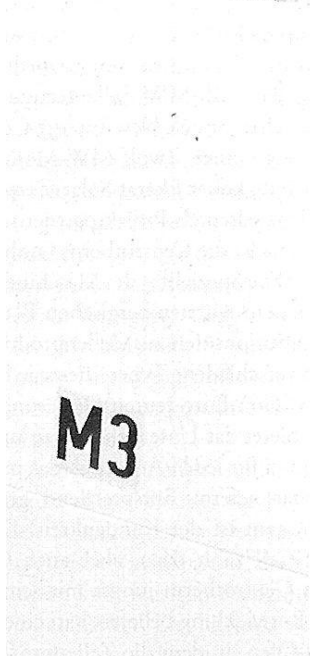
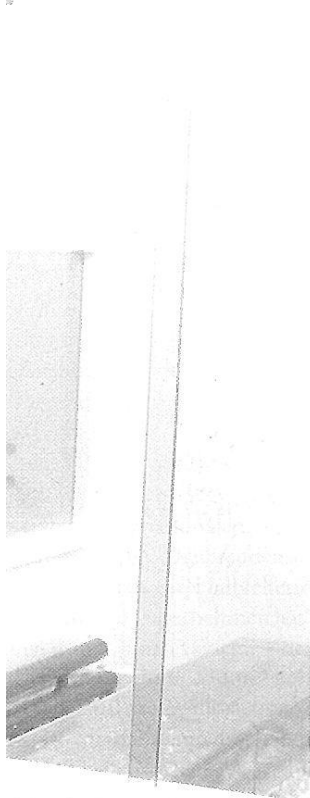




ANLAGENCHECK: Ein Mitarbeiter der Gebrüder Schmid GmbH überprüft die Elektronik einer Nassprozess-Maschine zur Zellenproduktion.

Stille Sieger

Im Schatten der Zellen- und Modulhersteller hat sich hierzulande eine starke solare Zulieferindustrie etabliert. Fabrikplaner und Maschinenbauer haben großen Anteil am rasanten Kapazitätsausbau in Deutschland. Im Ausland haben sie gar einen Vorsprung.



Text: Sascha Rentzing, Fotos: Albert Schmidt

Dagmar Vogt, Geschäftsführerin der Berliner IB Vogt Process Engineering + Project Management GmbH, hat die Weichen für ihr Unternehmen richtig gestellt. Früher plante und errichtete die Gesellschaft Anlagen und Fabriken für die Chemieindustrie und den Halbleiter-Sektor. Doch die mit dem stetigen Auf und Ab des Marktes verbundenen Unsicherheiten und die eher geringen Wachstumschancen brachten Vogt Ende der Neunzigerjahre ins Grübeln. Um mittelfristig erfolgreich zu sein, so damals die Überlegung, muss ein neues Betätigungsfeld gefunden werden. Schließlich, 1998, stieg das Unternehmen in die Photovoltaik (PV) ein. Was lag näher? Die Anforderungen an die Generalplanung – Gebäudelay-out, technische Infrastruktur, Produktionsplanung und Automation – ähneln denen der Chipindustrie. Ideale Voraussetzungen also, mit der jungen, aufstrebenden Solarindustrie ins Geschäft zu kommen, die Anfang 2000 mit dem Aufbau größerer Produktionskapazitäten begann.

Heute ist klar: Der Schwenk in Richtung Sonne hat sich gelohnt. IB Vogt ist mittlerweile einer der größten deutschen PV-Dienstleister: 400 Megawatt (MW) Produktionskapazität für Solarzellen haben die Berliner bereits geplant. Und auch die weiteren Aussichten sind gut. Denn zu den Kunden zählen die Q-Cells AG sowie die beiden Solar-Newcomer EverQ GmbH und Dünnschichtproduzent CSG Solar AG. Allesamt Firmen deren Strategie klar auf Expansion, sprich: den schnellen Ausbau der Produktionslinien, ausgerichtet ist. „In den letzten zwei Jahren konnten wir unseren Umsatz von 450.000 auf vier Millionen Euro verneunfachen und die Zahl der Mitarbeiter von sieben auf 55 erhöhen“,

verweist Vogt auf eine überaus positive Geschäftsbilanz. Ziel sei es, so die Geschäftsführerin, auch in den kommenden Jahren „überproportional zur Branche“ zu wachsen.

Erfolgreiche Seiteneinsteiger

IB Vogt ist nicht die einzige Firma, die sich mithilfe der Solarenergie von einem wachstumsstarken Unternehmen entwickelt hat. Weltweit sind bereits zahlreiche Ingenieurbüros, Planer und Maschinenbauer auf den Sonnen-Zug aufgesprungen. Sie bieten den Zellen- und Modulherstellern Engineering-Leistungen an oder verkaufen Produktionsequipment – von Anlagen, in denen die nasschemische Reinigung der Wafer stattfindet, über Diffusionsöfen, wo die elektrischen Eigenschaften des Siliziums eingestellt werden, bis hin zu Laminatoren, die Zellen zu Modulen zusammenlöten (siehe Info-Kasten).

Auffällig dabei: Ein Großteil des Produktions-Know-hows und der Technologien, die im Weltmarkt angeboten werden, stammt aus Deutschland. Nach einer Auswertung des US-amerikanischen Informationsdiensts Solarbuzz sind gut 20 der weltweit 50 bedeutendsten Zulieferer hierzulande angesiedelt. Eine Tatsache, die Gerhard Stryi-Hipp, Geschäftsführer des Bundesverbands Solarwirtschaft (BSW), mit Freude zur Kenntnis nimmt: „In den letzten Jahren hat sich bei uns gewissermaßen eine Industrie vor der Industrie entwickelt.“ 2005, so Stryi-Hipp, seien in der PV insgesamt 30.000 Menschen beschäftigt gewesen – ein nicht unwesentlicher Teil davon bei den Zulieferern.

Vergleichbar mit der Entwicklung in der Windbranche, wo ein Gutteil von Wissen wie ‚working capital‘ bei den Dienstleis-



TEAMWORK: Arbeiter bauen einzelne Säurebäder für die Zellen-Reinigung zusammen.

tern sitzt (neue energie 9/2005), schickt sich so auch die Solarindustrie an zu einer doppelt erfolgreichen Wachstumsgeschichte zu werden.

Springwater investiert in M+W Zander

Wie zum Beispiel bei der M+W Zander Holding AG, einstige Jenoptik-Tochter und seit Dezember 2005 zu 73 Prozent im Besitz der Londoner Private Equity-Gesellschaft Springwater Capital. Wie IB Vogt plant und baut der Stuttgarter Engineering-Konzern Produktionsanlagen und Industriekomplexe. Zwar nicht ausschließlich für die PV – das Unternehmen ist unter anderem für die Automobil- und Telekommunikationsbranche im Einsatz –, aber das Geschäft mit der Sonne gewinnt für die Schwaben immer mehr an Bedeutung. „Mit der Solarenergie läuft es bei uns grundsätzlich gut“, beschreibt Klaus Eberhardt, Leiter des Geschäftsbereichs Photovoltaik, die Situation. „Darum sind wir optimistisch, dass wir weiterhin mindestens genauso stark wachsen werden wie der

Markt, also pro Jahr schätzungsweise um 20 bis 30 Prozent.“

Die Voraussetzungen, dieses Ziel zu erreichen, sind günstig. Springwater hat angekündigt, die Stuttgarter Fabrikplaner mit frischem Kapital zu versorgen und so neue Investitionen zu ermöglichen. Etwa in den Ausbau der hauseigenen Forschungs- und Entwicklungsabteilung. Auch ein Börsengang ist nach den Worten von Springwater-Geschäftsführer Martin Gruschka denkbar. Jenoptik hatte seine Anteile an M+W Zander verkaufen müssen, da es sich nach eigenen Angaben außerstande sah, dessen Wachstum und das seines anderen Unternehmensbereichs, der Photonics Technologies, in Zukunft weiter zu finanzieren.

In der Tat: Die Auftragslage bei den Schwaben war und ist außerordentlich gut. Kunden sind neben der Solarworld-Tochter Deutsche Cell GmbH, für die in Freiberg eine Zellenfabrik mit einer Produktionskapazität von 60 MW sowie sämtliche Erweiterungen realisiert wurden, die Konstanzer Sunways AG und der Berliner Dünnschichtmodul-Hersteller Sulfurcell

Solartechnik GmbH. Immer häufiger bietet M+W Zander sein Know-how aber auch im Ausland an, namentlich in ostasiatischen Ländern. Aktuell sind die Dienstleister in Thailand und China aktiv, wo sie als Generalunternehmer für den Aufbau und Betrieb von PV-Fabriken verantwortlich sind: etwa einer 80-MW-Zellenfertigung der chinesischen Soltek New Energy Corporation oder einer Zwölf-MW-Modulstraße der Bangkokener Ekarat Solar Corporation. Nicht selten als Projektpartner mit von der Partie ist die Centrotherm GmbH & Co. KG. Die Spezialität des Maschinenbauers aus dem württembergischen Blaubeuren: Diffusionsöfen zur Zellenproduktion. Vier verschiedene Typen dieser je bis zu einer Million Euro teuren Dotierungsthermen bietet das Unternehmen an und kann so quasi für jeden Anspruch das passende Gerät liefern. Entsprechend groß und prominent ist der Kundenkreis: Die Deutsche Cell zählt dazu, aber auch Q-Cells, das Centrotherm jüngst mit seiner neuesten Entwicklung beliefert hat: einem Hightech-Ofen, in dem die Zellenprozes-

sierung laut dem Unternehmen besonders homogen ablaufen soll.

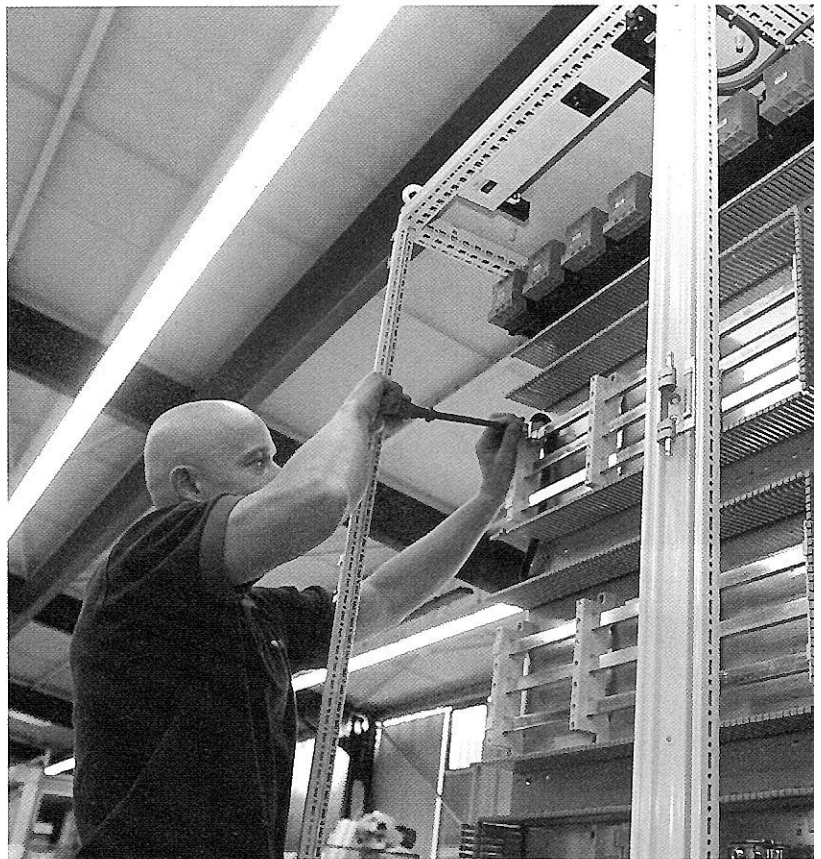
Allianz der Maschinenbauer

Auf strategische Kooperationen setzt auch die Gebrüder Schmid GmbH, Hersteller von Nassprozess-Anlagen für die Halbleiter- und Flachbildschirmindustrie und seit einigen Jahren auch für die PV. Das Freudenstädter Familienunternehmen führt ein Konsortium an, dem inzwischen sechs Firmen angehören, darunter die Stangl Semiconductor Equipment AG, der US-amerikanische Diffusionsofen-Produzent Sierratherm Production Furnaces sowie der Schweizer Laminatorbauer 3S Swiss Solar Systems AG.

Die sechs Zulieferer ergänzen sich in ihrer Angebotspalette komplementär – so können die voneinander profitieren und noch besser ins Geschäft zu kommen. Schmid's Vorteil: Weil das Konsortium das gesamte Produktspektrum für die Zellenherstellung abbildet, kann sich der Allianz-Primus nun auch als Anbieter kompletter PV-Produktionsstraßen im Markt präsentieren. Die übrigen Teilnehmer des Bündnisses können im Gegenzug die weit verzweigten internationalen Vertriebskanäle Schmid's nutzen. Die Freudenstädter beliefern seit Jahren die Halbleiterindustrie in aller Welt, das Unternehmen hat Niederlassungen in China, Taiwan, Korea und Indien – Ländern, in denen nach Meinung vieler Experten der PV-Boom erst noch bevorsteht.

Die starke internationale Präsenz der deutschen Zulieferer ist im Übrigen ein wesentliches Merkmal dieser jungen Branche – und ein großer Vorteil gegenüber den Zellen- und Modulherstellern. IB Vogt, M+W Zander, Schmid, all diese Firmen sind Seiteneinsteiger aus anderen Dienstleistungs- und Maschinenbau-Bereichen, die sich bereits über die Jahre Vertriebsstrukturen im Ausland aufgebaut haben. Diese Kanäle stehen nun für den Absatz von PV-Technologien zur Verfügung. Gleich wo sich auf dem Globus Märkte auftun – die Unternehmen können dort schnell und ohne groß in neue Vertriebsinfrastruktur investieren zu müssen präsent sein.

Anders die Zellen- und Modulproduzenten: Angesichts der riesigen Nachfrage nach Solaranlagen in Deutschland waren diese bisher primär mit dem Auf- und Ausbau ihrer hiesigen Fertigungskapazitäten beschäftigt. Erst jetzt, da sich abzeichnet, dass der Absatz der Sonnen-Waren ►



DETAILARBEIT: Die Montage eines Schaltschranks erfordert Geduld und Fingerspitzengefühl.

HIGH-TECH FÜR DIE SOLARINDUSTRIE

Um aus einem Wafer ein Modul herzustellen, sind zahlreiche Prozessschritte und unterschiedliche High-Tech-Anlagen vonnöten. Allein die Prozessierung der Siliziumscheiben ist eine Wissenschaft für sich: Die Wafer müssen zunächst gereinigt, anschließend dotiert, beschichtet, mit Kontakten bedruckt und schließlich auch noch kontrolliert werden. Eine der Schlüsseltechnologien bei der Herstellung sind Nassprozess-Anlagen. Vollautomatisch durchlaufen die Wafer darin chemische Bäder, um Sägeschäden zu beheben und eine Oberfläche auszubilden, die geeignet ist, Licht einzufangen. Im zweiten Prozess-Schritt werden die elektrischen Eigenschaften des Siliziums eingestellt. Das geschieht in Diffusionsöfen. Bevor die Wafer in einen solchen Ofen kommen, sind sie im Normalfall schon mit einer Bor-Grunddotierung (p-Dotierung) versehen. Diese sorgt für überschüssige freie Löcher (positive Ladungen), so dass Elektronen eingefangen werden können. In der Diffusions-Therme erhalten die Wafer dann eine n-Dotierung. Dies passiert in einer rund 1.000 Grad Celsius heißen Phosphor-Atmosphäre. Das Ergebnis ist eine Zone mit Elektronenüberschuss auf der Zelloberfläche – die entscheidende Voraussetzung für die Gewinnung elektrischer Energie. Auf die „halbfertigen“ Zellen werden nun noch Antireflex- und Passivierungsschichten aufgebracht. Dadurch wird gewährleistet, dass mehr Licht in die Zellen eindringt und absorbiert werden kann, was positive Auswirkungen auf den Wirkungsgrad hat. Häufigstes Beschichtungsverfahren ist das der chemischen Gasphasenabscheidung (CVD). Dabei wird Siliziumnitrid (SiN) oder Titandioxid (TiO₂) auf der Zelloberfläche abgeschieden. Weit weniger kompliziert als die Zellenfertigung ist die Modulproduktion. Wichtig hierbei ist der Laminator. In diesem Gerät werden die Zellen bei hohen Temperaturen und in einem Vakuum zu Modulen zusammengelötet.

aufgrund zunehmender Konkurrenz im deutschen Markt mittel- und langfristig schwieriger wird, beginnen sie, sich für das Exportportgeschäft zu rüsten (neue energie 12/2005).

Asien im Visier

Dass Schmid diese Arbeit schon getan und sich damit ein Stück weit vom deutschen Markt unabhängig gemacht hat, ist denn auch ein Grund für den Zukunftsoptimismus des badischen Maschinenbauers. „Während in Deutschland vor allem einzelne High-Tech-Maschinen gefragt sind, geht für uns in Asien jetzt das Turnkey-Geschäft los“, erklärt Geschäftsführer Christian Schmid. „Wir rechnen daher in den nächsten Jahren mit einem extrem schnell wachsenden Geschäftsanteil der PV.“ 2005 habe das Unternehmen einen Umsatz von rund 20 Millionen Euro mit der Solarenergie erwirtschaftet, 2006 sollen es laut Schmid bereits 40 bis 45 Millionen sein – das wäre immerhin ein Anteil von 35 Prozent an dem für dieses Jahr angepeilten Umsatzvolumen (115 bis 120 Millionen Euro).

Während die Freudenstädter versuchen, mit einem möglichst breit gefächerten Produktportfolio besser ins Geschäft zu kommen, fährt die Meier Vakuumtechnik GmbH eine andere Strategie: Für die PV bietet der Maschinenbauer aus dem münsterländischen Bocholt ausschließlich Laminatoren für die Modulproduktion an. Dafür aber in großer Auswahl: Neun unterschiedliche Geräte zur Zellen-Verschweißung hat das Unternehmen in petto. In Deutschland ist Meier mit dieser Technologie längst unumstrittener Marktführer; es gibt nur wenige Panelproduzenten, die keinen Meier-Laminator in ihrer Fabrik stehen haben. Aber auch international haben die Westfalen den Durchbruch geschafft: In 19 Ländern ist das Unternehmen aktiv und beliefert große PV-Player wie Kyocera, Photovolttech, GT Solar oder Scheuten Solar. Besonderes Gewicht werden jedoch auch die Bocholter auf die ‚Eroberung‘ Asiens legen. „Im Juli 2005 haben wir eine Auslandsvertretung in Indien eröffnet. Wir bekommen hier, wie in anderen asiatischen Ländern, sehr viele Anfragen, das macht diese Märkte für uns immer interessanter“, betont Meier-Vertriebsleiter Herbert Iltting. Eine Wachstumsprognose für sein Unternehmen will er jedoch nicht abgeben: „Seit wir auch auf die PV setzen, läuft es für uns richtig gut. Wir können nur hoffen, dass es so weitergeht.“

Die Hersteller der Hersteller: Wer liefert was?

Planung	M+W Zander Holding AG IB Vogt Process Engineering + Project Management GmbH
Nassprozess-Anlagen	Astec GmbH Gebrüder Schmid GmbH & Co. KG Rena Sondermaschinen GmbH Stangl Semiconductor Equipment AG
Diffusionsöfen	Chrystec Technology Trading GmbH Centrotherm GmbH & Co. KG
Beschichtungssysteme (Sputter- und CVD-Anlagen)	Applied Films GmbH & Co. KG Leybold Optics GmbH Roth & Rau AG Von Ardenne Anlagentechnik GmbH
Laminatoren Automatisierungssysteme und sonstige Fertigungstechnologien	Meier Vakuumtechnik GmbH Herbert Arnold GmbH & Co. KG Innolas GmbH Koenen GmbH Manz Automation AG Minitec Maschinenbau GmbH & Co. KG Steinbach AG Sunware GmbH & Co. KG

Dünnschicht-Hersteller klopfen an

An sich ist so viel Zurückhaltung für einen deutschen Zulieferer in der momentan guten Lage eher untypisch – ganz unberechtigt sind gewisse Zweifel an der weiteren Marktentwicklung aber nicht. Denn niemand kann heute genau sagen, wie die Versorgung der Zellen- und Modulhersteller mit Silizium in Zukunft aussehen wird (neue energie 11/2005). Bleibt der Zellengrundstoff für längere Zeit knapp und teuer, wird sich die PV-Industrie wahrscheinlich mit Investitionen in neue Kapazitäten zurückhalten. Das hätte freilich unmittelbare Auswirkungen auf die Hersteller der Hersteller, die dann weniger Aufträge bekämen.

Gedanken, die sich Produzenten von Fertigungsequipment für Dünnschichtmodule nicht zu machen brauchen. Ob die Liechtensteiner Unaxis Balzers AG, die Alzenauer Applied Films GmbH & Co. KG oder die Dresdner Von Ardenne Anlagenbau GmbH – sie können davon ausgehen, dass die Nachfrage nach ihren Maschinen sogar eher steigen wird. Fakt ist: Wegen des anhaltenden Siliziumengpasses wittern die Hersteller Chancen, der klassischen Siliziumtechnologie Marktanteile abringen zu können und planen deshalb neue Fabriken (neue energie 9/2005, 1/2006).

Von Ardenne beispielsweise, das neben Vakuum-Beschichtungsanlagen zur Her-

stellung etwa von Architekturglas und Scheinwerfern seit einiger Zeit auch für die PV produziert, spürt das Anziehen des Dünnschicht-Geschäfts schon sehr deutlich: „Unser Solarbereich wächst massiv“, konstatiert Produktmanager Eckehard Mädler. 2004 lag der Umsatzanteil der PV bei Von Ardenne noch bei unter zehn Prozent (etwa sechs Millionen Euro), 2005 waren es Mädler zufolge bereits knapp 50 Prozent (rund 30 Millionen Euro). So haben die Dresdner im letzten Jahr die Produktionsausrüstung für die Cadmium-Tellurid (CdTe)-Modulfabrik der US-amerikanischen First Solar LLC geliefert, darunter Maschinen zur Herstellung der CdTe-Schicht und der zur Abscheidung von Passivierungs- und Entspiegelungsschichten.

Auch so mancher Zulieferer, der sich bisher nur mit der Wafer-basierten Siliziumtechnologie beschäftigt hat, liebäugelt angesichts der guten Aussichten bereits mit der Dünnschicht. IB Vogt hat sich zum Beispiel fest vorgenommen, künftig verstärkt Engineering-Lösungen für diesen Bereich anzubieten. „Hier wird noch einiges passieren“, ist sich Dagmar Vogt sicher. Über ihre Entscheidung, das Dünnschicht-Geschäft zu intensivieren, wird es in ihrem Unternehmen wohl keine großen Debatten geben: Schon 1998, als sich Vogt für die PV entschied, lag sie goldrichtig. ◀