben der Erhöhung der Energieeffizienz gehört der verstärkte Einsatz erneuerbarer Energien zu den beiden wichtigsten Strategien.

Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) stellen dabei eine kostengünstige und vielfältige Möglichkeit dar, erneuerbare Energien zu gewinnen. Der Ausbau von PV-Anlagen ist daher besonders voranzutreiben.

Die „Transition-Szenarien“¹ des Umweltbundesamtes ermitteln für das Ziel der Klimaneutralität im Jahr 2040 einen Bedarf an jährlicher PV-Energie-Produktion von 41 TWh/a. Im Vergleich dazu lag die PV-Energie-Produktion im Jahr 2022 bei ca. 2,5 TWh/a. Daraus leitet sich ab, dass die derzeitigen Kapazitäten ca. verzwanzigfacht werden müssen. Um diesen Ausbau zu erreichen, müssen neben Dach- und Freiflächen auch Fassadenflächen vollständig zur Energiegewinnung genutzt werden.

¹ Vgl. Böhmer, Siegmund, Brendle, Christine, Gössl, Michael, Guggenberger, Diana, Nemetz, Stephan, Reiterer, Daniel u.a.: *Szenarien für die realisierbare erneuerbare Stromerzeugung im Jahr 2030 und 2040*. Begleitdokument zum integrierten österreichischen Netzinfrastukturplan. Hrsg. von der Umweltbundesamt GmbH. Wien, 2023.

1.2. Ziel des Merkblattes

Im Bereich der PV-Fassaden treffen zwei unterschiedliche Gewerbe – Fassadenbau und Elektrotechnik – aufeinander. Die gute Abstimmung beider Gewerbe ist bei PV-Fassaden eine Grundvoraussetzung für eine qualitativ hochwertige Anlage. Ziel dieses Merkblattes ist es daher, Informationen zu Planungs- und Ausführungsbasis von Photovoltaik-Modulen in der vorgehängten hinterlüfteten Fassade zusammenzuführen, um Planende und Ausführende in der Umsetzung und Zusammenarbeit zu unterstützen.

1.3. Projektteam

Aichinger Martin
Fussenegger Nikolas
Gosch Martin
Gruber Gerhard
Hölzl Christian
Janisch Fabian
Kuster Hanspeter
Morscher Hermann
Perwein Alois
Rechberger Josef
Sowa Harald
Zechner Christian

Denk Günther
Glisic Bojan
Gregorites Ernst
Hauer Dieter
Huber Oskar
Kirschberger Tristan
Leitner Franz
Peham Michael
Pohn Christof
Rubenz Wilfried
Tieber Hubert

Danke für die Unterstützung:

Bundesverband PHOTOVOLTAIC AUSTRIA

Interessensvertretung für Photovoltaik und Sonnenstromspeicherung in Österreich

Magistratsabteilung 39

Prüf-, Inspektions- und Zertifizierungsstelle der Stadt Wien

Magistratsabteilung 37

Baupolizei der Stadt Wien – Kompetenzstelle Brandschutz (KSB)

IBS – Institut für Brandschutztechnik und Sicherheitsforschung GmbH, Linz

2. Allgemeines

2.1. Geltungsbereich

Das Merkblatt dient, in Verbindung mit der Fachregel des ÖFHF „Planung und Ausführung von vorgehängten hinterlüfteten Fassaden“ sowie dem Merkblatt „Brandschutz bei hinterlüfteten Fassaden“, als wichtige Ausbildungsgrundlage und Umsetzungsleitfaden bei PV-Modulen als Bekleidungsprodukt für vorgehängte hinterlüftete Fassaden.

Das Befolgen der Hinweise des Merkblattes entbindet nicht von der Pflicht/Verantwortung, die Konformität der geplanten Ausführung mit den landesspezifischen und normativen Vorschriften zu überprüfen. Durch die Anwendung dieser Richtlinie entzieht sich niemand der Verantwortung für sein Handeln. Jeder handelt auf eigene Gefahr.

2.2. Haftungsausschluss

Das vorliegende Merkblatt wurde unter der Leitung des ÖFHF erstellt und richtet sich an Fachleute, die mit den einschlägigen Normen, Fachregeln, Richtlinien und gesetzlichen Anforderungen über Bauprodukte vertraut sind. Das Regelwerk wurde mit großer Sorgfalt erarbeitet.

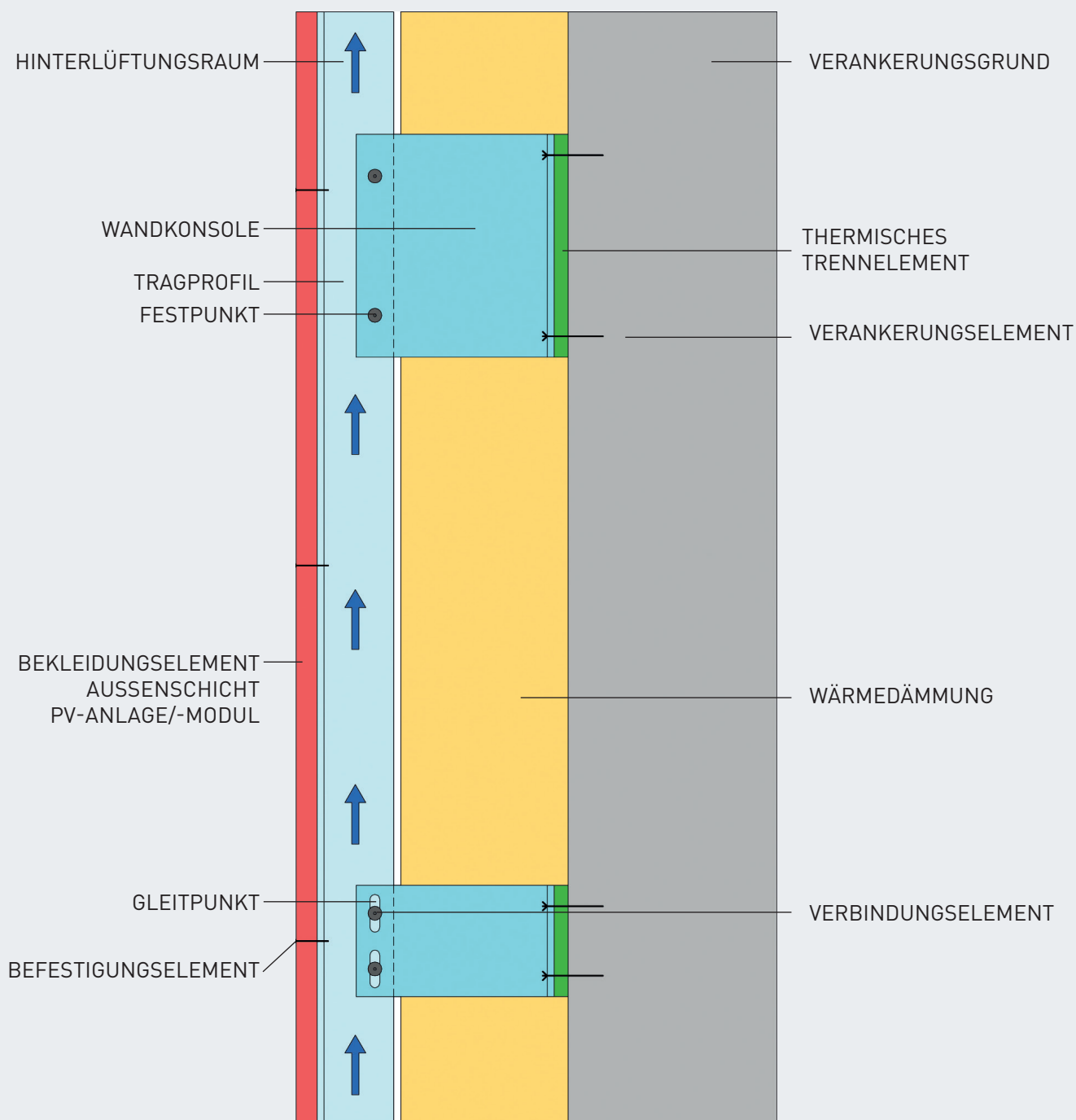
Der ÖFHF übernimmt keine Haftung für etwaige Irrtümer und Fehler in diesem Merkblatt. Aus der Anwendung des Merkblattes können auch keinerlei Ansprüche gegenüber dem Herausgeber abgeleitet werden.



2.3. Begriffe

Nachdem mit Fassadenbau und Elektrotechnik zwei sehr unterschiedliche Gewerbe zusammentreffen, werden die Begriffe aus unserer ÖFHF-Richtlinie hier nochmals aufgelistet:

Abbildung 1 **Begriffserklärung PV-Fassade**



Anmerkung: Für die vorgehängte hinterlüftete Fassade werden auch andere Begriffe, z. B. hinterlüftete Außenwand- oder Fassadenbekleidung, verwendet.

2.3.1. Vorgehängte hinterlüftete Fassaden

Bei der vorgehängten hinterlüfteten Fassade handelt es sich um eine Fassade mit einem Hinterlüftungsraum zwischen Wärmedämmung und Fassadenbekleidung bzw., bei ungedämmten Aufbauten sowie Holzbauten, zwischen tragendem Untergrund und Fassadenbekleidung. Der Hinterlüftungsraum ist durch Zuluftöffnungen an der Unterseite und Abluftöffnungen an der Oberseite der Wand oder Wandabschnitte (z. B. geschossweise Hinterlüftung) mit der Außenluft verbunden und ermöglicht dadurch einen ständigen Luftwechsel.

Vorgehängte hinterlüftete Fassaden bestehen aus:

- Bekleidungselement;
- Hinterlüftungsraum;
- Unterkonstruktion;
- Befestigungselement;
- Verbindungselement;
- Verankerungselement;
- gegebenenfalls Wärmedämmung;
- gegebenenfalls Ergänzungsteil.

2.3.2. Bekleidungselemente

Bekleidungen werden aus Elementen mit offenen oder geschlossenen/ hinterlegten Fugen oder aneinanderstoßenden oder sich überdeckenden Elementen hergestellt. Sie dienen dem Witterungsschutz und der Fassadengestaltung. Bei vorgehängt hinterlüfteten Fassaden zählen PV-Module als Bekleidungselement.

2.3.3. Hinterlüftungsraum

Der Hinterlüftungsraum ist ein von Außenluft durchströmter Bereich zwischen der Innenseite der Bekleidung und der Außenseite der Wand bzw. Wärmedämmung. Dieser dient dem Feuchteschutz der dahinterliegenden Schichten, der Ableitung von Feuchtelasten von innen oder außen sowie der Ableitung des sommerlichen Wärmestaus.

2.3.4. Unterkonstruktion

Unterkonstruktionen für VHF können aus Metall, Holz oder faserverstärkten Kunststoffen und Kombinationen aus diesen Werkstoffen hergestellt werden.

2.3.5. Verankerungselement

Verankerungselemente sind Elemente, die die Unterkonstruktion im Tragwerk verankern.

2.3.6. Verbindungselement

Verbindungselemente sind Elemente, welche die Bestandteile der Unterkonstruktion untereinander mechanisch verbinden.

2.3.7. Befestigungselement

Befestigungselemente sind Elemente, die die Bekleidung an der Unterkonstruktion mechanisch durch Metallelemente oder mittels Kleben befestigen.

2.3.8. Wärmedämmung

Thermisch isolierende Schicht zwischen Verankerungsgrund und Hinterlüftungsraum; die Wärmedämmung kann – je nach Material – auch brand- und schallschutztechnische Funktionen erfüllen.

2.3.9. Dämmstoffhalter

Bauteil zur Lagesicherung der Wärmedämmung.

2.3.10. Verankerungsgrund

Der Verankerungsgrund ist die tragende Konstruktion des Bauwerks. Er dient zur Aufnahme der statischen Belastungen. Die Unterkonstruktion wird im Tragwerk verankert. Oberflächenschichten, z.B. Putz oder Beschichtungen, sind in der Regel nicht tragfähig.

2.3.11. Ergänzungsteil

Ergänzungsteile vervollständigen die hinterlüftete Fassadenbekleidung. Es handelt sich z.B. um Anschlussprofile für Gebäudekanten, Gebäudesockel, Leubungen, Attiken u. Ä., Lüftungsschienen sowie Vorrichtungen zum Anbringen von Gerüsten.

2.3.12. Offene Fassadenbekleidung

Offene Fassadenbekleidungen haben einen freien Querschnitt durch die Fassadenbekleidung und den Hinterlüftungsraum bis zur Wärmedämmung. Als offene Fassadenbekleidung werden vorgehängte hinterlüftete Fassaden bezeichnet, die offene Fugen oder Bekleidungen mit Öffnungen aufweisen. Hierzu zählen z.B. Konstruktionen mit Lochblechen, Streckmetall und Metallgewebe, perforierte Bekleidungsplatten, Textilgewebe, Holzbeplankungen o.Ä.

2.3.13. Fassadenbahn

Fassadenbahnen haben die Aufgabe, die Unterkonstruktion und die Wärmedämmung dauerhaft vor Witterung zu schützen, wenn dies nicht durch die Fassadenbekleidung gewährleistet werden kann.

2.3.14. Photovoltaik

Für Komponenten und Details im Zusammenhang mit PV-Anlagen existiert eine Vielzahl von Begriffen, deren Definitionen sich in den einschlägigen Normen

wiederfinden. Da es sich auch bei PV-Fassaden um eine elektrische Anlage handelt, sind in jedem Fall die Begriffe von elektrotechnischen Normen relevant. Beispielhaft ist hier, als umfangreichste Norm für elektrische Niederspannungsanlagen, die OVE E 8101:2019-01-01 zu nennen. Aufgrund der Flexibilität in der Anwendung von PV-Anlagen werden neben elektrischen Begriffen auch Begriffe aus angrenzenden Bereichen ebenso breit verwendet. In diesem Zusammenhang könnte beispielsweise die OVE-Richtlinie R11-1 „Anforderungen zum Schutz von Einsatzkräften“ oder die OVE-Richtlinie R11-3 „Blendung durch Photovoltaikanlagen“ genannt werden. Eine eingängige Erklärung aller Begriffe übersteigt den Rahmen dieses Merkblattes. Für Klarheit bei verschiedenen Begriffen und für eine hohe Qualität bei der Installation von PV-Anlagen empfehlen wir daher einschlägige Weiterbildungen.

2.3.15. PV-Modul

Ein Photovoltaikmodul wandelt das Licht der Sonne direkt in elektrische Energie um. Das Modul besteht aus Solarzellen, die in Reihe oder parallel geschaltet sind. Solarmodule bestehen üblicherweise aus siliziumbasierten Solarzellen, die zwischen zwei Glasplatten oder einer Glasplatte und einer Rückseitenfolie mittels Einbettungsmaterial hermetisch verkapselt sind. Die Solarzellen werden durch diesen Aufbau vor Umwelteinflüssen geschützt.

Ein Solarmodul wird durch seine elektrischen (z.B. Leerlaufspannung und Kurzschlussstrom), mechanischen, optischen und thermischen Eigenschaften charakterisiert.

2.3.16. Verschattung

Verschattung ist die verminderte Einstrahlung von Sonnenlicht (UV-Strahlung) auf die PV-Module, verursacht durch Umgebungsfaktoren (kleinflächige bis vollflächige Verschattung). Verschattung mindert den Energieertrag.

2.3.17. Leistungsoptimierer

Sie erhöhen den Ertrag bei Teilverschattung, gleichen „Mismatching-Verluste“ aus und ermöglichen, die Werte einzelner Module auszulesen.

2.3.18. Generatoranschlusskasten (GAK)

Der GAK schützt die Anlage vor Überstrom durch integrierte Sicherungen. Er gewährleistet durch Überspannungsschutzgeräte Schutz vor Spannungsspitzen. Durch eventuell verbaute Trennschalter ermöglicht er sichere Wartungsarbeiten. Zudem sorgt er für eine geordnete und sichere Verbindung der Solarmodule zum Wechselrichter.

2.3.19. Wechselrichter

Der Wechselrichter wandelt Gleichstrom in Wechselstrom und macht so die Energie aus der PV-Anlage für die meisten Verbrauchsanlagen erst nutzbar.

Er überwacht die Leistung der Module, wichtige Netzparameter und Werte und sorgt damit für hohe Erträge sowie die Sicherheit der PV-Anlage.

2.3.20. AC-Seite

Als AC-Seite (Wechselstrom-Seite) wird der Bereich beginnend ab dem Wechselrichter bis zum Hausverteilerschrank/Schaltschrank benannt.

2.3.21. DC-Seite

Als DC-Seite (Gleichstrom-Seite) wird der Bereich von den PV-Modulen bis zum Wechselrichter bezeichnet.

2.3.22. Strings

„String“ ist ein Begriff aus der Verschaltung von Photovoltaik-Modulen. Dabei meint ein String (zu Deutsch „Strang“) ein Kabel, über das mehrere Module einer Photovoltaikanlage in Reihe geschaltet sind und an einen Wechselrichter angeschlossen werden.²

2.3.23. Verschaltungsplan/Stringplan

Ein Verschaltungsplan/Stringplan zeigt, wie und wie viele Module hintereinander geschaltet und bei welchem Wechselrichter die jeweiligen Strings angeschlossen sind.

2.3.24. Potentialausgleich

Werden Punkte unterschiedlichen Potentials miteinander leitend verbunden, so wird die zwischen ihnen bestehende Potentialdifferenz ausgeglichen. Eine elektrische Spannung lässt sich dann zwischen den Punkten nicht mehr messen und somit wird ein Potentialausgleich hergestellt.³

2.3.25. Energiespeicher

Ein Energiespeicher speichert den von der PV-Anlage produzierten Strom, wenn er nicht direkt verbraucht wird, und kann diesen dann zu einem notwendigen Zeitpunkt wieder abgeben.

2.3.26. Intelligenter Stromzähler – Smart Meter

Smart Meter werden standardmäßig bei der Installation einer Photovoltaikanlage eingesetzt. Sie haben die wichtige Aufgabe, den Haushaltsstromverbrauch und die Einspeiseleistung in Echtzeit zu erfassen und die nötigen Daten an ein intelligentes Energiemanagementsystem zu übermitteln.

² Vgl. Märtel, Christian: *Wechselrichter Schaltung: Zentral- und String-Wechselrichter*. Veröffentlicht am 25.04.2023 auf dem Solaranlagenportal der DAA GmbH. Auf: <https://www.solaranlagen-portal.com/photovoltaik/wechselrichter/schaltung#:~:text=Schaltung%20mit%20String%20Wechselrichter,an%20einen%20Wechselrichter%20angeschlossen%20werden.> [12.12.2023]

³ Vgl. *Potenzialausgleich und Blitzschutz bei PV-Montagesystemen*. K2 Systems Empfehlung. Hrsg. von der K2 Systems GmbH. Auf: <https://catalogue.k2-systems.com/media/41/58/81/Equipotential-bonding-lightning-protection-de.pdf>. [12.12.2023]



2.4. Grundsätze der Verantwortung (Schnittstellenbeschreibung)

Grundsätzlich ist anzumerken, dass Anschlussarbeiten zur Installation einer PV-Anlage dem Elektrotechnik-Gewerbe zugeordnet sind und einen entsprechenden Befähigungsnachweis (Elektrotechnikkonzession) voraussetzen.

Die Montage der PV-Module (ohne Anschlussarbeiten), z. B. Einhängen/ Einklipsen an der PV-Unterkonstruktion, ist als einfache Tätigkeit keinem reglementierten Gewerbe vorbehalten (freies Gewerbe: Montage von Solar- und Photovoltaikmodulen ohne Anschlussarbeiten).

Im Bereich der Fassade ist diese Trennung auch durch den Fassadenbauer einzuhalten. Für eine reibungslose und normgerechte Abwicklung von PV-Fassadenprojekten empfehlen wir daher eine Zusammenarbeit zwischen Fassadenbau und Elektrotechnik ab der Planungsphase.

2.5. Grundlagen für Photovoltaik-Module bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden

2.5.1. Standsicherheit

Auszug aus der Richtlinie für die Planung und Ausführung von vorgehängten hinterlüfteten Fassaden (IFD):

(1) VHF werden mit dem Tragwerk mechanisch verbunden und müssen jederzeit standsicher sein. Hierbei sind objektspezifisch folgende Lasten zu berücksichtigen:

- Eigenlast;
- Windlasten (Sog und Druck);
- Schnee- und Eislasten;
- Stoßlasten sowie
- Sonderlasten (z.B. seismische Lasten, Werbetafeln).

(2) Der Standsicherheitsnachweis für das System VHF ist, inklusive aller Einzelnachweise, in einer prüffähigen Form dem Stand der Technik und den jeweiligen europäischen und/oder nationalen Vorschriften entsprechend zu erbringen. Der Standsicherheitsnachweis hat insbesondere die statische Berechnung der Unterkonstruktion, der Bekleidung sowie der Verankerungs- und Verbindungselemente zu beinhalten. Der Standsicherheitsnachweis der Photovoltaik-Komponenten/-Module, die als Bekleidung der VHF dienen, kann vom Hersteller projektspezifisch oder z.B. über Traglasttabellen erbracht werden.

(3) Die Eigenlast ergibt sich aus dem Eigengewicht der Bekleidung und der Unterkonstruktion. Entsprechende Werte können z.B. aus nationalen Vorschriften oder Herstellerangaben entnommen werden.

(4) Bei den Windlasten sind Sog und Druck zu unterscheiden. Die bei der Berechnung anzusetzenden Größen sind u.a. von der Gebäudegeometrie, der Ausführung der Fassadenbekleidung und vom Gebäudestandort abhängig.

(5) In Verkehrsbereichen sind gegebenenfalls Sonderlasten (Anprall, Ballwurf o.Ä.) zu berücksichtigen (engere Abstände der Unterkonstruktion etc.).

Weitere Informationen finden Sie in der ÖFHF-Fassadenrichtlinie unter dem Link https://www.oefhf.at/wp-content/uploads/2022/12/IFD_Fassadenrichtlinie_2019.pdf.

2.5.2 Brandschutz

In der im Mai 2023 veröffentlichten OIB-Richtlinie 2 „Brandschutz“ sind auch PV-Module angeführt. Im Grunde wird ein PV-Modul ähnlich wie eine Fassadenbekleidung betrachtet.



Der Vollständigkeit halber ist noch zu ergänzen, dass nicht nur die OIB-Richtlinie 2, sondern für Betriebsbauten auch die OIB-Richtlinie 2.1 und für Hochhäuser die OIB-Richtlinie 2.3 zutreffen und verbindlich sind.

Die OIB-Richtlinien stehen auf der Website des OIB (Österreichisches Institut für Bautechnik) zum Download zur Verfügung – siehe <https://www.oib.or.at/de/oib-richtlinien/richtlinien/2023>.

Auszug aus der OIB-Richtlinie 2 „Brandschutz“:

„3.5.14 Für Photovoltaikanlagen an Fassaden sind folgende Anforderungen einzuhalten:

- a) Die Photovoltaik-Module müssen Punkt 1.4 der Tabelle 1a entsprechen.
- b) Bei Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5 muss, bezogen auf das zweite über dem Brandherd liegende Geschöß, eine Brandweiterleitung und das Herabfallen großer Photovoltaik-Moduleile wirksam eingeschränkt werden.
- c) Entsteht bei Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5 durch die Photovoltaikanlage ein Hinterlüftungsspalt und werden die nachweisfreien Ausführungen gemäß Punkt 3.5.7 oder 3.5.8 herangezogen, so ist dennoch eine geschoßweise Abschottung des Hinterlüftungsspalts erforderlich.
- d) Rettungswege mit Geräten der Feuerwehr dürfen durch Bestandteile der Photovoltaikanlage weder eingeschränkt noch gefährdet werden.“⁴

⁴ Österreichisches Institut für Bautechnik. *OIB-Richtlinie 2. Brandschutz*. OIB-330.2-029/23. Ausgabe: Mai 2023. S. 6. Auf: https://www.oib.or.at/sites/default/files/oib-rl_2_ausgabe_mai_2023.pdf. [12.12.2023]

Abbildung 2 **Allgemeine Anforderungen an das Brandverhalten⁵**

Gebäudeklassen (GK)	GK1	GK2	GK3	GK4	GK5 ≤ 6 ober- irdische Geschosse	GK5 > 6 ober- irdische Geschosse	Hoch- haus
Fassaden							
Fassadensysteme, vorgehängte hinterlüftete, belüftete oder nicht hinterlüftete							
Klassifiziertes Gesamtsystem oder	E	D-d1	D-d1	B-d1 ⁽¹⁾	B-d1 ⁽¹⁾	B-d1	A2-d1
Klassifizierte Einzelkomponenten							
- Außenschicht (Bekleidungselemente)	E	D	D	A2-d1 ⁽²⁾	A2-d1 ⁽²⁾	A2-d1 ⁽³⁾	A2-d1
- Unterkonstruktion stabförmig	E	D	D	D	D	C	A2
- Unterkonstruktion punktförmig (Distanzhalter)	E	D	A2	A2	A2	A2	A2
- Dämmschicht bzw. Wärmedämmung	E	D	D	B ⁽²⁾	B ⁽²⁾	B ⁽³⁾	A2
Sonstige Außenwandbekleidungen oder -beläge sowie nichttragende Außenbauteile (zB PV Module)	E	D-d1	D-d1	B-d1 ⁽⁴⁾	B-d1 ⁽⁴⁾	B-d1	A2-d1 PV bis 32m: B-d1
Geländerfüllungen bei Balkonen, Loggien u. dgl.	-	-	-	B ⁽⁴⁾	B ⁽⁴⁾	B	A2
(1) Es sind auch Holz und Holzwerkstoffe in D zulässig, wenn das Gesamtsystem die Klasse D-d0 erfüllt; (2) Bei einer Dämmschicht/Wärmedämmung in A2 ist eine Außenschicht in B-d1 oder aus Holz und Holzwerkstoffen in D zulässig; (3) Bei einer Dämmschicht/Wärmedämmung in A2 ist eine Außenschicht in B-d1 zulässig; (4) Es sind auch Holz und Holzwerkstoffe in D zulässig;							

Als Grundlage für die Beurteilung der Einsetzbarkeit von Photovoltaik-Elementen als Bekleidung der VHF ist ein Klassifizierungsbericht des Produktes gemäß EN 13501-1 erforderlich.

Für die Gebäudeklassen 4 & 5 ist gemäß OIB-Richtlinie 2:2023 für die wirksame Einschränkung einer Brandweiterleitung zu sorgen.

⁵ Ebd. S. 22.

Detailliertere Informationen zum Thema Brandschutz an einer VHF finden Sie im Merkblatt „Brandschutz bei hinterlüfteten Fassaden“. Dieses steht im Downloadbereich des ÖFHF zur Verfügung – siehe <https://www.oefhf.at/service/publikationen/>.

Weitere kürzlich umgesetzte Änderungen der OIB im Bereich Photovoltaik und Brandschutz wurden im Merkblatt „Errichtung von Photovoltaikanlagen auf bzw. an Gebäuden“⁶ (Kapitel 5: „Brandschutztechnische Anforderungen“) durch die Kompetenzstelle Brandschutz der Stadt Wien zusammengefasst. Das Merkblatt wurde auf der Homepage der Stadt Wien veröffentlicht und steht unter dem nachfolgenden Link zur Verfügung: <https://www.wien.gv.at/wohnen/baupolizei/pdf/merkblatt-photovoltaikanlagen.pdf>.

2.5.2. Blitzschutz

Das Erfordernis einer Blitzschutzanlage ist zu prüfen.



⁶ Vgl. Baupolizei der Stadt Wien, Kompetenzstelle Brandschutz (KSB). Errichtung von Fotovoltaikanlagen auf bzw. an Gebäuden. 14. April 2023. Auf: <https://www.wien.gv.at/wohnen/baupolizei/pdf/merkblatt-photovoltaikanlagen.pdf>. (12.12.2023)

3. Werkstoffe und Anforderungen

Bezugnehmend auf die zu verwendenden sowie zu kombinierenden Werkstoffe der einzelnen Fassadenkomponenten sowie deren spezifische Anforderungen verweisen wir unter diesem Punkt auf die ÖFHF-Fassadenrichtlinie⁷, abrufbar unter https://www.oefhf.at/wp-content/uploads/2022/12/IFD_Fassadenrichtlinie_2019.pdf.

⁷ Vgl. Österreichischer Fachverband für hinterlüftete Fassaden: Richtlinie für die Planung und Ausführung von vorgehängten hinterlüfteten Fassaden. Stand: 10/2018.
Auf: https://www.oefhf.at/wp-content/uploads/2022/12/IFD_Fassadenrichtlinie_2019.pdf. (12.12.2023)

4. Ausführung

4.1. Allgemeine Anforderungen

Die in der Folge angeführten allgemeinen Anforderungen sind der ÖFHF-Fachregel „Richtlinie für die Planung und Ausführung von vorgehängten hinterlüfteten Fassaden“ entnommen:

„(1) Alle Bestandteile der VHF sind zwängungsfrei und unter Berücksichtigung der werkstoffspezifischen bedingten Längenänderungen durch Temperatur und Feuchte anzubringen.

(2) Vor Beginn der Ausführung ist der Verankerungsgrund hinsichtlich seiner Tragfähigkeit, Fluchten, Ebenheit und Feuchtegehalt mit geeigneten Maßnahmen (z. B. Auszugsprüfungen, Feuchtemessgerät) zu überprüfen. Zur Bestimmung der Bekleidungsfluchten soll ein freigegebener Meterriss auf die Wandfläche übertragen werden.

Als geeignete Untergründe gelten insbesondere:

- Beton gemäß EN 206
- Ziegel gemäß EN 771
- Hohl- und Vollblocksteine gemäß EN 771
- Kalksandstein gemäß EN 771
- Porenbeton gemäß EN 771
- Holz gemäß EN 14081
- Brettschichtholz gemäß EN 14080
- Stahltragwerke und Metallprofiltafeln gemäß EN 1090
- Bestandsmauerwerk (Tragfähigkeit ist mittels Auszugsversuch nachzuweisen)
- Sandwichelemente (z.B. aus Metall, Beton oder Leichtbeton) sind als Untergrund nur mit gesondertem Nachweis geeignet“⁸.

4.2. Kabelführung (Hinterlüftungsraum)

Die Kabelführung ist durch den Elektriker so zu gestalten, dass sich daraus keine bauphysikalischen sowie statischen Einschränkungen ergeben. Auch eine Brandweiterleitung über die Kabelstränge muss wirksam eingeschränkt werden (d. h. das Schutzziel der OIB-Richtlinie 2 „Brandschutz“ muss gegeben sein).

⁸ Österreichischer Fachverband für hinterlüftete Fassaden: Richtlinie für die Planung und Ausführung von vorgehängten hinterlüfteten Fassaden. Stand: 10/2018. S. 25.

Im Zuge der Kabelführung sind Herstellerangaben betreffend Biegeradien, UV-Beständigkeit etc. zu beachten. Normative (elektrotechnische) Vorgaben, beispielsweise gemäß OVE E 8101-712 (Schutz des PV-Strangkabels, Schutzisolierung, Arten von Kabel- und Leistungsanlagen) sind einzuhalten.

4.3. Wartung / z.B. Zugangsöffnungen zu Kabelsträngen

Wartungsöffnungen/-zugänge sind im Zuge der Anlagenplanung zu berücksichtigen.

Wartungsöffnungen sind nach Möglichkeit so zu planen, dass diese mit etwaigen Brandschutzvorgaben (Bereiche zum „Anleitern“, Dummy-Module, Freibereich etc.) vernünftig zusammenfallen, damit die verfügbare Fassadenfläche, unter Einhaltung der Schutzziele, möglichst effizient belegt wird.

Gemäß der Elektrotechnikschutzverordnung 2012 sei darauf hingewiesen, dass PV-Anlagen (PV-Fassaden) auf Betriebsstätten mindestens alle fünf Jahre zu überprüfen sind. Je nach Ausgesetztheit der Anlage kann jedoch eine jährliche Überprüfung notwendig sein. Im Bedarfsfall ist zusätzlich die OVE-Richtlinie R5 anzuwenden (Überprüfung alle 10 Jahre).



5. Empfehlung für die Pflege und Wartung

Gebäude und deren Bestandteile sind in gewissen Zeitabständen zu überprüfen. Dies gilt auch für eine PV-Fassade. Um die Funktionsfähigkeit der PV-Fassade über lange Zeit zu erhalten, sind neben den gesetzlich vorgeschriebenen Überprüfungen periodische Kontrollen und Wartungsarbeiten sinnvoll. Vor allem nach strengen Winterperioden, Stürmen oder anderen extremen Wettersituationen ist eine Kontrolle zu empfehlen.

- (1) Wartungsmaßnahmen sind erforderlich, um eventuelle Veränderungen, Beschädigungen oder Folgeschäden an der Fassade rechtzeitig feststellen zu können. Hierfür kann der Abschluss eines Wartungsvertrages sinnvoll sein.
- (2) Je früher Veränderungen oder Beschädigungen erkannt werden, umso geringer sind der erforderliche Aufwand für die Beseitigung von Folgeschäden und die Kosten für Reparaturen oder andere bestandserhaltende Maßnahmen.
- (3) Insbesondere sind die folgenden Maßnahmen durchzuführen:
 - augenscheinliche Kontrolle der Ab- und Zuluftöffnungen (Verschmutzung, Bewuchs etc. sind zu beseitigen und die Öffnungen freizulegen);
 - augenscheinliche Kontrolle und ggf. Ersatz bzw. Nachziehen der Befestigungselemente;
 - augenscheinliche Kontrolle der Moduloberfläche (Verschmutzung, Bewuchs, Beschädigung etc.);
 - augenscheinliche Kontrolle der einsehbaren Verkabelung (Beschädigung der Kabel, Beschädigung der Kabelhalterung, Aufliegen von Verkabelungen insbesondere in wasseransammelnden oder scheuernden Bereichen etc.).

6. Wirtschaftlichkeit der Photovoltaik Fassade

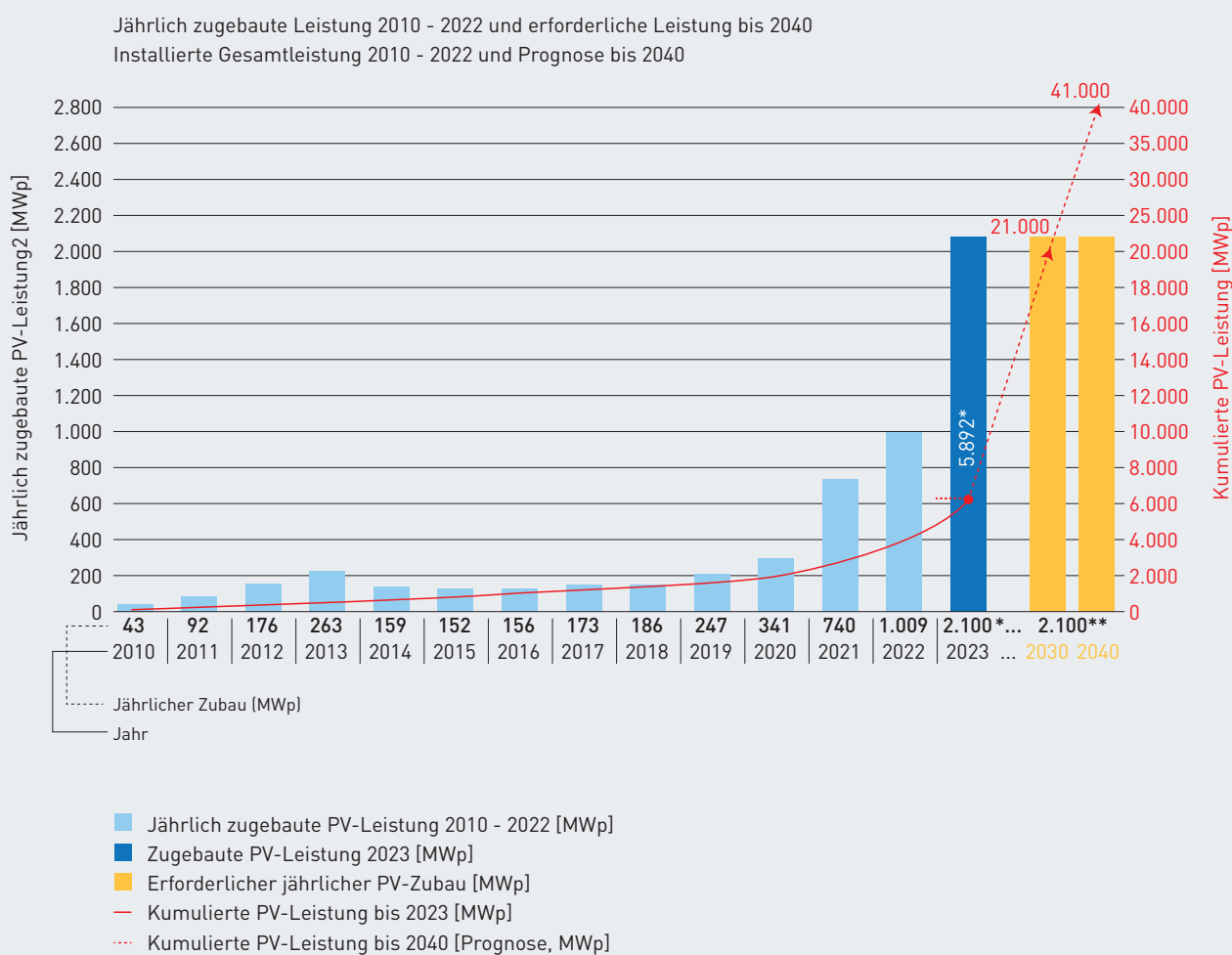
6.1. Vorwort

Wie in Abbildung 3 dargestellt, hat sich in den vergangenen Jahren ein jährlich wachsender PV-Zubau etabliert. Ebenso ersichtlich ist, dass der jährliche PV-Zubau weiterhin steigen muss (orange Balken), wenn die österreichischen Klimaziele erreicht werden sollen. Durch diese ambitionierten Ziele gewinnt nun auch die PV-Fassade an Bedeutung und eine breitere Verwendung wird von vielen Stakeholdern gefordert.

Insbesondere die Synergie aus neu ermöglichten Gestaltungsansätzen und umfassenderen Energiekonzepten zeigt, dass die PV-Fassade ein Marktteilnehmer mit überdurchschnittlichem Potential ist. Unterstützt wird dies vor allem durch Innovationen im Bereich der Zelltechnologie, Ausrichtungsoptimierung, Weiterentwicklung der Wechselrichter und Optimierer sowie der Entwicklung montagefreundlicher Unterkonstruktionen. Dies gilt nicht nur für hinterlüftete Fassaden oder Vorhangfassaden, sondern auch für Balkongeländer, Brüstungen, Lärmschutzwände, Zäune und vertikale Verkleidungen jeder Art.

Prinzipiell ist klar zu sagen, dass die PV-Fassade nicht nur eine Ergänzung zu konventionellen Dachsystemen ist, sondern, auf Grund des technischen Fortschritts, eine wirtschaftliche und energieeffiziente Alternative darstellen kann. Durch die notwendige Energiewende und den dadurch steigenden Bedarf an erneuerbarer Energie hat sich die PV-Fassade als zukünftiger Mitbewerber auf Gewerbebauten und Hochhäusern, aber auch verstärkt im Bereich des Privathauses, positioniert.

Abbildung 3 **PV-Ausbauziele zur Erreichung der österreichischen Klimaziele⁹**



Quellen:

Daten 2010-2022:

2010-2022: Innovative Energietechnologien in Österreich Marktentwicklung; Hrsg. BMK 2023.

Erforderlicher Ausbaubedarf bis 2030/2040:

Integrierter österreichischer Netzinfrastrukturplan (ÖNIP); Hrsg. BMK 2023.

* **Vorläufiger Jahreszubau 2023:** Austrian Power Grid AG.

** **Durchschnittlicher Jahreszubaubedarf** lt. ÖNIP - Ableitung PV Austria.

Grafik: © PV Austria Kumulierte PV-Leistung [MWp]

⁹ Quelle: PV Austria

6.2. Vorteile der hinterlüfteten PV-Fassade

Durch die Verknüpfung von PV und Fassade hängt die Wirtschaftlichkeit einer solchen Lösung von einer Vielzahl an projektspezifischen Faktoren ab. Positiv hervorzuheben ist, dass die hinterlüftete PV-Fassade alle Vorteile, sowohl von konventionellen hinterlüfteten Fassaden als auch von der PV-Technologie, bietet, nämlich

- im Hinblick auf die Fassade: Hinterlüftung, Wärmeschutz, Blitzschutz, Regenschutz, Schallschutz, Wirtschaftlichkeit und Langlebigkeit und
- im Hinblick auf die PV-Technologie: dezentrale Energieerzeugung, monetären Gewinn und ggf. Versorgungssicherheit bei Blackouts.

Wenngleich die individuellen Gestaltungsmöglichkeiten nicht direkt in die Wirtschaftlichkeit einer Anlage einzurechnen sind, bieten PV-Fassaden dennoch einen Mehrwert für den Kunden (beispielsweise Energieautarkie, Einspeisevergütung etc). Daher sei kurz erwähnt, dass PV-Module in den gewünschten Farben und Formen, bedruckt mit verschiedenen Motiven oder als Sonnen- und Sichtschutz, integriert in Lamellen etc., möglich sind. Am kosteneffizientesten sind Standardmodule zu bewerten.



6.3. Förderungen durch Länder und Bund

Neben einer professionellen und integrierten Planung können für die Wirtschaftlichkeit einer PV-Fassade verfügbare Bundes- und Landesförderungen geprüft werden. Für gebäudeintegrierte PV-Anlagen – und somit auch für PV-Fassaden – werden hier oft höhere Förderungen ausgeschüttet. Ebenso existieren neben Bundesförderungen auch Förderungen auf Landesebene, die mit zuerst genannten kombiniert werden können. Da diese allerdings meist nur ein bis zwei Jahre angeboten bzw. laufend aktualisiert werden, wird empfohlen, sich bei der jeweiligen Landesförderstelle die aktuellen Informationen einzuholen. Der Bundesverband Photovoltaic Austria bietet dazu als kostenfreies Informationstool den Online-Förderkompass an. Dieser beinhaltet alle aktuellen Bundes- sowie Landesförderungen, kurze Förderbeschreibungen sowie die Kontaktdaten der jeweiligen Förderstelle. Abschließend ist noch zu erwähnen, dass neben dem einmaligen Investitionszuschuss für PV-Fassaden auch eine Förderung des eingespeisten Stromes möglich ist. Der Förderkompass des Bundesverbandes Photovoltaic Austria findet sich auf <https://pv-austria.at/foerderungen/>¹⁰.

6.4. Technische Details zur Wirtschaftlichkeit

6.4.1. Verschattung

Wie bereits erwähnt, haben verschiedenste Faktoren Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage. Aus technischer Sicht bietet die PV-Fassade eine Möglichkeit, dem wichtigen Faktor „Verschattung“ entgegenzuwirken. Durch die vertikale Anbringung entsteht ein geringeres Risiko durch Verschattung bedingt durch Umwelteinflüsse, wie anhaftendem Schnee und Blätter. Zudem existiert keine Verschattung durch Dachaufbauten, wie Kamine oder Blitzableiter. Hinzu kommt jedoch eine mögliche Verschattung durch andere Gebäude oder Bauwerke. Wichtig ist der Faktor „Verschattung“ aufgrund der Reihenschaltung der einzelnen Zellen eines PV-Moduls sowie der Reihenschaltung der gesamten Module zu Strings. Wie in den Abbildungen 4 und 6 beschrieben, bestimmen die geringsten PV-Zellen bzw. Modulleistungen den maximalen Leistungsoutput der PV-Anlage bzw. des Wechselrichters. Um dem entgegenzuwirken, können bei herkömmlichen PV-Anlagen zur Ertragsmaximierung sog. Leistungsoptimierer eingesetzt werden. So lässt sich der Leistungsverlust an einzelnen Stellen kompensieren. Dies ist auch bei Fassaden-PV-Modulen möglich. In jedem Fall erhöhen sich durch diese zusätzliche Vorkehrung die Errichtungs- und Betriebskosten der Anlage. Der Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit einer solchen Entscheidung ist daher maßgeblich und sollte mit Hilfe einer Kosten-Nutzen-Rechnung abgewogen werden.

¹⁰ Zuletzt abgerufen am 12.12.2023.

Abbildung 4 **Reihenschaltung bei PV-Modulen**¹¹

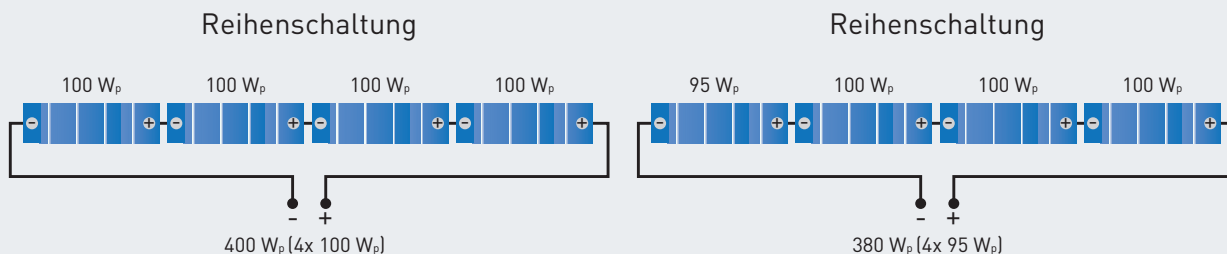
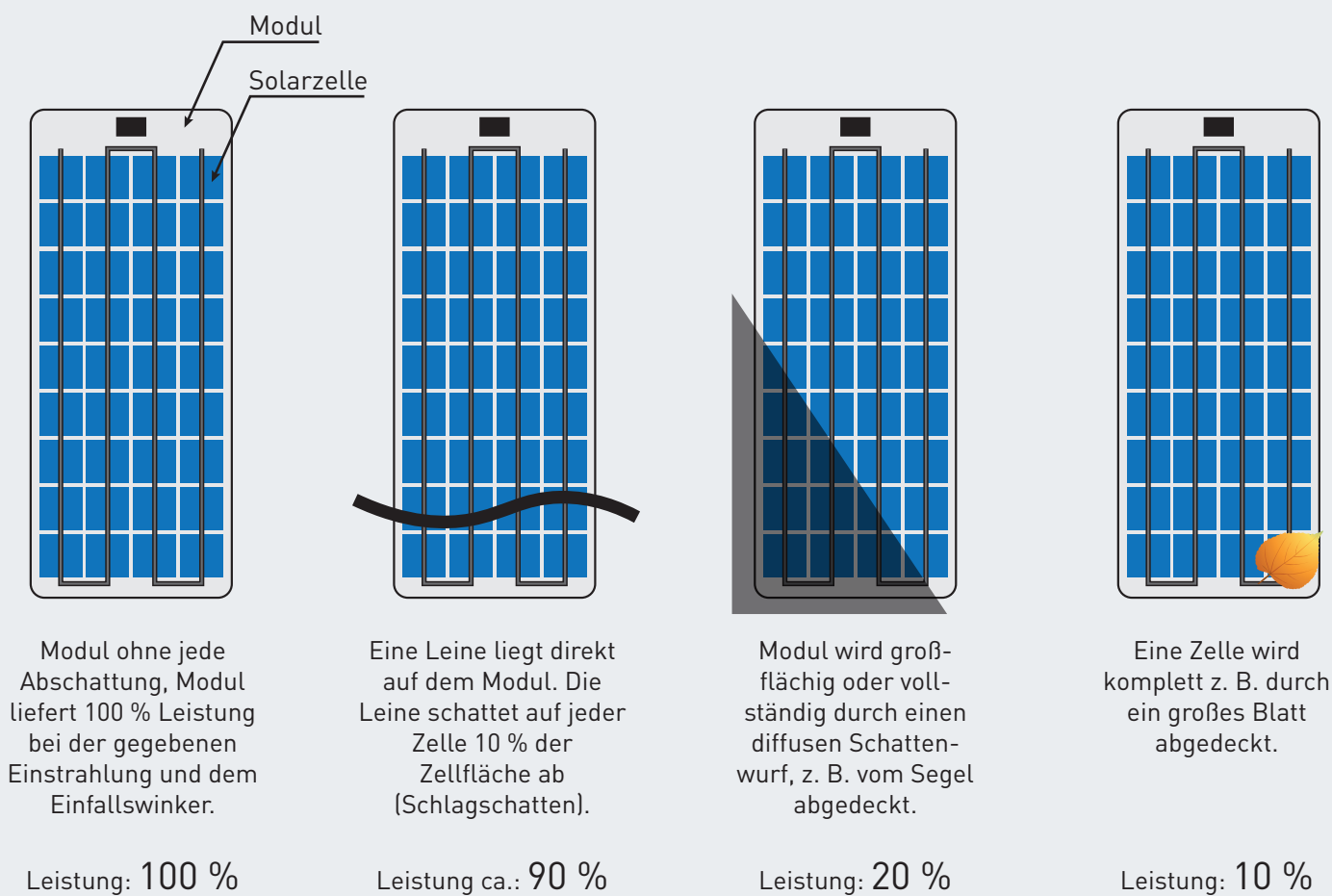


Abbildung 5 **Auswirkungen der Verschattung bei PV-Modulen**¹²



11 Bundesverband Photovoltaik Austria

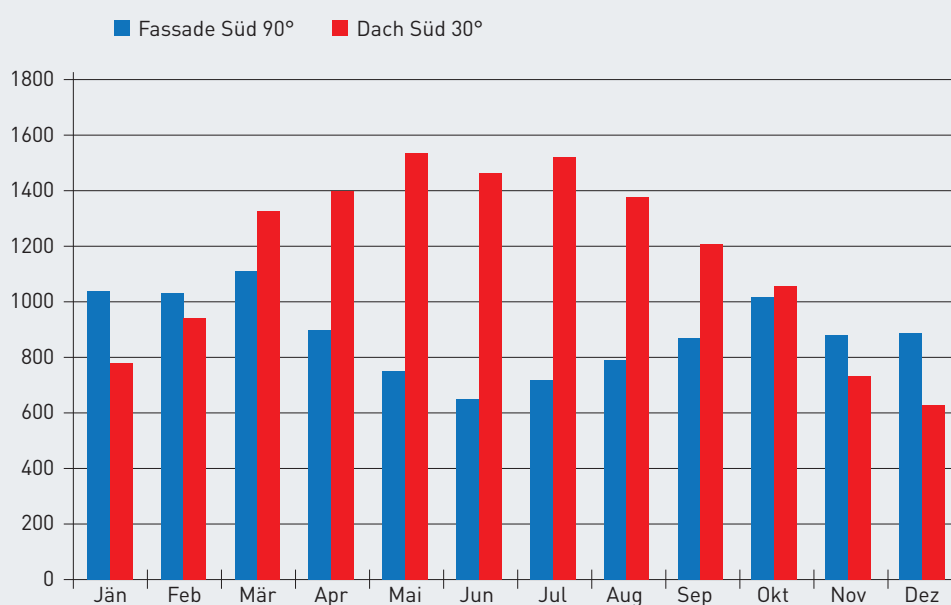
12 Bundesverband Photovoltaik Austria

6.4.2. Platzierung von PV-Modulen

Die Platzierung von PV-Modulen südseitig ausgerichtet mit einer Neigung von ca. 30° liefert in unseren Breitengraden prinzipiell den höchsten Jahresertrag an erzeugtem Strom. Trotzdem kann es sinnvoll sein, die PV-Module auch in anderen Neigungen und Richtungen zu platzieren, mit dem Ziel, die Stromproduktion auf das Nutzerverhalten abzustimmen und einen höheren Mehrwert, auch in Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage, zu generieren. Eine südseitige PV-Fassade bspw. bietet übers Jahr gesehen – wie die Simulation in Abbildung 7 zeigt – eine konstantere Stromproduktion. Die tiefstehende Sonne im Winter oder ggf. Schneereflexionen können besser eingefangen werden und die PV-Anlage kann optimal mit der im Winter notwendigen Wärmepumpe kombiniert werden.

Abbildung 6 **Vergleich Dach/Fassade bei einer 10 kWp-Anlage in Tirol¹³**

	Fassaden Süd 90° kWh	Dach Süd 30° kWh		Fassaden Süd 90° kWh	Dach Süd 30° kWh
Jänner	1030,1	767,4	Juli	712,3	1507,2
Februar	1019,1	935,1	August	776,7	1366,5
März	1101,7	1315,5	September	858,8	1202,6
April	890,0	1390,3	Oktober	1010,5	1042,2
Mai	739,5	1526,8	November	872,4	722,6
Juni	648,4	1452,4	Dezember	873,6	615,7



¹³ Bundesverband Photovoltaic Austria

7. Quellennachweis Literatur

OIB-Richtlinie 1

Mechanische Festigkeit und Standsicherheit
Mai, 2023

OIB-Richtlinie 1, Leitfaden

Festlegung der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit
von bestehenden Tragwerken
Mai, 2023

OIB-Richtlinie 2

Brandschutz, Mai, 2023

OIB-Richtlinie 2, Leitfaden

Abweichungen im Brandschutz und Brandschutzkonzepte
Mai, 2023

OIB-Richtlinie 2.1

Brandschutz bei Betriebsbauten
Mai, 2023

OIB-Richtlinie 2.2

Brandschutz bei Garagen, überdachten Stellplätzen und Parkdecks
Mai, 2023

OIB-Richtlinie 2.3

Brandschutz bei Gebäuden mit einem Fluchtniveau von mehr als 22 m
Mai, 2023

OIB-Richtlinie 3

Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz
Mai, 2023

OIB-Richtlinie 4

Nutzungssicherheit und Barrierefreiheit, Mai, 2023

OIB-Richtlinie 5

Schallschutz, Mai, 2023

OIB-Richtlinie 6

Energieeinsparung und Wärmeschutz, Mai, 2023

8. Merkblätter, Links etc.

Bundesverband Photovoltaic Austria: Sonnenklar PV-Rechner

- Erstelle mit wenigen Klicks eine erste Berechnung deiner zukünftigen PV-Anlage: <https://pv-austria.at/pv-rechner/>

Bundesverband Photovoltaic Austria: Sonnenklar Förderkompass

- Informationen zu aktuellen PV-Förderungen und die richtigen Ansprechpartner: <https://pv-austria.at/foerderungen/>

E-Control: Tarifrechner

- Der Tarifkalkulator erstellt für Sie den vollständigen Vergleich aller für Sie in Frage kommenden Stromangebote: <https://www.e-control.at/tarifkalkulator#/>.

Bundesverband Photovoltaic Austria: Kurzversion Genehmigungsleitfaden

- Der Bundesverband stellt für Nicht-Mitglieder die Kurzversion eines Leitfadens zur Verfügung, der alle für eine PV-Anlage notwendigen Genehmigungen zusammenfasst: <https://pv-austria.at/wp-content/uploads/Kurzversion-Leitfaden-zur-Anzeige-und-Genehmigungspflicht-von-PV-Anlagen.pdf>.

Kompetenzstelle Brandschutz der Stadt Wien: Merkblatt Photovoltaikanlagen

- <https://www.wien.gv.at/wohnen/baupolizei/pdf/merkblatt-photovoltaikanlagen.pdf>

Bundesverband Photovoltaic Austria: Steuer-Ratgeber für den Betrieb von PV-Anlagen

- <https://pv-austria.at/wp-content/uploads/Steuerratgeber-fuer-den-Betrieb-von-PV-Anlagen-Auflage-7.pdf>.

Merkblätter des ÖFHF:

- siehe Website <https://www.oefhf.at/service/publikationen/>

Normen:

- ÖNORM M 7778: Montageplanung und Montage von thermischen Solarkollektoren und Photovoltaikmodulen
- ÖNORM B 3716 1: Euroc „Glas im Bauwesen – Konstruktiver Glasbau – Teil 1: Grundlagen“
- ÖNORM B 3716 2: „Glas im Bauwesen – Konstruktiver Glasbau – Teil 2: Linienförmig gelagerte Verglasungen“
- ÖNORM B 3716 5: „Glas im Bauwesen – Konstruktiver Glasbau – Teil 5: Punktförmig gelagerte Verglasungen und Sonderkonstruktionen“



ÖSTERREICHISCHER
FACHVERBAND FÜR
HINTERLÜFTETE
FASSADEN

Österreichischer Fachverband für hinterlüftete Fassaden (ÖFHF)

Kastanienweg 7/4, 7222 Rohrbach bei Mattersburg

Mobil: +43 660 566 44 23

info@oefhf.at, www.oefhf.at