

Kriegserklärung aus der Schweiz

Oerlikon verklagt den Dünnschichtproduzenten Sunfilm – um den Konkurrenten Applied Materials zu treffen

Zwischen dem Schweizer Anlagenhersteller Oerlikon und mehreren Solarunternehmen schwelt schon seit mehr als einem Jahr ein Patentstreit über die Rechte an einer vielversprechenden Dünnschichttechnologie. Nun hat Oerlikon die deutsche Sunfilm AG wegen einer angeblichen Patentverletzung verklagt. Das eigentliche Ziel der Aktion ist jedoch das US-Konkurrenzunternehmen Applied Materials. Es bietet eine ähnliche Technologie wie Oerlikon an – allerdings auf etwa viermal so großen Modulen.

Die Branche ist irritiert.

Neutralität ist ein hohes Gut in der Schweiz. Aus den großen kriegerischen Konflikten des letzten Jahrhunderts hat sich das kleine Bergvolk geschickt herausgehalten. Schweizer Unternehmen hinderte das allerdings nicht daran, von der Kriegslust anderer Staaten zu profitieren: Dazu gehörte auch der Rüstungskonzern Oerlikon aus dem gleichnamigen Zürcher Stadtteil. Dessen Produkte – etwa Flugabwehrkanonen – waren über Jahrzehnte an den vordersten Fronten zu finden.

Dieses Firmenskapitel ist allerdings Geschichte. Das wenig publikumsträchtige Waffengeschäft hat Oerlikon vor rund zehn Jahren an die Düsseldorfer Rheinmetall AG verkauft, um sich verstärkt der Produktion von Beschichtungs- und Vakuumtechnologien zu widmen. Da lag es nahe, das Glück auch in der vielversprechenden Dünnschichtphotovoltaik zu suchen. Im Frühjahr 2003 kündigte die zwischenzeitlich in Unaxis Balzers AG umbenannte Firma an, Beschichtungsan-



So würde es wohl aussehen, wenn die eidgenössische Armee mobil macht. Der schweizerisch-lichtensteinische Konzern Oerlikon bekämpft seinen US-Konkurrenten Applied Materials zwar mit anderen Mitteln – ob diese jedoch ein besseres Vehikel sind, darf bezweifelt werden.

lagen für Dünnschichtmodule aus amorphem Silizium (a-Si) und mikromorphem Silizium (a-Si/ μ c-Si) herzustellen. Eine Nachricht, die der Solarsektor mit Begeisterung aufnahm. »Das ist ein großer Schritt«, kommentierte etwa Arvind Shah seinerzeit. Er ist Professor am Institut für Mikrotechnologie (IMT) der Universität Neuchâtel, wo die Zelltechnologie für die neuen Maschinen entwickelt wurde.

Die Branche erhoffte sich von Unaxis standardisierte Produktionsmaschinen sowie eine schnelle und deutliche Kostenreduktion. Schließlich galt die amorphe Siliziumdünnschicht als eine der herausragenden Talente unter den vielen Zelltechnologien. Der Grund für die Hoffnung: Eine Firma, die Anlagen zur Produktion hochkomplexer Liquid Crystal Displays (LCD) herstellen kann, sollte auch in der Lage sein, Ähnliches für a-Si-, aber auch a-Si/ μ c-Si-Module mit ihren höheren Wirkungsgraden zu bewerkstelligen.

Der Fall zieht weite Kreise

Dass mit dem ehemaligen Rüstungskonzern auch bis dahin ungewohnte Geschäftsmethoden in die Solarbranche ein-

ziehen würden, hatten die Gutmenschen aus dem Solargeschäft allerdings nicht erwartet. Am 10. Juni 2008 wurden sie eines Besseren belehrt. An diesem Tage reichten die Schweizer, wieder unter dem Namen Oerlikon firmierend, Klage vor dem Düsseldorfer Landgericht gegen die deutsche Sunfilm AG ein. Der Grund: »Oerlikons geistiges Eigentum wird wesentlich von der Sunfilm AG verletzt«, beklagte Oerlikon-Solar-Chefin Jeannine Sargent per Pressemitteilung.

Die im sächsischen Großröhrsdorf beheimatete Sunfilm AG ist recht neu im Geschäft mit Dünnschichtmodulen. Die Firma wurde Ende 2006 gegründet und baut derzeit eine Produktion mit 60 Megawatt Kapazität auf – 180 Arbeitsplätze sind nach Unternehmensangaben geplant. Die Solarbranche ist irritiert. Patentklagen, so etwas kenne man aus der Halbleiterindustrie, aber doch nicht in der Photovoltaik, dieser gigantischen Wachstumsbranche, die Platz für viele bietet, sagt einer, der nicht genannt werden möchte. Er ist nicht der Einzige. Es gibt zahlreiche Kommentare, wenn das Tonband nicht läuft, doch offizielle Stel-

lungnahmen anderer Dünnschichthersteller – Fehlanzeige. Man könnte ja noch einmal mit der einen oder anderen involvierten Partei Geschäfte machen wollen, oder man ist bereits dabei.

Denn die Kreise, die dieser Fall zieht, sind weitaus größer, als es auf den ersten Blick scheint: Mit der Klage gegen Sunfilm möchte Oerlikon eigentlich Applied Materials Inc. aus den USA treffen. Bei der Firma aus dem kalifornischen Santa Clara hat das Großröhrendorfer Start-up seine Dünnschichtlinie geordert. »Wir haben die Anlagen verkauft und den Prozess dazu«, bestätigte Charlie Gay, Chef der Solarsparte von Applied, gegenüber PHOTON. Gegen den Vorwurf, eine Patentverletzung begangen zu haben, wehrte sich sein Unternehmen daher umgehend – ebenfalls per Pressemitteilung.

Applied ist nicht nur der größte Konkurrent von Oerlikon im Kampf um den lukrativen Markt für Produktionslinien für Siliziumdünnschichtmodule, sondern auch der führende Anbieter von Produktionsanlagen im Halbleitersektor. In diesem Bereich hatte Oerlikon in der Vergangenheit eine üble Schlappe gegen die Amerikaner hinnehmen müssen. Während Applied immer schnellere Produktionsmaschinen für immer größere LCD-Bildschirme herstellte (die heutigen »Generation 8,5«-Geräte beschichten 5,7 Quadratmeter große Glasscheiben), konnten die Schweizer das Entwicklungstempo nicht halten. Bei Generation 5 (1,4 Quadratmeter) stiegen sie aus. Das Ergebnis: Der weltweite Markt für LCD-Equipment wird inzwischen von Applied dominiert.

Das fürchtet man bei Oerlikon nun offenbar auch in Sachen Solartechnik. Denn was Applied seinen Kunden aus der Photovoltaik mit großer Resonanz anbietet, ist letztlich nichts anderes als die Erfolgsmaschine für Displays in leicht abgewandelter Form. Ende Mai hatte Applied den letzten Coup gelandet: Stolz verkündete man einen Auftrag für drei Dünnschichtlinien mit 210 Megawatt Gesamtkapazität, bestellt von der Masdar-Initiative aus Abu Dhabi (siehe Seite 56). Damit stehen jetzt zwölf Dünnschichtfabriken in den Auftragsbüchern des Technologiekonzerns aus Kalifornien. Das entspricht bis 2010 einer Kapazität von mindestens 1,5 Gigawatt. Rund drei Milliarden Dollar (1,9 Milliarden Euro) sind die Aufträge wert.

Die Klage ist auch für Oerlikon nicht ohne Risiko

Doch als wäre das Format dieses Gegners im Hintergrund nicht ausreichend, hat sich Oerlikon durch die Klage gegen Sunfilm mit weiteren Granden der Solarindustrie angelegt. Sunfilm gehört unter anderem der schweizerischen Good Energies Inc. und Norsun AS aus Norwegen. Good Energies ist der führende Investor in der Solarbranche. Er hält Anteile an der Q-Cells AG und ist darüber hinaus auch an weiteren Dünnschicht-Start-ups beteiligt. So etwa an der CSG Solar AG, die wiederum der erste Photovoltaikkunde für Oerlikons Abscheidungsöfen war. Norsun ist die Investmentfirma von Alf Bjørseth, Gründer und ehemaliger Chef von REC ASA, dem weltgrößten Solarkonzern, der auch in das amerikanische

CIS-Dünnschichtmodul-Unternehmen Ascent Inc. investiert hat. Da wundert es nicht, dass die Worte »Kriegserklärung« und »Größenwahn« bei der Recherche zu diesem Artikel mehr als einmal fielen.

Doch warum trägt Oerlikon den Streit auf dem Rücken von Sunfilm aus? Und warum wurde die Klage just im Juni zur Intersolar lanciert, werbewirksam flankiert durch eine Presseerklärung, damit es auch gar niemandem in der Branche entgeht?

Sunfilm ist zwar nicht der erste Kunde von Applied Materials (T-Solar SA aus Spanien und Moser Baer Ltd. aus Indien unterzeichneten die Verträge einen Monat früher), doch die Deutschen sind direkt in die Produktion von Modulen eingestiegen, die aus einer amorphen und einer mikrokristallinen Schicht bestehen (sogenannte a-Si/ μ c-Si-Module). Die meisten anderen Firmen widmen sich indes zunächst den einfacheren amorphen Modulen. Diese haben mit fünf bis sieben Prozent die geringsten Wirkungsgrade aller gängigen Dünnschichttechnologien. Module mit a-Si/ μ c-Si-Technologie – auch mikromorphe oder Tandemmodule genannt – haben hingegen ein deutlich höheres Wirkungsgradpotenzial. Der Weltrekord liegt bei über 14 Prozent – allerdings unter Laborbedingungen, eine kommerziell betriebene Massenproduktion gibt es noch nicht.

Ginge es nach Oerlikon, würden Produktionslinien für a-Si/ μ c-Si-Module lediglich aus ihrem Hause stammen, zumindest in Europa, wo das Unternehmen glaubt, die Zelltechnologie und das Herstellungsverfahren über eine Lizenz der Universität Neuchâtel patentrechtlich geschützt zu haben. »Die Sunfilm AG hat ihre Absicht öffentlich gemacht, mit Tandem-Photovoltaikmodulen in den Markt einzutreten, unter Verletzung der bestehenden Exklusivlizenzen von Oerlikon«, begründet Oerlikon in der Presseerklärung vom 11. Juni zwar die Klage. Doch Sunfilms Plan, Dünnschichtmodule zu produzieren, ist schon seit über einem Jahr publik. Die Klage hätte also deutlich eher eingereicht werden können. Dass sie erst jetzt kommt, könnte daran liegen, dass Oerlikon den amerikanischen Mitbewerber unterschätzt hat. Applied hatte seine Expansion in den Solarsektor erst drei Jahre nach Oerlikon – im Frühjahr 2006 – angekündigt. Und meistens dauert die Entwicklung von Anlagen für die Dünnschichtproduktion recht lange – ein halbes Jahrzehnt ist keine Seltenheit.



Eine gewisse Paranoia gehört offenbar nicht erst seit der jüngsten Patentklage zu Oerlikon: Darauf deutet dieses Mehrzweck-Lenkwaffensystem aus eigener Produktion hin. Es wurde vor einigen Jahren auf dem Dach des Firmengebäudes fotografiert. Inzwischen hat Oerlikon sich allerdings vom Waffengeschäft getrennt.

Doch nur zwei Jahre später, im Juni 2008, ging der Applied-Kunde Signet Solar GmbH aus dem sächsischen Mochau auf der Intersolar in München als erstes Unternehmen mit einem 5,7 Quadratmeter großen amorphen Module an die Öffentlichkeit (PHOTON 7-2008). Angesichts dessen kann man sich leicht ausmalen, dass im Oerlikon-Management eine gewisse Panik ausgebrochen ist und man nach Mitteln suchte, Applied Materials auszubremsten. Schließlich können die Schweizer lediglich Anlagen zum Beschichten von 1,4 Quadratmeter kleinen

Scheiben anbieten. »Das war ein Schuss vor den Bug zur Abschreckung potenzieller Kunden«, kommentierte ein Insider lakonisch.

Vierfacher Einspruch

Die Ironie an der Geschichte: Um die Rechtmäßigkeit der Oerlikon-Schutzschrift selbst schwelt seit Längerem ein Streit. Das Patent EP 0871 979 B1 der Universität Neuchâtel, für das Oerlikon die exklusiven Nutzungsrechte lizenziert hat, wurde vor zwei Jahren, am 14. Juni 2006, nach fast zehn Jahren Prüfung vom

Europäischen Patentamt bewilligt. Im März 2007, kurz vor Ende der neunmonatigen Einspruchsfrist, legten jedoch vier andere Firmen Einspruch beim Europäischen Patentamt ein: Sunfilm, Q-Cells, der japanische Dünnschichtmodulhersteller Kaneka Corporation und eine nicht näher zuzuordnende Dame namens Sabine Schönfeld-Schnuck – sie vertritt vermutlich eine Partei, die nicht direkt in die Auseinandersetzung involviert sein möchte. Über einen Einspruch von Applied Materials ist hingegen nichts bekannt.

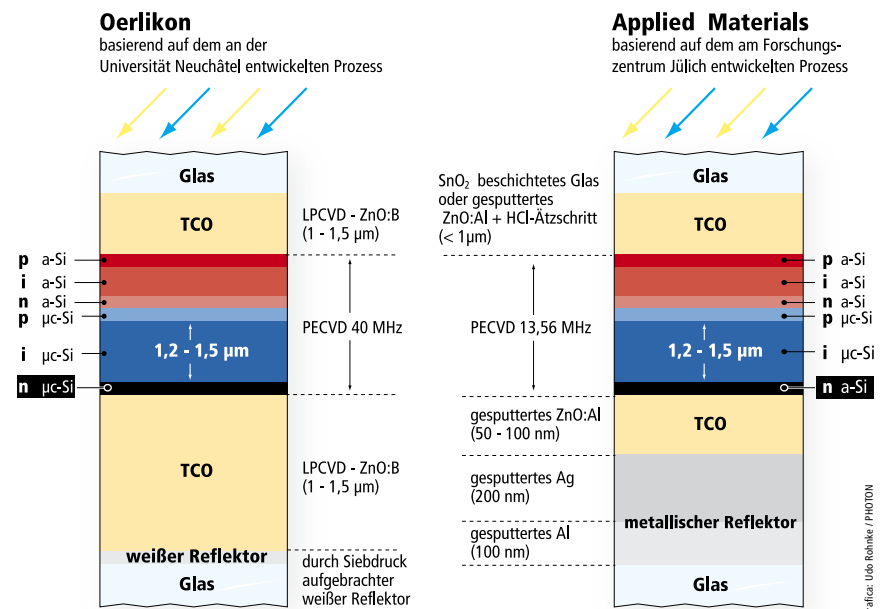
Aufbau und Herstellung einer Siliziumdünnschicht-Tandemsolarzelle

Bei der Siliziumdünnschicht-Tandemsolarzelle werden zwei Solarzellen aufeinander gestapelt: Die eine besteht aus amorphem Silizium (a-Si), die andere aus mikrokristallinem Silizium (μ c-Si). Beide Dünnschicht-solarzellen weisen jeweils eine pin-Struktur auf. Diese besteht aus einer sogenannten intrinsischen Siliziumschicht, die zwischen einer p- und einer n-leitenden Siliziumschicht liegt. Durch diesen Aufbau entsteht in der intrinsischen Schicht ein elektrisches Feld, das die photogenerierten Ladungsträger trennt.

Die Stapelung der Solarzellen bewirkt eine Reihenschaltung. Damit addieren sich die Spannungen der einzelnen Solarzellen. Wichtig ist dabei, dass beide Zellen gleich viel Strom erzeugen, da ansonsten wertvolle Leistung verschenkt würde. Im Solarmodul werden die Tandemsolarzellen durch zwei leitfähige Schichten monolithisch in Serie geschaltet. Der Frontkontakt wird durch ein transparentes, leitfähiges Oxid (TCO) realisiert. Das TCO wird aufgeraut, um eine hohe Lichtstreuung (Haze) zu erzielen und damit den Weg des Sonnenlichtes in den Absorberschichten zu verlängern. Der Rückkontakt erfüllt zwei Aufgaben: Er sammelt den Strom und reflektiert das Licht zurück in die Solarzelle. Denn in der dünnen mikrokristallinen Siliziumschicht wird nur wenig Licht absorbiert.

In der Grafik sind die verschiedenen Schichtstrukturen von Oerlikon Solar und Applied Materials Inc. dargestellt. Oerlikon verwendet als transparenten Frontkontakt Zinkoxid (ZnO). Es wird mittels der chemischen Niederdruck-Gasphasenabscheidung (LPCVD) aufgebracht. Dadurch haben die ZnO-Schichten von vornherein einen hohen Haze-Wert. Applied Materials empfiehlt seinen Kunden indes, mit Zinndioxid (SnO_2) beschichtetes Glas zu kaufen, das entweder schon einen hohen Haze-Wert aufweist oder angeätzt werden muss, damit es einen hohen Haze-Wert erhält.

Nach dem Aufbringen des Frontkontakts wird in einem plasmaverstärkten chemischen Gasphasenabscheidungsprozess (PECVD) in mehreren Schritten die amorphe Silizium-pin-Schicht aufgebracht. Oerlikon verwendet hierfür eine Anlage mit einer einzigen Prozesskammer. Um Verunreinigungen in den



Die Grafik zeigt, worin sich mikrokristalline Dünnschichtmodule unterscheiden, die auf Maschinen von Applied Materials beziehungsweise von Oerlikon hergestellt werden

einzelnen Schichten zu vermeiden, wird die Kammer zwischen den einzelnen Prozessschritten immer wieder gereinigt. Eine hohe Abscheiderate – und damit hohe Taktzeiten – erzielt Oerlikon, in dem das Plasma mit einer Frequenz von 40 Megahertz (MHz) befeuert wird. Die Anlage von Applied Materials arbeitet hingegen mit 13,56 MHz, allerdings bei höheren Drücken, was ebenfalls die Abscheidung der Schichten beschleunigt. Zudem verwenden die Amerikaner eine Anlage mit jeweils eigenen Prozesskammern für die p-, i- und n-Schicht. Das verhindert Verunreinigungen in den Schichten, ohne dass zusätzliche Reinigungsschritte erforderlich sind.

Der mikrokristalline Teil der Tandemzelle wird bei Oerlikon vollständig mikrokristallin abgeschieden, sowohl die p- als auch die i- und n-Schicht weisen also diese Kristallstruktur auf. Applied Materials nutzt in-

des die Patente des Forschungszentrums Jülich, hierbei besteht die n-Schicht aus amorphem Silizium.

Auch beim Aufbau des Rückkontaktes gibt es Unterschiede zwischen den beiden Technologien. Oerlikon nutzt denselben Prozessschritt wie beim Frontkontakt, verwendet als Rückkontakt also mit LPCVD aufgebracht ZnO. Um das restliche Licht zurückzuwerfen, wird auf das ZnO weiße Farbe aufgedruckt. Applied Materials profitiert beim Rückkontakt wieder von den Erfahrungen und Patenten des Forschungszentrums Jülich. Hierbei wird eine etwa 80 Nanometer dünne ZnO-Schicht aufgesputtert, gefolgt von einer Silber- und einer Aluminiumschicht mit 200 Nanometer beziehungsweise 100 Nanometer Dicke. Diese Doppelschicht reflektiert nicht nur das Licht, sondern leitet im Gegensatz zur aufgedruckten Farbe auch den Strom ab. *op*

Denn schaut man sich das Patent aus Neuchâtel genauer an, so wird schnell klar, dass es gewaltigen Sprengstoff für alle Firmen birgt, die an leistungsfähigen a-Si/ μ c-Si-Solarmodulen arbeiten. Die Schweizer haben nicht nur den Aufbau einer mikrokristallinen Solarzelle patentiert, sondern auch das dazugehörige Herstellungsverfahren. Der kritische Punkt ist hierbei die Beschreibung des Abscheidungs- und Reinigungsprozesses der mikrokristallinen Schicht. Laut Patent sind mikrokristalline Zellen mit einem Sauerstoffgehalt von bis zu 20 Trillionen Atomen pro Kubikzentimeter in der sogenannten intrinsischen Schicht geschützt – diese Schicht trennt in der Dünnschichtszelle die p- und n-dotierte Schichten. Demnach müssten die Zellstrukturen der Konkurrenten höhere Sauerstoffkonzentrationen aufweisen, um nicht in Konflikt mit dem Neuchâtel-Patent zu kommen. Das Problem: Je mehr Sauerstoff sich in einer kristallinen Siliziumzelle befindet, desto mehr sinkt ihr Wirkungsgrad. Überschreitet die Sauerstoffkonzentration den patentierten Grenzwert um das Zehnfache, so wird es unmöglich, eine funktionierende mikrokristalline Solarzelle herzustellen. Zudem sind die Ausgangsgase für die Herstellung von Tandem-Siliziumsolarmodulen so rein, dass der Sauerstoffgehalt der intrinsischen Schicht ohnehin unterhalb der patentierten Grenze bleibt. Die Hersteller müssten die Gase somit aktiv mit Sauerstoff verunreinigen. Ein irrsinniges Unterfangen.

Daher ist es kein Wunder, dass die Opposition versucht, das Patent aus Neuchâtel aus dem Weg zu räumen. Sie bezweifeln vor allem, dass die Schweizer etwas Neues erfunden haben – das Totschlagargument schlechthin in Patent-



Jeannine Sargent, die Chef von Oerlikon Solar, mit einer Miniversion ihres Moduls. Ihr Unternehmen geht über einen Umweg gegen Applied Materials vor. Das Unternehmen setze patentgeschützte Technologie in den Produktionsanlagen für seine Maximodule ein, lautet der Vorwurf. Applied Solar-Chef Charlie Gay bestreitet das.

streitigkeiten: Schon im Dezember 1993 soll Shunpei Yamazaki (ein japanischer Erfinder, der mehr als 1.700 US-Patente hält) in seinem Patent US5349204 eine mikromorphe Solarzelle beschrieben haben. Hinzu kommt, dass Johannes Meier, einer der Erfinder in Neuchâtel, bereits drei Jahre bevor er als Angestellter der Schweizer Universität das Patent anmeldete, über die Wirkung von Sauerstoff in der intrinsischen mikrokristallinen Siliziumschicht geschrieben haben soll. Auch durch diese Veröffentlichung wäre das Patent teilweise ungerechtfertigt.

Die Uni Neuchâtel wehrte sich im Dezember in einem Brief an das Europäische Patentamt mit der Begründung gegen die Einsprüche, dass Meier in seiner Veröffentlichung eine andere Problemstellung betrachtet habe. Damit bleibt die Auseinandersetzung offen – und ist kürzlich in die zweite Einspruchsrunde gegangen. Sie begann am 13. Juni, als Kanaka seine Einwände nochmals bekräf-



tigte. Mit weiteren Briefen der anderen Parteien ist in den nächsten Monaten zu rechnen. Erst dann wird es zu einer mündlichen Verhandlung vor dem Europäischen Patentamt kommen.

Solange dort keine Entscheidung getroffen wird, dürfte der Prozess in Düsseldorf vermutlich erst einmal ausgesetzt werden. Oerlikons Klage beeinträchtigt das Geschäft von Sunfilm daher zunächst nicht – und ganz unbeeindruckt hat das sächsische Unternehmen Mitte Juli die Grundsteinlegung für den Ausbau ihrer zweiten Linie gefeiert. Ebenso wenig dürfte es negative Auswirkungen auf das Geschäft der anderen Applied-Kunden geben, die in die mikrokristalline Produktion einsteigen wollen. Und so könnte letztlich Oerlikon das Nachsehen haben: Die Firma wurde mit Sicherheit als potenzieller Zweitlieferant für Produktionsanlagen von den Listen der Applied-Kunden gestrichen.

Olga Papathanasiou, Michael Schmela

Indachmontage - unabhängig vom Zeitpunkt der Modullieferung

Soltech GmbH
Rachberde 17
33739 Bielefeld
Tel. 05206-92055-0
Fax 05206-92055-1
email@solartechniken.de
www.solartechniken.de

Soltech Drainagesystem