



Photovoltaikanlagen auf Gewächshäusern

- Spezielle Anforderungen bei Gewächshausbauten
- Gefahren
- Versicherungsschutz





Bild 1: PV-Module eingelegt über Gehweg und Arbeitshalle

Ausgangslage

Der allgemeine Boom nach Photovoltaik-Anlagen (PV-Anlagen) auf Gebäuden hat auch Auswirkungen auf den Gartenbau. Grundlage hierfür ist die Einspeisevergütung – je nach Art und Größe – von derzeit 25,55 Cent/kWh bis 34,05 Cent/kWh (Stand 08/2010). Da Gartenbaubetriebe im Allgemeinen nennenswerte Dachflächen besitzen, kann die Investition in PV-Anlagen einen bedeutenden wirtschaftlichen Faktor für das Gartenbauunternehmen darstellen. Die Optimierung der Qualität der unter diesen Dachflächen produzierten Kulturen kann dabei in den Hintergrund geraten. Oft steht der Qualität der Pflanze die betriebswirtschaftliche Sichtweise durch die staatlich garantierten Erlöse aus der Stromgewinnung entgegen.

Ein weiterer Motivationsgrund für die Investition in Photovoltaik im Gartenbau ist eine Restnutzung der bestehenden Gewächshäuser. Diese sollen als eine Art „Altersruhegeld“ dienen, da eine Verpachtung alter

Gewächshäuser meist schwierig ist. Fraglich erscheint, ob die Tendenz weg vom traditionellen, jedoch gut spezialisierten Gartenbauunternehmer hin zum „Energiewirt“ mit Gartenbauproduktion im Nebenerwerb eine nachhaltige Entwicklung darstellt. Aufgrund von Kostensteigerungen sowie teilweise sinkender Preise für die jeweils produzierten Kulturen sind die Überlegungen jedoch nachvollziehbar. Die weitaus unstrittigere Möglichkeit, nämlich Verbinder, Arbeitshallen, Kühlräume sowie angeschlossene Wohnhäuser mit PV-Anlagen auszurüsten, liegt dabei auf der Hand. Hier ergibt sich selten der Konflikt aus maximaler „Sonnenernte“ durch die PV-Anlage und darunter kultivierter Pflanzen.

Problematik Gewächshauskonstruktion

Bei den meisten Planungen eines Gärtners, eine PV-Anlage zu installieren, handelt es sich in Deutschland derzeit vor allem um eine Nachrüstung auf bestehende

Gewächshauskonstruktionen. Probleme, die hieraus entstehen, ergeben sich vor allem hinsichtlich der Tragfähigkeit der vorhandenen Konstruktion.

Bei Produktionsgewächshäusern handelt es sich im häufigsten Fall um Bauten, die eine Lastenberechnung nach DIN 11535-1 mit verminderten Lastannahmen erfahren haben, im Gegensatz zu der sonst üblichen Norm für Hochbauten nach DIN 1055-4 und 1055-5. Aufgrund der speziellen Erleichterungen für den Bau von Produktionsgewächshäusern kann es bei nachträglichem Aufbau von PV-Modulen zu Problemen vor allem bezüglich der Schneelasttragfähigkeit sowie der Windangriffsflächen führen. Diese Erleichterungen der Baustatik setzen jedoch verschiedene Pflichten voraus. So muss ein Gewächshaus, das eine Einfachbedachung besitzt und nach DIN 11535-1 mit 0,25 kN/m² (25 kg/m²) Schneelastberechnung gebaut wurde, stets beheizbar sein. Die neue europäische Norm DIN EN 13031-1 fordert sogar eine Heizbar-

keit auf mindestens $+12^{\circ}\text{C}$ und bei Isolierglaseindeckung auf mindestens $+17^{\circ}\text{C}$, wenn eine Lastreduzierung der Statik vorgesehen wurde. Ein Ausbau von Heizungen an stillgelegten Gewächshausanlagen erscheint demnach nicht ratsam, vielmehr sollte die Beheizbarkeit auch im Falle der Reaktivierung eines Gewächshauses zur Sonnenstromproduktion weiterhin gegeben sein.

Die Praxis zeigt, dass das Abräumen von Schneeeauflage bei mehrschiffigen Gewächshausanlagen als Alternative nicht zu realisieren ist. Auch kann bei Venlo-Gewächshäusern eine zusätzlich angebrachte Stützenreihe (damit jede vorhandene Rinne Unterstützung erfährt) für erhebliche Entlastung der Konstruktion sorgen und somit die statischen Voraussetzungen erfüllen. Es ist jedoch darauf zu achten, dass solche Nachrüstungen fachmännisch am Bestand angeschlossen werden, um neben einer Widerstandsfähigkeit gegen Schnee beispielsweise auch bei Sogkräften durch Wind effektiv zu sein.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, das Eindeckungsmaterial gegen ein leichteres zu wechseln. Hierdurch sind Gewichtseinsparungen beispielsweise bei dem Tausch von Glas je nach Ausführung hin zu PMMA oder PC von bis zu $0,08\text{ kN/m}^2$ (8 kg/m^2) möglich. Es sind jedoch immer die bau- sowie brandschutzrechtlichen Vorgaben einzuhalten. Aus Erfahrung ist davon auszugehen, dass eine Montage mit Unterkonstruktion dachparallel über der bestehenden Eindeckung zu einer Mehrbelastung der Gewächshauskonstruktion von mindestens $0,15\text{ kN/m}^2$ (15 kg/m^2) führt. Es ist dabei sicherzustellen, dass die statischen Mindestanforderungen weiterhin erfüllt werden.

Auf Arbeitshallen, Gartencentern oder festen Gebäuden angebrachte

PV-Anlagen erscheinen dagegen meist als unproblematisch. Diese Gebäude unterliegen der Hochbaunorm nach DIN 1055-4 und 1055-5, sie erfahren daher eine Regelschneelastberechnung von mindestens $0,75\text{ kN/m}^2$ (75 kg/m^2).

Generell wird empfohlen alle getroffenen Maßnahmen, welche die Standsicherheit des Gewächshauses beeinflussen können, von einem Statiker prüfen und zertifizieren zu lassen.

Schadenrisiken an PV-Modulen

1. Hagel

Hagel stellt bei PV-Anlagen eine kalkulierbare Gefahr dar. Alle Module, die nach den gültigen Normen CEI EN 61215 und 61646 hergestellt sind, enthalten Materialien, die in einem Beschussversuch mit 25 mm großen Eiskugeln auf elf definierte Stellen des Moduls getestet wurden. Erfahrungsgemäß hält

sich jedoch Hagel in seiner Ausprägung nicht an Normen und erscheint in größeren Formaten oder scharfkantig. Es sind Schadenfälle bekannt, bei denen erhebliche Hagelschäden festzustellen waren. Durch die Verwendung von Einscheibensicherheitsglas (ESG) ist die Gefahreinschätzung gleich einer normalen ESG-Eindeckung von Gewächshäusern.

2. Sturm

Diese Gefahr ist als unterschiedlich hoch einzuschätzen. Entscheidende Elemente hierbei sind die Befestigungen an der tragenden Konstruktion. Da im deutschen Gartenbau häufig Eigenentwicklungen zum Anschluss an das Gewächshausdach vorherrschen, für die bisher keine Erfahrungswerte vorhanden sind, ist die Gefahr Sturm generell als hoch einzustufen. Dies beruht vor allem auf den vermehrt vorhandenen Windangriffsflächen und den daraus entstehenden Druck- und Zugkräften, die auf Stützen, Rinnen oder auch Sprossen und Windver-



Bild 2: Durch Sturm beschädigte Dachhaut einer Lagerhalle mit aufliegenden PV-Modulen. Zusätzliche Stabilität im Dachbereich können Sturmsicherungen an Giebeln und an den Befestigungen der Module schaffen.

bände wirken. Hingegen erscheinen die eingeschobenen Modulsysteme in Sprossen als wesentlich weniger anfällig. Jedoch ist auch dort auf eine fachgerechte Giebel- und Stehwandverglasung zu achten sowie auf sorgsame Verlegung in den Sprossen.

3. Schnee- und Eisdruck

Als wohl eine der größten Gefahren stellt sich Schnee- und Eisdruck dar. Hier sind gerade die Bauten, die mit verminderter Schneelast gebaut wurden, wie z. B. Produktionsgewächshäuser aus mehreren Gründen erheblich gefährdet. Zum einen muss die Konstruktion eine Mehrbelastung durch die Module sowie deren Unterkonstruktion (sofern vorhanden) verkraften. Des weiteren ist es bei Anlagen mit Unterkonstruktion nicht möglich, Gewächshäuser bei Schneefall abzuheizen, da die PV-Module, welche die eigentlichen Träger der Schneelast darstellen, einen Abstand zum Eindeckungsmaterial besitzen. Es ist auch keineswegs davon auszugehen, dass gefallener Schnee in allen Fällen von den Mo-

dulen in die Rinne abrutscht. Auch wenn dies geschehen sollte, sind erhebliche Punktbelastungen im Bereich der Rinnen sowie unteren Scheiben zu verzeichnen.

4. Feuer

Feuer stellt in Gartenbaubetrieben eine elementare Gefahr auch für Solarmodule auf Dachflächen dar. Die Erfahrungen zeigen, dass Gartenbaubetriebe je nach Brandlast durchaus der Gefahr eines Großbrands ausgesetzt sind und somit auch ein Totalschadenrisiko für die Investition auf dem Dach gegeben ist. Als problematisch erweist sich momentan vor allem die Gefahr von Stromschlägen bei Löscharbeiten durch die Feuerwehr. Aufgrund nicht abschaltbarer Module bzw. Wechselrichter fließt der Strom im Brandfall weiter, sodass – basierend auf vorgekommenen Unfällen durch Stromschläge – die Feuerwehr bei Gebäudeteilen, die mit PV-Modulen versehen sind, keinen direkten Löschangriff vornimmt. Dies erhöht die Gefahr von großflächigen Schäden. Hier gibt es erhebliche An-

strengungen der Berufsfeuerwehren beispielsweise mit Hilfe von Spezialschäumen die Module während des Löschvorgangs abzudecken und somit die Stromproduktion vorübergehend zu unterbinden. Des Weiteren sind bei Neuinvestitionen nun Stromunterbrechungsmechanismen an diversen Schaltpunkten vorgeschrieben.

5. Blitzschlag/Überspannung

Blitze stellen eine erhebliche Gefahr für die Module aber auch für die angeschlossenen elektrischen Bauteile wie z. B. Wechselrichter dar. Hieraus ergibt sich nicht selten auch die Gefahr der Brandentstehung. Überspannungen breiten sich meist durch das Stromnetz aus, was ohne Überspannungsschutz zu Schäden an Wechselrichtern führt. Durch Blitze und Überspannungen entstehen häufig erhebliche wirtschaftliche Schäden an Photovoltaikanlagen. Gartenbaubetriebe erfahren aufgrund ihrer meist exponierten Lage am Ende einer Versorgungsleitung die ungeminderte Zerstörungskraft von Überspannungen. Hier kann die Anbindung der PV-Anlage an eine Trafo-Station die Möglichkeit bieten, das Überspannungsrisiko zu mindern. Es gibt diverse Möglichkeiten Überspannungswellen und Blitze durch Schutzeinrichtungen stufenweise abzubauen. Blitzableiter sind bei Gewächshauskomplexen kaum realisierbar und aus Kostengründen nicht sinnvoll.

6. Diebstahl/Vandalismus

Die Risiken Diebstahl und Vandalismus sind vor allem bei Großanlagen auf freiem Gelände erheblich. Neben Zäunen und Videoüberwachungsanlagen, die bei vielen Versicherungsanbietern vorgeschrieben sind, gibt es auch die Möglichkeit, mittels einer zusätzlichen Ader innerhalb der ohnehin vorhandenen Verkabelungen eine dauerhafte Spannung zwischen den Modulen anzulegen. Bei Unterbrechung wird dann ein Alarm aus-



Bild 3: Die Wechselrichter – Bei Montage ist auf den Brandschutz zu achten.

gelöst. Denkbar ist, diesen Alarm beispielsweise auf den Klimacomputer auflaufen zu lassen. Zur Rückverfolgung im Falle eines Diebstahls empfiehlt die Gartenbau-Versicherung VVaG dringend eine nicht entfernbare Nummerierung der Module mit separater Listung der montierten Zahlenfolgen.

Bei Gartenbauunternehmen befinden sich meist Wohnhäuser in unmittelbarer Nähe, sodass das Risiko Diebstahl zwar als geringer jedoch immer als gegeben einzuschätzen ist. Hier sind individuelle Lösungssätze mit den Mitarbeitern unseres Hauses möglich.

7. Ertragsausfallschäden aus fehlender Stromspeisung

Der Betreiber einer PV-Anlage hat nicht nur das Risiko der jeweils existierenden Natur- bzw. technisch bedingter Gefahren zu tragen, er sollte auch berücksichtigen, dass er im Schadenfall Ausfälle der Erträge aus der fehlenden Einspeisevergütung zu verkraften hat. Außerdem sind die meist vorhandenen Fixkosten wie Zins und Tilgung weiter zu bedienen. Diese Belastungen sind keinesfalls zu unterschätzen und im Rahmen des von uns angebotenen Versicherungsschutzes im Produkt HORTISECUR versicherbar. Zudem tendieren die Ausfallzeiten länger zu werden, da sich die Beschaffung von Bauteilen aufgrund der hohen Nachfrage verzögern kann.

Problematik Wirtschaftlichkeit

Insbesondere im Hinblick auf notwendige Wirtschaftlichkeitsberechnungen ist es schwierig, weitere Schritte der Bundesregierung zur Senkung von Einspeisevergütungen vorherzusehen. Es gilt jedoch als höchstwahrscheinlich, dass zukünftig Solarparks auf Feldern eine deutliche Reduzierung der Vergü-

tungssätze, bis hin zur Abschaffung erfahren werden. Bisher sind die für eine Anlage einmal zugesagten Einspeisevergütungen von etwaigen späteren Anpassungen durch die Bundesregierung unberührt geblieben.

Eine einzelbetriebliche Kostenanalyse ist in jedem Falle unerlässlich und durch die gegebenen, meist bekannten Ausgangsparameter wie z. B. örtliche Einstrahlungswerte, Wirkungsgrad der Module, Investitionssumme und jeweils gültige Zinssätze auch ohne weiteres durch die Finanzierungspartner zu erstellen.

Bisher meist nicht in die Wirtschaftlichkeitsberechnung mit einbezogen wurden versteckte Kosten wie z. B. durch die Entsorgung der Anlage bei Abbau. Diese können aufgrund der enthaltenen Stoffe durchaus eine Dimension erreichen, die einkalkuliert werden sollte. Obwohl die zuständige Norm die Grenzen der maximalen Leistungsverluste vorschreibt, sollte auch die Problematik der Leistungsverluste durch Alterung beachtet werden.

Versicherungsschutz für PV-Anlagen

Die Gartenbau-Versicherung versichert Sachschäden an Photovoltaik-Anlagen ausschließlich für ihre Mitglieder. Dabei kann es sich um Anlagen auf Wohnhäusern, Verkaufsgewächshäusern, Ladehallen, Kühlräumen, Verbindern oder auch Produktionsgewächshäusern handeln. Es wird eine statische Berechnung der Gebäude bei allen zusätzlich auf das Gewächshaus aufgebauten PV-Anlagen (sogenannte Aufdachmontagen) verlangt. Bei dachintegrierten Systemen ist entscheidend welches Eindeckungs-material entfernt wird und wie stark die Einscheibensicherheitsgläser der PV-Anlagen ausfallen. In der

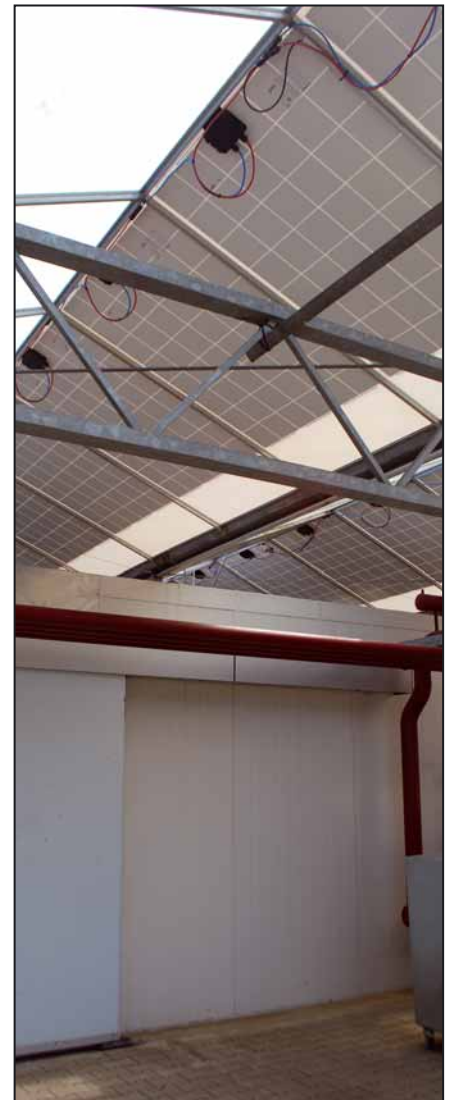
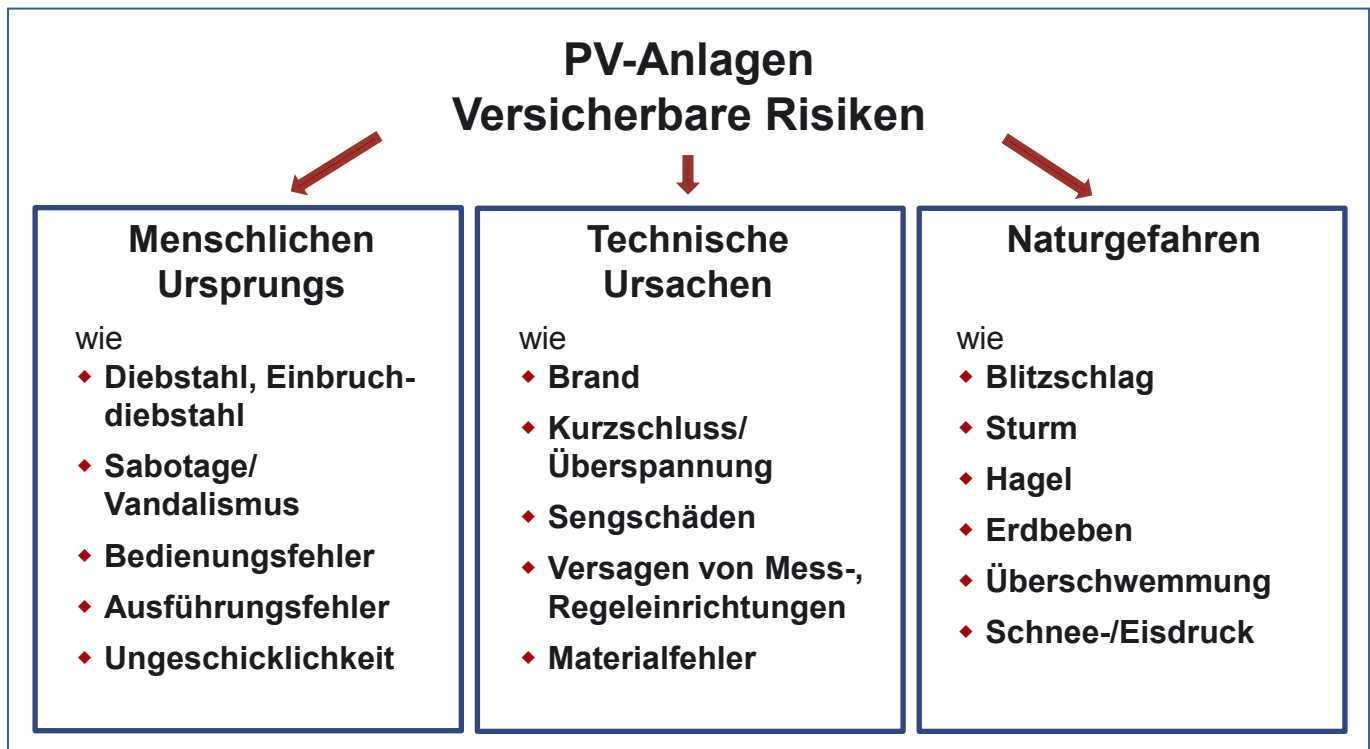


Bild 4: Sinnvolle PV-Nutzung in Dachflächen über Kühlräumen

Regel führt ein Austausch zu keiner beziehungsweise sehr geringen Mehrbelastung, die in Absprache mit unseren Mitarbeitern auch ohne neue Statikberechnung versicherbar ist.

Im Versicherungsschutz sind alle für den Betrieb der Anlage notwendigen Bestandteile (wie z. B. Module, Unterkonstruktion, Wechselrichter und Verkabelung) enthalten. Dieses sehr umfangreiche Risikopaket schließt zudem eine Ertragsausfallentschädigung ein. Der Selbstbehalt beträgt im Rahmen des Versicherungsschutzes von HORTISECUR 500,- € je Schadenfall.



Welche Risiken bei der Versicherung von PV-Anlagen abgesichert sind, ist der obigen Grafik zu entnehmen. Nach dem Verursacherprinzip zu unterscheiden sind Schäden mensch-

lichen Ursprungs, technische Ursachen sowie Naturgefahren.

Der Versicherung von Photovoltaik-Anlagen geht immer eine Ein-

zelprüfung der Anlage voraus. Im Rahmen des Risikomanagements erfolgt diese vor Ort durch unseren Außendienst, unterstützt durch unsere Fachkräfte im Innendienst. Ziel ist – je nach vorhandener Konstruktionsart – eine Risikoeinschätzung vorzunehmen und gegebenenfalls auch eine Risikominderung zu erreichen. Hierzu ist es sinnvoll, die Mitarbeiter der Gartenbau-Versicherung VVaG frühzeitig in den Projektierungsprozess einzubinden, um Erfahrungen weiterzugeben und eventuell auftretende Besonderheiten von Gewächshausbauten zu berücksichtigen.

Der Versicherungsschutz reicht über die Absicherung der in obiger Grafik genannten Risiken hinaus. eingeschlossen sind dabei auch Nutzungsausfälle der PV-Anlage nach versichertem Schadenereignis. Als Basis gilt hier die Höhe der sonst erwirtschafteten Erträge gültig ab dem dritten Tag nach Schadeneintritt, dies für einen Zeitraum von maximal 180 Tagen.



Bild 5: Photovoltaik-Module im Dach integriert über einer Arbeitshalle – Der untere Teil der Scheibe ist frei von Solarzellen, da eine Beschattung durch die Nachbarkappe erfolgt.

Genauere Informationen über die abgedeckten Risiken sowie Rahmenbedingungen erteilen gerne unsere Außendienstmitarbeiter sowie die Zentrale in Wiesbaden.

Situation im Ausland

In jüngster Zeit erreichten uns auch vermehrt Anfragen aus Frankreich und Italien über die Versicherbarkeit von PV-Anlagen auf Gewächshäusern. Anders als in Deutschland handelt es sich hierbei meist um Neubauprojekte mit integrierten PV-Modulen. Die Risikosituation ist einfacher abzuschätzen, da die gesamte Projektierung auf den Einsatz von Solarmodulen innerhalb einer Gewächshauskonstruktion abgestimmt ist. Es bestehen erhebliche Unterschiede zu Deutschland bezüglich der örtlichen Einstrahlungswerte und Einspeisevergütungen. Zudem gibt es hinsichtlich der jeweiligen Annahmerichtlinien für die Versicherbarkeit Abweichungen beispielsweise aufgrund staatlicher Anforderungen.

Ausblick

Bei PV-Anlagen auf Gewächshausdächern geht die Entwicklung hin zu dachintegrierten Systemen. Die Gartenbau-Versicherung bewertet dies grundsätzlich als positiv. Jedoch müssen hierzu zunächst alle potenziell möglichen Problematiken für die Module beleuchtet werden. Genannt seien hier beispielsweise Feuchtigkeitseinbruch oder Risse der Laminierungen auf der Rückseite infolge von Durchbiegung und die damit verbundene Kurzschlussgefahr. Fraglich erscheint, ob die gültigen Normen für PV-Module überhaupt einen Einbau in ein Sprossensystem zulassen. Diese Gefahren wurden bisher weder von Modulherstellern noch Gewächshausbaufirmen ausreichend beleuchtet. Jedoch erge-



Bild 6: Eindeckung auf einer Arbeitshalle – Es werden gleichzeitig zwei Ziele erfüllt: Stromerzeugung und Beschattung der Arbeitsplätze.

ben sich daraus massive Entscheidungskriterien für oder gegen eine Investition in dachintegrierte Photovoltaik auf Gewächshauskonstruktionen. Dieses Informationsdefizit muss zukünftig vor Baubeginn behoben werden, um den Gartenbauunternehmern eine planbare Entscheidungsgrundlage an die Hand geben zu können. Die Gartenbau-Versicherung VVaG vertieft hier den Kontakt zu PV-Modulherstellern, um eine Sensibilisierung aller Seiten für die speziellen Probleme des Gartenbaus in Bezug auf PV-Nutzung zu erreichen. Für die Zukunft erscheint ein Eigenverbrauch des produzierten Stroms als sinnvoll, da die Interessen des Gesetzgebers in diese Richtung gehen. Dies zeigt sich durch die letzten Entscheidungen zu den Einspeisevergütungssätzen. Nicht zu vergessen ist auch der Marketingaspekt einer derartigen Stromproduktion. Dieser hat speziell für die alternative Beschattung in Gartencentern und Verkaufsgewächshäusern durchaus seine Daseinsberechtigung. Hier sieht die

Gartenbau-Versicherung unter den momentanen Rahmenbedingungen eine sinnvolle und moderne Alternative zu harten Eindeckungen.

Bei Neuinvestitionen in Produktionsgewächshäuser erscheint eine Eindeckung mit PV-Modulen auf Gebäudeteilen wie beispielsweise Arbeitshallen, Verbindern oder Sozialräumen als durchaus sinnvoll. Eine Beschattung der Kulturflächen ist in Deutschland wirtschaftlich bisher als eher fraglich einzustufen. Inwieweit die Qualität der produzierten Pflanzen durch Einstrahlungsverluste leidet, hängt neben den produzierten Kulturen und der Anzahl der Module im Dach noch von weiteren Faktoren ab. Ergebnisse aus wissenschaftlichen Untersuchungen werden erwartet.

In Südeuropa kann eine Belegung von Kulturflächen durchaus gewünschte Schattierungseffekte mit sich bringen und dadurch auch eine komplett andere Wirkung auf die Wirtschaftlichkeit haben.

Checkliste Photovoltaik auf Gewächshäusern

- Ist mein Standort bzw. die Ausrichtung der Gebäude geeignet für eine PV-Anlage?
- Welche Art von Aufbau mit PV-Modulen ist realisierbar?
Dachintegriert oder Aufdachmontage?
- Bei bestehenden Anlagen:
Sind die statischen Voraussetzungen geprüft?
- Ist die Anbindung an das Stromnetz beantragt?
Alternativ: Sind meine Strominstallationen bei Eigenstromnutzung richtig ausgelegt?
- Liegt eine Wirtschaftlichkeitsberechnung durch einen unabhängigen Partner vor?
- Auswahl der Module: Nur zertifizierte Module verwenden!
- Korrekte Kabel- und Modulverlegung sowie Brand- und Blitzschutz beachten!
- Versicherung der Anlage!

Für weitere detaillierte Hinweise beachten Sie bitte auch die von der Gartenbau-Versicherung VVaG herausgegebenen „Sicherheitsvorschriften und Annahmerichtlinien für den Versicherungsschutz von PV-Anlagen auf Gewächshäusern“. Erhältlich sind diese per Download unter www.GeVau.de/Informationen/Betriebssicherheit, auf Anfrage gerne auch per Post.

Gartenbau-Versicherung VVaG
Von-Frerichs-Straße 8
65191 Wiesbaden

Tel. 0611 / 56 94 - 0
Fax 0611 / 56 94 -140

service@GeVau.de
www.GeVau.de

Ein Unternehmen in der
AGRO RISK Gruppe

Autor: M. Sc. (hort) Christian Senft

Fotos: Archiv GV, abakus solar AG,
James

© Gartenbau-Versicherung 11/2010



**GARTENBAU
VERSICHERUNG**

Gärtner versichern Gärtner.

