

Abs	Neue Energie (5 / 2008)	Financial Times Deutschland (21.5.2008)	Abs
	<b>Ausbau mit Fragezeichen</b> (Sascha Rentzing)	<b>Schluss mit Mangelware</b> (Sascha Rentzing)	
0	Die Siliziumproduktion soll sich bis 2010 auf über 200.000 Jahrestonnen vervierfachen. Branchenneulinge wollen davon über die Hälfte bereitstellen. Setzen sie ihre Pläne um, kann die Photovoltaikindustrie künftig aus dem Vollen schöpfen. Sicher ist das keineswegs.	Der Siliziummarkt steht vor einer Wende: Die Produktion soll sich bis 2010 auf über 200 000 Jahrestonnen vervierfachen. Von sinkenden Preisen würden vor allem die asiatische Fotovoltaik-Industrie sowie Neulinge profitieren	0
1	Die Flughäfen dieser Welt sind zu Thomas Zarellas zweiter Heimat geworden: Der Vorstandsvorsitzende der US-amerikanischen GT Solar reist nahezu im Wochentakt nach Asien und Europa, um auf den vielen Baustellen seiner Firma nach dem Rechten zu sehen oder mit neuen Kunden zu sprechen. GT Solar bietet neben Maschinen für die Herstellung von Solarzellen Anlagen für die Siliziumproduktion an und ist derzeit gefragter denn je.	Die Flughäfen dieser Welt sind zu Thomas Zarellas zweiter Heimat geworden: Der Vorstandsvorsitzende der US-Firma GT Solar reist inzwischen im Wochentakt nach Asien und Europa, um Projekte abzuschließen und potenzielle Kunden zu treffen. Seine Firma verkauft Anlagen für die Produktion von Silizium, den Rohstoff für Solarzellen, und ist derzeit gefragter denn je.	1
	„Wir haben mehr Anfragen als wir bewältigen können“, sagt Zarella.	„Wir haben viele Anfragen“, sagt Zarella.	
	In diesem Jahr brachte das Unternehmen aus dem US-Bundesstaat New Hampshire bereits drei Projekte mit einem Gesamtwert von 340 Millionen US-Dollar unter Dach und Fach. Im April unterzeichnete es mit der niederländischen The Silicon Mine einen Vertrag über die Lieferung von Reaktoren und Konversionsaggregaten zur Herstellung der für die Siliziumproduktion notwendigen Chemikalie Trichlorsilan. Die neue Fabrik wird im niederländischen Sittard gebaut und soll Ende 2009 in Betrieb gehen.	2008 konnte die Firma bereits drei Aufträge verbuchen: Für insgesamt 340 Mio. \$ wird sie der niederländischen The Silicon Mine, der koreanischen DC Chemical und dem russischen Chemiekonzern Nitol neue Reaktoren sowie Konversionsaggregate zur Herstellung des sogenannten Trichlorsilan liefern. Diese Chemikalie braucht man, um Silizium zu gewinnen.	2
2	Einen Monat zuvor erklärte GT Solar, es werde dem koreanischen Chemiekonzern DC Chemical Reaktoren für 200 Millionen Dollar liefern. Die Asiaten wollen ihre Produktionskapazitäten bis zum nächsten Jahr auf 10.000 Jahrestonnen verdoppeln. Bereits im Januar einigten sich die Amerikaner mit dem russischen Chemieunternehmen Nitol auf die Lieferung von Produktionsausrüstung für ein Werk mit 3.700 Jahrestonnen Kapazität, das in der Nähe von Irkutsk in Sibirien gebaut werden soll.		
	<b>Goldene Zeiten für Fabrikbauer</b>		
3	GT Solar profitiert vom derzeitigen Bauboom in der Siliziumindustrie. Bestimmen bisher einige wenige Chemiekonzerne den Siliziummarkt (neue energie 11/2005), wollen künftig weit über 100 Firmen den Zellen Grundstoff herstellen. Über 200.000 Jahrestonnen Produktionskapazität sind für 2010 angekündigt, das entspricht dem Vierfachen der Weltproduktion im vergangenen Jahr. Über die Hälfte der Gesamtproduktion soll aus den	GT Solar profitiert vom Bauboom in der Siliziumindustrie: Angetrieben durch die starke Nachfrage der Solarbranche will sie ihren Ausstoß nach Angaben der Beratungsgesellschaft Photon Consulting bis 2010 auf über 200 000 Jahrestonnen vervierfachen. Allein in China sollen in den nächsten zwei Jahren für umgerechnet 3,5 Mrd. € Fabriken mit einer Gesamtkapazität von 50 000 Jahrestonnen entstehen.	3

Abs	Neue Energie (5 / 2008)	Financial Times Deutschland (21.5.2008)	Abs
	Werken von Branchenneulingen stammen (siehe Tabelle).		
4	Wird sich der seit nunmehr drei Jahren andauernde Siliziumengpass bald auflösen? Die Beantwortung dieser Frage hängt im Wesentlichen von zwei Entwicklungen ab, die momentan keiner abschätzen kann. Erstens: Wie groß wird der Rohstoffbedarf der Solarindustrie in zwei Jahren sein? Die Prognosen reichen von 80.000 Jahrestonnen für rund zehn Gigawatt (GW) Zellen bis <b>200.000 Jahrestonnen</b>	Der Siliziummarkt steht damit vor dem Wandel: Seit 2003 steigen Rohstoffbedarf und -preis stetig: Kostete das Kilogramm vor fünf Jahren noch 20 €, wird es auf dem Spotmarkt heute für 400 \$ gehandelt. Mit <b>200 000 Tonnen</b> würde der Fotovoltaikbranche dagegen viel mehr Silizium zur Verfügung stehen als sie benötigt.	4
	für über <b>20 GW Zellen</b> . Zweitens: Können die Neueinsteiger ihre ehrgeizigen Produktionspläne wirklich umsetzen? <b>Experten</b> sind skeptisch, dass alle Ankündigungen realisiert werden: „Eine Siliziumproduktion ist sehr teuer und erfordert viel Know-how. Daran mangelt es oft“, gibt Hubert Aulich, Vorstand des Herstellers von Siliziumblöcken und Wafern PV Crystalox Solar, zu bedenken.	Mit dieser Menge könnte sie <b>24 Gigawatt (GW)</b> , also sechsmal so viele <b>Solarzellen</b> herstellen wie 2007 (vier GW). <b>Experten</b> rechnen für 2010 aber nur mit einer Zellenproduktion von acht bis zwölf GW, also einem Rohstoffbedarf von maximal 98 400 Tonnen. Demnach wäre ein Siliziumüberschuss von über 100 000 Tonnen zu erwarten. Und sehr wahrscheinlich deutlich fallende Preise.	5
5	Einen ersten großen Rückzug gibt es bereits: Der chinesische Zellenhersteller Trina Solar stoppte jüngst die Entwicklung einer Siliziumproduktionsstätte mit veranschlagten Kosten von rund einer Milliarde Dollar. Das Unternehmen wollte 2010 bereits 10.000 Jahrestonnen Sonnenstoff herstellen. „Wir haben diese strategische Entscheidung nach sorgfältiger Bewertung des Bedarfs an Rohmaterial in Verbindung mit der aktuellen und langfristigen Entwicklung des Marktes für Polysilizium getroffen“, liefert Trina Solar-Chef Jifan Gao eine eher wolkige Begründung.		
6	Von Finanzierung und Marktbedarf einmal abgesehen, ist fraglich, ob die Fabrikbauer und Ausrüster überhaupt in der Lage sind, in kurzer Zeit so viele Projekte zu stemmen. Die Siliziumherstellung gilt nach wie vor als schwierige Disziplin, weshalb es weltweit nicht mehr als ein Dutzend Firmen gibt, die die Anlagen und die dazugehörige Prozesstechnologie anbieten. Und deren Auftragsbücher sind voll.		
7	Über den künftigen Siliziummarkt kann also nur spekuliert werden: Wenn die Photovoltaik-Industrie (PV) ihre Zellen- und Modulproduktion in den nächsten zwei Jahren tatsächlich auf über 20 Gigawatt verfünffacht, wie zum Beispiel Photon Consulting prognostiziert (neue energie 4/2008), wird Silizium wohl knapp und teuer bleiben. 8,2 Tonnen des Rohstoffs sind nötig, um ein Megawatt (MW) Zellen herzustellen. Bei 20 GW wären demnach 164.000 Tonnen		

Abs	Neue Energie (5 / 2008)	Financial Times Deutschland (21.5.2008)	Abs
	erforderlich. Diese Menge wird nur dann zur Verfügung stehen, wenn das Gros der Newcomer seine Werke rechtzeitig zum Laufen bringt und Stoff liefert, der den Reinheitsanforderungen der PV-Hersteller entspricht.		
	<b>Genug Stoff für zehn GW</b>		
8	Ausreichend Silizium dürfte vorhanden sein, wenn die weltweite Nachfrage nach Solaranlagen nur moderat steigt und Zellen- und Modulproduktion diesem Wachstum angepasst werden. Der europäische Solarindustrieverband Epia rechnet für 2010 mit einer maximalen Jahresproduktion von kristallinen Siliziummodulen von zehn GW. Hierfür wären 82.000 Tonnen Silizium nötig. Diese Menge wird wahrscheinlich verfügbar sein: Allein die sieben etablierten Hersteller wollen ihren Ausstoß in den kommenden zwei Jahren auf über 90.000 Tonnen verdoppeln (siehe Seite 59).		
9	Zwar verläuft der Ausbau auch bei ihnen nicht immer reibungslos – der norwegische Solarkonzern REC zum Beispiel wird seine neue Siliziumproduktion in Moses Lake im US-Bundesstaat Washington wegen Lieferschwierigkeiten der Baufirma Fluor Corporation erst gegen Ende des vierten Quartals in Betrieb nehmen können (neue energie 04/2008). Doch die Experten sehen die angekündigten Mengen der Konzerne wegen solcher Verzögerungen nicht in Gefahr. „Für sie ist der Ausbau eine relativ klare Übung“, sagt Aulich.		
10	So trifft die US-Firma Hemlock, weltweit größter Siliziumproduzent, derzeit Vorbereitungen für den Kapazitätsausbau von 15.000 auf über 30.000 Jahrestonnen bis 2010. Das deutsche Chemieunternehmen Wacker, die Nummer Zwei in der Welt, will seine Produktion ebenfalls deutlich erhöhen: Am Standort Burghausen sollen in zwei Jahren Siemens-Reaktoren mit über 22.000 Jahrestonnen Kapazität laufen. Wacker trifft bereits Vorbereitungen für die Expansion. Was nicht wundert: Die PV-Industrie zahlt verlässlich und beschert den Bayern hervorragende Geschäfte. So steigerte die Division Wacker Polysilicon ihren Umsatz im letzten Jahr um 40 Prozent auf 457 Millionen Euro, der Jahresüberschuss vor Steuern, Zinsergebnis und Abschreibungen (Ebitda) stieg sogar um 54 Prozent auf 182 Millionen Euro.		
11	Zudem bieten einige neue Firmen bereits Silizium an. Der <b>japanische</b> Solarhersteller	Unterdessen beweisen die Branchenneulinge, dass sie sehr wohl Siliziumwerke aufbauen	9

Abs	Neue Energie (5 / 2008)	Financial Times Deutschland (21.5.2008)	Abs
	<p>M.Setec zum Beispiel hat die Pilotphase zur industriellen Siliziumherstellung soeben abgeschlossen und plant nun die sukzessive Kapazitätserweiterung:</p>	<p>können: Die japanische Firma M.Setec zum Beispiel startet nach erfolgreicher Pilotfertigung nun die industrielle Herstellung.</p>	
	<p>2010 wollen die Japaner 10.000 Jahrestonnen herstellen. DC Chemical aus Korea hat ähnliche Wachstumsziele: Momentan läuft in der Ende 2007 fertiggestellten 5.000-Jahrestonnen-Fabrik des Unternehmens die Serienproduktion an. Parallel errichten die Asiaten ein weiteres Werk derselben Größe, das im zweiten Quartal 2009 in Betrieb gehen soll. Über weitere Expansionsschritte denkt die Firma nach Aussage von DC Chemical-Chef Sooyoung Lee bereits nach.</p>	<p>2010 will sie bereits 10 000 Tonnen produzieren. Auch bei DC Chemical läuft in der Ende 2007 fertiggestellten 5000-Tonnen-Fabrik die Serienproduktion an.</p>	
	<p><b>„Schmutziges“ Silizium drängt auf den Markt</b></p>		
12	<p>Während M.Setec und DC Chemical Silizium klassisch per Destillation in Siemens-Reaktoren herstellen wollen, produziert die norwegische Firma Elkem Solar sogenanntes direkt gereinigtes metallurgisches Silizium. Die Tochter des Orkla-Konzerns wird den Bau ihrer Fabrik mit 5.000 Jahrestonnen Kapazität im dritten Quartal 2008 abschließen und mit der Industriefertigung starten. Nicht wenige Experten sehen in der neuen Siliziumart den Sonnenstoff der Zukunft. „Zwar ist ‚upgraded metallurgical silicon‘ nicht so rein wie Halbleitersilizium, aber man kann daraus durchaus Zellen mit Effizienzen von 14 bis 16 Prozent machen und es kostet viel weniger“, sagt Eike Weber, Leiter des Fraunhofer-Instituts für solare Energiesysteme. Würden für klassisches Silizium am Spotmarkt heute 400 Dollar verlangt, so Weber, verkaufe Elkem sein Material für 50 Dollar.</p>		
13	<p>Zellenhersteller Q-Cells hat das Potenzial erkannt und mit Elkem und dem kanadischen Produzenten Bécancour Silicon Verträge über umfassende Lieferungen abgeschlossen. Mit den Norwegern ist abgemacht, dass Q-Cells 2008 bereits 800 Tonnen, 2009 dann 2.800 Tonnen und jeweils 2.400 Tonnen in den Jahren 2010 bis 2018 erhält. Darüber hinaus besteht die Option, in den Folgejahren noch größere Mengen geliefert zu bekommen, sofern Elkem weiter ausbaut. Von Bécancour Silicon, das bis Ende 2009 eine Kapazität von 14.400 Jahrestonnen aufbauen will, erhält der Thalheimer Zellengigant 410 Tonnen in diesem Jahr, 3.000 Tonnen 2009 und 2010 bis 2013 jeweils 6.000 Tonnen. Allein von dem aufbereiteten metallurgischen Silizium werden Q-Cells 2010 also insgesamt 8.400 Tonnen zur</p>		

Abs	Neue Energie (5 / 2008)	Financial Times Deutschland (21.5.2008)	Abs
	Verfügung stehen. Das würde für mehr als ein Gigawatt Zellen ausreichen.		
14	Je nachdem, wie gut die Branchenneulinge aus den Startlöchern kommen, könnte das Siliziumangebot die Nachfrage bald auch übersteigen. Vor allem chinesische Unternehmen haben ambitionierte Pläne. Nach Angaben von Sichuan Xiguang Silicon-Tech belaufen sich deren Ankündigungen für 2010 bereits etwa 50.000 Jahrestonnen Silizium; umgerechnet rund dreieinhalb Milliarden Euro wollen die Chinesen in den Aufbau dieser Kapazitäten investieren. Dabei ist Trina Solar schon nicht mehr berücksichtigt. Sichuan Xinguang selbst will 2010 6.000 Jahrestonnen Siemens-Silizium herstellen – jeweils 3.000 an den südchinesischen Standorten Xinjin und Leshan.		
15	Zum größten Rohstoffproduzenten in China dürfte sich Waferhersteller LDK Solar entwickeln. Die Firma errichtet derzeit in Xingu im Südosten des Landes einen aus drei Linien bestehenden Produktionskomplex mit insgesamt 15.000 Jahrestonnen Kapazität, der Mitte 2009 in Betrieb gehen soll. LDK Solar wird vor allem für den Eigenbedarf produzieren: Die Firma will die Kapazität für Siliziumscheiben bis Ende 2008 auf 800 MW verdoppeln und hat umfassende Liefervereinbarungen getroffen. So wurde mit Q-Cells abgemacht, bis 2019 Wafer für Zellen mit einer Gesamtleistung von sechs GW zu liefern. Das entspricht einer benötigten Siliziummenge von rund 43.000 Tonnen.		
	<b>15 statt 400 Dollar</b>		
16	Sollte das Rohstoffangebot in zwei Jahren tatsächlich größer sein als die Nachfrage, was bei einer Menge von bis zu 200.000 Tonnen gut vorstellbar ist, wäre mit großen Veränderungen auf dem Silizium- und dem Solarmarkt insgesamt zu rechnen. Preise von 400 Dollar, wie sie heute zum Teil auf dem Spotmarkt verlangt werden, wären dann passé.		
	Zumal bei einem Erfolg des <b>aufbereiteten metallurgischen Siliziums</b> . Dieses ließe sich wegen der geringen Herstellungskosten <b>Rohstoffexperte Weber</b> zufolge selbst für 15 Dollar pro Kilogramm noch <b>gewinnbringend verkaufen</b> .	Vielleicht gelingt zudem die Markteinführung von direkt <b>aufbereitetem metallurgischem Silizium</b> . 50 000 Tonnen des neuartigen Sonnenstoffs sind für 2010 angekündigt. Im Gegensatz zu konventionellem Silizium wird er nicht energieaufwendig durch Destillation, sondern direkt gereinigt. Er ist daher zwar nicht so rein und eignet sich nicht für die Produktion von Hocheffizienzzellen, aber günstiger. „Das Material kann für fünf bis zehn \$ pro Kilogramm hergestellt werden und lässt sich auch noch für <b>15 \$ gewinnbringend verkaufen</b> “, sagt <b>Eike</b>	6

Abs	Neue Energie (5 / 2008)	Financial Times Deutschland (21.5.2008)	Abs
		Weber, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme.	
17	Verlierer einer solchen Entwicklung wären neben den etablierten Siliziumanbietern wie Hemlock und Wacker, die ihren Sonnenstoff auf dem Spotmarkt dann viel günstiger abgeben müssten, auch all jene PV-Hersteller, die sich in langfristigen Lieferverträgen mit den Chemiekonzernen verpflichtet haben, Silizium zu heutigen Marktpreisen abzunehmen.	Verlierer einer Marktwende wären die etablierten Siliziumhersteller wie die Chemiekonzerne Hemlock oder Wacker, denn sie könnten auf dem Spotmarkt keine hohen Preise mehr erzielen. Auch Solarproduzenten, die sich den Stoff bei Wacker und anderen mit Zehn-Jahres-Verträgen gesichert haben, würde ein Preisrutsch Nachteile bringen;	8
	Diese bewegen sich in der Regel zwischen 50 und 70 Dollar pro Kilogramm. Bei einem Überangebot an Silizium, würde man dieses am Spotmarkt wahrscheinlich deutlich günstiger einkaufen können.	Sie zahlen weit über 2010 hinaus Fixpreise von 50 bis 70 \$ pro Kilogramm. Auf dem Spotmarkt wäre der im Überfluss vorhandene Stoff sicher billiger.	
18	Hiervon würden in erster Linie die PV-Hersteller profitieren, die bei der Versorgung bisher zu kurz gekommen sind und keine Langfristverträge abgeschlossen haben. Dazu zählen vor allem junge ostasiatische Unternehmen wie der chinesische Zellenhersteller China Sunergy. Weil die Firma aus Nanjing Silizium teuer einkaufen muss, sind dort die Waferkosten bis zu 20 Prozent höher als bei der Konkurrenz. Dennoch liegt sie wegen ihres effizienten Produktionsverfahrens bei den Zellenfertigungskosten mit ihren Wettbewerbern auf Augenhöhe. Sie gibt an, das Watt für 29 US-Cent herzustellen. Q-Cells rangiert nach Berechnungen von Jesse Pichel, Analyst der US-Investmentbank Piper Jaffray, bei rund 36 Cent, der größte chinesische Hersteller Suntech sogar bei 60 Cent.	Von solchen Preisen würden besonders die Solarfirmen profitieren, die sich Silizium nicht mit Langfristverträgen bei den Herstellern sichern konnten und auf dem Spotmarkt angewiesen sind: Für 400 € würden sie künftig statt einem viele Kilogramm Rohmaterial bekommen. Vor allem junge asiatische Fotovoltaikproduzenten haben Beschaffungsprobleme. Sie behaupten sich dennoch, weil sie hohe Rohstoffkosten etwa durch niedrige Personalaufwendungen ausgleichen.	7
	Sollte China Sunergy Silizium künftig günstiger beschaffen können, würden ihre Produktionskosten und mithin ihre Zellenpreise deutlich sinken. Im Wettbewerb um die kostengünstigste Solartechnologie hätte die mit Langfristverträgen ausgestattete Konkurrenz dann kaum noch eine Chance.	Wird Silizium billig, werden sie günstiger produzieren können als die Konkurrenz.	
19	Die meisten Experten glauben aber nicht an ein solches Szenario. Und so sehen die etablierten PV-Hersteller auch keine Notwendigkeit, ihre Strategie zu ändern:		
	„Wir denken, dass der Rohstoff Silizium auf absehbare Zeit ein Engpassfaktor für die gesamte Branche bleibt und deswegen die Spotmarktpreise weiterhin deutlich über Langfristvertragspreisen liegen werden“,	„Wir denken, dass Silizium auf absehbare Zeit ein Engpassfaktor für die gesamte Branche bleibt und deswegen die Spotmarktpreise weiterhin deutlich über Langfristvertragspreisen liegen werden“,	9
	sagt Claus Beneking, Vorstandsvorsitzender des Erfurter PV-Herstellers Ersol. Aus diesem Grund hat Ersol 2007 weitere umfangreiche und langfristige Lieferverträge abgeschlossen, zwei davon mit Wacker, einen mit Hemlock. Die	sagt hingegen Claus Beneking, Vorstandsvorsitzender der Firma Ersol. Sie hat sich daher, teilweise bis 2019, zu festen Preisen mit dem Rohstoff eingedeckt.	

Abs	Neue Energie (5 / 2008)	Financial Times Deutschland (21.5.2008)	Abs
	bisher vertraglich gesicherten Lieferungen umfassen über einen Zeitraum von zehn Jahren ein Volumen von 2,9 GW.		
20	Auch der Hamburger PV-Konzern Conergy hat sich langfristig Silizium für sein Werk in Frankfurt an der Oder mit 250 MW Produktionskapazität gesichert. Von Juli 2008 an bis 2018 erhält die Firma vom US-Silizium- und Waferhersteller MEMC Electronic-Materials Siliziumscheiben im Wert von sieben Milliarden Dollar. Die ursprüngliche Strategie von Conergy, Silizium kurzfristig zu ordern, ging nicht auf. Weil sich die Hanseaten nicht genug Rohstoff gesichert haben, steht die Fabrik immer wieder still (neue energie 4/2008).		
	<b>Nur Selbstversorger auf der sicheren Seite</b>		
21	Ingot- und Waferhersteller PV Crystalox sowie Solarworld und Scheuten verfolgen eine andere Beschaffungsstrategie: Sie wollen ihr Silizium künftig selbst produzieren. PV Crystalox baut derzeit in Bitterfeld, Sachsen-Anhalt, eine Fabrik,	Hubert Aulich, Vorstand des Waferherstellers PV Crystalox Solar, misstraut vor allem den Newcomern: „Eine Produktion erfordert viel Kapital und Wissen. Daran mangelt es oft“, sagt er. Seine Firma will sich daher künftig selbst versorgen: Sie baut in Bitterfeld für 80 Mio. € eine Fabrik,	
	in der 2009 zunächst 900 Tonnen und später 1.800 Tonnen des Rohstoffs hergestellt werden sollen. Und zwar ausschließlich für den Eigenbedarf. Solarworld ist in Sachen Selbstversorgung gleich doppelt aktiv. Das Bonner Unternehmen hat mit der Chemiefirma Degussa, dem heutigen Geschäftsfeld Chemie des Evonik-Konzerns, die Joint Solar Silicon (JSSI) gegründet. In diesem Jahr soll die Produktion mit 850 Tonnen starten. Im nächsten Jahr soll ein weiteres Joint Venture von Solarworld mit der niederländischen Firma Scheuten, Scheuten Solarworld Solizium, zusätzliche 1.000 Tonnen direkt gereinigtes metallurgisches Silizium bereitstellen.	in der 2009 zunächst 900 und später 1800 Tonnen Silizium hergestellt werden sollen.	
22	Wahrscheinlich ist der Aufbau einer eigenen Siliziumproduktion der beste Lösungsansatz. Zwar sind damit hohe Investitionen verbunden – PV Crystalox muss für sein Bitterfelder Werk 80 Millionen Euro aufbringen –, dafür sind die Firmen, die eine Eigenversorgung anstreben, unabhängig von den Launen des Rohstoffmarkts und dem Preisdiktat der Siliziumindustrie. Bei erfolgreichem Kapazitätsaufbau der Neueinsteiger und einem Durchbruch des aufbereiteten metallurgischen Siliziums besteht die Chance, dass der Stoff schnell billiger wird. Fällt sein Preis extrem, werden sich die Firmen, die eine Eigenversorgung aufgebaut haben, vielleicht eingestehen müssen, die falsche Entscheidung getroffen zu haben. Aber auch		

Abs	Neue Energie (5 / 2008)	Financial Times Deutschland (21.5.2008)	Abs
	weitere Preissteigerungen sind denkbar. Zum Beispiel, wenn der Rohstoffbedarf der PV-Hersteller in den kommenden Jahren stark steigen sollte und die Newcomer am Kapazitätsaufbau und deren Finanzierung scheitern. Dann werden die großen Spieler ihre Marktmacht behalten und alles daran setzen, Überschüsse zu vermeiden und die Preise hochzuhalten.		
23	Hemlock hat seine Linien bisher mit Vorauszahlungen seiner Kunden finanziert: Wer gut zahlt und sich zehn Jahre bindet, kriegt auch Stoff, wer die Bedingungen nicht akzeptiert, geht leer aus. An diesen Spielregeln wird sich nichts ändern, wenn keine neuen Siliziumquellen sprudeln. Wacker hat in seinem Geschäftsfeld Polysilicon im letzten Jahr nicht zuletzt deshalb so gut abgeschnitten, weil es die Preise für den Rohstoff aufgrund der immensen Nachfrage erhöht hat. Mangelt es an Konkurrenz, wird es weitere Preisrunden geben. Auch der REC-Fluor-Fall nährt nicht gerade die Hoffnung auf sinkende Siliziumpreise: Wie die Norweger jüngst mitteilten, belaufen sich die Kosten der neuen Moses-Lake-Linie statt auf 600 auf 800 Millionen Dollar. Ganz gleich, ob sich das Unternehmen schlicht verkalkuliert hat oder die plötzliche Hiobsbotschaft preisstrategische Gründe hat – REC-Kunden werden die höheren Aufbaukosten tragen müssen. Zumindest dann, wenn nicht neue Anbieter REC zu Preissenkungen zwingen.		
24	Unsicher ist schließlich auch, welche Preise die Zulieferer der Siliziumhersteller verlangen. Bisher waren sie kaum gefragt oder genauer gesagt: Es gab sie gar nicht. Die Chemiekonzerne verfügen über eigenes Know-how, und den Bau von Siemens-Reaktoren können sie selbst bewerkstelligen. Die neuen Firmen müssen sich Wissen und Ausrüstung jedoch einkaufen. Je mehr sie nachfragen, desto teurer wird es. Künftig könnten also Firmen wie GT Solar bestimmen, welchen Siliziumpreis die PV-Branche zahlen muss.		
	<b>Schmutzige Konkurrenz</b>		
	Eine neue Siliziumart steht kurz vor dem Durchbruch: Viele der neuen Rohstoffproduzenten wollen sogenanntes direkt gereinigtes metallurgisches Silizium anbieten. Experten glauben, dass das Material neben dem klassischen Halbleitersilizium gute Marktchancen hat. Es ist zwar nicht so rein wie herkömmlicher Sonnenstoff, doch die norwegische Firma Elkem erreicht schon gute		



Abs	Neue Energie (5 / 2008)	Financial Times Deutschland (21.5.2008)	Abs
	<p>Effizienzen zwischen 14 und 16 Prozent – genauso viel wie multikristalline Zellen aus Standardsilizium. Außerdem lässt sich der neue Zellengrundstoff deutlich kostengünstiger herstellen: Der teure Siemens-Prozess entfällt. Dabei wird Rohsilizium in die Gasphase überführt zu Siliziumtetra- und -trichlorid. Dadurch kann es so rein werden, wie es die Halbleiterindustrie braucht. Die Photovoltaik benötigt diese hohen Reinheiten nur für Hochleistungszellen und kann sich die energieintensive Produktion für Standardzellen sparen. Hierfür reicht es, wenn Rohsilizium durch einfachere und weniger energieaufwändige Reinigungsschritte von schädlichen Schwermetallen, Phosphor und Bor befreit wird.</p>		
	<p>Erste Firmen wie Q-Cells haben den neuen Stoff bereits geordert. Allerdings wollen sie ihn dem Halbleitersilizium zunächst noch beimischen. Um ihn zu 100 Prozent zu nutzen, ist ein intelligentes Defect-Engineering nötig. Das heißt: Bei der Zellenherstellung müssen die im aufbereiteten metallurgischen Silizium enthaltenen Verunreinigungen so behandelt werden, dass sie nicht schädlich sind. Experten gehen davon aus, dass bereits in zwei Jahren erste 100-Prozent-Zellen auf dem Markt kommen.</p>		