



Foto: ATB Becker

Gebäudeintegrierte Photovoltaik Teil 2

**Perspektiven, Potenziale und volkswirtschaftliche Betrachtung
der GIPV-Technologie**

Eine Studie im Auftrag des
Österreichischen Klima- und Energiefonds
Oktober 2009

Besonderer Dank allen, die zur Erstellung dieser Studie beigetragen haben, im Besonderen: Gundula Tschernigg, Arch. Fritz Öttl, Arch. Kaltenegger, Gernot Becker, Thomas Becker, Dieter Moor, Christian Murhammer, Markus Kirschner, Greg Watt, Ir. Ahmad Hadri Haris, Philippe Jacquin, Peter Biermayer, Hermann Pengg, Sandra Straka.

Anmerkungen:

Die Leistungsangaben für Photovoltaik-Elemente bzw. -Anlagen in Kilowatt (kW), Megawatt (MW), Gigawatt (GW) in dieser Studie beziehen sich immer auf die genormte Spitzenleistung. Diese wird bei einer Einstrahlung von 1000 Watt pro Quadratmeter und 25°Celsius erreicht. Auf den Zusatz „peak“ (kWp oder kW, MWp oder MW), wie er in einigen Photovoltaik Publikationen verwendet wird, wurde konsequent verzichtet.

Aus Gründen der Textökonomie werden in der vorliegenden Arbeit weibliche Formen nicht explizit angeführt. An dieser Stelle wird jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass sich alle personenbezogenen Formulierungen grundsätzlich gleichermaßen auf Frauen und Männer beziehen.

Vorwort

Weltweit befindet sich die Photovoltaik seit vielen Jahren in einer anhaltenden Aufbruchsstimmung. Jährliche durchschnittliche Wachstumsraten von 40 % haben die Photovoltaik- (PV) Industrie zu einer ernstzunehmenden Industrie gemacht. Selbst zu Zeiten der Krise, in der andere Industrien zusammenbrechen, wird das Wachstum lediglich gebremst.

Österreich hat von diesem globalen solaren Aufbruch bislang wenig profitiert. Die Vorzeichen stünden jedoch gut, um auch hierzulande in das solare Zeitalter aufzubrechen.

- Die solaren Einstrahlungswerte übertreffen jene von europäischen Nachbarn zum Teil signifikant (z. B. Deutschland)
- Die Akzeptanz der PV in der Bevölkerung ist hervorragend
- Es gibt qualifizierte KMU, die Installationen vornehmen könnten, viele neue Arbeitsplätze wären die Folge
- Es gibt viele verwandte Industrien, für die die PV ein neues Geschäftsfeld sein könnte (z. B. Glasindustrie)
- Moderne Architekturlösungen haben in Österreich einen hohen Stellenwert

Die Voraussetzungen für eine breite Durchdringung der PV in Österreich wären gegeben. Besonders interessant für die PV-Entwicklung sind gebäudeintegrierte PV-Lösungen (GIPV). Sie sind die Lösungen der Zukunft. Die Stromerzeugung wird selbstverständlicher Teil des Gebäudes. Baumaterial wird durch PV-Module ersetzt. Die PV wird durch ihre ästhetische Einbindung in das Gebäude noch attraktiver und findet durch Architekten einen weiteren Multiplikator. Für Österreichs Industrie eröffnet sich eine neue Chance. GIPV ist ein relativ neuer Industriezweig, der sich durch große potenzielle Exportmärkte kennzeichnet.

Intelligente GIPV-Lösungen (wie etwa in Fertighäusern) machen die solare Stromerzeugung nicht teurer, sondern durch Skaleneffekte und Standardisierung sogar billiger. GIPV-Lösungen symbolisieren - wie keine andere Sparte der erneuerbaren Energien - den Aufbruch in das Solarzeitalter und eignen sich damit

sowohl für Unternehmen als auch für die öffentliche Hand zur Vermittlung eines grünen Images.

Jetzt geht es für Österreich darum, den Anschluss an die weltweite Entwicklung bei der Photovoltaik nicht zu verpassen. Es ist absehbar, dass die Entwicklung in den kommenden Jahren mehr und mehr an Dynamik gewinnt, neue, riesige Märkte erschlossen, neue Technologien zur Senkung der Produktionskosten beitragen werden und mit dem Erreichen der Netzparität die Wirtschaftlichkeit der Photovoltaik gegeben sein wird.

Der Klima- und Energiefonds sieht es als seine Aufgabe, rechtzeitig den Aufbau eines dynamischen Heimmarktes mit entsprechenden Marktstrukturen und damit die österreichische Wirtschaft bei der Schaffung von Arbeitsplätzen der Zukunft zu unterstützen. Einen erfolgversprechenden Weg stellt die Spezialisierung Österreichs auf GIPV dar. Der Klima- und Energiefonds fördert diese Entwicklung durch spezielle GIPV-Förderungen für private Ein- und Zweifamilienhäuser und durch die Förderung von schlüsselfertigen GIPV-Fertighäusern.

Es sind jedoch noch wesentlich größere Anstrengungen notwendig. Um eine fundierte Basis für diesen Aufbruch zu schaffen, hat der Klimafonds die vorliegende Studie „Gebäudeintegrierte Photovoltaik“ in Auftrag gegeben. Teil 1 der Studie beschäftigt sich vor allem mit den Vorteilen und Anwendungsformen der gebäudeintegrierten PV. Teil 2 widmet sich den strategischen Aspekten einer Spezialisierung auf GIPV in Österreich und zeigt die volkswirtschaftlichen Chancen und Auswirkungen auf. Auf diesem Wege soll die Studie Hilfestellung für Richtungs- und Investitionsentscheidungen sowohl für Industrie und KMU und angesprochene Berufsgruppen, wie etwa Architekten, als auch für Bauherren bieten.



DI Ingmar Höbarth
Geschäftsführer, Klima- und Energiefonds

Inhalt

	Kurzfassung	5
01	Motivation für die Verfolgung konsequenter GIPV-Strategien	6
02	Marktpotenzial von GIPV in Österreich	7
03	Österreichs Position im internationalen Wettbewerb derzeit und in Zukunft bei optimalen Rahmenbedingungen.	9
04	Wirtschaftszweige und ihre mögliche Positionierung in der GIPV	11
05	Die volkswirtschaftliche Bedeutung der PV in Österreich unter besonderer Berücksichtigung der GIPV	13
5.1.	Der österreichische Photovoltaikmarkt bis 2020	14
5.2.	Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte	15
5.2.1.	Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte für das „Business As Usual“ Szenario	16
5.2.2.	Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte durch die in Österreich installierten PV-Anlagen für die ambitionierten Szenarien	18
06	Mehrförderung von gebäudeintegrierten Anlagen	20
07	GIPV – Neue Möglichkeiten für Architekten	22
08	Ausgewählte internationale GIPV-Impulsprogramme und -Förderaktivitäten	23
8.1.	Erhöhte Förderung für GIPV in Frankreich und Italien	23
8.2.	Erhöhte Förderung für GIPV in China	23
8.3.	Malaysia – MBIPV Project	23
8.4.	USA - Solar Decathlon	24
8.5.	Canada – Solar Buildings Research Network	24
9.	Notwendige Strategien	25
9.1.	Empfehlungen für die Öffentliche Hand	25
9.2.	Empfehlungen für die Wirtschaft	26
	Literatur	27

Kurzfassung

Die architektonisch interessante „Gebäudeintegrierte Photovoltaik (GIPV)“ ist das sichtbare Merkmal eines modernen Gebäudes und symbolisiert wie keine andere Energienutzungsart den Übergang in ein neues Energiezeitalter.

Bei einer frühzeitigen Positionierung der GIPV in Österreich besteht zudem die Chance, Spezialisten für GIPV heranzubilden, die in weiterer Folge auch verstärkt im Exportgeschäft tätig werden können. Aufgrund der weltweit rapiden Senkung der Modulpreise und des kleinen Inlandsmarkts muss sich die heimische PV-Industrie jedenfalls am Weltmarkt orientieren, um weiter konkurrenzfähig zu bleiben. Langfristig könnten indessen Akzeptanzprobleme gegenüber der Photovoltaik auftreten, falls ein nicht mit der gebauten Umwelt vereinbarer PV-Ausbau stattfinden sollte.

Die Etablierung eines Inlandsmarkts für GIPV bedeutet die Entwicklung technologisch fortgeschrittener Produkte zusammen mit der Schaffung qualifizierter Arbeitsplätze. Langfristig gesehen bedeutet das eine feste Positionierung der Industrie und eine Sicherstellung der Exporte. Die Existenz eines PV-Inlandsmarkts führt außerdem zu einer größeren Unabhängigkeit von den weltweiten Entwicklungen bezüglich Wertschöpfung und damit zu einer erhöhten Absicherung der Arbeitsplätze. Jedoch sind GIPV-Lösungen kostenintensiver als Lösungen ohne GIPV. Daher soll es das Ziel sein, bei GIPV und „Nicht-GIPV“ (Standard-PV) zu einer Angleichung der Kosten zu gelangen. Aufgrund der Bedeutung von lokalen Komponenten in der Gebäudeintegration wird sich eine Gleichstellung der Kosten nur im Fall der Existenz eines bedeutenden Inlandsmarkts ergeben. Eine Kostenreduktion durch Lerneffekte für GIPV ist dabei nur durch ausreichenden Ausbau der inländischen Fertigungskapazitäten sowie Design- und Installationsvolumina zu erreichen.

Neben gesetzlichen Verpflichtungen zum Einbau von Photovoltaik in Gebäuden ist eine Schwerpunktförderinitiative mit anschließender umfassender Evaluierung als die effektivste Maßnahme zur Einführung der GIPV in Österreich anzusehen. Die aktive Einbeziehung der Praktiker aus der Bauwirtschaft (Fertigung von Bauteilen mit integrierten PV-Elementen) ist in diesem Zusammenhang als essenziell zu betrachten. Photovoltaik weist ein großes Potenzial für den Wirtschaftsstandort Österreich auf. Unter der Annahme, dass im Jahr 2020 5 % des gesamten Stromverbrauchs aus PV stammt, könnten über 15.000 Personen im PV-Bereich tätig sein, nur um diese inländische Nachfrage abdecken zu können.

Eine Mehrförderung von GIPV scheint gerechtfertigt, zumal GIPV in bestehenden Gebäuden insbesondere eine Maximierung von Arbeitsplätzen und der Wertschöpfung bedeutet. Aus diesem Grund erscheint vor allem eine Förderung von GIPV im Rahmen von Sanierungsfördermaßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von bestehenden Gebäuden als äußerst sinnvoll. Die Entwicklung einer möglichst öffentlich zugänglichen „GIPV Knowledge Base“ für Anwender sowie eine breite Informationsoffensive zu Photovoltaik in Gebäuden sind dabei wesentliche Maßnahmen der Wissensverbreitung.

Diese Studie widmet sich den strategischen Aspekten einer Einführung von gebäudeintegrierter Photovoltaik (GIPV) in Österreich. In diesem Sinne sollen die folgenden Fragen beantwortet werden: Warum ist eine rasche Etablierung dieses Sektors für Österreich von Bedeutung? Welche Barrieren bestehen derzeit und welche Maßnahmen zu deren Eliminierung können getroffen werden? Welche Chancen und Möglichkeiten eröffnen sich für die österreichische Wirtschaft? Welche Konsequenzen hat dies vor allem für die Bauwirtschaft im Kontext der Tradition Österreichs als Architekturland?

Schließlich soll anhand von ausländischen Beispielen gezeigt werden, welche Strategien und Maßnahmen andere Länder anwenden und setzen, um der gebäudeintegrierten Photovoltaik zum Durchbruch zu verhelfen. Dieser Bericht stellt den zweiten Teil der Gesamtstudie des österreichischen Klima- und Energiefonds dar. Das Gesamtbild ergibt sich somit in der Zusammenführung der beiden Teile.

01. Motivation für die Verfolgung konsequenter GIPV-Strategien

Weshalb stellen Gebäude für Energiestrategien einen wesentlichen Ansatzpunkt dar?

- Gebäude verbrauchen etwa 40 % der Gesamtenergie Europas.
- Gebäuden ist etwa ein Drittel der Treibhausgasemissionen zuzuordnen.
- Energieeffizienz ist noch immer kein Standard im Neubaubereich.
- Die Neubaurate ist sehr gering (1-2 % pro Jahr), weswegen besonders auch die Sanierung beachtet werden muss.

Daraus ist abzuleiten:

- Gebäude müssen eine fundamentale Rolle in Energiefragen spielen.
- Energieeffizienz ist die Basis der Nutzung erneuerbarer Ressourcen.
- Eine Energiebedarfsminimierung und die Optimierung der Funktion als dezentrale solare Kraftwerke sind die Gebote der Stunde im Gebäudebereich.
- Neben Funktionalität und architektonischer Qualität muss die energetische Qualität der Gebäude zukünftig gleichrangig beachtet werden. Dies trifft nicht nur für den Neubau zu, sondern auch für größere Renovierungen.
- **Die architektonisch interessante gebäudeintegrierte Photovoltaik ist das sichtbare Merkmal eines modernen Gebäudes und symbolisiert wie keine andere Energienutzungsart den Übergang in ein neues Energiezeitalter.**

02. Marktpotenzial von GIPV in Österreich

Das technische Potenzial von GIPV in Österreich (das die technische Realisierbarkeit angibt, ohne auf wirtschaftliche Belange Rücksicht zu nehmen) beträgt ca. 140 km² Dachfläche und ca. 50 km² Fassadenfläche¹.

In der Technologieroadmap Photovoltaik wurde ein Szenarium bis zum Jahr 2050 mit einem Anteil an PV von zumindest 20 % am Gesamtstrombedarf erstellt. Basierend auf der Annahme, dass Österreichs Gesamtstrombedarf im Jahr 2050 bei rund 100 TWh (100 Milliarden kWh) liegen wird, müssten zur Deckung von 20 % des Bedarfs rund 60 % der Flächpotenziale genutzt werden^{2,3}. Da aber auch Freiflächen genutzt werden, reduziert sich der Flächenbedarf auf Gebäuden um etwa 10 %. Aufgrund der bis dahin zu erwartenden Wirkungsgradsteigerung, ist auf diesen Flächen eine Leistung von ca. 23 GW installierbar. Damit können etwa 23 TWh Strom an bereits bestehenden Gebäudeflächen gewonnen werden.

Neben den Gebäuden kommen noch diverse weitere Anwendungsmöglichkeiten hinzu: Lärmschutzwände, Brachflächen, sowie der nicht ans Netz angeschlossene PV Markt der Inselfsysteme, mobilen Systeme und Kleinsysteme (Meßsysteme, Busstationen, Notrufsäulen und andere Straßenanwendungen, Sondersysteme wie Weichenschmieranlagen, Parkscheinautomaten, Zivilschutzanlagen, Spielzeug etc.). Diese Flächenpotenziale wurden in dieser Kalkulation allerdings nicht berücksichtigt.

Es ist davon auszugehen, dass im Jahre 2050 nahezu die gesamte Photovoltaik, die in Verbindung mit Gebäuden installiert ist, als gebäudeintegrierte Photovoltaik ausgeführt sein wird. Zusätzlich wird ein Teil der Photovoltaik auf Freiflächenanlagen installiert sein, denen keine andere Verwendung zukommt.

Die verwendete Flächenleistung der Solarenergie liegt für Österreich bei ca. 1000 W/m² und die Jahresstrahlungssummen belaufen sich auf 1000-1350 kWh/m²a.

Realisieren sich die Hoffnungen der Zellforscher die Wirkungsgrade bei Standardmodulen zumindest auf das Doppelte zu steigern, verdoppelt sich analog dazu auch das Potenzial für GIPV. Unrealistisch scheint dies nicht zu sein, denn die physikalisch theoretisch möglichen Wirkungsgrade liegen jenseits der 70 % – im Labor wurden bereits 43 % erreicht⁴. Am Markt befindliche Standard-Solarzellen weisen jedoch Wirkungsgrade bis maximal etwa 20 % auf. Mit den weiteren Verlusten im Gesamtsystem (Modul, Leitungsverluste, Umrichterverluste etc.) ergeben sich derzeit typische Wirkungsgrade von PV Systemen von etwa 10 – 12 %.

¹ Potential for Building Integrated Photovoltaics IEA- T7-2002, IEA-PVPS – Task 7

² 20 % Photovoltaikanteil werden in der österreichischen Photovoltaik Roadmap als mittelfristig realisierbar angenommen

³ Fechner et. al, Photovoltaik Technologieroadmap 2007, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT)

⁴ University of New South Wales, Australia, Presseausendung 25.8.2009

Die Internationale Energieagentur (IEA) geht in dem Bericht "Potential for Building Integrated Photovoltaics IEA-T7-2002" bei einem Ausbau des theoretisch gebäudeintegrierten Potenzials in Österreich von einem jährlichen elektrischen Ertrag von rund 18,7 TWh pro Jahr aus.

Eine aktuelle Studie der Technischen Universität Hamburg-Harburg (TUHH) schätzt das Potenzial der PV in Österreich sogar auf 43 TWh pro Jahr ein⁵. Das ist mehr als das Volumen, das die gesamte Wasserkraft derzeit aufbringt. Zudem scheint das Potenzial zwei- bis dreimal so hoch wie jenes von Windkraft oder Biomasse zu sein.

Diese Schätzungen zeigen, dass Österreich durchaus in der Lage ist, allein durch den Ausbau der GIPV einen großen Anteil des zukünftigen Strombedarfs decken zu können.

Laut eigener Schätzung kann davon ausgegangen werden, dass momentan maximal 10 % der in Österreich installierten Anlagen gebäudeintegriert installiert wurden (Installationsgrad II und III). Bei einer installierten Gesamtleistung von 32,4 MW Ende 2008 entspricht dies einer Leistung von ungefähr 3,2 MW.

Geht man davon aus, dass durchschnittlich $7 \text{ m}^2 = 1 \text{ kW} = 1.000 \text{ kWh}$ pro Jahr ergeben⁶, entspricht die momentan auf Dächern bzw. Fassaden installierte Leistung 7.000 m^2 oder $0,007 \text{ km}^2$.

Mit dieser Annahme wird das enorme Potenzial sichtbar. Für Deutschland werden bei weit über 3000 MW installierten Anlagen für GIPV nur 25,7 MW für das Jahr 2007 angegeben. Daran erkennt man, dass der GIPV in Österreich eine überdurchschnittliche große Rolle eingeräumt wird.

⁵ Quelle: Kaltschmitt et al., 2009

⁶ Frost & Sullivan, Study on the European BIPV market, 2007

03. Österreichs Position im internationalen Wettbewerb derzeit und in Zukunft bei optimalen Rahmenbedingungen

Welche Anknüpfungspunkte sollten genutzt werden, um Österreichs Position global zu verbessern und die großen Chancen wahrzunehmen?

Die europäische Photovoltaik-Industrievereinigung EPIA schätzt in ihren beiden Szenarien (advanced and moderate) für das Jahr 2030 in PV bezogenen Berufen weltweit eine Beschäftigtenzahl von 3,7 bis 9,9 Millionen Personen⁷. Für Österreich stellt sich die Frage, in welcher Intensität die österreichische Wirtschaft sich daran beteiligen kann. Eine frühe Marktpositionierung und effektive Innovationspfade gehören in diesem Zusammenhang zweifelsfrei zu den wesentlichsten Kriterien für eine nachhaltige Strategie.

Neben den „typischen“ Photovoltaikunternehmen (Zellen-, Modul-, Wechselrichterhersteller) gibt es eine Reihe von Industriezweigen, die aktiv in der Wertschöpfungskette der Photovoltaik ein neues Aufgabenfeld finden. Diverse österreichische Unternehmen haben sich bereits in der PV etabliert. Rund 2000 Arbeitsplätze werden derzeit der Photovoltaik zugeordnet. Einzelne Unternehmen können sich am globalen Markt behaupten, vor allem die Zulieferindustrie betreffend – allen voran die beiden Firmen Isovolta und Fronius (Details dazu in Teil 1 der Studie).

Als Technologieland sollte Österreich eine besondere Chance darin sehen, seine Industrie auch in diesem neuen, stark wachsenden Segment zu positionieren. Deutschland hat seine Weichenstellungen in Richtung konsequenter Förderung vor allem deshalb vorgenommen, um Weltmarktführerschaften in zukunftsfähigen Feldern zu erreichen. Bei der Photovoltaik, aber auch bei der Windenergie, ist dies bereits gelungen.

Österreichs Photovoltaikindustrie entwickelt sich vor allem aufgrund des großen deutschen wie auch weiterer anderer Märkte zufriedenstellend. Spanien, Italien, Tschechien, Frankreich und verschiedene andere Länder zeigen mittlerweile starke Marktwachstumsraten. Wenngleich das Volumen des österreichischen Markts vergleichsweise gering ist, stellt bei innovativen Entwicklungen doch die Nähe des Markts eine wesentliche Komponente dar.

⁷ EPIA et. al, PV employment, 2008

Maßgeblich scheint es zu sein, durch Informationen und gezielte Impulsgebung die Industrie auf die globale Entwicklung hinzuweisen. Kontinuierliche Förderprogramme (Einspeisetarife und Anlagensubventionen) auf dem GIPV-Sektor, Initiativen wie die österreichische Technologieplattform Photovoltaik und andere Mittel, die besonders zur Steigerung der Innovationspotenziale dienen sollen, stellen dabei wertvolle Maßnahmen dar⁸. Effiziente Maßnahmen im Bereich GIPV könnten Evaluierungen derzeitiger GIPV-Projekte sein, die als Basis für eine Know-how-Plattform dienen. Informationen, die speziell für Architekten und die Bauwirtschaft aufbereitet sind, sollen auf dieser ebenso verfügbar sein.

Internationale Netzwerke, wie die IEA-PVPS, EPIA, die EU-Technologieplattform Photovoltaik und andere, sollen weiter intensiv genutzt werden, wobei der Know-how-Transfer aus diesen zu den speziellen GIPV-Zielgruppen verstärkt werden sollte. Geeignete Kommunikationsmaßnahmen sind zu entwickeln, die diese international äußerst dynamische Entwicklung rasch nach Österreich bringen und hier neue Impulse setzen.

Österreich hat bereits anhand einiger Demoprojekte vorgezeigt, dass im GIPV-Bereich international beachtete Umsetzungen gelungen sind. Bei einer Verbesserung der Rahmenbedingungen für F&E und seitens des Markts kann eine Wiederbelebung einer weit über Österreich hinausreichenden Architekturtradition – diesmal auf Basis von Energieeffizienz und ästhetischen Gebäudelösungen – gelingen.

⁸ Fechner, H. Direkte Solartechnologien als besondere Chance für Österreichs Wirtschaft, e&i, Heft 3, 2009

04. Wirtschaftszweige und ihre mögliche Positionierung in der GIPV

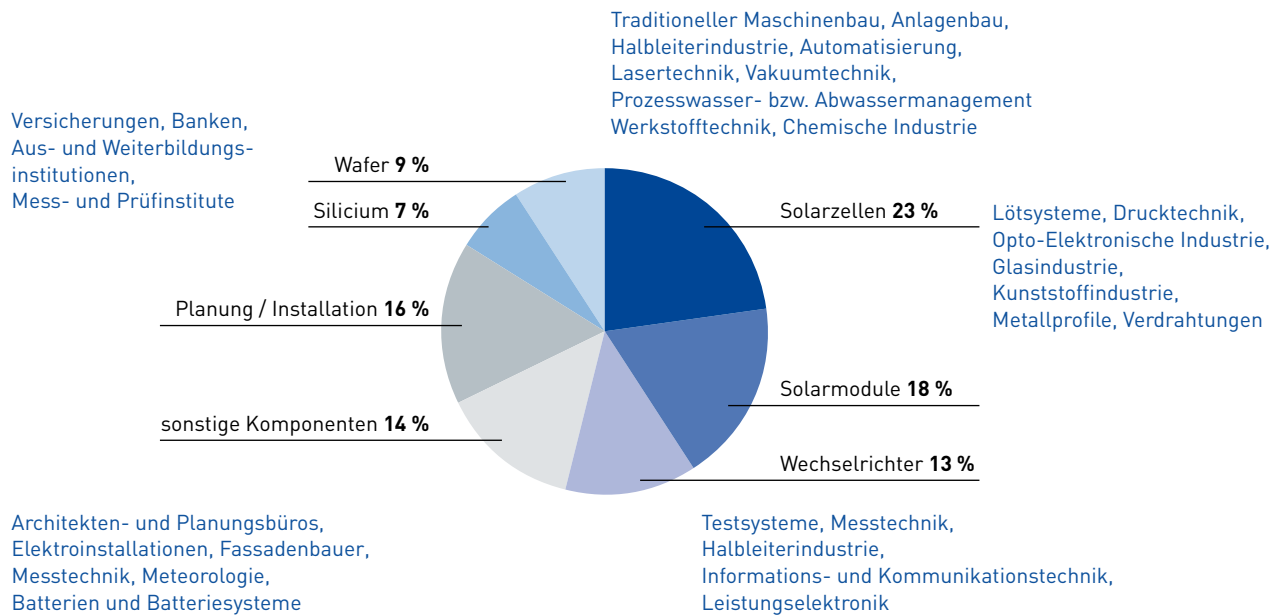


Abb. 4.1 **Wirtschaft in der typischen Photovoltaik-Wertschöpfungskette** (Bank Sarasin 2005 und eigene Angaben)

Viele im Allgemeinen seit Langem etablierte Wirtschaftszweige sind mittlerweile in der langen Wertschöpfungskette der Photovoltaik aktiv⁹.

Dazu gehören der Maschinenbau für die Produktionsanlagenfertigung ebenso wie die Halbleiterindustrie, die Automatisierungsindustrie, die chemische Industrie und viele andere mehr. Von der Produktion des Reinstsiliziums bis zur Versicherung und Wartung der installierten Photovoltaikanlage besteht eine lange Kette der Wertschöpfung.

Neben einigen Nischen in der Produktion von Vorläuferelementen der Technologie wird sich Österreich vor allem am Ende der Wertschöpfungskette positionieren können. Die Planung gebäudeintegrierter Anlagen gehört ebenso dazu wie die optisch gestaltete Einbindung in das Gebäude durch den Anlagenerrichter. Besonders für die Glasproduktion und -verarbeitung dürften sich dabei enorme Potenziale eröffnen. Während die jährliche weltweite Glasproduktion derzeit etwa 4100 km² beträgt, würde sie beispielsweise bei 12 % Solarstromanteil auf etwa 5200 – 5500 km² anwachsen¹⁰.

Für GIPV ergibt sich eine leichte Verlagerung zu den Kosten für die Planung und Installation sowie eventuell eine aufwendigere Modulfertigung bei Einsatz von einzeln angefertigten Sondermodulen. Alle anderen Teile der Wertschöpfung bleiben jedoch nahezu identisch.

⁹ „Engineering the solar Age“, Maschinenbau und Ausrüster der Photovoltaik-Industrie, Solarpraxis AG 2008, Implementierungsstrategie EU PV Technology Platform

¹⁰ Winfried Hoffmann, EPIA President in Intelligent Glass Solutions, Issue 3, 2009



Gemeindezentrum Ludesch/Vorarlberg (ertex-solar)

Derzeit gibt es weltweit etwa 25 Unternehmen, die fertige GIPV-Lösungen anbieten. Dazu gehört auch die Firma ertex-solar aus Amstetten, die aus einem Unternehmen der konventionellen Glasverarbeitung hervorgegangen ist und sich mittlerweile mit diversen Leuchtturmprojekten international hervorragend positionieren konnte¹¹.

Bei besonderen architektonischen Anforderungen kann die Produktion von Spezialmodulen erforderlich sein, was bereits heute ebenso eine österreichische Kompetenz darstellt. Speziell bei der gebäudeintegrierten Photovoltaik ergibt sich ein höherer Anteil der Wertschöpfung in der Planung und Umsetzung im Vergleich zum Einsatz von Aufdach- oder Freiflächenanlagen.

Bei einer frühzeitigen Positionierung der GIPV in Österreich besteht die Chance, Spezialisten für GIPV heranzubilden, die in weiterer Folge auch verstärkt im Exportgeschäft tätig werden können. Dazu eignet sich im Besonderen die architektonische Planung, die Produktion von Spezialmodulen und das Know-how, das erforderlich ist, wenn die Photovoltaik in ein Gesamtenergiekonzept eines Gebäudes integriert ist. Firmen, die sich auf Photovoltaikdachelemente oder -fassadenteile spezialisieren, können ebenso in Österreich entstehen.

Industriezweige, die besonders dazu prädestiniert sind, möglichst vorgefertigte GIPV-Lösungen anzubieten, sind der Fassadenbau sowie die Hersteller von Dachdeckungen (Dachziegel, Aluminiumbahnen, ...).

Internationale Kooperationen können auch in diesem Bereich ein wesentlicher Impulsgeber sein, um die Wirtschaft frühzeitig auf den GIPV-Weg zu bringen. Beispiele dafür sind IEA PVPS Task 7 – Potenzial for Building Integrated Photovoltaics sowie IEA PVPS – Task 10 Urban Scale PV¹². Aber auch die Aktivitäten der EU-Technologieplattform Photovoltaik können wertvolle Inputs liefern¹³. Nationale Projekte im Rahmen von Neue Energien 2020 bzw. „Haus der Zukunft Plus“ sind ebenso wertvolle Triebfedern, wenn dadurch die Kooperationen zwischen Wirtschaft und Forschung gestärkt werden. Als Beispiel dafür kann etwa das Projekt „Solarfassade“ genannt werden (www.solarfassade.info).

¹¹ Built-in solar, Jürgen Heupp in *New Energy, Magazine for Renewable Energy*, August 2009

¹² Internet:www.iea-pvps.org

¹³ Internet:www.eupvplatform.org

05. Die volkswirtschaftliche Bedeutung der PV in Österreich unter besonderer Berücksichtigung der GIPV

Das Ziel dieses Teils der Studie besteht darin, die wirtschaftliche Bedeutung einer ambitionierten Strategie zur Etablierung gebäudeintegrierter PV-Anlagen quantitativ und qualitativ zu analysieren.

In der quantitativen Analyse werden folgende Kenngrößen untersucht:

- Umsätze und Wertschöpfung
- Nationale Arbeitsplatzeffekte

Insbesondere werden dabei zwei wirtschaftliche Auswirkungen erfasst:

- **Auswirkungen durch PV-Installationen in Österreich:** Hierbei werden die wirtschaftlichen Effekte der Installation von PV in Österreich untersucht.
- **Auswirkungen durch den Export von einzelnen Anlagenteilen:** Hier wird die wirtschaftliche Bedeutung von den derzeit (2009) für den Export wichtigeren Anlagenteilen bzw. Wechselrichtern und Modulen untersucht. Diese Analyse wird aufgrund der großen Ungewissheiten jedoch nur für ein „Business as usual“-Szenario durchgeführt.

Für die quantitative Studie werden folgende Schritte durchgeführt:

1. Annahme verschiedener Szenarien für die Entwicklung der installierten Leistung in Österreich bis 2020.
2. Definition der Wertschöpfungskette für GIPV. Die Wertschöpfungskette zeigt, welche Wirtschaftszweige zur Wertschöpfung beitragen. Damit können die Arbeitsplätze und die Wertschöpfung den jeweiligen Wirtschaftszweigen zugeteilt werden.

Für die Berechnungen werden die ambitionierten Szenarien angenommen, die in der „Technologie-Roadmap für Photovoltaik in Österreich mit Fokus auf 2020“ (kommende Veröffentlichung) enthalten sind.

Folgende Vereinfachungen bzw. Annahmen werden dabei getroffen:

- Das aus der berechneten Wertschöpfung resultierende Einkommen führt wieder zu einer zusätzlichen Wertschöpfung, die jedoch keine Berücksichtigung findet (sekundäre Effekte).
- Nur Vorleistungen werden importiert. Alles andere in der Wertschöpfungskette, das für die Installation notwendig ist, wird in Österreich produziert.
- Da Zellen im Moment zu den Vorleistungen gehören, werden sie für den betrachteten Zeitraum weiterhin als Vorleistungen angesehen, allerdings als inländische Vorleistungen, wenn sie im Inland produziert werden (in den ambitionierten Szenarien).
- Verdrängungseffekte werden berücksichtigt (Materialsubstitution und konventionelle Stromerzeugung).

In der quantitativen Analyse wird zudem keine Differenzierung zwischen GIPV und „Nicht-GIPV“ herausgearbeitet, da die Ergebnisse vor allem von der gesamten installierten Leistung abhängen. Allerdings wird eine qualitative Analyse durchgeführt, die auf Zwischenergebnissen der Studie basiert und eine Mehrförderung für GIPV nahelegt.

Im Fall der berechneten ambitionierten Szenarien handelt es sich um eine Potenzialstudie, die nicht als Prognose verstanden werden kann.

5.1. Der österreichische Photovoltaikmarkt bis 2020

Die ausgewählten Szenarien für die installierte PV-Leistung in Österreich bis 2020 sind die folgenden (siehe Tabelle 5.1):

- Szenario 1 (Business as usual – abgekürzt: „BAU“): Das Szenario 1 hat als Zielwert 0,4 % PV Strom im Jahr 2020¹⁴.

Folgende zwei ambitionierte Szenarien werden betrachtet:

- Szenario 2¹⁵ (abgekürzt: „5 %“): Das Szenario 2 hat als Ziel, dass 5 % des gesamten Stromverbrauchs im Jahr 2020 aus PV stammen werden.
- Szenario 3¹⁶ (abgekürzt: „8 %“): Das Szenario 3 hat als Ziel, dass 8 % des gesamten Stromverbrauchs im Jahr 2020 aus PV stammen werden.

Betrachtete Szenarien in der Studie			
Szenarien	Abkürzung	Ziel	Installierte Leistung im Jahr 2020 (MW)
Szenario 1	BAU	0,4 Strom im Jahr 2020	358
Ambitionierte Szenarien			
Szenario 2	5 %	5 % Strom im Jahr 2020	4243
Szenario 3	8 %	8 % Strom im Jahr 2020	6819

Tabelle 5.1

Zusätzlich zu der insgesamt installierten Leistung muss angenommen werden, wie diese Leistung unter den verschiedenen Integrationstechniken verteilt wird, um Schlussfolgerungen in Bezug auf die GIPV zu ziehen. Tabelle 5.2 zeigt die Verteilung der jeweiligen jährlich installierten Leistung bis 2020. Dabei wurde eine verstärkte Präsenz von GIPV am Markt im Jahr 2020 angenommen.

Verteilung der jährlich installierten Leistung			
Anlagen	2009	2015	2020
Dachintegrierte Anlagen	9 %	34 %	54 %
Fassadenintegrierte Anlagen	1 %	4 %	6 %
Freiflächen	5 %	8 %	10 %
Aufdachanlagen	85 %	54 %	30 %

Tabelle 5.2

¹⁴ Der Strombedarf im Jahr 2020 wird darin mit 85 TWh angenommen

¹⁵ Werte aus: „Technologie-Roadmap für Photovoltaik in Österreich mit Fokus auf 2020. Ausgabe 2009“

¹⁶ Werte aus: „Technologie-Roadmap für Photovoltaik in Österreich mit Fokus auf 2020. Ausgabe 2009“

MW **0,4 % PV Strom im Jahr 2020**

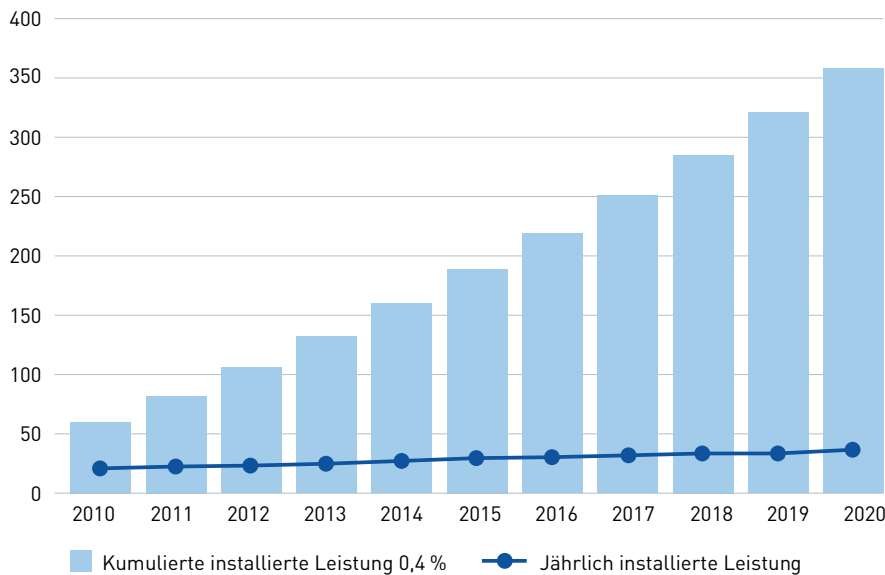


Abb. 5.1
Installierte Leistung in einem „Business as usual“ Szenario

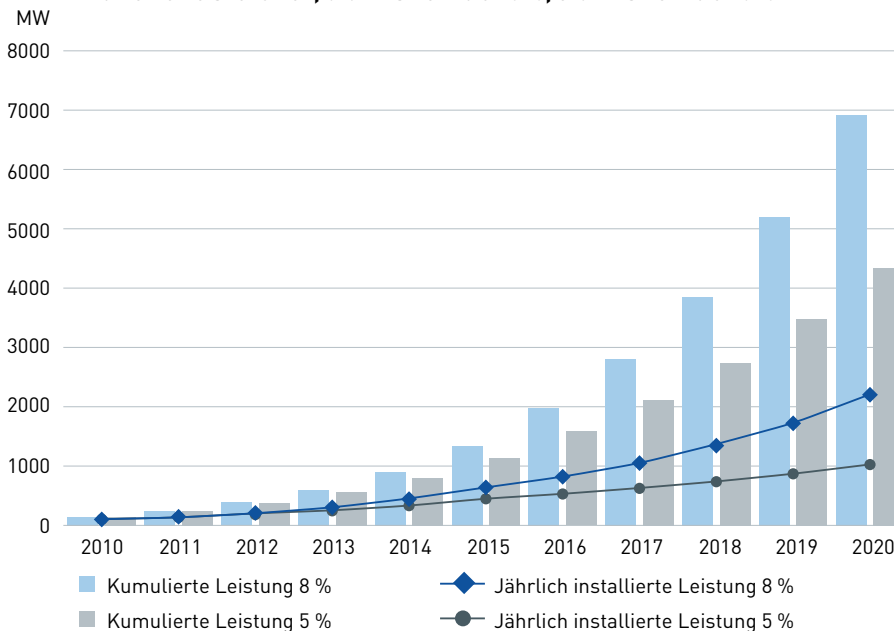


Abb. 5.2
Installierte Leistung in ambitionierten Szenarien: 1) 5 % des gesamten Stromverbrauchs werden 2020 aus PV stammen und 2) 8 % des gesamten Stromverbrauchs werden 2020 aus PV stammen

Die Abb. 5.1 und 5.2 zeigen die jährlich bzw. kumulierte Leistung bis 2020.

5.2. Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte

Die Beschäftigungseffekte werden anhand der Umsätze der jeweiligen Wirtschaftszweige ermittelt, die aus den Endverkaufspreisen berechnet werden.

Aus den Wertschöpfungs- und Beschäftigungsmultiplikatoren werden die Arbeitsplätze und die Wertschöpfung abgeleitet. Die jeweiligen Multiplikatoren werden der Literatur entnommen¹⁷.

¹⁷ Haas R., Biermayr P., Kranzl L., 2006, „Technologien zur Nutzung Erneuerbarer Energieträger – wirtschaftliche Bedeutung für Österreich“

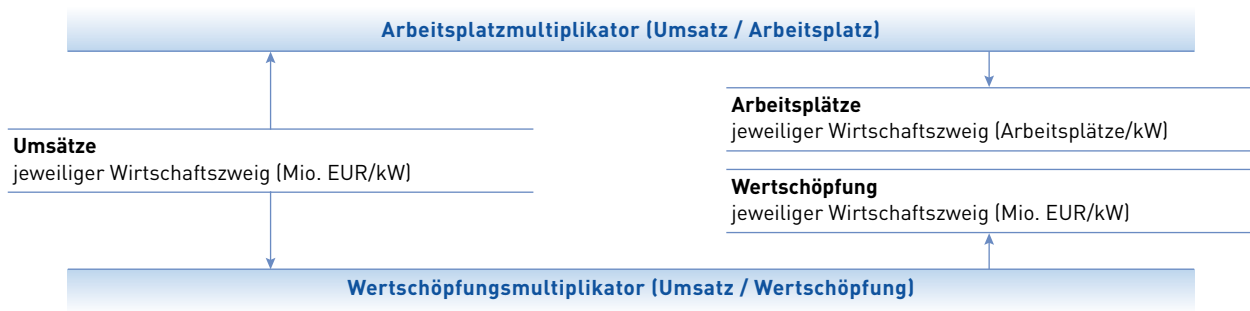


Abb. 5.3 Methode zur Ermittlung der Wertschöpfung und der Arbeitsplätze

Abb. 5.4 zeigt eine schematische Darstellung der zu analysierenden Wertschöpfungskette (simplifiziert). Der wesentliche Unterschied zwischen nicht gebäudeintegrierten PV-Anlagen und gebäudeintegrierten PV-Anlagen (GIPV) liegt in der aufwendigeren Planung und Fertigung der Sondermodule im Fall einer PV-Fassade.

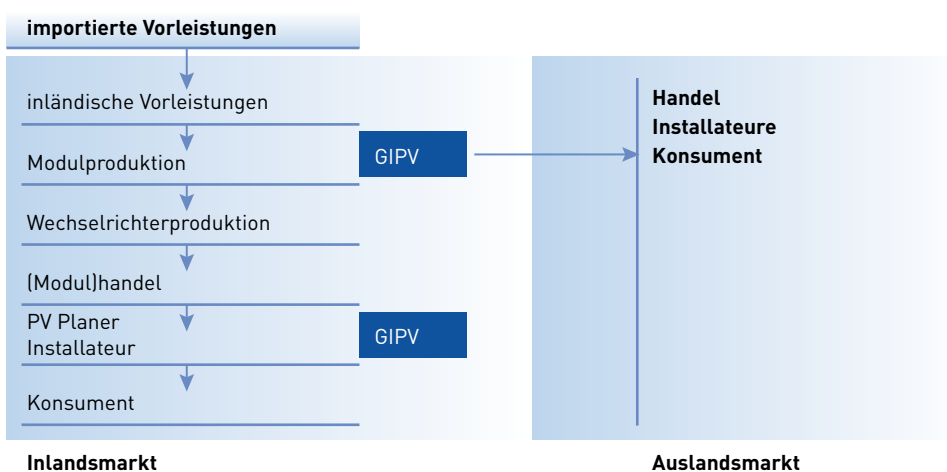


Abb. 5.4 Analyisierte Wertschöpfung

Die Möglichkeit, dass Planer/Architekten einen Auslandsmarkt haben, wird in dieser Studie nicht berücksichtigt.

5.2.1 Beschäftigungs- und Wertschöpfungskette für das „Business as Usual“ Szenario

Abb. 5.5 veranschaulicht einerseits die Umsätze aus der Nutzung von GIPV in Österreich (als „Umsatz Inland“ bezeichnet) und andererseits die Umsätze aus dem Export von Wechselrichtern und Modulen. Für die Betrachtung der zukünftigen Exportraten wurden verschiedene Vorgehensweisen bzw. Annahmen für Module und Wechselrichter angewendet:

- Die Modulproduktion wird sich nach dem Inlandsmarkt richten und wird bis 2020 eine Exportrate von 70 % erreichen. Dieser Wert wird aus branchenähnlichen Werten abgeleitet (2008 war die Exportrate für die Branche Elektro- und Elektronikindustrie ca. 70 %¹⁸).
- Die Wachstumsraten der Wechselrichterproduktion werden sich nach dem Weltmarkt richten. Ausgehend von der prognostizierten Weltmarktleistung bis 2020¹⁹ werden ähnliche Wachstumsraten angenommen. Die resultierenden Produktionswerte werden durch einen Faktor vermindert, der sowohl den Ausbau der Fertigungskapazitäten in anderen Ländern als auch die eigenen inländischen Ausbaugrenzen berücksichtigt. Diese Annahmen bedeuten eine jährliche Wachstumsrate der Exportproduktion von Wechselrichtern von 46 % im Jahr 2010 und von 8 % im Jahr 2020. Die gesamte Exportrate bleibt unter diesen Annahmen bei 99 % im Jahr 2020.

In diesem äußerst moderaten Szenario ist zu erwarten, dass ein Großteil der Produktion exportiert wird. Ohne einen ausreichenden inländischen Markt wird die PV-Industrie von weltweiten Marktentwicklungen

¹⁸ Elektro- und Elektronikindustrie 2008, Fachverband für Elektro- und Elektronikindustrie, 2008, Jahresbericht

¹⁹ Fawer, Mathias, 2009, Solarenergie. Sustainability Congress 2009, Bonn. Stürmische Zeiten vor dem nächsten Hoch.

abhängen. Die Umsätze aus den Exporten könnten im Jahr 2020 rund 1600 Mio. Euro betragen, die Umsätze aus der Nutzung der PV in Österreich rund 200 Mio. Euro. Aufgrund der weltweit rapiden Senkung der Modulpreise und des kleinen Inlandsmarkts muss sich die heimische PV-Industrie am Weltmarkt orientieren, um weiter konkurrenzfähig zu bleiben.

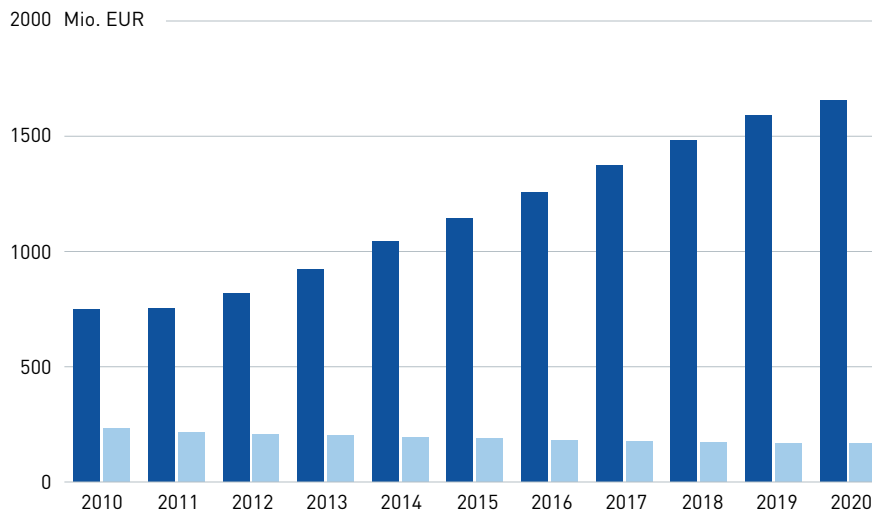


Abb. 5.5
Umsatz aus dem Export und aus der PV-Installation in Österreich im Business as Usual Szenario.

■ Export
■ Umsatz Inland

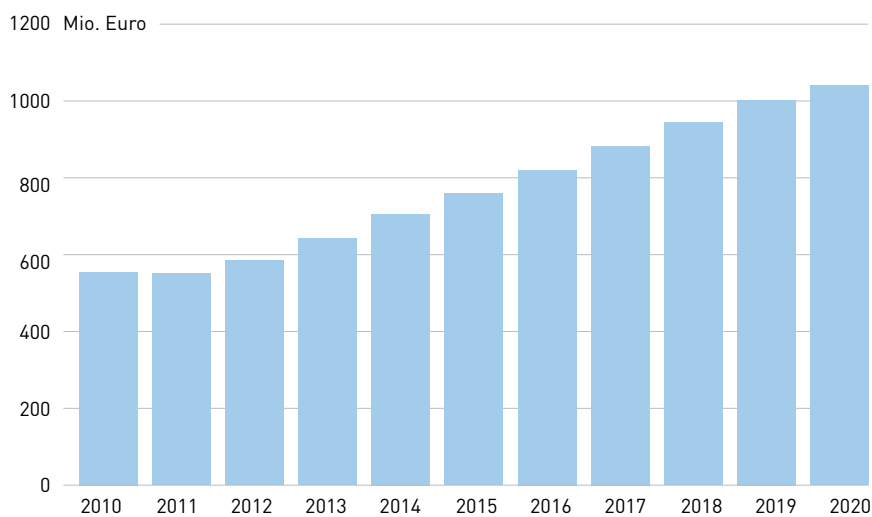


Abb. 5.6
Wertschöpfung aus dem Export und aus der PV-Installation in Österreich

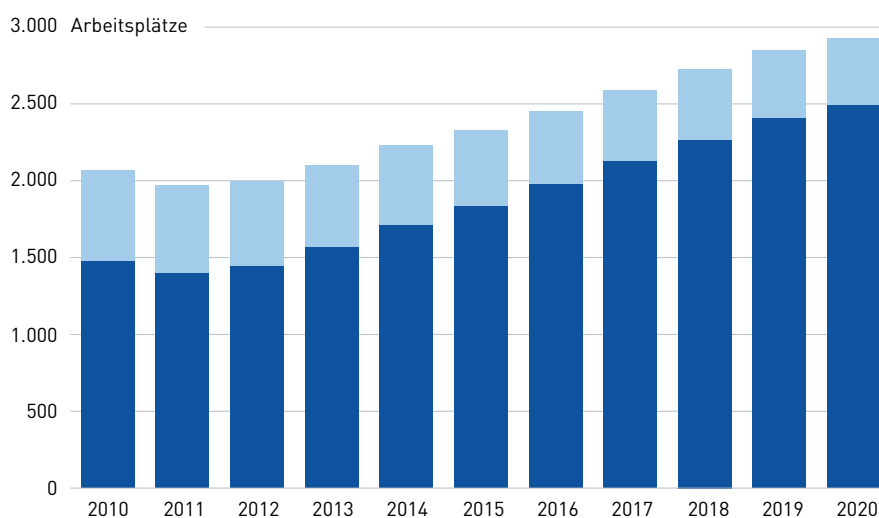


Abb. 5.7
Arbeitsplätze bis 2020 unter der Annahme dass 0,4% des Stromverbrauchs in Österreich im Jahr 2020 aus PV stammen.

■ Inlandsmarkt
■ Export

In Abb. 5.6 ist die aus den ermittelten Wertschöpfungsmultiplikatoren resultierende Wertschöpfung bis 2020 im „BAU Szenario“ ersichtlich. Der Wertschöpfungsanteil beträgt dabei rund 55 % vom Umsatz. Abb. 5.7 stellt die Zahl an Arbeitsplätzen dar, die durch die Installation in Österreich und durch den Export von Modulen entstehen könnten, wobei die Mehrzahl dieser Arbeitsplätze in der Produktion entsteht.

5.2.2. Beschäftigungs- und Wertschöpfungskette durch die in Österreich installierten PV-Anlagen für die ambitionierten Szenarien

Im Folgenden werden die Wertschöpfung und die Arbeitsplätze resultierend aus einer ambitionierten Installation von PV in Österreich untersucht. Die Ergebnisse basieren ausschließlich auf der jährlich neu installierten Leistung. Da angenommen wurde, dass nur Vorleistungen importiert werden und alles andere in der Wertschöpfungskette, das für die Installation notwendig ist, in Österreich produziert wird, sind die Unterschiede zwischen den beiden Szenarien auf die unterschiedliche jährliche Installation zurückzuführen. Dabei werden die Auswirkungen durch Exporte nicht untersucht, da die Annahme getroffen werden muss, dass die heimische Industrie in den ambitionierten Szenarien in erster Linie für den heimischen Markt arbeitet.

Abb. 5.8 zeigt die jährliche Wertschöpfung bis 2020 unter der Annahme, dass 5% des Stromverbrauchs in Österreich 2020 von Photovoltaikanlagen erzeugt wird. Der größte Teil der Wertschöpfung wird dabei in der Installation erzielt. In diesem Szenario ist anzunehmen, dass sich eine Industrieproduktion von PV-Zellen in Österreich etablieren kann und Zellen²⁰ auch in Österreich produziert werden. Der Unterschied zum BAU Szenario besteht darin, dass angenommen wird, dass in den ambitionierten Szenarien 50% der notwendigen Vorleistungen im Jahr 2020 in Österreich produziert werden.

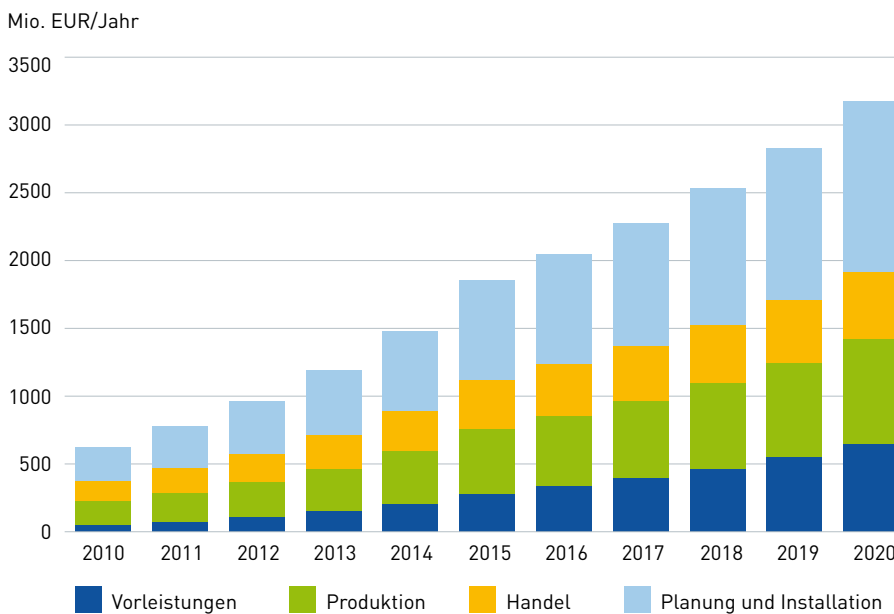


Abb. 5.8
Jährliche Wertschöpfung bis 2020 resultierend aus der Installation unter der Annahme, dass 5 % des Stromverbrauchs in Österreich 2020 aus Photovoltaikanlagen stammen werden.

Die verschiedenen Sparten der Wertschöpfungskette beziehen sich auf Abb. 5.4, welche die Abgrenzung der Berechnungen darstellt.

²⁰ Zellen werden in unserem Modell als Vorleistungen bezeichnet

Abb. 5.9 und Abb. 5.10 stellen die Beschäftigung der jährlichen Wertschöpfung bis 2020 einander gegenüber, unter der Annahme, dass 5% bzw. 8% des Stromverbrauchs im Jahr 2020 in Österreich von Photovoltaikanlagen erzeugt werden.

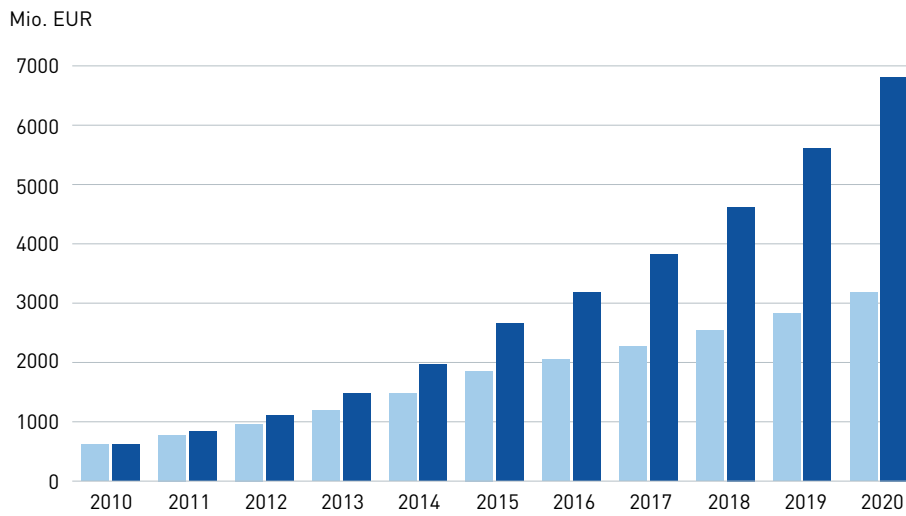


Abb. 5.9
Jährliche Wertschöpfung bis 2020 resultierend aus der Installation unter der Annahme, dass 5 % bzw. 8 % des Stromverbrauchs in Österreich im Jahr 2020 aus Photovoltaikanlagen stammen werden.

- 5 %
- 8 %

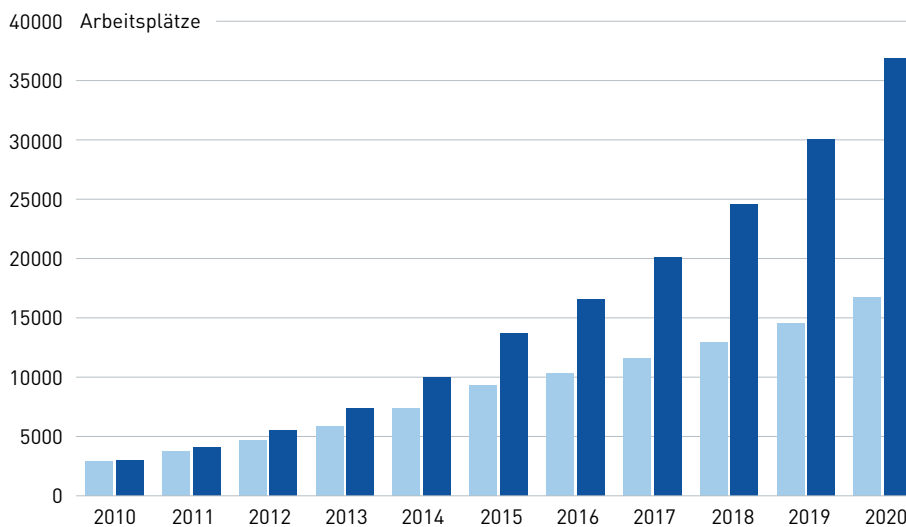


Abb. 5.10
Jährliche Arbeitsplätze bis 2020 unter der Annahme, dass 5% bzw. 8% des Stromverbrauchs in Österreich im Jahr 2020 aus Photovoltaikanlagen stammen werden.

- 5 %
- 8 %

06. Mehrförderungen von gebäudeintegrierten Anlagen

Für die differenzierte Betrachtung von GIPV gegenüber „Nicht GIPV“ wurden folgende Fallbeispiele definiert:

Als GIPV:

- Eine fassadenintegrierte Anlage mit 20 kW
- Eine dachintegrierte Anlage mit 5 kW

Als Nicht GIPV:

- Eine 5 kW-Aufdachanlage
- Eine 1000 kW-Freiflächenanlage

Um die Frage beantworten zu können, inwiefern eine Mehrförderung für GIPV gerechtfertigt ist, werden für die vier Fallbeispiele die Unterschiede in Bezug auf die Wertschöpfung und die Arbeitsplätze (jeweils per kW) unter Berücksichtigung von zukünftigen technologischen Lerneffekten analysiert. Die Kostenentwicklung der verschiedenen Projekte dient dabei als Basis für die Analyse. Die Ergebnisse werden qualitativ erklärt.

Auf Basis dieser Analyse sprechen folgende Argumente für eine Mehrförderung von GIPV gegenüber PV:

- Neue Potenziale werden ausgeschöpft. Ein Teil der bestehenden Potenziale wird ohne eine Gebäudeintegration nicht ausgeschöpft. Viele Projekte werden trotz verfügbarer Fläche und verfügbarem Budget sowohl aus architektonischen Gründen (z. B. Denkmalschutz) als auch aus ästhetischen nicht realisiert werden.
- Langfristig könnten Akzeptanzprobleme gegenüber PV auftreten (ähnlich wie bei Windkraft), falls ein nicht mit der gebauten Umwelt vereinbarer PV- Ausbau stattfindet. Angesichts der in Österreich zahlreich existierenden historischen Gebäude muss dieser Punkt besondere Beachtung finden.
- Die Etablierung eines Inlandsmarkts für GIPV bedeutet die Entwicklung technologisch fortgeschrittener Produkte. Das bedeutet die Schaffung qualifizierter Arbeitsplätze. Langfristig gesehen bedeutet das eine Positionierung der Industrie und eine Sicherstellung der Exporte.

Die Existenz eines PV-Inlandmarkts führt zu einer größeren Unabhängigkeit der Wertschöpfung und Arbeitsplätze von den weltweiten Entwicklungen. Jedoch sind GIPV-Lösungen kostenintensiver als Lösungen ohne GIPV. Daher soll es das Ziel sein, bei GIPV und „Nicht-GIPV“ zu einer Angleichung der Kosten zu gelangen. Aufgrund der Bedeutung von lokalen Komponenten in der Gebäudeintegration wird sich eine Gleichstellung der Kosten nur durch die Existenz eines bedeutenden Inlandsmarkts ergeben, denn während bei „Nicht-GIPV“ globale technologische Trends zu einer Kostenreduktion führen, haben im Gegensatz dazu Lerneffekte von GIPV eine wichtige lokale Komponente – sowohl im Design als auch in der Modulproduktion – im Zusammenhang mit der vorhandenen Bausubstanz. Eine Kostenreduktion durch Lerneffekte für GIPV ist nur durch einen genügenden Ausbau der inländischen Fertigungskapazitäten sowie der Design- und Installationsvolumina zu erreichen.

Als entscheidend erscheint auch der letzte Punkt:

Äußerst sinnvoll scheint eine Förderung von GIPV im Rahmen von Sanierungsfördermaßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von bestehenden Gebäuden zu sein, wobei folgende Gründe dafür sprechen:

- Die Gebäudesanierung gewinnt im Vergleich zu den Neubauraten zunehmend an Bedeutung.
- Bestehende Gebäude verfügen über ein großes Potenzial an ungenützten Dach- bzw. Fassadenflächen, für die eine nicht gebäudeintegrierte PV nicht immer infrage kommt.
- Die vorliegende Studie zeigt, dass GIPV in bestehenden Gebäuden eine Maximierung von Arbeitsplätzen und Wertschöpfung bedeutet, da einerseits eine umfassendere Expertise und ein größeres Know-how für GIPV bei Gebäudesanierungen erforderlich ist und andererseits bei Gebäudesanierungen keine Verdrängungseffekte durch Materialsubstitution (Verlust von Arbeitsplätzen durch Minderproduktion in anderen Branchen) angesetzt werden müssen. Letzteres ist der Fall, wenn das bestehende Dach bzw. die bestehende Fassade nicht erneuert würde, wäre die Förderungsmaßnahme nicht vorhanden.

07. GIPV – Neue Möglichkeiten für Architekten

Um der Frage nachzugehen, wie Unternehmer und Architekten die Möglichkeit der Integration von Photovoltaik einschätzen, wurden mit diversen Vertretern dieser Branchen, die als österreichische Pioniere auf dem Gebiet der GIPV angesehen werden können, Diskussionen geführt und Befragungen durchgeführt. Abseits der noch erhöhten Kosten der PV im Allgemeinen und der mangelhaften und diskontinuierlichen Fördersysteme in Österreich werden als die derzeitigen wesentlichsten Hindernisse für GIPV die folgenden angesehen:

- Das Wissen über Photovoltaik ist noch immer zu wenig verbreitet. Speziell Planer, Installateure und Bauträger halten PV oft noch für übertriebenes „Hightech“ und eine sehr komplexe Technologie, deren Einsatz erhöhte Risiken schafft.
- Fehlendes Wissen ist auch bei Behörden festzustellen. Dabei werden Genehmigungen durch Unwissen verzögert oder verweigert.
- Es sind zu wenig ausgeführte Beispiele mit einer transparenten Dokumentation von Details und Kosten vorhanden, was zu einem erheblichen Mehraufwand für Architekten führt – ohne Aussicht auf entsprechende Honorierung.
- Es fehlt an genau definierten Vorschriften und Normen. Zum Teil werden Baunormen für die PV angewandt.
- Die Kosten einer GIPV sind sehr variabel (Angaben von 0-200 % Mehrkosten gegenüber einer Standard-Aufdachanlage), typischerweise aber deutlich erhöht gegenüber den Kosten einer Aufdachanlage. Verringert kann dieser Mehrkostenfaktor besonders dann werden, wenn die Photovoltaik gleich mit geplant wird. Dazu werden aber ein fast fertiger Entwurf benötigt und eine Gesamtbetrachtung, was aus Gründen der unsicheren Bezahlung dann vielfach gegen die PV spricht. Speziell im Bereich der echten Dachintegration (Module als dichte Dachfläche) können zum Teil schon die Preise von normalen Aufdachanlagen unterschritten werden.
- Eine Kostenreduktion (und auch eine Risikominimierung) kann dadurch erreicht werden, dass Standardmodule (Massenware, typisiert, geprüft, ...) eingesetzt werden. Maßgeschneiderte Architekturlösungen werden hingegen stets teurer bleiben.
- Im Fassadenbereich liegt der Preis bei der Verwendung von Glas-Glas-Modulen um ca. 30-50 % höher. Müssen Sondermodule eingesetzt werden, kann der Preisunterschied 100 % und mehr erreichen.
- Bei einem intelligenten Zusammenspiel von Architekt, Baufirma und PV-Firma kann, wie am Beispiel TROP-Möbelabholmarkt (Realisierung Fa. ATB Becker) demonstriert wurde, die Fassadenintegration um nur wenige Prozentpunkte (in diesem Beispiel 6 %) über einer Standardglasfassade liegen.

08. Ausgewählte internationale GIPV-Impulsprogramme und Förderaktivitäten

8.1. Erhöhte Förderung für GIPV in Frankreich und Italien

Stark erhöhte Einspeisetarife für GIPV wurden in Frankreich im Jahr 2006 eingeführt:

Standard PV-Anlage: 0,32823 EUR/kWh

GIPV für Private: 0,60176 EUR/kWh

Ein technisches Assessment (ATec) der Produkte durch unabhängige wissenschaftliche/technische Institute soll Vertrauen auf dem Gebäudesektor und bei den Versicherungen schaffen.

In Italien gibt es seit 2007 eine Unterscheidung in „nicht integriert“, „semi-integriert“ und „voll integriert“.

Die Einspeisetarife zwischen geringster und höchster Integrationsstufe variieren um etwa 20 %²¹.

8.2. Erhöhte Förderung für GIPV in China

China, das im Bereich der Produktion von Standard-PV-Modulen derzeit massiv die Preisspirale nach unten treibt, veröffentlichte kürzlich ein Förderprogramm für voll integrierte PV-Anlagen. Anstelle von 15 Yuan für Standard-PV-Anlagen werden bei GIPV-Anlagen 20 Yuan Förderung gewährt²².

8.3. Malaysia – MBIPV Project

MBIPV Project, 2005 bis 2010, Dotierung: 5 Mio. USD

Im Rahmen dieses Projekts werden u. a. ein BIPV Award ausgeschrieben und eine „Approved BIPV Service Provider“-Liste wurde erstellt (inklusive einer „rating list“, die angibt, wie viele Referenzprojekte bereits umgesetzt wurden, wie diese dokumentiert sind, Mitarbeiteranzahl, etc.). Darüber hinaus werden Informationsprogramme und Weiterbildungsaktivitäten für politische Entscheidungsträger und den Finanzsektor angeboten. Eine regelmäßige internationale BIPV-Konferenz in Malaysia sowie die Evaluierung der Umsetzung und Anpassungen der Gebäudestandards sind weitere Punkte dieses ambitionierten Programms²³.

Ausschreibungen gab es bislang für:

- design for showcase office building,
- government building, public access building und
- residential property

Malaysia rechnet aufgrund dieser Maßnahmen mit 100.000 Jobs im PV-Bereich im Jahr 2020. (Die Einwohnerzahl Malaysias liegt bei etwa 27 Mio.).

²¹ P. M. Sonvilla in PV Magazin, 09-2009

²² Paul Markowitz, Building a case for PV, Renewable Energy World Magazine, Sept-Oct. 2009

²³ Persönlicher Kontakt mit Mr. Ahmad Hadri Haris, National Project Leader (CTA), MBIPV Project, Head of Renewable Energy, Malaysia Energy Centre (PTM), IEA PVPS ExCo Member Malaysia

Anreizmechanismen im malaysischen GIPV-Projekt

Kategorie	Zweck der GIPV	Anreizmechanismus
GIPV Showcase Ziel: 125 kW	GIPV Erfolgsgeschichten und exzellente Beispiele der öffentlichen und industriellen Bauten	100 % Planungs- und Errichtungsförderung (limitiert auf das GIPV System), Finanzierung von Promotion
GIPV Demonstration Ziel: 205 kW	Stimulierung des privaten und öffentlichen Bausektors	100 % Planungsförderung, limitierte Errichtungsunterstützung Finanzierung von Promotion
Suria 1000 Ziel: 1215 kW	GIPV in privaten Gebäuden	Reduzierte Unterstützung beginnend von 75 % jährlich abnehmend auf 42 % für Private

Tabelle 8.1

8.4. USA - Solar Decathlon

„The Solar Decathlon joins 20 college and university teams in a competition to design, build, and operate the most attractive and energy-efficient solar-powered house.“

2007 wurden bei diesem öffentlichen Event 200.000 Besucher registriert. In der National Mall in Washington findet diese Veranstaltung etwa alle zwei Jahre statt (bisher 2002, 2005, 2007 und 2009).

Ähnlich wie der olympische Zehnkampf besteht der Decathlon aus zehn Bewerben, zielt jedoch auf alle Arten der Energienutzung ab. Die antretenden Teams müssen energieeffiziente Gebäude entwerfen und errichten, die ausschließlich durch Sonnenkraft versorgt werden. Zudem müssen sie attraktiv und einfach bewohnbar sein. Sie müssen eine angenehme Temperierung aufweisen, eine angepasste und attraktive Beleuchtung besitzen und den Strom für Kochen, Reinigung und alle anderen Haushaltsbedürfnisse bereitstellen. Dazu zählt ebenso die Warmwasserbereitung. Darüber hinaus muss ein Elektroauto mit dem an der Gebäudehülle generierten Strom aufladbar sein.

Dieser interessante Ansatz signalisiert klar, dass GIPV niemals isoliert betrachtet werden darf, sondern immer in der Gesamtheit der Gebäudeenergieversorgung inklusive Gesamtarchitektur, verwendeter Baumaterialien (LCA, ...), Nutzerverhalten etc. gesehen werden muss. Dennoch kann und soll der Aspekt der optischen Sichtbarkeit und damit der Signalwirkung der GIPV keinesfalls unterbewertet werden.

8.5. Canada – Solar Buildings Research Network

Die Vision des kanadischen Solar Buildings Research Network (SBRN) ist die Entwicklung von solaroptimierten Gebäuden als eine integrierte fortschrittliche Technologie, die einen Nettonullenergiebedarf anstrebt, kosteneffektiv und dennoch komfortabel ist.

The NSERC Solar Buildings Research Network (SBRN) was launched in 2006 by the Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC) through its Research Network (now Strategic Network) Grant Program. For the first time, in a unique effort, 24 top Canadian researchers in solar energy and buildings from 11 Canadian universities have joined forces to develop the solar-optimized homes and commercial buildings of the future. SBRN also includes experts from Natural Resources Canada (NRCAN), the Canada Mortgage and Housing Corporation (CMHC) and Hydro-Québec. The core budget of the Network is about \$6 million, with 80% from NSERC and 20% from NRCAN, CMHC, Hydro-Québec and others. Expected in-kind support will exceed \$1,000,000 from at least 20 industries that are generally members of two major SBRN partners – the Net-Zero Energy Home Coalition (NZEHC) and the Canadian Solar Industries Association. (www.solarbuildings.ca)

Zu den Aktivitäten des Netzwerks zählt neben der wissenschaftlichen Arbeit auch die Organisation der „Canadian Solar Buildings Conference“.

09. Notwendige Strategien



Abb. 9.1 **Schwerpunkte einer GIPV-Strategie (angelehnt an Frost und Sullivan)**

9.1. Empfehlungen für die Öffentliche Hand

- Das wirksamste Instrument für eine rasche und breite Einführung der GIPV sind zweifellos Gesetzesänderungen. Die verpflichtende Aufnahme der Anwendung von Photovoltaik im Wohnbau. Vorbilder wären z. B. das steirische Wohnbauförderungsgesetz, Richtlinien zur Wohnbauförderung 1.4.2009 (solar(-thermische) Anlage als „Musskriterium“ einer Förderung) sowie diverse internationale Beispiele wie der spanische Building Technical Code (CTE - Código Técnico de la Edificación) oder das Low Carbon Buildings Programme in Großbritannien.
- Öffentliche Gebäude sollten verpflichtend mit Photovoltaik ausgestattet werden (Vorbildcharakter).
- GIPV sollte rasch – über einen Zeitraum von zumindest drei Jahren – intensiv gefördert werden, wobei eine ausführliche Evaluierungsphase anzuschließen ist. Diese Ergebnisse wären für Architekten und Planer eine wesentliche Entscheidungsgrundlage. Belastbare Zahlen (vor allem systemische Zahlen und Kosten) sind erforderlich. Beispielsweise könnten 50 öffentlichen Bauten mit einer GIPV ausgestattet werden, die vorher intensiv auf deren Eignung untersucht wurden. Eine Unterstützung für die öffentlichen Investoren wäre ebenso wesentlich. Für weitere F&E ist die vorherige substantielle Rückmeldung aus der bauenden Praxis entscheidend.
- Schwerpunktförderung von echten Integrationen (z. B. Module als Dacheindeckung oder Module als Fassade) mit entsprechendem Nachweis oder einer Liste mit freigegebenen Produkten, wie sie es z. B. in der Schweiz gibt.

- Bonus in der Förderung für Fassadenanlagen (da solche Anlagen typischerweise 20-30 % weniger Ertrag liefern).
- Die Größen sollten in der Fassade bei 20-100 kW liegen. Die Fassade braucht mehr als 5 kW, da sie sonst nicht entsprechend zur Wirkung kommt. Die bisherigen Größenlimits schaffen keinen Bedarf und keinen Markt.
- Ein Forschungs- und Entwicklungsprogramm sollte Akteuren, die bereits ein erfolgreiches Projekt vorweisen können, eine gemeinsame Projektentwicklung und den Auftrag für die Produktentwicklung geben.
- Verstärkte Information der Behörden und vereinfachte Genehmigungsverfahren.
- Intensivierung der GIPV-Lehre an Universitäten und FHs. Die Inhalte könnten ein interdisziplinäres Zusammenspiel zwischen Glas, Photovoltaik, Fassadentechnologie und Elektrotechnik sein sowie Best Practice-Modelle, etc.

9.2. Empfehlungen für die Wirtschaft

- Diverse Akteure sind in den Prozess der GIPV aktiv einzubinden. Von der Stadtentwicklung, Raumplanung, Architektur, den Bauträgern bis zu den Herstellern von Gebäudekomponenten sind alle wesentlichen Akteure in diesen Prozess zu involvieren.
- Eine intensive Evaluierung von bestehenden GIPV-Installationen sollte als systematische Basis für weitere Optimierungen dienen. Daraus sollte eine „GIPV Knowledge Base“ entwickelt werden. Lessons Learned, Best Practices, Empfehlungen, Ratgeber, etc. könnten auf einer neuen oder bereits bestehenden Website klar strukturiert zur Verfügung gestellt werden.
- Informationsverbreitung, Schulungen: An das jeweilige Zielpublikum angepasst sollten Workshops, Schulungen, Einzelvorträge, etc. veranstaltet werden, um das Wissen möglichst zielgenau zu verbreiten.
- Untersuchung der Barrieren in Bauordnungen, Normen und anderen Regelwerken, die dem Einsatz von GIPV entgegenstehen. Einbringung in die jeweiligen nationalen (Normungs-)Ausschüsse, in denen sie zur Diskussion gestellt werden sollen und in denen ein Antrag zur Abänderung gestellt werden soll.
- Motivation für Komponentenhersteller: Die Bauindustrie (Fassaden, Dach, andere Gebäudeaußenteile wie Balkone, etc.) sollte aktiv auf die GIPV-Möglichkeiten hingewiesen werden. Workshops und Beiträge in den von dieser Zielgruppe gelesenen Fachzeitschriften könnten ein wesentlicher erster Schritt dazu sein.

Literatur

Biermayr P., Weiss W., Bergmann I., Fechner H., Glück N., 2009, Erneuerbare Energie in Österreich. Marktentwicklung 2008, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 16/2009.

Bendel, C., 2008, „Multifunktionale Photovoltaikprodukte- Strategie und Lösungen zu neuen Produkten mit hohem Kostensenkungspotential“, ISET

Building Integrated Photovoltaics, A New Design Opportunity for Architects, a brochure prepared and published in the frame of the European SUNRISE Project in collaboration with the European Photovoltaic Technology Platform, 2008

Building Integrated Photovoltaics Markets-2008, NanoMarkets, Glen Allen, VA 23058

Fawer, Mathias, 2009, Solarenergie. Sustainability Congress 2009, Bonn. Stürmische Zeiten vor dem nächsten Hoch.

Fechner H. et al., 2007, „Technologie-Roadmap für Photovoltaik in Österreich“, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 28/2007.

Fechner H., (in Kürze erscheinend), „Technologie-Roadmap für Photovoltaik in Österreich mit Fokus auf 2020.“ Ausgabe 2009.

Fechner H., Tschernigg G., 2009, „Marktstatus und Potenziale bei PV und speziell GIPV“, verfasst und publiziert im Rahmen des Projekts Sun power City

Fechner, H. Direkte Solartechnologien als besondere Chance für Österreichs Wirtschaft, e&i, Heft 3, 2009

Frost & Sullivan, Study on the European BIPV Market, 2007

Haas R., Biermayr P., Kranzl L., 2006, „Technologien zur Nutzung Erneuerbarer Energieträger – wirtschaftliche Bedeutung für Österreich“

Haas R., Stieldorf K., Wilk H., López-Polo A., Faninger G., 2003, Photovoltaik in Gebäuden, IEA Task 7, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 7/2003.

Hagemann, Ingo B., „Gebäudeintegrierte Photovol-

taik: Architektonische Integration der Photovoltaik in die Gebäudehülle“, Köln, Rudolf Müller, 2002

Heupp Jürgen, Built-in solar, in New Energy, Magazine for Renewable Energy, August 2009

Hoffmann Winfried, EPIA President in Intelligent Glass Solutions, Issue 3, 2009

IEA PVPS, „Potenzial for Building Integrated Photovoltaics IEA-T7-2002

Kletzan-Slamanig D., Köppl A., 2009, „Österreichische Umwelttechnikindustrie. Entwicklung – Schwerpunkte – Innovationen“, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung. Jahresbericht des Fachverbandes der Elektro- und Elektronikindustrie 2008

Markowitz Paul, Building a case for PV, Renewable Energy World Magazin, Sept-Oct. 2009
Montoro D.; 2008, International Workshop on BIPV, EPIA

Moor Dieter, Ertex-Solar, Herausragende GIPV Projekte in Europa und Afrika, Tagungsband PV Integration, OTTI 3/2009

Kaltschmitt M. et al., Erneuerbare Energien in Österreich: Perspektiven und Potenziale, Technische Universität Hamburg-Harburg, 2009

Krawietz Silke, Gebäudeintegration von Photovoltaik in Europa, TU Darmstadt, 2003

PV Employment, Broschüre im Rahmen des EU-Projektes „PV Employment, the role of the European PV Industry for the Europe’s Jobs and Education today and tomorrow“, DG TREN 2008, EPIA, WIP, Uni Athens, Uni Flensburg

Ruhl V., Lutter F., Schmidt C., 2008, „Standortgutachten Photovoltaik in Deutschland“, EuPD Research

Solarpraxis AG 2008, „Engineering the solar Age“, Maschinenbau und Ausrüster der Photovoltaik-Industrie, Implementierungsstrategie EU PV Technology Platform

Sonvilla, P.M. PV Magazin, September 2009

Impressum:

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:
Klima- und Energiefonds
Gumpendorfer Str. 5/22, 1060 Wien

Gestaltung: ZS communication + art GmbH

Titelfoto: ATB Becker

Druck: digitaldruckwerkstatt
Maroltingergasse 36-38
1160 Wien

Herstellungsort: Wien, Oktober 2009