

Abs	Neue Energie (1 / 2016)	ÖKO-Test (2 / 2016)	Abs
	Solar Vielfalt für die Fassade (Sascha Rentzing, Fotos: Andy Ridder)	Sonnenstrom aus der Fassade (Sascha Rentzing)	
0	Noch hält sich das Interesse der Architekten an Solarmodulen für die Gebäudehülle in Grenzen. Effizientere, günstigere und leichter zu integrierende Elemente könnten das bald ändern.	Photovoltaik direkt in die Gebäudehülle zu integrieren ist der Traum vieler Architekten . Doch die passenden Solarmodule sind keine Massenware und deshalb teuer. Neue Halbleiter und die wachsende Auswahl an Elementen wecken allmählich aber auch das Interesse der Bauherren.	0
		Was in Deutschland bisher kaum funktioniert, fluppt in Dänemark: Der dänische Staat verabschiedet eine neue, strengere Energieeinsparverordnung, und die Immobilienwirtschaft reagiert prompt mit kreativen Erneuerbare-Energien-Projekten. So hat das Wohnungsbaunternehmen Boliggården auf zehn seiner Mehrfamilienhäuser in der Stadt Helsingør Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von 56,4 Kilowatt installiert. Das Besondere: Die Solarmodule wurden als Ergänzung zu bereits bestehenden Solardächern in die Dächer von 75 Balkonen der obersten Etagen der Häuser integriert. Dadurch werden die staatlichen Auflagen erfüllt und die insgesamt 225 Wohnungen erhalten kostengünstig Strom, heißt es bei Boliggården.	1
		Die Länder haben ihre Unterstützung für die Solarenergie stark zurückgefahren	
1	Glaubt man den neuesten Prognosen , steht die gebäudeintegrierte Photovoltaik vor dem Durchbruch. Das US-Marktforschungsunternehmen n-tech Research schätzt,	Geht man nach den Prognosen des US-amerikanischen Marktforschungsunternehmens N-Tech Research , dürften auf dieses Projekt viele weitere folgen. Die Analysten sehen die gebäudeintegrierte Photovoltaik vor dem Durchbruch und schätzen,	2
	dass das weltweite Marktvolumen von BIPV-Glas (BIPV = Building-Integrated Photovoltaics)	dass das weltweite Marktvolumen von Glas , das speziell für die Anforderungen der BIPV (Building-integrated Photovoltaics) hergestellt wird,	
	von derzeit einer Milliarde auf 6,3 Milliarden Euro im Jahr 2022 steigen wird.	von derzeit einer Milliarde auf 6,3 Milliarden Euro im Jahr 2022 steigen wird.	
	Die Analysten rechnen mit deutlichen Preissenkungen bei den Solarmodulen,	Grund für diese Prognose sind deutliche Preissenkungen für Module ,	
	die sich zum einen aus günstigeren organischen Halbleitermaterialien und zum anderen aus Partnerschaften zwischen Solar- und Glasfirmen ergeben.	die sich zum einen aus günstigeren organischen Halbleitermaterialien und zum Zweiten aus Solar- und Glasfirmen ergeben.	
	„Dadurch erwarten wir eine Neugestaltung der Fertigungsstrategien und Lieferketten“, heißt es bei n-tech Research .	„Dadurch erwarten wir eine Neugestaltung der Fertigungsstrategien und Lieferketten“, erklären die N-Tech-Analysten .	
2	Noch ist die BIPV allerdings nicht mehr als eine Nischenanwendung .	Noch ist die gebäudeintegrierte Photovoltaik aber nur eine Nischenanwendung .	
	Von den rund 40 Gigawatt Solarstromleistung,	Von den rund 40 Gigawatt Solarstromleistung,	

Abs	Neue Energie (1 / 2016)	ÖKO-Test (2 / 2016)	Abs
	die 2014 weltweit neu errichtet wurden, entfiel nur knapp ein Gigawatt auf Fassadenanlagen – das entspricht einem Marktanteil von gerade einmal 2,5 Prozent. Ein Wachstumshemmnis sind die relativ hohen Preise der Fassadenelemente. „Einige Techniken für die Gebäudeintegration sind noch teurer als einfache PV“, erklärt Marko Topic von der Europäischen Technologieplattform für Photovoltaik.	die 2014 weltweit neu errichtet wurde, entfiel nur knapp ein Gigawatt auf Fassadenanlagen - das entspricht einem Marktanteil von gerade einmal 2,5 Prozent. Ein Wachstumshemmnis sind die relativ hohen Kosten der Fassadenelemente.	
	Um die Kosten zu senken ,	Um das zu ändern , müssen die Produktionen erweitert und effizienter werden. Das ist möglich,	
	müssten sich die Hersteller stärker auf wettbewerbsfähige Marktsegmente der BIPV und die Produktion vorgefertigter Elemente konzentrieren, betonen die Experten der Technologieplattform.	indem sich die Hersteller etwa auf wettbewerbsfähige Marktsegmente der BIPV und die Produktion vorgefertigter Elemente konzentrieren.	
		Die Nachfrage nach Spezialglas für die BIPV versechsfacht sich bis 2022	
3	Ebenso wichtig ist es , die Architekten von der Technik zu überzeugen.	Ebenso wichtig wird es sein , die Technik ins Blickfeld der Architekten zu rücken.	3
	Sie setzen die Bautrends und sind für Bauherren somit die entscheidenden Impulsgeber.	Sie setzen Trends und sind für die Bauherren die entscheidenden Impulsgeber.	
	Bisher hält sich ihr Interesse an Solarfassaden jedoch in Grenzen, wobei die Kosten nur ein Grund sind.	Bisher hält sich ihr Interesse an Solarfassaden jedoch in Grenzen, wobei die hohen Kosten dafür nur ein Grund sind.	
	Viele europäische Länder mit einer Einspeisevergütung für Solarstrom haben die Fördersätze in den letzten Jahren drastisch gekürzt.	Viele europäische Länder sind dem Beispiel Deutschlands gefolgt und haben die Solarförderung drastisch gekürzt.	
	„Unter diesen Bedingungen hat es die gebäudeintegrierte Photovoltaik schwer“, sagt Tobias Bube vom Architekturbüro Rolf Disch Solararchitektur aus Freiburg. Hinzu kommen technische Vorbehalte.	„Unter diesen Bedingungen hat es die gebäudeintegrierte Photovoltaik schwer“, sagt Tobias Bube vom Architekturbüro Rolf-Disch-Solararchitektur aus Freiburg. Hinzu kommen technische Vorbehalte.	
	So könnten die Fassadenelemente Licht nicht so effizient ausnutzen wie herkömmliche Dachinstallationen, die der Sonne zugeneigt sind.	So nutzen Fassadenelemente das Licht nicht so effizient wie zur Sonne geneigte Module auf dem Dach.	
	„Das ist physikalisch schwierig“, sagt Michael Zach von der Firma Zach Architekten aus dem bayerischen Otterfing.	„Das ist rein physikalisch schwierig“, sagt Michael Zach von der Firma Zach-Architekten aus dem bayerischen Otterfing.	
4	Dennoch ist ein Erfolg der BIPV nicht unwahrscheinlich , denn sie kann wesentlich zum Klimaschutz beitragen.	Dennoch ist ein Erfolg der BIPV nicht ausgeschlossen , denn sie kann wesentlich zum Klimaschutz beitragen.	4
	Die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union haben sich darauf verständigt, ihre Treibhausgasemissionen bis 2030 um 40 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren, die Energieeffizienz um 27 Prozent zu erhöhen und einen Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtenergieverbrauch von 27 Prozent zu erreichen.	Die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union (EU) haben sich darauf verständigt, ihre Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 40 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren, die Energieeffizienz um 27 Prozent zu erhöhen und einen Erneuerbare-Energien-Anteil am Gesamtenergieverbrauch von 27 Prozent zu erreichen.	

Abs	Neue Energie (1 / 2016)	ÖKO-Test (2 / 2016)	Abs
	Gebäude stehen dabei im Fokus.	Gebäude stehen dabei besonders im Fokus.	5
	Neubauten sollen ab 2020 fast keine Energie mehr für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Kühlung benötigen und den restlichen Energiebedarf selbst decken.	Neubauten sollen ab 2020 fast keine Energie mehr für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Kühlung benötigen und den restlichen Energiebedarf selbst decken.	
	Die BIPV könnte ins Spiel kommen, wenn geeignete Dächer zur Produktion des Eigenstroms fehlen oder in modernen Bürogebäuden ästhetische Fassadenlösungen gefragt sind.	Die BIPV könnte ins Spiel kommen, wenn Dächer zur Solarstrom produktion fehlen oder in Bürogebäuden besonders ästhetische Lösungen gefragt sind.	
	Silizium oder Dünnschicht?		
5	Außerdem entwickeln sich technische Neuerungen bei den Fassadenelementen schnell.	Außerdem entwickeln sich technische Neuerungen für Fassadenelemente schnell.	
	Dadurch sinken die Kosten und der Gestaltungsspielraum erhöht sich .	Dadurch sinken die Kosten und erhöht sich der Gestaltungsspielraum.	
	Ein Beispiel für den Effizienzfortschritt liefert das neue Solarmodul „TPedge“, eine gemeinsame Entwicklung des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme (Ise) mit Industriepartnern.	Ein Beispiel für den Effizienzfortschritt liefert das neue Solarmodul T-Pedge, das das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) in Freiburg gemeinsam mit Industriepartnern entwickelt hat.	
	Die ersten 70 Module dieses Typs wurden im November zu Demonstrationszwecken an der Außenfassade eines Ise-Laborgebäudes in Freiburg angebracht. Die Paneele bestehen aus sogenannten Metal-Wrap-Through(MWT)-Zellen aus kristallinem Silizium, die sämtliche Stromanschlüsse auf der Rückseite tragen. So bleibt die Front weitgehend frei, und es kann mehr Licht eindringen. Der Wirkungsgrad der Zellen steigt auf mehr als 20 Prozent.	Die ersten 70 Module dieses Typs wurden im November zu Demonstrationszwecken an der Außenfassade eines ISE-Laborgebäudes in Freiburg angebracht. Sie basieren auf sogenannten Metal-Wrap-Through(MWT)-Zellen aus kristallinem Silizium, die sämtliche Stromanschlüsse auf der Rückseite tragen. So bleibt die Front frei, und es kann mehr Licht eindringen; der Wirkungsgrad steigt auf über 20 Prozent.	
	Das MWT-Konzept ist nicht neu, setzte sich wegen der relativ aufwendigen Produktion aber bisher nicht durch. Das könnte sich nun ändern: „Wir haben den Prozess vereinfacht“, erklärt Ise-Wissenschaftler Harry Wirth.	Das MWT-Konzept ist nicht neu, setzte sich wegen der relativ aufwendigen Produktion aber bisher nicht durch. Das könnte sich ändern: „Wir haben den Prozess vereinfacht“, erklärt ISE-Wissenschaftler Harry Wirth.	
		Neuentwicklungen sorgen für sinkende Preise bei den Fassadenelementen	
6	Zeit und Kosten würden auch beim Bau der Module gespart. In der Regel werden die Zellen zwischen Folien laminiert, um sie vor Witterungseinflüssen zu schützen. Anschließend wird das Modul zur Stabilisierung in einen Aluminiumrahmen gefasst. Bei TPedge werden die Zellen punktuell zwischen zwei Glasscheiben fixiert —der Einsatz von Folien und das Laminieren entfällt dadurch.	Zeit und Kosten werden auch im Modulbau gespart. In der Regel werden die Zellen zwischen Folien laminiert, um sie vor Witterungseinflüssen zu schützen. Anschließend wird das Modul zur Stabilisierung in einen Aluminiumrahmen gefasst. Bei T-Pedge werden die Zellen punktuell zwischen zwei Glasscheiben fixiert - der Einsatz von Folien und das Laminieren entfallen dadurch.	6
	Der Rand wird schließlich mit einem thermoplastischen Material abgedichtet, was wiederum den teuren Alurahmen spart.	Ein thermoplastisches Material dient schließlich zur Randabdichtung, was wiederum den teuren Alurahmen spart.	
	„Die Gesamtkosten des Moduls reduzieren sich so auf mehr als zehn Prozent“, sagt Wirth. Weitere Kostensenkungen erhoffen sich die Entwickler von rasch steigenden	„Die Gesamtkosten des Moduls reduzieren sich so um mehr als zehn Prozent“, sagt Wirth. Weitere Kostensenkungen erhoffen sich die Entwickler von rasch steigenden	

Abs	Neue Energie (1 / 2016)	ÖKO-Test (2 / 2016)	Abs
	Produktionsmengen. „Wir haben das Modul für den Massenmarkt entwickelt. Die BIPV ist nur eine Anwendungsmöglichkeit.“	Produktionsmengen. „Wir haben das Modul für den Massenmarkt entwickelt. Die BIPV ist dabei nur eine Anwendungsmöglichkeit.“	
7	Auch die Firma Ertex Solartechnik aus Amstetten in Österreich setzt überwiegend hocheffiziente kristalline Siliziumzellen in ihren Fassadenelementen ein. Um Architekten möglichst viel Gestaltungsfreiheit zu ermöglichen, hat das Unternehmen nach Angaben von Marketing-Geschäftsführer Dieter Moor gemeinsam mit Architekten, Glas- und Solarherstellern Module mit unterschiedlichem Erscheinungsbild entwickelt. Jede Ebene eines Moduls vom vorderen bis zum rückseitigen Glas kann strukturiert und eingefärbt werden. So lasse sich Frontglas mit unterschiedlichen Farben,	Auch die Firma Ertex-Solartechnik aus dem österreichischen Amstetten setzt vorwiegend hocheffiziente Siliziumzellen in ihren Fassadenelementen ein. Um Architekten möglichst viel Gestaltungsfreiheit zu ermöglichen, hat das Unternehmen nach Angaben von Marketing-Geschäftsführer Dieter Moor gemeinsam mit Architekten, Glas- und Solarherstellern Module mit unterschiedlichem Erscheinungsbild entwickelt. Jede Ebene eines Moduls vom vorderen bis zum rückseitigen Glas kann strukturiert und eingefärbt werden. So lasse sich Frontglas mit verschiedenen Farben,	7
	Mustern, Strukturen und Transparenzgraden realisieren, außerdem bedrucktes Rückseitenglas und Einkapselungsfolien. Auch farbige und semitransparente Solarzellen sowie gefärbte Lötverbinder sind möglich. „Auf diese Weise ist die Solarzellenstruktur kaum mehr wahrnehmbar“, erklärt Moor.	Mustern, Strukturen und Transparenzgraden realisieren, außerdem bedrucktes Rückseitenglas und Einkapselungsfolien. Auch farbige und semitransparente Solarzellen sowie gefärbte Lötverbinder sind möglich. „Auf diese Weise ist die Solarzellenstruktur kaum mehr wahrnehmbar“, erklärt Moor.	
		Neue Technik macht herkömmlichen Siliziummodulen Konkurrenz	
	In einer Kindertagesstätte im hessischen Marburg kommt die neue Technik bereits zum Einsatz. Um das komplexe Gebäude passend in Module zu hüllen, lieferte Ertex dreieckige Elemente. Außerdem wurden die sonst silberfarbenen Stromsammelschienen und stark reflektierenden Lötverbinder, die die einzelnen Zellen miteinander verbinden, schwarz bedruckt. Das Ergebnis ist eine gleichmäßig schwarze Oberfläche, die nicht auf Solartechnik schließen lässt.	Zu den neuesten Projekten, bei denen Ertex-Technik zum Einsatz kommt, zählt die neue Firmenzentrale der österreichischen Püspök Group, eines Projektierers auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien. Das Gebäude ist komplex gestaltet und hat eine futuristische Form, die an ein Ufo erinnert. Um die Gesamtfläche von 307 Quadratmetern passend mit Modulen zu bestücken, lieferte Ertex nicht nur Elemente in verschiedenen Formen, sondern auch in besonderer Größe. Insgesamt wurden 72 Module verbaut; im Schnitt misst ein Element also vier Quadratmeter und ist somit etwa doppelt so groß wie ein Standardmodul. Trotz semitransparenter Ausführung und lichter Belegung der Zellen erreicht ein Ertex-Modul aber immer noch gute 555 Watt. Zum Vergleich: Die besten monokristallinen Standardmodule kommen auf 300 Watt. Das zeigt, dass sich der Widerspruch zwischen Ästhetik und Leistung in der gebäudeintegrierten Photovoltaik allmählich auflöst.	8
8	Die Firma Manz Cigs Technology hingegen setzt bei ihrer Fassadentechnik auf Dünnschichttechnik. Das Unternehmen entwickelt Produktionslinien für Module auf Basis der Elemente Kupfer, Indium, Gallium und Selen, sogenannte Cigs-Solarzellen, und fertigt	Die Manz CIGS Technology hingegen setzt bei ihren BIPV-Elementen nicht auf kristalline, sondern auf Dünnschichttechnik. Das Unternehmen entwickelt Produktionslinien für Module auf Basis der Elemente Kupfer, Indium, Gallium und Selen und fertigt im süddeutschen	9

Abs	Neue Energie (1 / 2016)	ÖKO-Test (2 / 2016)	Abs
	in Schwäbisch-Hall BIPV-Module in diversen, frei wählbaren Dimensionen und Formen. Im Gegensatz zur Produktion der mit einer Stärke von 200 Mikrometern relativ dicken kristallinen Siliziumzellen dampft Manz die photoaktive Cigs-Schicht im Vakuum hauchdünn mit einer Dicke von nur zwei Mikrometern auf Glas auf —	Schwäbisch Hall BIPV-Module in diversen, frei wählbaren Dimensionen und Formen. Manz dampft die photoaktive CIGS-Schicht im Vakuum hauchdünn auf Glas auf —	
	dieser Prozess spare nicht nur Material, sondern erlaube auch variable Modulgrößen und Sonderformen, heißt es bei dem Unternehmen.	dieser Prozess erlaubt variable Modulgrößen und Sonderformen, so Geschäftsführer Bernd Sprecher.	
	Auch der verbesserte Wirkungsgrad spreche für die Dünnschicht.	Nicht nur die Vielfalt, sondern auch der verbesserte Wirkungsgrad spricht für die Dünnschicht.	
	Bisher waren die Paneele kaum gefragt, weil sie Licht nur mit rund zehn Prozent Effizienz in Strom umwandelten.	Bisher waren die Paneele kaum gefragt, weil sie Licht nur mit rund zehn Prozent Effizienz in Strom umwandelten. Das hat sich dank optimierter Produktionsverfahren geändert.	
	Manz erklärt, seine Cigs-Module erreichten mittlerweile fast 15 Prozent Wirkungsgrad, im Labor ließen sich sogar bereits 20 Prozent erzielen.	CIGS-Module von Manz erreichen mittlerweile fast 15 Prozent Wirkungsgrad, langfristig seien sogar 20 Prozent möglich, erklärt Bernd Sprecher: „Im Labor werden solche Werte bereits erzielt.“ Damit würde die Dünnschicht in Effizienzbereiche vordringen, die bisher klassischen Siliziummodulen vorbehalten waren.	
	Flexibilität durch Folien	Flexible Solarfolien erlangen Marktreife und interessieren Architekten	
9	Große Hoffnungen ruhen auch auf flexiblen organischen Solarmodulen, die derzeit entwickelt werden. „Sie könnten der gebäudeintegrierten Photovoltaik Aufschwung verleihen“, sagt Solararchitekt Bube. Der Vorteil der neuen Technik ist, dass statt des massiven Siliziums winzige Nanoteilchen aus organischem Halbleitermaterial Licht in Strom umwandeln. Sie sind ausreichend verfügbar und lassen sich mit vergleichsweise geringem Aufwand im Rolle-zu-Rolle-Verfahren auf Folie abscheiden. Dadurch sinken die Material- und Produktionskosten. Zu den Vorreitern auf dem Gebiet der organischen Photovoltaik zählt die Firma Heliatek aus Dresden. Sie arbeitet mit photoaktiven Molekülen, den Oligomeren, und entwickelt mit dem belgischen Flachglashersteller AGC Glass Europe BIPV-Elemente, die Photovoltaikfolien verschiedener Ausmaße, Farbabstufungen und Transparenzen in Bauglas integrieren.	Dank neuer Halbleiter dürften sich den Architekten künftig noch mehr Gestaltungsspielräume mit Solartechnik bieten. So arbeiten in dem öffentlich geförderten Projekt „Transparente organische Photovoltaik“ verschiedene Unternehmen und Institute daran, organische Photovoltaikfolien für Fenster, Sonnenschutzverglasung und Durchsichtfassaden zu entwickeln.	10
	Dank der Folien würden die Elemente besser handhabbar und könnten auch in unregelmäßig geformte Fassaden eingebettet werden,	Der generelle Vorteil der Folien gegenüber der herkömmlichen Photovoltaik besteht darin, dass die Elemente besser handhabbar sind und auch in unregelmäßig geformte Fassaden eingebettet werden können,	
	erklärt Heliatek-Sprecherin Kathleen Walter.	erklärt Kathleen Walter, Sprecherin der Dredner	

Abs	Neue Energie (1 / 2016)	ÖKO-Test (2 / 2016)	Abs
		Firma Heliatek , die die organischen Folien herstellt. Außerdem verspricht die Technik niedrige Produktionskosten, da die winzigen photoaktiven Moleküle (Oligomere) ausreichend verfügbar sind und sich im effizienten Rolle-zu-Rolle-Verfahren auf Folie abscheiden lassen. Das ist weitaus weniger aufwendig als die Produktion von kristallinen Siliziumzellen, deren Rohlinge — die Wafer — erst aus einem massiven Block gesägt werden müssen, ehe sie zu Zellen weiterverarbeitet werden können.	
	Es gebe deshalb viele Anfragen für Pilotprojekte .	In der Baubranche kommen die solaren Leichtgewichte offenbar gut an. „Wir werden mit Anfragen für Pilotprojekte regelrecht überrannt“, sagt Kathleen Walter.	11
10	Noch hat das Unternehmen aber nicht alle kritischen Punkte gelöst.	Noch hat Heliatek aber nicht alle kritischen Punkte gelöst.	
	Folien aus der Pilotproduktion erreichen derzeit einen Wirkungsgrad von sieben bis acht Prozent. In der geplanten Großproduktion will Heliatek diesen Wert auf zwölf Prozent erhöhen. Dort sollen künftig statt wie bisher 50000 Quadratmeter eine Million Quadratmeter Solarfolie pro Jahr produziert werden.	Folien aus der Pilotproduktion erreichen derzeit einen Wirkungsgrad von sieben bis acht Prozent. In der geplanten Großproduktion will Heliatek diesen Wert auf zwölf Prozent erhöhen. Hier sollen künftig statt wie bisher 50.000 Quadratmeter eine Million Quadratmeter Solarfolie pro Jahr produziert werden.	
	In der neuen Produktionsanlage will Heliatek auch breitere Bahnen von bis zu 1,20 Metern herstellen .	Dann will Heliatek auch breitere Bahnen von bis zu 1,20 Meter herstellen .	
	Die Pilotlinie bringt derzeit nur 30 Zentimeter breite Bahnen hervor. „Dadurch würde sich der Installationsaufwand deutlich verringern“, erklärt Walter.	Die Pilotlinie bringt derzeit nur 30 Zentimeter breite Bahnen hervor. „Dadurch würde sich der Installationsaufwand deutlich verringern“, so Walter.	
11	Einen ähnlichen technischen Ansatz wie Heliatek und AGC Glass verfolgen der Chemiekonzern Merck und die Solarfirma Belectric OPV. Sie stellten im Oktober ein neues, halbtransparentes organisches Solarmodul vor, das speziell für den Einsatz in Fassaden konzipiert wurde. Einerseits passe das Element durch seine graue Farbe sehr gut zu modernen Gebäudedesigns, andererseits zeige es unter diffusen Lichtbedingungen und bei hohen Temperaturen, wie sie vor allem an Fassaden vorherrschen, nicht den Leistungsabfall herkömmlicher Photovoltaik, heißt es bei Merck. Um die Lebensdauer seiner Technik — einem generellen Schwachpunkt organischer Module — weiter zu verbessern, arbeitet Merck gemeinsam mit dem US-Unternehmen Nano-C an neuen Zusammensetzungen für die photoaktive Schicht. So entwickelt die Kooperative neue sogenannte Fullerenderivate mit besonders hoher thermischer Beständigkeit.		

Abs	Neue Energie (1 / 2016)	ÖKO-Test (2 / 2016)	Abs
	Die auch als Fußballmoleküle bezeichneten Fullerene gelten als sehr stabile Erscheinungsform von Kohlenstoff und werden in organischen Solarzellen eingesetzt, um die generierten Elektronen zu den Kontakten zu transportieren.		
12	Während die ersten Fassadensysteme auf Basis organischer Photovoltaik derzeit auf den Markt kommen, suchen Wissenschaftler in den Laboren bereits Halbleitermaterialien für kommende Modulgenerationen.	Neben den organischen Solarfolien halten Wissenschaftler ein weiteres Ass für die BIPV in der Hand:	12
	Besonderes Interesse gilt dabei dem Mineral Perowskit , das sich ähnlich einfach und sparsam verarbeiten lässt wie etwa Oligomere , aber wesentlich höhere Wirkungsgrade ermöglichen soll. US-amerikanische Wissenschaftler wiesen im Labor fast 20 Prozent nach, und das mit einer nur einem Mikrometer starken Perowskit-Zelle .	Zellen aus Perowskit . Das Mineral lässt sich ähnlich einfach und sparsam verarbeiten wie Oligomere , kann aber Sonnenlicht noch effizienter in Strom umwandeln. Ein Forschungsteam unter Leitung der Professoren Michael Grätzel und Anders Hagfeldt an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne (EPFL) hat im vergangenen Dezember einen neuen Rekordwert für den Wirkungsgrad von Perowskitzellen von 21,02 Prozent aufgestellt. Damit erhöhten sie den bisherigen Perowskitrekord um fast einen Prozentpunkt, was in der Photovoltaik als große Errungenschaft gilt. Die Zelle basiert unter anderem auf winzigen Bleikristallen, die in verschiedene ultradünne Schichten eingebracht und in eine schützende Versiegelung eingebettet sind. Dennoch erzeugte der neue Lichtsammler ebenso viel elektrische Energie wie eine 150-fach dickere Siliziumzelle.	
		Herausforderung: Forscher tüfteln an stromerzeugenden Fenstern	
	Auch die EU fördert die Technik über ihr Programm „Horizont 2020“ mit insgesamt rund drei Millionen Euro.	Die Europäische Union fördert deshalb die Weiterentwicklung der Technik über ihr Programm „Horizont 2020“ mit insgesamt rund drei Millionen Euro.	13
	Im Rahmen des Forschungsprojekts Got Solar , an dem neben Zellenentwickler Dyesol sechs europäische Forschungseinrichtungen beteiligt sind, soll eine für die industrielle Produktion geeignete Versiegelungstechnik der überaus empfindlichen Zellen entwickelt werden.	Konkretes Ziel von „ Got Solar “, so der Name des Forschungsprojekts , an dem neben Zellenentwickler Dyesol sechs europäische Forschungseinrichtungen beteiligt sind, ist die Entwicklung einer für die industrielle Produktion geeigneten Versiegelungstechnik der Zellen . Denn was für Heliateks Oligomere gilt, gilt noch mehr für Perowskite: Sie sind extrem empfindlich und müssen besonders gut vor äußeren Einflüssen geschützt werden. „Es geht darum, ihre Stabilität zu erhöhen“, erklärt Dyesol-Sprecherin Eva Reuter.	
	Dyesol will 2018 die Serienfertigung der Perowskit-Zellen starten und plant dafür in der Türkei eine neue Fabrik mit 600 Megawatt Jahreskapazität.	Das Unternehmen will 2018 die Serienfertigung der Perowskitzellen starten. Dafür plant es in der Türkei eine neue Fabrik mit 600 Megawatt Jahreskapazität. Die nötigen Mittel sollen unter anderem aus einer erfolgreichen	

Abs	Neue Energie (1 / 2016)	ÖKO-Test (2 / 2016)	Abs
		Kapitalerhöhung stammen, die Dyesol im Dezember gut fünf Millionen Euro einbrachte.	
		Gelingt die Massenproduktion der günstigen und vielseitigen Perowskizellen, dürfte das der BIPV einen gehörigen Schub verleihen, auf den Architekten und Bauherren nur warten.	
	Gelänge es, Perowskit-Zellen für die BIPV nutzbar zu machen, gäbe es wohl keine technischen und kostenbedingten Hemmnisse mehr.	Gelänge es, Perowskizellen für die BIPV nutzbar zu machen, gäbe es keine technischen und Kostenhemmnisse mehr.	12