

Abs	Handelsblatt (8.6.2010)	Joule (13.4.2011)	Abs
	Spezial: Energie und Umwelt <b>Silizium-Hersteller verramschen ihre Ware</b> (Sascha Rentzing)	Solar <b>Sonnenstoff satt</b> (Sascha Rentzing)	
0	Der wichtigste <b>Rohstoff</b> für Photovoltaikanlagen ist billig wie nie, die Knappheit ist einem Überangebot gewichen. Viele Anbieter geraten unter einen immensen Kostendruck.	Die Siliziumproduzenten wollen ihre Produktion bis 2020 verdoppeln. Obwohl die Nachfrage nach dem <b>Rohstoff</b> zügig wächst, dürfte sie mit dem geplanten Ausbautempo kaum Schritt halten. Besonders für Neueinsteiger wird es heikel: Nur wenn sie ihre Erzeugungskosten rapide senken, können sie mit den etablierten Größen mithalten.	0
1	DORTMUND. Es sollte ein Siegeszug werden. Der japanische Chemiekonzern <b>Tokuyama</b> wollte den Silizium-Markt im Handumdrehen erobern. <b>Vor zwei Jahren, als Silizium noch knapp und teuer war</b> , versprach er der Industrie preiswerten <b>Nachschub</b> durch ein neues Verfahren.	Der schon als neuer Star am Solarhimmel gefeierte kanadische Metallverarbeiter <b>Timminco</b> ist abgestürzt. <b>Vor drei Jahren, als hochreines Silizium knapp und teuer war</b> , hatte Firmenchef Heinz Schimmelbusch versprochen: Sein Unternehmen werde die Solarindustrie bald mit reichlich <b>Nachschub</b> versorgen.	1
2	Die etablierten Hersteller wie der US-Konzern Hemlock und das Chemieunternehmen Wacker aus München gewinnen ihr Silizium durch Destillation in sogenannten Siemens-Reaktoren - ein energieintensives und damit teures Verfahren. Tokuyama wollte die effizientere Vapour-to-Liquid-Deposition (VLD) etablieren. Bei diesem Verfahren lagert sich das Silizium flüssig an der Reaktorwand ab, tropft auf den Boden und erstarrt dort zu nutzbarem Granulat. Der Prozess verspreche eine zehn Mal höhere Produktionsmenge in derselben Zeit, hieß es.	Timmincos Plan: Ein neues Herstellungsverfahren und der zügige Ausbau der Kapazitäten auf fast 20.000 Jahrestonnen bis Mitte 2009 sollte das Oligopol der dominierenden Erzeuger um Hemlock und Wacker brechen. Während diese ihr Silizium aufwendig per Destillation in Siemens-Reaktoren gewinnen, reinigt Timminco Rohsilizium gerade so, dass es halbleitend wird. Das senke, so warben die Kanadier, die Kosten, schmalere aber kaum die Güte des Halbleiters.	
	<b>Preise fallen dramatisch</b>	<b>Statt 500 nur 50 \$</b>	
3	Doch über das einst als Wunderstoff gepriesene VLD-Silizium spricht heute niemand mehr. Der Markt hat sich gedreht, die Knappheit ist einem Überangebot gewichen. Kostete das Silizium vor zwei Jahren auf dem Spotmarkt noch 500 Dollar pro Kilogramm sind es heute nur noch <b>50 Dollar</b> .	Mittlerweile ist auch das hochwertigere „solar grade“ für <b>50 \$</b> zu haben, und die Preise fallen weiter. Damit ist das „schmutzige“ Silizium für die Solarindustrie uninteressant. Der Preisverfall lässt sich leicht erklären: Es gibt - so paradox es nach drei Jahren ausgeprägter Knappheit klingt - momentan zu viel davon.	3
4	<b>"Der Markt kippte 2009 in eine Überangebotssituation"</b> , <b>sagt</b> Stefan de Haan vom Marktforscher iSuppli. Eine Analyse des Unternehmens zeigt, dass die <b>Produktionskapazität 2009 bereits um 44400 Tonnen</b> größer war als der <b>globalen Siliziumbedarf</b> .	<b>"Der Markt kippte 2009 in eine Überangebotssituation"</b> , <b>erklärt</b> Stefan de Haan vom Marktforscher iSupply. Eine <b>aktuelle Analyse</b> des Unternehmens zeigt: Hielten sich Angebot und Nachfrage 2008 noch die Waage, übertraf die <b>Produktionskapazität den globalen Siliziumbedarf 2009 bereits um 44442 Tonnen</b> .	
5	Die <b>Flaute traf die Siliziumhersteller überraschend</b> . Die Photovoltaik-Branche, die <b>heute 80 Prozent des Siliziums abnimmt</b> , hatte stets großen Bedarf.	Die <b>Flaute traf die Rohstoffhersteller völlig überraschend</b> . Die PV, die <b>heute bereits 80 % des Siliziums abnimmt</b> , war in den Jahren 2007 und 2008 kaum zu sättigen, und alles deutete auf einen Boom hin:	
	Vor allem in <b>Deutschland und Spanien wuchs sie kräftig</b> .	<b>Deutschland wuchs</b> verlässlich <b>kräftig</b> , <b>Spanien</b> entwickelte sich in Riesenschritten zum stärksten Markt der Welt.	
	<b>Doch dann kappte Madrid</b> kurzerhand die	<b>Doch dann kappte Madrid die</b>	

Abs	Handelsblatt (8.6.2010)	Joule (13.4.2011)	Abs
	Einspeisevergütung.	Einspeisevergütung und würgte den Zubau auf der iberischen Halbinsel ab:	
	Daraufhin installierten die Spanier 2009 nur 69 Megawatt Photovoltaik-Leistung - im Rekordjahr 2008 waren es noch mehr als 2,5 Gigawatt. Die Rezession verstärkte den Rückgang.	Nur 69 Megawatt (MW) PV-Leistung wurden dort 2009 installiert - im Rekordjahr 2008 waren es noch mehr als 2,5 GW. Zudem wirkten die negativen Kräfte der Rezession: Kredite fehlten, sodass viele Solaranlagen nicht gebaut werden konnten.	
	Weltweit gingen 2009 statt der erwarteten zehn nur sieben Gigawatt Photovoltaik-Leistung ans Netz.	Deshalb gingen 2009 statt der erwarteten zehn weltweit nur sieben GW PV-Leistung ans Netz.	
6	Tokuyama macht daher derzeit keine Anstalten mehr, in eine Großproduktion zu investieren. Sie würde Milliarden kosten und das neue Material wäre daher kaum konkurrenzfähig.		
	Etwa 200 Firmen tummeln sich weltweit im Siliziumsegment, viele von ihnen haben ihre Investitionsentscheidung in den Engpassjahren 2007 und 2008 getroffen. Etliche Siliziumfabriken befinden sich jetzt in der Bau- oder Anlaufphase, was die Lage der Rohstofflieferanten weiter verschärfen könnte.	Die Lage der Rohstofflieferanten könnte sich weiter verschärfen, denn etliche Siliziumfabriken befinden sich noch in der Bau- oder Anlaufphase. Gab es früher nicht mal ein Dutzend Anbieter, tummeln sich heute etwa 200 Firmen im Siliziumsegment. Viele von ihnen haben ihre Ausbeziehungsweise Neubauentscheidung in den Engpass-Jahren 2007 und 2008 getroffen.	4
7	Da die Anlaufphase bei der Siliziumproduktion bis zu drei Jahre dauert, wirken sich diese Investitionen erst jetzt auf den Markt aus. Die Projekte noch zu stoppen, wäre mit immensen Verlusten verbunden.	Da die Ramping-Zeit beim Silizium bis zu drei Jahren dauert, kommen diese Investitionen erst jetzt auf den Markt. Theoretisch ließen sich die Projekte stoppen, doch wäre dies mit immensen Verlusten verbunden.	
	Ein Siliziumwerk mit 5000 Tonnen Kapazität im Jahr kostet eine halbe Mrd. Dollar, schätzt Hubert Aulich Geschäftsführer des Siliziumherstellers PV Crystalox.	Ein Siliziumwerk mit 5000 Jahrestonnen Kapazität kostet, so Hubert Aulich vom Silizium- und Waferhersteller PV Crystalox, 500.000 \$, also deutlich mehr als ein Modul- oder Zellenwerk.	
	"Jeder wird deshalb versuchen, sein Projekt durchzuziehen und schnellstmöglich zu produzieren."	„Jeder wird deshalb versuchen, sein Projekt durchzuziehen und schnellstmöglich zu produzieren“, sagt Aulich.	
	<b>Das Angebot steigt weiter</b>		
8	Die Marktforscher von iSuppli rechnen damit, dass die weltweite Produktionskapazität für Silizium von 116 000 Tonnen im vorigen Jahr auf fast 180 000 Tonnen in diesem Jahr und mehr als 200 000 Tonnen im Jahr 2011 emporschnellen wird. Zwar erwarten die Experten dank vieler neuer Märkte, etwa in Italien oder den USA, für 2011 wieder eine anziehende Nachfrage.	iSupply glaubt daher, dass die weltweite Kapazität von 116.000 t im vorigen Jahr auf fast 180.000 t 2010 und mehr als 200.000 t 2011 emporschnellen wird. Zwar erwarten die Experten dank vieler neuer Märkte und den großen Wachstumsambitionen der USA besonders für 2011 wieder eine stark anziehende Nachfrage,	5
	Doch diese dürfte mit dem rasanten Ausbautempo kaum Schritt halten. Die Marktforscher von iSuppli rechnen für 2011 mit 140 000 Tonnen Bedarf - 60 000 Tonnen zu wenig, um die Siliziumanbieter auszulasten.	doch dürfte diese mit dem rasanten Ausbautempo kaum Schritt halten. iSupply rechnet für 2011 mit 140.000 t Bedarf - 60.000 t zu wenig, um die Siliziumanbieter voll auszulasten.	
	"Nur Firmen mit einer sehr guten Kostenstruktur werden sich in dieser Marktlage behaupten können", sagt de Haan.	„Nur Firmen mit einer sehr guten Kostenstruktur werden sich in dieser Marktlage behaupten können“, schlussfolgert de Haan.	
9	Besonders für Neueinsteiger wird es schwer. Während die Etablierten Skaleneffekte durch	Besonders für Neueinsteiger wird es schwer. Während die etablierten Größen von	6

Abs	Handelsblatt (8.6.2010)	Joule (13.4.2011)	Abs
	<p>größere Produktionsmengen erzielen, laufen neue Anlagen selten reibungslos.</p>	<p>Skaleneffekten durch größere Produktionsmengen profitieren, tragen sie die Last hoher Anfangskosten.</p>	
	<p>"Die Siliziumherstellung ist keine leichte Übung", sagt Aulich. Quarzsand muss so lange aufbereitet werden, bis Silizium mit fast hundertprozentiger Reinheit entsteht.</p>	<p>„Die Siliziumherstellung ist keine leichte Übung“, sagt Aulich. Quarzsand muss - vereinfacht gesagt - so lange aufbereitet werden, bis Silizium mit fast 100-% Reinheit entsteht.</p>	
		<p>Timminco erreichte mit seiner direkten Reinigung nicht die Güte wie die mit dem Siemens-Prozess arbeitende Konkurrenz, stellte sein UMG-Si aber auch nicht wesentlich günstiger her. Der Analyst Johannes Bernreuter hat die Kanadier genau unter die Lupe genommen und berichtet in seinem aktuellen Marktforschungsreport „The Who’s Who of Solar Silicon Production“: Obwohl Timminco für 2008 bereits Herstellkosten von etwa 10 \$ pro Kilogramm avisierte, fertigte die Firma Ende 2008 noch für 21 \$. Zum Vergleich: Die Platzhirsche Hemlock und Wacker produzieren ihr hochreines Poly mittlerweile schon für 25 bis 30 \$, liegen also nur knapp darüber.</p>	
10	<p>Früher war die Nachfrage noch so groß, dass die Hersteller von Photovoltaik-Zellen auch sogenanntes schmutziges Silizium in großen Mengen einkauften. Dieses wird direkt aus Rohsilizium gewonnen und hat einen geringeren Wirkungsgrad. Dafür war es mit 50 bis 70 Dollar pro Kilogramm lange Zeit deutlich billiger als das perfekt gereinigte Silizium. Dieser Preisvorteil ist stark geschmolzen und die Hersteller wenden sich von dem minderwertigen Material ab. Q-Cells hatte noch vor kurzem 20 000 Tonnen beim kanadischen Metallverarbeiter Timminco bestellt. Inzwischen hat das Unternehmen den Auftrag storniert und Timminco die Produktion vorerst gestoppt.</p>	<p>Die Solarindustrie ließ sich in ihrer Not nicht lange bitten und orderte: Allein Zellenhersteller Q-Cells bestellte bei Timminco insgesamt mehr als 20.000 t des sogenannten direkt gereinigten metallurgischen Siliziums (UMG-Si) - genug für mindestens zwei Gigawatt (GW) Zellen. Inzwischen braucht die Solarindustrie den einstigen Wunderstoff nicht mehr: Q-Cells und andere Kunden haben ihre Bestellungen zurückgezogen, Timminco die Produktion deshalb gestoppt. „Wir starten erst wieder bei ausreichender Nachfrage“, sagt Schimmelbusch. Das Problem: Der Preisvorteil des UMG-Si gegenüber dem klassischen Material ist während der Rezession weggeschmolzen. Vor zwei Jahren kostete Silarsilizium auf dem Spotmarkt noch 500 \$ pro kg, UMG-Si dagegen nur 50-70 \$.</p>	2
		<p>Auch andere neue Erzeugungsprozesse wie das Wirbelschichtverfahren oder die sogenannte Vapour-to-Liquid-Deposition (VLD) stehen auf der Kippe. Der japanische Chemiekonzern Tokuyama erprobt die VLD-Methode als Alternative zu seinem Siemens-Standardprozess seit Jahren. Im Gegensatz zur klassischen Stababscheidung lagert sich das Silizium hierbei aus Trichlorsilan bei 1000 Grad flüssig an der Reaktorwand ab, tropft auf den Boden und erstarrt dort zu nutzbarem Granulat. Der Prozess verspreche, so Tokuyama, einen zehn Mal höheren Durchsatz wie Siemens. Doch dafür müssen die Japaner, die immer noch in zwei 200-Tonnen-Anlagen im Pilotmaßstab fertigen, erst</p>	7

Abs	Handelsblatt (8.6.2010)	Joule (13.4.2011)	Abs
		mal eine Großproduktion aufbauen. Das würde Milliarden verschlingen, also die Kosten in die Höhe treiben und somit die Konkurrenzfähigkeit des neuen Sonnenstoffs weiter verschlechtern. Nichtsdestotrotz will Tokuyama am VLD-Prozess festhalten: „Wir erwägen die industrielle Herstellung weiterhin“, sagt Sprecher Yoshifumi Matsumoto.	
		Während Timminco und Tokuyama nur Einzelfälle sind, könnte die Konsolidierung in China gleich Dutzende Firmen treffen. Bernreuter hat eruiert, dass chinesische Hersteller ohne Marktkorrektur 2012 bis zu 80.000 t Silizium produzieren könnten. Ob sie es schaffen, ist aber fraglich, denn etliche Aspiranten sind ins Straucheln geraten, da sie Aufwand und Kosten der Produktion unterschätzt haben.	8
	<b>Große Hersteller profitieren</b>		
11	Die <b>Gewinner der Konsolidierung</b> sind die großen Hersteller <b>wie Hemlock und Wacker</b> . Sie haben ihre <b>Kapazitäten früh</b> ausgebaut und stellen <b>Solarsilizium</b> schon lange zu wettbewerbsfähigen Kosten her.	<b>Gewinner der Konsolidierung</b> sind bekannte Größen <b>wie Hemlock und Wacker</b> . Diese Firmen haben <b>früh</b> den <b>Kapazitätsausbau</b> gestartet und stellen <b>Poly</b> schon lange zu wettbewerbsfähigen Kosten her.	
	<b>Zwar können sie nicht mehr so hohe</b> Margen erzielen <b>wie früher, als sie Preise von mehreren hundert Dollar pro Kilogramm</b> verlangen konnten.	<b>Zwar können</b> Hemlock & Co. im gegenwärtigen Nachfragemarkt <b>nicht mehr so hohe</b> Gewinne einfahren <b>wie</b> zu Engpass-Zeiten, <b>als sie Spotpreise von mehreren hundert Dollar pro Kilogramm</b> erzielen und in Langfristverträgen bis zu 70 Dollar verlangen <b>konnten</b> . Doch da die Konzerne dank Größenvorteilen und ihrer Erfahrung nicht für 80 Dollar produzieren müssen wie viele Neueinsteiger, arbeiten sie trotz gesunkener Preise immer noch sehr profitabel.	9
12	Trotzdem <b>steigerte Wacker Polysilicon, der für die Siliziumproduktion zuständige Geschäftsbereich des Chemieriesen, Umsatz und Ergebnis im vergangenen Jahr um 35 beziehungsweise um 25 Prozent</b> .	So <b>steigerte Wacker Polysilicon, der für die Siliziumproduktion zuständige Geschäftsbereich des Chemieriesen, Umsatz und Ergebnis (Ebitda) im vorigen Jahr um 35 beziehungsweise 25 %</b> . Ihren Wettbewerbsvorteil nutzen die Top-Spieler gnadenlos aus: Sie sichern sich finanziell über Langfristverträge ab, um zügig expandieren zu können.	
	<b>Wacker</b> expandiert sogar: <b>Ende April hat</b> das Unternehmen sein Werk in <b>Burghausen</b> ausgebaut und produziert allein dort nun bis zu <b>10 000</b> Tonnen.	<b>Wacker hat Ende April</b> die Ausbaustufe 8 im bayerischen <b>Burghausen</b> auf die vorgesehene Kapazität von <b>10.000 t</b> hochgefahren, verfügt damit nun über eine Gesamtkapazität von etwa 25.000 t. Doch dauerhaft reserviert ist der Platz an der Sonne für die großen Anbieter nicht.	
		<b>Devise: Kosten senken</b>	
13	Doch auch innovative Einsteiger haben Chancen: Denn beim klassischen Solarsilizium seien keine großen Kostensenkungen mehr zu erwarten, sagt Kristian Peter vom International Solar Energy Research Center in Konstanz. "Direkt gereinigtes metallurgisches Silizium lässt sich dagegen	Um die Wettbewerbsfähigkeit zu erreichen, muss die PV-Industrie weiter Kosten senken. Diesen Druck wird sie an die Siliziumhersteller weitergeben. Das Silizium, das Wacker und andere aufwendig in Siemens-Reaktoren gewinnen, kann aber wegen des hohen	10

Abs	Handelsblatt (8.6.2010)	Joule (13.4.2011)	Abs
	<p>schätzungsweise für zehn Dollar herstellen", sagt er. <b>Firmen</b>, die Silizium preiswerter produzieren als Wacker &amp; Co., <b>können mittel- bis langfristig Marktanteile</b> gewinnen. <b>Doch dafür müssen sie erstmal die Flaute überstehen.</b></p>	<p>Energieverbrauchs bei der Destillation nicht beliebig billig werden. Deshalb <b>können Firmen</b> mit kosteneffizienteren Herstellprozessen, welche die Krise überstehen, ihnen <b>mittel- bis langfristig Marktanteile</b> streitig machen. <b>Für Newcomer kann es sich demnach lohnen, durchzuhalten und in Innovationen zu investieren.</b></p>	