

Gemeinsames Kraftwerk



Die Photovoltaikmodule werden mit einem Kran auf die Dachfläche gehoben.

Foto: Lange-Bedachungen

PHOTOVOLTAIK » Die Installation von Photovoltaikanlagen auf dem Flachdach fordert eine enge Zusammenarbeit von Planer und Dachhandwerker. Wir beschreiben, wie Dachdecker Lange mit seinem Solarpartner gemeinsam Projekte realisiert.

Sibylle Thiede

Der Dachdeckerbetrieb Lange-Bedachungen im schwäbischen Oberndorf bietet seinen Kunden für Neubau und Sanierung Zusatzleistungen, die zum Gewerk Flachdach passen und eindeutigen Mehrwert generieren. Darunter auch solare Komplettssysteme, die kompatibel zur Dachabdichtung sind. Das Unternehmen hat sich dafür einen Partner gesucht. Gegenseitiger Support findet vom Angebot über Planung, Umsetzung bis hin zur Wartung und Instandhaltung der Photovoltaikanlage statt.

„Ein Bauherr, der eine Solaranlage auf seinem Flachdach haben will, der wartet nicht, bis eine Sanierung fällig ist, sondern will eine Lösung von uns. Und diese sollte auch über die kalkulierte Laufzeit Bestand haben.“ Karl-Heinz Lange steht vor seinem Betrieb in Oberndorf am Neckar, einem modernen Gewerbebau, der aufgrund des zunehmenden Flächenbedarfs

geplant und im Jahr 2009 fertiggestellt wurde. Gemeinsam mit seinem Bruder Ralf Lange führt er das traditionelle Familienunternehmen Karl-Heinz Lange GmbH & Co. KG, das sich im Dachbereich bereits seit 1960 neben Metalldächern und -fassaden auf Flachdächer spezialisiert hat. Die zwei Standorte in Balingen und Oberndorf beschäftigen heute über siebzig Mitarbeiter, darunter immer mehr Fachkräfte, die sich mit der Installation von Solarkraftwerken auf Flachdächern auskennen. Während der Betrieb in Balingen einen gemischten Kundenstamm betreut, hat das Unternehmen in Oberndorf zu über neunzig Prozent gewerbliche Kunden im Flachdach- und Metallbereich.

Das Kraftwerk auf dem Dach – ein weiterer Baustein im Portfolio

Die beiden Brüder legen Wert darauf, ihren Kunden ein Rundumpaket in Leis-

tungen und Services zu bieten. So kommt es, dass sich das Produktportfolio auch kontinuierlich um Geschäftsfelder erweitert, die benachbart sind: „Wir suchen natürlich nach neuen Lösungen für unsere Kunden, die wir teils schon seit vielen Jahren betreuen. Photovoltaikanlagen sind für uns ein weiterer, wichtiger Baustein in unserer Angebotsstruktur, der immer mehr an Bedeutung gewinnt“, erklärt Karl-Heinz Lange und spricht in diesem Zusammenhang auch vom „VW-Prinzip“. Nicht der Pioniergeist, sondern intensive Marktbeobachtungen führten zu unternehmerischen Entscheidungen. Mit seinen Stammkunden aus Industrie und Gewerbe bot sich der Oberndorfer Standort geradezu an, um sich auf Solarkraftwerke zu spezialisieren, die sich dem fragilen Gewerk Flachdach anpassen. Zudem zeigen Erfahrungen der Balingener Tochterfirma, dass das Photovoltaikthema



Vor der Befestigung werden die Grundprofile und die Profilhalter auf dem Dach in die richtige Position gebracht.

I BAUTAFEL

Objekt:	Photovoltaikanlage Gewerbehalle, Dornstetten
Bauherr:	Schwarz Apparate- und Behälterbau GmbH, Dornstetten
Planer:	Sunova AG, Grasbrunn/ München
Material:	Dachparallele MCG-1.1-Befestigung Q-Cells-Smart-Dünn- schichtmodule
Hersteller:	Sunova AG, Grasbrunn/ München
Betrieb:	Karl-Heinz Lange Bedachungen GmbH & Co. KG, Oberndorf (Mitglied der Dachdeckerinnung Reutlingen)

I ÜBERSICHT

Komponenten der Photovoltaikanlage

Eine Übersicht zeigt die Anlagenbestandteile und Leistungen der drei Solarkraftwerke auf den Hallendächern der Schwarz Apparate- und Behälterbau GmbH in Dornstetten.

Anlage	kWp	Modultyp	Anzahl	Wechselrichter	Anzahl	Sunova-System	Dachabdichtung
Schwarz 1	65,3	Q-Cells SL1 80Wp	816	SMA SMC 10000TL-10, SMA SMC 9000TL-10	2;4	MCG 1.1	PVC
Schwarz 2	189,0	Q-Cells UF L 100Wp	1890	SMA SMC 11000TL-10	15	MCG 1.1	PVC
Schwarz 3	109,3	Q-Cells UF L 100Wp	1093	SMA Tripower 17000TL-10, SMA Tripower 15000TL-10, SMA SB 3800	4;1;3	MCG 1.1	PVC



Erneuerbare Energien sind Energien aus Quellen, die sich entweder kurzfristig von selbst erneuern oder deren Nutzung nicht zur Erschöpfung der Quelle beiträgt. Es sind nachhaltig zur Verfügung stehende Energieressourcen zu denen insbesondere die solare Strahlung (Sonnenenergie) und die Erdwärme (Geothermie) zählen.

im Steildachbereich weite Kreise zieht: „Es gibt mittlerweile verschiedenste Anbieter, die Abgrenzung im Markt wird immer schwieriger.“

Kriterien für die Systembefestigung

Die Fokussierung auf Flachdach-Solarkraftwerke bedeutete, sich auch in der Zusammenarbeit mit der Solarbranche für einen Fachpartner zu entscheiden. „Wir haben über einen längeren Zeitraum mehrere Befestigungssysteme miteinander verglichen, die für industrielle Flachdächer in Leichtbauweise infrage kommen“, sagt Lange. Als eines der wichtigsten Auswahlkriterien galt die Kompatibilität zu den spezifischen Voraussetzungen auf einem Flachdach. „Wir suchten nach einer Befestigungstechnik, bei der die Qualität der Dachabdichtung in keiner Form beein-

trächtigt wird. Das System sollte stabil sein, ohne dabei verklebt, verschraubt oder zusätzlich ballastiert werden zu müssen. Jede Perforierung oder hohe punktuelle Belastung der Dachabdichtung sehen wir als potenziellen Schwachpunkt.“ Nach eingehender Marktanalyse entschied sich das Oberndorfer Unternehmen für das Befestigungskonzept der Sunova AG und somit für eine direkte und dennoch durchdringungsfreie, windsogsichere Verbindung von Dachhaut und Unterkonstruktion.

Die Sonne ist dort, wo das Flachdach ist

Mittlerweile weisen die beiden Partnerfirmen mehrere gemeinsame Referenzprojekte vor. Sunova projektierte, die Firma Lange installierte die Solarkraftwerke auf den Flachdächern von Gewerbebauten

im schwäbischen Nagold, in Oberndorf, Dornstetten und in Frittlingen. Die Mitarbeiter von Lange installierten auf den Hallendächern der Schwarz Apparate- und Behälterbau GmbH in Dornstetten bereits eine dritte Photovoltaikanlage mit der dachparallelen MCG-1.1-Befestigung von Sunova. Zwei Solarkraftwerke sind dort bereits am Netz, das dritte Dachkraftwerk wurde im Dezember angeschlossen. Die Dachflächen des Bauvorhabens Schwarz liegen in der Größenordnung von 1.800 bis 3.000 Quadratmeter, der Modulbelegungsgrad reicht von rund 30 bis 60 Prozent, die Leistungen der Anlagen liegen zwischen 65 und 189 Kilowatt peak. Anders als bei Energiequellen wie der Wind- oder Wasserkraft ist die Gewinnung von Sonnen-

Foto: Lange-Bedachungen



Durch ein spezielles Heißluft-Schweißverfahren werden die Profilhalter perforationsfrei mit der Dachabdichtung verbunden. Dadurch wird das Komplettsystem sicher verankert.

Checkliste: Die Berechnungsanfrage dient als Grundlage für die Angebotserstellung. Darin werden die wichtigen Eckdaten abgefragt.

Berechnungsanfrage Photovoltaikanlage

Sunova Partner: _____ Datum: _____

Objektname: _____

Objektstandort: PLZ _____ Ort: _____
 Straße _____

Gebäudebesitzer: _____

Bauherr PV: Besitzer des Gebäudes
 Investor steht fest Investor wird gesucht

Maßnahmenart: Sanierung Nachrüstung Neubau

Dachaufbau/ Art der Eindeckung: _____

Dachfläche [m²]: _____ Neigung [°]: _____ [%]: _____

Dach-Form (Pult-, Satteldach, usw.): _____

Himmelsrichtung: _____

Gebäudehöhe: _____ Inbetriebnahme: _____

Dämmung entspricht EnEV: ja nein

Ist Blitzschutz vorhanden bzw. geplant: ja nein

Klasse: _____

Position: _____

Liegt Statik vor: ja, Reserve: _____
 nein

energie weder an einen spezifischen Ort noch an eine Flächenvorgabe gebunden. Lange Bedachungen montiert Solarsysteme auf Dachflächen mit weniger als 1.000 Quadratmetern, aber auch auf Flächen mit über 20.000 Quadratmetern.

Kein Verkauf ohne Maßschneidung in der Angebotsphase

Wird ein gemeinsames Bauvorhaben anvisiert, erfasst die Firma Lange zunächst alle relevanten Daten vor Ort. Anhand einer Checkliste, die Sunova ihrem Geschäftspartner zur Verfügung stellt, werden Standort, Dachaufbau, qualitativer Zustand der Dachabdichtung, Sanierungsbedarf, statische Angaben, Himmelsrichtung, Dachfläche, Neigung, Form, Gebäudehöhe und mehr dokumentiert. Dieses Infopaket samt Bildmaterial und vorhandenen Dachplänen, das Lange im Vorfeld an die zuständigen Projektingenieure schickt, ist die Basis für die Planung der Dachbelegung und die Entwicklung eines maßgeschneiderten Angebots. Um die Verkaufsgespräche der Firma Lange mit ihren Bauherren zu stärken, liefert Sunova zeitgleich relevante Zahlen zum Ertrag und zur Wirtschaftlichkeit der geplanten Photovoltaikanlage, die mithilfe des Computerprogramms PV-Sol ermittelt werden.

Eine detaillierte Komponentenaufstellung mit Angebotspreisen von Seiten Sunovas dient als Grundlage der weiteren Kostenkalkulation durch den Dachdecker. Daneben gibt die Grasbrunner AG ihrem Partner eine realistische Einschätzung der Installationskosten an die Hand und benennt Margen als Kalkulationsstütze für das spätere Angebot an den Bauherrn.

Bereits in der Angebots- und Verkaufsphase wird der Elektroinstallateur mit der Vorprüfung von Netz- und Einspeisepunkt beauftragt. Zwar lassen sich Kraft-

werke auf Industriedächern im Regelfall aufgrund von Siedlungsnähe und vorhandener Infrastruktur problemlos ans Netz anschließen, dennoch sollte der Anschluss noch vor Beginn der Bauphase bestätigt und der zuständige Netzbetreiber informiert sein.

Vor der Ausführung wird exakt geplant

Nach Erhalt der Auftragsbestätigung kontrollierten die beiden Firmen ein weiteres Mal, ob die Aufmaße stimmten. Stets

STATEMENT

Schwachpunkte vermeiden

Der Geschäftsführer **Karl-Heinz Lange** schildert die Kriterien seiner Entscheidung für eine Zusammenarbeit in der Solarbranche: „Wir haben über einen längeren Zeitraum mehrere Befestigungssysteme miteinander verglichen, die für industrielle Flachdächer in Leichtbauweise infrage kommen. Als eins der wichtigsten Auswahlkriterien galt es, die Kompatibilität zu den spezifischen Voraussetzungen auf einem Flachdach zu ermitteln. Wir suchten nach einer Befestigungstechnik, bei der die Qualität der Dachabdichtung in keiner Form beeinträchtigt wird. Das System sollte stabil sein, ohne dabei verklebt, verschraubt oder zusätzlich ballastiert werden zu müssen. Jede Perforierung oder hohe punktuelle Belastung der Dachabdichtung sehen wir als potenziellen Schwachpunkt.“



wird in dieser ersten Phase der Projektrealisation punktgenau markiert und notiert, an welchen Stellen sich verschattungsrelevante Aufbauten wie Lichtkuppeln, Klimageräte oder Abzugshauben befinden. In einem nächsten Schritt klären die Mitarbeiter von Sunova mit dem Elektroinstallateur, an welcher Position die Wechselrichter für das Solarkraftwerk angebracht werden, zudem wurden die Leitungswege für die Elektrokabel definiert. Gerade bei dachparalleler Verlegung von Photovoltaikmodulen bedarf es meist einer Zusatzkonstruktion, um die Wechselrichter fachgerecht zu positionieren. Aus dem vorhandenen Datenmaterial erstellt Sunova konkrete Pläne zur Unterkonstruktion, Verstringung zu den Wechselrichtern und Kabelbäumen. Mittels Zeitplan wird das Projekt dann in verschiedene Bauabschnitte eingeteilt. Um den Dachdeckerbetrieb in seiner Arbeits- und Ressourceneinteilung zu unterstützen, wird bei jedem Projekt ein zeitliches Raster festgelegt, das aufzeigt, wann welche Komponenten an der Baustelle angeliefert werden. Somit kann der Dachdecker seine Mitarbeiter nach Bedarf einteilen, zudem liefert der Zeitplan einen wichtigen Anhaltspunkt für die Koordination der Baustellenlogistik. Nicht selten bedarf es separater Lagerungsmöglichkeiten oder eines Baustellenkrans, mit dem die Module aufs Dach transportiert werden. Die Terminierung spiegelt auch Absprachen, die gemeinsam getroffen werden. So werden in der Auslieferung der Systemkomponenten Wetterverhältnisse berücksichtigt oder auch Daten zur Fertigstellung eines Neubaus mit fixem Bezugstermin. Um nur die notwendigen Werkzeuge mit aufs Dach zu nehmen, ist die Werkzeugliste zu den Befestigungssystemen nach Arbeitsabschnitten aufgeteilt. Noch vor Ausführungsbeginn erhält der Partner die detaillierte Installationsanleitung. Bauherr sowie Elektroinstallateur kümmern sich zu diesem Zeitpunkt um die Anlagen-Netzverträglichkeitsprüfung.

I REGELN

Normenübersicht

Für die Installation solarer Komplettsysteme kommen nachfolgende Normen zur Anwendung.

Norm	Benennung
DIN EN 1055-4:2005	Einwirkung auf Tragwerke – Teil 4: Windlasten
DIN EN 1055-5:2005	Einwirkung auf Tragwerke – Teil 5: Schnee- und Eislasten
DIN VDE 0100-712:2006	Errichten von Niederspannungsanlagen: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Solar-Photovoltaik Stromversorgungssysteme
DIN VDE 0126-23:2010	Netzgekoppelte Photovoltaik-Systeme – Systemdokumentation, Inbetriebnahmeprüfung und wiederkehrende Prüfungen
DIN EN 62305-3 Beiblatt 5:2009	Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen – Beiblatt 5: Blitz- und Überspannungsschutz für PV-Stromversorgungssysteme
DIN EN 61215:2005	Terrestrische kristalline Silizium-Photovoltaik-Module – Bauarteignung und Bauartzulassung
DIN EN 61646:2008	Terrestrische Dünnschicht-Photovoltaik-Module – Bauarteignung und Bauartzulassung
DIN EN 61730-1:2007	Photovoltaik-Module – Sicherheitsqualifikation – Teil 1: Anforderungen an den Aufbau

Je vertrauter das System, desto effizienter die Ausführung

Sobald es um die Installation vor Ort geht, werden die zuständigen Dachdecker zunächst geschult. Sunova richtet seine Systemschulungen danach aus, wann welche Systemkomponenten zur Verfügung stehen. Module werden erst an der Baustelle angeliefert, wenn die Unterkonstruktion bereits verlegt wurde und mit der Dachhaut verbunden ist. So auch bei „Schwarz III“, bei dem das dachparallele Befestigungssystem MCG 1.1 mit 1.103 Q.Smart-Dünnschichtmodulen verlegt wurde. Bei diesem System ist der Grad der Vorfertigung hoch, womit sich auch im Fall Schwarz die Montagezeiten auf dem Flachdach verringerten. Noch bevor die Schienen im Pack auf das Dach transportiert wurden, kümmerten sich Mitarbeiter um das Ablängen der Schienen und setzten, anhand der Vorgaben in den Plansätzen die Aluminiumnutensteine ein. Die erste Schulung findet zum Zeitpunkt statt, an dem die Unterkonstruktion auf dem Dach installiert und mittels eines speziellen Heißluftverfahrens und Profilhaltern direkt auf der Dachhaut aufgebracht wird. Die zweite Schulung bieten die Projektleiter an, sobald die Module installiert werden. Sind Unterkonstruktion, Module, Wechselrichter, Verkabelung und Kabelkanäle montiert, verschaltet der Elektriker das Komplettsystem.

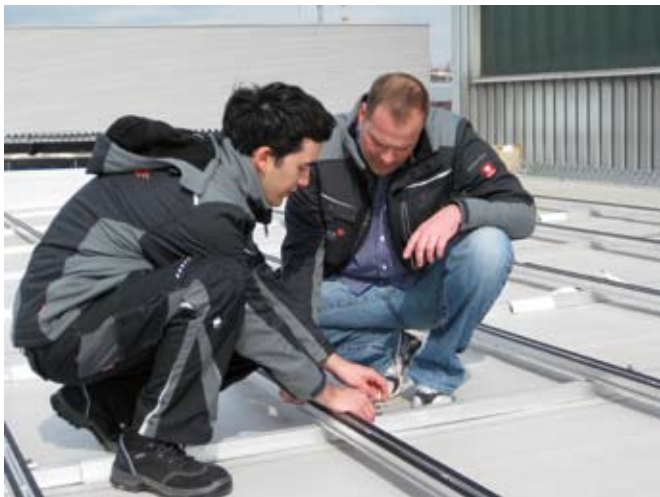


Foto: Sunova

Die Kreuzverbinder verbinden das Grundprofil mit dem Querprofil.



Foto: Sunova

Vor der Inbetriebnahme werden die einzelnen Systemkomponenten in ihrer fachgerechten Installation überprüft. Daran sind alle Partner beteiligt.

system. Der Elektroinstallateur veranlasst die Fertigmeldung für den Netzbetreiber und kümmert sich zudem um den Antrag für die Zählersetzung. Der Bauherr wiederum übernimmt die Anmeldung bei der Bundesnetzagentur.

Zusammenarbeit groß geschrieben

In der Zusammenarbeit der beiden Firmen zählen mittlerweile die Erfahrungswerte. Nach einer „heißen Startphase“, wie Karl-Heinz Lange die intensive Zusammenarbeit in den ersten Monaten beschreibt, wurde der Erklärungsbedarf der Systemintegration von Mal zu Mal geringer. Zufrieden stellt er fest, dass mittlerweile ein „sehr guter Kontakt“ zwischen seinen Bauleitern und den Projektmanagern vorhanden sei. So könne er sich auf den direkten Austausch verlassen, sobald bestimmte Herausforderungen in der Umsetzung auftreten. Bei den Schwarz-Bauvorhaben kam es beispielsweise zu zeitlichen Verzögerungen aufgrund der Witterungsbedingungen. Auch können im Projektverlauf Produktverfügbarkeit oder Preisschwankungen aufgrund von Degressionen zum Thema werden. Kommt es zum Problem, üben die Partner Schulterschluss:

„Lösungen werden immer gemeinsam mit der Firma Lange gefunden, denn sie hat die fundierten Erfahrungen auf dem Dach, wir in der Solarkraft. An der Stelle arbeiten wir unter dem Vorsatz, Know-how zusammenzubringen“, sagt Kyriakos Stratakos, leitender Projektingenieur bei Sunova. Mittlerweile bietet Lange seinen Kunden die installierte Anlage inklusive Elektroarbeiten und Erledigung aller Formalitäten bis hin zur Anmeldung bei der Bundesnetzagentur an.

Standardisierte Messungen bestätigen die volle Funktion

Zwei Kraftwerke der Firma Schwarz sind bereits in Betrieb. Das dritte ging im Dezember 2010 ans Netz. In einer „Checkliste zur Fertigstellung“ fasst Sunova für den Dachdeckerbetrieb nochmals die einzelnen Schritte der Inbetriebnahme zusammen, darunter auch das Zählersetzen mit dem Netzbetreiber, das der Elektroinstallateur abwickelt. Anhand von Messprotokollen lässt sich nachweisen, dass alle elektrischen Komponenten fachgerecht installiert wurden. Die finale Abnahme der funktionstüchtigen Flachdachsolarsysteme erfolgt dann zwischen der Firma Lange und den Bauherren Erich und Martin Schwarz. Nach Projektabschluss händigt der Planer dem Partner die Systemdokumente in digitaler Form aus. Der Dachdeckerbetrieb ergänzt die relevanten Mess- und Inbetriebnahmeprotokolle für die Revisionsunterlagen. Vereinbarungen zur Betriebsphase sehen

vor, dass die Anlagen mit Sunova Control fernüberwacht werden, während sich die Firma Lange um die jährlichen Wartungsarbeiten auf dem Dach kümmert.

Fazit: Lohnende Investition

Die Installation von drei Flachdachsolarsystemen in Folge zeigt, dass die Bauherren Erich und Martin Schwarz von ihrer Entscheidung überzeugt sind. „Ich wollte schon immer Solarkraftwerke auf meinen Dächern, sicher auch deshalb, weil wir mit unseren Siliziumreaktoren am Anfang der Produktkette stehen“, sagt Erich Schwarz. Selbst wenn die Flachdach-Photovoltaik eine umfangreiche Investition darstellt: Der Investor, der investieren will, investiert auch. <<

Autorin

Sibylle Thiede arbeitet im Bereich Marketing & Presse der Sunova AG in Grasbrunn/München.



Schlagworte fürs DDH Online-Archiv auf www.ddh.de:

Arbeitsgemeinschaft, Flachdach, Photovoltaik, Solaranlage.