

# Photovoltaik allgemein

## Was bedeutet Bifazialität?

- Bifaziale Glasmodule (bifazial heißt direkt übersetzt: zwei äußere Seiten) können die Energieversorgung durch die Sonne nicht nur auf der Oberseite, sondern auch in einem geringeren Maß auf der Unterseite in Strom umwandeln.

## Warum sollte ich Glas/Glas-Komponenten verwenden und nicht herkömmliche Module für das Dach?

- Die Glas/Glas-Einheiten, die von uns vertrieben werden, haben durch die beidseitige Energiegewinnung (Bifazialität) verglichen mit Glas/Folien-Module eine ca. 15% höhere Ertragsleistung. Weiters ist die empfindliche monokristalline Siliziumzelle auf beiden Seiten von mindestens 4 mm starkem gehärtetem Glas (TVG), bei den Premiumprodukten sogar von mindestens 6 mm starkem Glas, geschützt. Dadurch wird zum einen bei Schnee- und Windbelastung die Scheibe nicht so stark durchgebogen und zum anderen die Zelle durch die Lage zwischen den Scheiben, in der so genannten neutralen Faser, nicht auseinandergezogen. Das vermindert die Mikrozellbrüche und den damit verbundenen Ertragsverlust wesentlich. Standard Glas/Folien-Module sind auf Grund der extrem dünnen Glasstärken nicht für den Überkopfeinsatz ausgelegt bzw. zugelassen. Unsere PV-Einheiten wurden speziell für den Einsatz als hochbelastete Dachverglasung entwickelt und gebaut. Luralux-Module sind natürlich auch hagelfest!

## Wie lassen sich Luralux Produkte mit anderen Produkten der Solarbranche vergleichen?

- Im Gegensatz zu den klassischen Aufdachanlagen wird beim Luralux Dachsystem Energie von beiden Seiten gewonnen. Diese Bifazialität generiert bspw. bei einem Carport eine ca. 15% höhere Ertragsleistung. Sprich eine 360 Wp Einheit kann mit einem herkömmlichen 410 Wp Glas/Folien-Modul verglichen werden.

## Wieviel Strom kann ich durch die Module erzeugen?

- Die Energie, welche in einem Jahr erzeugt werden kann, hängt von mehreren Faktoren ab. Die wichtigsten sind: Standort, Ausrichtung, Dachneigung und Verschattung. Als Faustformel kann man bei einem Carport von Luralux pro Stellplatz (Einzelcarport = ca. 3 kWp Leistung, durchschnittliche Lage) mit einem Ertrag von 2.400 kWh pro Jahr rechnen. Das entspricht in etwa dem Stromverbrauch eines 2-Personen-Wohnungshaushaltes. PV-Module bringen nicht nur bei strahlendem Sonnenschein Energie, sondern auch - wenn auch natürlich weniger - bei bewölktem Himmel. Sobald es hell ist, wird produziert!

## Was ist die optimale Ausrichtung und welche Neigung muss ich berücksichtigen?

- Die optimale Ausrichtung ist in der Regel nach Süden. Da Carportdächer aber meist eher flach gebaut werden (ca. 3-7° Neigung) spielt die Ausrichtung keine sehr große Rolle. Selbst bei nach Norden abfallenden Dächern ist hier noch mit guten Erträgen zu rechnen. Bei bewölktem Himmel, also sogenanntem Streulicht, spielt die Ausrichtung sogar gar keine Rolle. Es ist zu beachten, dass bei größerer Dachneigung der

Selbstreinigungseffekt mehr als bei flachen Dächern gegeben ist. Luralux PV-Dächer haben aber allgemein den großen Vorteil, dass sie komplett ohne Querriegel auskommen und sich hier somit kein Schmutz aufbaut, der zur Verschattung der Zellen führt.

## Glasmaterialien

### Was bedeutet Überkopf-Verglasung?

- Überkopfverglasung ist der gebräuchliche Begriff für eine Verglasung über einem Verkehrsbereich, die von Personen benutzt wird. Die Normen sprechen hier von "Horizontalverglasungen" mit einer Neigung von über 15% gegenüber der Vertikalen. Da in diesem Bereich das Dach auch eine Schutzfunktion – für die sich darunter befindlichen Personen – hat, werden wesentlich höhere Sicherheiten und Anforderungen an das Glas gestellt. Das Glas muss zum Beispiel auch bei Bruch der oberen der beiden Scheiben auch noch eine Resttragfähigkeit aufweisen und lebensgefährliches Splintern bzw. ein Abstürzen der Scheibe verhindern. Dies wird durch den Einsatz von Verbundsicherheitsglas (VSG), welches meist auch aus teilvorgespanntem Glas (TVG) besteht, erreicht. Luralux PV-Module erfüllen diese Anforderungen selbst im alpinen Gelände!

### Welches Gewicht (Schneelasten, Personen, etc.) hält das Glas aus?

- Die Belastbarkeit hängt von der Glasstärke, Modulgröße und Auflagefläche ab. Luralux PV-Module können mit Schnee- bzw. Windlasten (charakteristische Lasten) von über 7 kN/m<sup>2</sup> belastet werden (!). Das ist weit über den am Markt üblichen zulässigen Belastungen, die in der Regel auch nur mit Prüflasten (ohne Sicherheiten!) angegeben werden. Trotz der hohen Belastbarkeit müssen für den Nachweis der Betretbarkeit durch Personen ("Einzellasten an ungünstigster Stelle") gesonderte Berechnungen angestellt werden. Daher können auch wir – leider – keine generelle Freigabe für das „Betreten zu Wartungs- und Reinigungszwecken“ geben. Eine genaue Bemessung der notwendigen Glasstärken bzw. Auflager muss vom Fachmann – unter Berücksichtigung der anzuwendenden Normen und Regelwerke – durchgeführt werden. Wir unterstützen hier gerne.

### Wie verhalten sich die Glasmodule bei Hagel?

- PV-Module von Luralux sind aufgrund der Glasstärken und der Verwendung von Verbundsicherheitsglas (VSG) aus teilvorgespanntem Glas (TVG) wesentlich resistenter gegenüber Hagel wie zum Beispiel Glas/Folien-Module. Ein Schaden aufgrund von Hagelschlag ist so gut wie ausgeschlossen.

### Was ist ein VSG (Verbundsicherheitsglas)?

- Beim VSG werden zwei Einzelscheiben mit Hilfe einer Kunststofffolie (in der Regel EVA oder PVB) verbunden. Dieser Laminationsprozess kann in einem Laminator oder Autoklaven erfolgen. Durch die dazwischenliegende Folie werden – sollte es zu einem

Glasbruch kommen – die Glasbruchstücke zusammengehalten, um die Sicherheit zu erhöhen. Die PV-Zellen sind auch zwischen den PVB bzw. EVA Folien einlaminiert.

### **Was ist ein TVG (Teilvorgespanntes Glas)?**

- Glas kann – ähnlich wie Stahl – „gehärtet“ werden. Es wird hier allerdings nicht die Oberflächenhärte erhöht, sondern die Biegezugfestigkeit. Beim Vorspannen der Scheiben zu teilvorgespanntem Glas (TVG) wird also die Widerstandsfähigkeit gegenüber Belastungen (Wind, Schnee, Hagel etc.) wesentlich verbessert. In den Glasbaunormen wird die charakteristische Biegezugfestigkeit mit  $70 \text{ N/mm}^2$  angegeben. Im Vergleich dazu hat unbehandeltes Float-Glas nur  $45 \text{ N/mm}^2$ . Die Temperaturwechselbeständigkeit wird auch verbessert, so dass eine Temperaturerhöhung aufgrund der einlaminieren Zellen auch kein Problem darstellt. TVG weist im Vergleich zu ESG (Einscheibensicherheitsglas) eine großflächigeres Bruchbild auf, welches für die Resttragfähigkeit bei VSG aus TVG notwendig ist.

## **Logistik**

### **Wie funktioniert der Aufbau?**

- Der Aufbau ist ohne weiteren Zuschnitt, Bearbeitungen und Abdichtungsarbeiten möglich. Alle Teile sind so vorbereitet, dass sie schnell und einfach Ihre Luralux-Überdachung bzw. Carport selbst bzw. vom Fachmann aufbauen lassen können. Die Glas/Glas-Module müssen – unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften – mit geeignetem Hebegerät verglast werden. Bitte beachten Sie, dass alle elektrischen Arbeiten nur vom ausgebildeten Fachmann ausgeführt werden dürfen! Wir geben Ihnen im Zweifelsfall Auskunft oder vermitteln einen Montage-Fachbetrieb.

### **Bieten Sie einen Montageservice an?**

- Wir selbst bieten keinen Montageservice an. Wir können Ihnen jedoch Ansprechpartner vermitteln. Sie können dann schnell und sparsam direkt mit dem Fachbetrieb die Montage vereinbaren.

### **Wie werden die Produkte zu mir angeliefert?**

- Die Produkte werden – je nach Größe und Gewicht – mit einer Spedition zu Ihnen geliefert. Wichtig ist eine gute Zufahrts- bzw. Entlademöglichkeit und einen Ansprechpartner vor Ort, um einen reibungslosen Ablauf zu gewährleisten. Gerne stimmen wir uns dazu mit Ihnen vor Anlieferung genau ab.

### **Darf ich die PV-Anlage selbst ans Stromnetz anschließen?**

- NEIN! Elektrische Arbeiten dürfen nur von Elektro-Fachbetrieben mit entsprechendem Befähigungsnachweis ausgeführt werden. Es besteht Lebensgefahr!

### Wieviel Garantie gibt es auf die Glas/Glas-Photovoltaikbauteile?

- Die Produktgarantie ist 12 Jahre, die Leistungsgarantie beträgt jedoch 25 Jahre (min. 97 % im ersten Jahr, danach max. Reduktion um 0,7 % pro Jahr – bis zu 25 Jahren). Die Widerstandsfähigkeit als Glasdach und Optik bleibt jedoch über Jahrzehnte erhalten.

## Investitionen und Kosten

### Was spare ich mir im Monat?

- Bei einem Doppelcarport mit ca. 6 kWp werden in der Regel jährlich gut 5.000 kWh produziert. Bei einem derzeitigen Strompreis in Österreich von ca. 17 bis 22 Cent/kWh, sind das pro Jahr zwischen EUR 850,- und EUR 1.100,-, wenn man den Strom komplett selbst verbrauchen würde. Da dies in der Regel nicht der Fall ist, sind in Kombination mit einem Elektroauto und geschicktem Lademanagement ca. EUR 700,- bis EUR 800,- /Jahr realistisch. In Deutschland – zum Beispiel – sind das mit den Strompreisen im Jahr 2021 ca. EUR 1.150,- bzw. EUR 1.500,- und das jährlich (!). Bedenken Sie auch, dass sich die Energiepreise in Zukunft (ziemlich) sicher stark nach oben entwickeln werden.

### Wie kann ich die Energiekosten senken?

- Die PV-Anlage von Luralux entfaltet ihr Energiesparpotential am besten, wenn man den Strom dann verbraucht, wenn er am Carportdach produziert wird. Intelligente Ladestationen erkennen, selbst wenn Überschuss produziert wird, und passen das Ladeverhalten entsprechend an. „Smarte“, intelligente Steuerungen können, die selbst gewonnene Energie auch dazu verwenden, um Warmwasser zu erzeugen, die Wärmepumpe zu versorgen oder das Swimming-Pool zu beheizen. Geschirrspüler, Waschmaschinen und Wäschetrockner untertags laufen zu lassen macht sich auch bezahlt.

### Wie amortisiert sich meine Investition?

- Grundsätzlich sind Photovoltaik-Module die einzige Dacheindeckung, die sich überhaupt amortisieren und mit der man darüber hinaus sogar noch Geld verdient! Die Amortisationszeit hängt von mehreren Faktoren ab – wie zum Beispiel – Energiepreise, Ausrichtung, Eigenbedarfsanteil etc. Da bei einem Carport in der Regel der elektrische Anschluss für z.B. eine E-Ladestation sowieso vorhanden ist, ist die Erweiterung mit der PV-Anlage sehr einfach möglich. Auch ein Dach wird bei einem Carport immer benötigt. Das heißt, als Aufpreis hat man nur die reinen PV-Komponenten! In der Regel amortisiert sich ein Luralux PV-Carportdach innerhalb von 5 – 10 Jahren. Innerhalb der Lebensdauer kommt also dann auch das Carport dazu – quasi kostenlos – und tankt auch noch das Elektroauto gratis zu Hause.

### Rechnet sich eine Batterie (Speicher)?

- Die häufigste Speichertechnologie, die im Privatsektor verwendet wird, ist die Lithium-Ionen-Batterie. Diese zeichnet sich durch hohe Energiedichte und vergleichbar niedrige Kosten aus. Bei richtiger Dimensionierung rechnet sich eine Batterie zwar nach einigen Jahren, ist aber nicht so rentabel wie die PV-Anlage an sich. Da die Preise der Speicher durch die steigende Massenproduktion in den nächsten Jahren vermutlich noch fallen werden, empfiehlt es sich jedenfalls einen speicherfähigen Hybridwechselrichter schon mal vorzusehen, um ein einfaches Nachrüsten zu ermöglichen.

## Elektromobilität

### Kann ich mein E-Bike und/oder mein Elektroauto aufladen?

- Ja, unbedingt! Das ist wahrscheinlich das sinnvollste "Kombi-Paket". Der mit den Luralux-Photovoltaikmodulen gewonnene PV-Strom wird in der Regel ins Hausnetz eingespeist und kann somit von allen elektrischen Verbrauchern genutzt werden. Mit einer E-Ladestation (optimal mit intelligenter Laderegung -> Überschussladung) können Elektroautos oder einige E-Bikes geladen werden! So geht Zukunft.

### Kann ich auch meine elektrischen Gartengeräte aufladen?

- Ja, auch das ist möglich (z.B. für Ihren Akku-Rasenmäher). Der mit den Luralux Photovoltaik-Elementen gewonnene PV-Strom wird in der Regel ins Hausnetz eingespeist und kann somit von allen elektrischen Verbrauchern genutzt werden. Mit intelligenten Steckdosen, die nur dann aktiv sind, wenn PV-Strom erzeugt wird, kann der Eigenverbrauchsanteil auch noch gesteigert werden.

## Blackout und Autarkie

### Hilft mir die PV-Anlage gegen einen Blackout?

- Ja, da die PV-Module grundsätzlich immer Strom produzieren, wenn es hell ist. Achtung: Die PV-Anlage allein hilft Ihnen noch nicht gegen einen möglichen Blackout. Es kommt auch darauf an, welche Kapazität und Größe Sie grundsätzlich gewählt haben und ob Sie einen Stromspeicher besitzen. Notsysteme können erzeugt werden und die Energie kann im Stromspeicher gespeichert werden. Je nach Kapazität der Anlage, können Sie also weiter Strom beziehen, dieser kann dann auch für eine Notstromversorgung verwendet werden, bis der Solarstrom aufgebracht ist. Eine Notstromversorgung benötigt, aber weitere speziell abgestimmte Komponenten (z.B.: Wechselrichter mit Notstromfunktion, Freischaltbox [Netztrennung], Batterie etc.) welche für den genauen Bedarf auch ausgelegt sein müssen.

### Wie kann ich eine autarke Speicherlösung schaffen?

- Komplette autarke Systeme erfordern eine detaillierte Planung und sehr große PV-Anlagen und noch größere (saisonale) Speicher. Dies ist für den Privatgebrauch nahezu unmöglich. Sinnvoll kann aber als Blackout-Vorsorge eine zeit- und leistungsbegrenzte

Notstromversorgung sein. Dies ist auch mit handelsüblichen Elektrokomponenten (Wechselrichter mit Notstromfunktion, Freischaltbox [Netztrennung], Batterie etc.) realisierbar.

## Umwelt und Klima

### Welchen Einfluss hat Photovoltaik auf den Klimawandel?

- Eine eigene Solaranlage hilft dabei, einen aktiven Beitrag gegen den Klimawandel zu leisten! Der Strom – den Sie erzeugen – ist umweltfreundlich. Und zeitgleich sparen Sie Geld. Je nachdem können Sie den eigenen Strombedarf mit durchschnittlich 35 % und bei der Verwendung eines Stromspeichers sogar zu beinahe 75% decken. Wenn nicht jetzt, wann dann ist es so sinnvoll die Energie der Sonne für sein Eigenheim zu nutzen und ein eigenes Kraftwerk aufzubauen. Produzieren auch Sie sauberen Solarstrom und das auch noch mit schönen Glasmodulen von Luralux.

### Was bedeutet für Luralux "saubere" Energie?

- Die Energiewende – und der damit verbundene Ausstieg aus den fossilen Energieträgern – ist ein wichtiger Teil im Kampf gegen den Klimawandel! Photovoltaik-Anlagen von Luralux erzeugen „saubere“ Energie, die keine Ressourcen auf der Erde verbraucht und ist emissionsfrei. In Kombination mit Wasser- und Windkraftwerken bilden sie das Fundament zukünftig nachhaltiger und sicherer Energieerzeugung.

### Was trägt Luralux zur Energiewende bei?

- Niemand ist päpstlicher als der Papst, aber wir haben es uns als Ziel gesetzt – soweit es uns möglich ist – alles daran zu setzen sinnvolle nachhaltige Möglichkeiten zu nutzen und Ihnen diese anzubieten. Die Nutzung der Sonne ist für uns das naheliegendste und greifbar sauberste. Wir tun es nicht für uns, wir tun es für unsere Kinder und die nachfolgenden Generationen.

### Wie verhält es sich mit dem CO<sub>2</sub>-Fußabdruck bei Photovoltaik?

- Die vom Menschen verursachte Klimaerwärmung wird hauptsächlich durch die Treibhausgase angetrieben. Allem voran Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) welches beim Verbrennen von fossilen Brennstoffen erzeugt wird. Kohle- und Gaskraftwerke welche zum Teil unser Strom bzw. unsere Energie erzeugen, sind demnach äußerst klimaschädlich. Dem gegenüber stehen die erneuerbaren Energieträger wie – beispielsweise – Photovoltaik, Wasserkraft, Windkraft, Biomasse etc. Photovoltaik ist in der Produktion des Stromes im Betrieb komplett emissionsfrei – also 0 g CO<sub>2</sub> /kWh! Die für die Produktion eingesetzte Energie amortisiert sich ebenfalls in sehr kurzer Zeit und das Recycling der Module ist auch bedenkenlos möglich. Die Photovoltaik-Technologie stellt somit eine wichtige Säule der zukünftigen Energiegewinnungsformen dar und ist somit ein wichtiger Teil der Energiewende.

### **Wie werden die PV-Module entsorgt?**

- Luralux Glas/Glas-Module können – nach vielen Jahrzehnten der Nutzung – sehr einfach recycelt werden. PV-Module auf Siliziumbasis enthalten generell keine gefährlichen Stoffe, die für die Umwelt problematisch wären.

### **Ist Elektromobilität tatsächlich nachhaltiger?**

- Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, und damit die Umweltfreundlichkeit, hängen bei der Elektromobilität sehr von dem Strommix ab. Also wie nachhaltig der Strom produziert worden ist. Die Batterie von Ihrem Elektroauto mit PV-Strom von Luralux-Modulen zu laden, ist also eine der besten Möglichkeiten überhaupt. Grundsätzlich gilt aber: Die beste Energie ist die, die man gar nicht erst verbraucht!