

Abs	ÖKO-Test (5 / 2010)	Neue Energie (8 / 2012)	Abs
	Kleiner Kasten, große Wirkung (Sascha Rentzing)	Kleine Kiste, große Aufgaben (Sascha Rentzing)	
0	Der Wechselrichter ist für hohe Erträge einer Photovoltaikanlage entscheidend: Er muss stets maximale Leistung aus den Solarzellen holen und ihren Gleichstrom möglichst vollständig in den netzüblichen Wechselstrom wandeln. Und das über viele Jahre. Das ist nicht selbstverständlich.	Wechselrichter werden zum Dreh- und Angelpunkt einer Solaranlage . Neueste Geräte erhöhen die Stromausbeute, stützen zugleich das Netz und koordinieren den Eigenverbrauch an Sonnenenergie. Obendrein sollen sie noch die deutsche Industrie retten.	0
1	Richtfest. Im Herbst 2009 ließ Diethard Kögel schon mal die Korken knallen, sein Haus in Dortmund stand im Rohbau, und voller Vorfreude rief der Rentner seinen Freunden mit erhobenem Sektglas zu: Bald werde sein neues Eigenheim auch noch eine Photovoltaik-(PV)-Anlage krönen. War wohl nix, wie man im Ruhrgebiet sagt: Das Haus ist inzwischen längst fertig, und auf dem Dach schimmern auch schon die Solarzellen, doch Strom produzieren sie bisher nicht. „Ich warte noch immer auf den Wechselrichter. Er hätte längst geliefert werden müssen“, ärgert sich Kögel.	Gut 300 000 Solaranlagenbesitzer bekommen in diesen Monaten Post von ihrem Netzbetreiber. Was ihnen da ins Haus flattert, ist aber nicht die übliche Abrechnung der Einspeisevergütung. Es ist der Bescheid, dass ihre Anlage an der bisher größten Umrüstaktion in der Geschichte der Photovoltaik teilnehmen muss. Weil immer mehr Sonnenenergie in die Netze strömt, sollen sich spätestens ab 2014 alle Solaranlagen mit mehr als zehn Kilowatt (kW) Leistung, die ab September 2005 installiert wurden, an der Stabilisierung der Leitungen beteiligen. Die neue Niederspannungsrichtlinie sieht vor, dass sich die Solargeneratoren bei einer Überfrequenz im Netz ab 50,2 Hertz nicht einfach abschalten, sondern stufenweise runterfahren. Damit werden größere Bestandsanlagen genauso behandelt wie alle Neuinstallationen, die diese Anforderungen seit dem 1. Januar dieses Jahres erfüllen müssen.	1
2	Das elektrische Gerät ist unverzichtbar. Es wandelt den Gleichstrom des Sonnendachs in Wechselstrom fürs allgemeine Netz um. Ärgerlich für Kögel: Sein Energieversorger müsste ihm gemäß dem Erneuerbare-Energien-Gesetz eine Einspeisevergütung von derzeit 39,14 Eurocent pro Kilowattstunde (kWh) zahlen. Doch solange seine Anlage nicht läuft, entgeht ihm diese Förderung.	Die gute Nachricht für den einzelnen Betreiber: Er braucht sich nicht um die Umrüstung zu kümmern und muss dafür auch nicht zahlen. Der Netzbetreiber schickt eigene Installateure, die die Software des Wechselrichters updaten oder deren Einstellungen ändern. Die Kosten – insgesamt geschätzte 65 bis 175 Millionen Euro – zahlen alle deutschen Stromverbraucher über die Umlage für erneuerbare Energien mit ihrer Stromrechnung. Das wird der „teuren“ Photovoltaik wahrscheinlich erneut Kritik einbringen, doch sei die Vorsichtsmaßnahme angemessen, wie Jürgen Schmid, Leiter des Fraunhofer Instituts für Windenergie und Energiesystemtechnik (Iwes), betont. „Ein Blackout würde Kosten in Milliardenhöhe verursachen.“	2
3	So wie Kögel ergeht es derzeit vielen Käufern von Solaranlagen: Nach dem Solarmodulengpass im Herbst herrscht nun akuter Mangel an Wechselrichtern. Grund ist der anhaltende PV-Boom in Deutschland. Solarpaneele sind wegen Überproduktion und preisaggressiven Angeboten aus China seit Ende 2008 um 40 Prozent billiger geworden. Das treibt etliche Investoren auf die Dächer – und so manchen Händler zur Verzweiflung: „Die Wechselrichterhersteller	Mit der großen Umrüstaktion gewinnt nun plötzlich ein Gerät an Bedeutung, das bisher kaum beachtete wurde. Wechselrichter sind längst mehr als nur schnöde Metallkästen, die den Gleichstrom der Module in netzfähigen Wechselstrom umwandeln. Moderne Inverter helfen bei der Stabilisierung der empfindlichen Leitungen. Sie dosieren bei Bedarf die Leistung der Solaranlage und speisen so genannte Blindleistung zur Regelung der Netzspannung ein.	3

Abs	ÖKO-Test (5 / 2010)	Neue Energie (8 / 2012)	Abs
	kommen mit der Produktion einfach nicht mehr hinterher. Unser Lager ist leer“, bestätigt der Dortmunder Elektroinstallateur Özcan Pakdemir.	Zudem vermeiden sie gefährliche Lastspitzen am Mittag, indem sie die Solaranlage bei zu hoher Stromproduktion abregeln (siehe Kasten).	
	Leere Lager, lange Lieferzeiten	Vom Mitläufer zum Manager	
4	Der Inverter als Marktbremse – noch nie galt dem kleinen Gerät so viel Aufmerksamkeit. Stets stand der meist in den Keller verbannte Metallkasten im Schatten seiner schillernden Kollegen auf dem Dach. Die Module sind das weithin sichtbare Aushängeschild eines Solarsystems und mit Abstand die teuerste Komponente: Eine schlüsselfertige Dachanlage bis zehn Kilowatt (kW) Leistung kostet laut Marktforscher pvXchange gegenwärtig durchschnittlich 3.000 Euro pro kW, davon entfallen rund 1.800 Euro auf die Paneele und nur 450 Euro auf den Wechselrichter. Dabei ist er der Kopf des PV-Kraftwerks: Er passt sich in Frequenz und Spannung dem Netz an und trennt sich davon, wenn dort Störungen wie Überspannungen die anfälligen Zellen zu beschädigen drohen.		
	Zudem sorgt er dafür, dass die kleinen Stromgeneratoren kontinuierlich maximale Leistung liefern.	Die meiste Zeit des Tages versucht der Wechselrichter allerdings, möglichst viel Leistung aus den Zellen herauszuholen.	4
	Leistung ist das Produkt aus Strom und Spannung. Sie variiert ständig, weil sich im Tagesverlauf Einstrahlung und Temperatur ändern. Damit verschiebt sich stetig auch der optimale Arbeitspunkt, der Maximum Power Point (MPP), der Zellen. Der sogenannte MPP-Tracker des Wechselrichters, ein spezieller Programmcode, hat die Aufgabe, diesen Punkt regelmäßig zu errechnen und anzusteuern. Mithilfe der Daten reguliert die Wechselrichterelektronik die Spannung der Zellen immer so, dass damit möglichst viel Licht in Strom umgewandelt wird. „Der Inverter ist demnach mit entscheidend für hohe Erträge“, erklärt Norbert Hahn vom Systemanbieter IBC Solar.	Leistung ist das Produkt aus Strom und Spannung. Sie variiert ständig, weil sich im Tagesverlauf Einstrahlung und Temperatur ändern. Damit verschiebt sich stetig auch der optimale Arbeitspunkt, der Maximum Power Point, der Zellen. Der so genannte MPP-Tracker des Wechselrichters, ein spezieller Programmcode, hat die Aufgabe, diesen Punkt regelmäßig zu errechnen und anzusteuern. Mit den Daten reguliert die Wechselrichterelektronik die Spannung der Zellen immer so, dass damit möglichst viel Licht in Strom umgewandelt wird. „Der Wechselrichter ist somit maßgeblich für hohe Erträge einer Solaranlage“, sagt Andreas Schlumberger, Sprecher des schwäbischen Wechselrichterherstellers Kaco.	
5	Doch die Auswahl des richtigen Geräts ist eine Wissenschaft für sich.	Während sich innovativen Herstellern im Wechselrichtermarkt gute Wachstumschancen bieten, können Kunden bei immer neuen Features und Funktionen jedoch leicht den Überblick verlieren.	5
	Die Möglichkeiten bei der Planung sind schier unüberschaubar: Es gibt diverse Modultypen, Standorte und Dachneigungen – und eine entsprechend große Vielfalt an Wechselrichtern: Mehr als 800 Modelle werden laut einer aktuellen Markterhebung des Branchenmagazins Photon in Deutschland angeboten, davon fällt fast die Hälfte in die für private Betreiber	Die Möglichkeiten bei der Planung sind schier unüberschaubar: Es gibt verschiedene Modultypen, Standorte und zudem die neuen Auflagen – und eine entsprechend große Vielfalt an Wechselrichtern. An die 1000 Modelle werden laut einer aktuellen Erhebung der Fachzeitschrift Photon in Deutschland angeboten, davon fällt fast die Hälfte in die für	

Abs	ÖKO-Test (5 / 2010)	Neue Energie (8 / 2012)	Abs
	relevante Leistungsklasse bis 10 kW.	private Betreiber relevante Leistungsklasse bis zehn kW. Doch Anlagenbesitzer können sich dem passenden Gerät zumindest per Ausschlussverfahren annähern.	
	Die verwendete Modultechnik ist das erste wichtige Auswahlkriterium. Moderne Wechselrichter kommen ohne schwere und teure Transformatoren aus, aber für neuartige Dünnschichtpaneele empfehlen Experten die wuchtigen Kästen weiterhin. Der Trafo erdet die Anlage und schützt die im Gegensatz zu den klassischen Siliciumzellen sehr empfindlichen schlanken Stromerzeuger so vor zerstörerischen Ableitströmen.	Die verwendete Modultechnik ist das erste wichtige Auswahlkriterium. Moderne Inverter kommen ohne schwere und teure Transformatoren aus, aber für Dünnschichtmodule empfehlen Experten die wuchtigen Kästen weiterhin. „Der Trafo erdet die Anlage und schützt die recht empfindlichen Dünnschichtzellen vor zerstörerischen Ableitströmen“, erklärt der Elektroinstallateur Josef Lomme aus Geldern am Niederrhein.	
		1000 verschiedene Modelle	
6	Die zu erwartende Einstrahlung am Standort ist für die Inverter-Wahl ebenso maßgeblich. So ergibt sich bei Teilverschattung des Sonnendachs das Problem, dass verschattete Module einen anderen optimalen Betriebspunkt haben als voll beschienene. Da ein MPP-Tracker die Anlage nur auf einen solchen Peak einstellen kann, ist die Energieausbeute eventuell geschmälert – je nachdem, ob er zufällig den idealen Arbeitspunkt der verschatteten oder der besonnten Paneele gewählt hat. Einige Hersteller statten ihre Inverter daher inzwischen mit mehreren MPP-Trackern aus. Damit kann ein Gerät Teile des Generators getrennt betreiben – und insgesamt mehr Leistung rausholen. Das Verschattungsproblem lässt sich aber genauso lösen, indem für jeden Teil ein separater Wechselrichter installiert wird. Lohnenswert ist eine Investition in einen MPP-Tracker oder mehrere kleinere Inverter, wenn das Plus auf der Ertragsseite die höheren Anschaffungskosten abdeckt.	Die zu erwartende Einstrahlung am Standort ist für die Inverterwahl ebenso wichtig. So tritt zum Beispiel bei Teilverschattung das Problem auf, dass die verschatteten Module einen anderen Betriebspunkt haben als die voll beschienenen. Da ein MPP-Tracker die Anlage nur auf einen solchen Punkt einstellen kann, ist die Energieausbeute geschmälert – je nachdem, ob er zufällig den idealen Arbeitspunkt der verschatteten oder der besonnten Paneele gewählt hat. Einige Hersteller statten ihre Inverter daher inzwischen mit mehreren MPP-Trackern aus. Damit kann ein Gerät Teile des Generators getrennt betreiben – und insgesamt mehr Leistung rausholen. Das Verschattungsproblem lässt sich genauso gut lösen, indem jedes Modul einen separaten Wechselrichter erhält. Die US-Firma Power One bietet solche so genannten Mikrowechselrichter seit etwa einem Jahr an und verspricht, damit den Ertrag einer Solaranlage um bis zu einem Viertel zu erhöhen.	6
	Erfahrung des Installateurs nutzen		
7	Der erzeugte Gleichstrom wird anschließend in Wechselstrom umgewandelt. Der Wirkungsgrad des Inverters ist das Maß dafür, wie effizient das gelingt. Zwischen den Geräten gibt es große Unterschiede: Mäßige erreichen heute 95, sehr gute bereits mehr als 98 Prozent Spitzeneffizienz.	Der erzeugte Gleichstrom wird anschließend in Wechselstrom umgewandelt. Der Wirkungsgrad des Inverters ist das Maß dafür, wie effizient das gelingt. Zwischen den Geräten gibt es große Unterschiede: Mäßige erreichen heute 95 Prozent, gute über 97 Prozent. Bosch peilt mit seinen Wechselrichtern laut Stratmann bereits die 99-Prozent-Marke an. Mit einem solchen Wert dürfte die Firma bei vielen Kunden punkten, denn	7
	Der Wirkungsgrad ist für den Ertrag einer Anlage entscheidend: Jeder Prozentpunkt mehr erhöht, so die Faustformel, die Stromausbeute um ein Prozent. Gleichzeitig steigt mit dem Wirkungsgrad aber auch der Preis des Inverters: pro Prozentpunkt um etwa zehn Prozent.	der Wirkungsgrad ist für den Ertrag einer Anlage entscheidend. Jeder Prozentpunkt mehr erhöht die Stromausbeute um ein Prozent, so rechnet man bei Bosch.	

Abs	ÖKO-Test (5 / 2010)	Neue Energie (8 / 2012)	Abs
8	<p>Welcher Wechselrichter letztlich der Richtige ist, entscheidet maßgeblich die Art und Anzahl der Module. „Der Installateur kann dem Kunden schnell eine einwandfreie Konfiguration des Systems vorschlagen“, sagt Hahn. Dafür sucht er zunächst die zur freien Dachfläche passenden Sonnenplatten und dann auf Basis der Modul-, Wetter- und Strahlungsdaten den perfekten Inverter dazu. Dabei hilft dem Handwerker eine spezielle Software – und seine Erfahrung: „Wir verbauen nur bewährte Wechselrichter“, sagt Solarinstallateur Pakdemir.</p>	<p>Allerdings treiben auch viele andere Firmen die Entwicklung von Wechselrichtern mit hohen Effizienzen voran. Und dabei sind nicht nur Platzhirsche wie Kaco oder SMA erfolgreich. Die Firma Refusol zum Beispiel präsentierte auf der Solarmesse Intersolar einen Inverter, der 99 Prozent des Gleichstroms in Wechselstrom umwandelt. Refusol setzt statt des bisher gängigen Siliziums Siliziumkarbid als Schaltelement ein. Dadurch verringern sich Schaltverluste, und die Effizienz steigt.</p>	
9	<p>Doch auch wenn der angehende Betreiber die Planung und Auslegung des Sonnengenerators am besten Profis überlässt – einige Dinge sollte er beim Kauf des Wechselrichters beachten. So ist es ratsam, trotz langer Lieferzeiten auf einem bewährten Markengerät zu bestehen. Der Name des Herstellers gibt bereits einen Hinweis auf die Produktqualität. In Deutschland genießen unter anderem die Marktführer wie SMA, Kaco, Fronius oder IBC ServeMaster einen guten Ruf. „Auf ihre Produkte ist in der Regel Verlass“, so Hahn. Der Installateur kann die Güte des von ihm empfohlenen Inverters untermauern, indem er seinen Kunden die Jahreserträge von Referenzanlagen zeigt. Ernten diese viel Sonne, belegt dies, dass der eingesetzte Wechselrichter bei hohen Wirkungsgraden zuverlässig arbeitet. Garantie und Service sind ebenso wichtig: Viele namhafte Hersteller gewähren auf ihre Inverter fünf Jahre Garantie und reparieren oder ersetzen diese bei einem Defekt innerhalb von 24 Stunden. Je schneller der Service, desto geringer ist der wirtschaftliche Verlust: Steht die Anlage, gibt es keine Einspeisevergütung.</p>		
	<p>Werte, auf die es ankommt</p>		
10	<p>Zudem sollte der künftige Betreiber einige technische Daten seines Wechselrichters kennen, denn nur so kann er sicher sein, dass sein Gerät später mit dem Generator harmoniert.</p>	<p>Allerdings hilft der beste Wirkungsgrad nichts, wenn der Inverter nicht hundertprozentig mit den Modulen harmoniert.</p>	8
	<p>Zunächst muss die Spannung des Inverters zu den Zellen passen. Dieser arbeitet nur in einem bestimmten Voltbereich effizient. Liefern die Zellen weniger Spannung als der Wechselrichter mindestens benötigt, fährt er quasi untertourig und erreicht nur einen Teil seiner Leistung. Ist die Spannung dagegen zu hoch, geht er kaputt. Mindererträge oder Schäden drohen ebenfalls, wenn das Leistungsverhältnis zwischen den beiden Komponenten nicht stimmt. Bei guter Ausrichtung der Anlage sollte, so die Faustregel, deren Leistung ungefähr der Gleichstromleistung des Wechselrichters entsprechen.</p>	<p>Dafür muss dessen Spannung zu den Zellen passen. Das Gerät arbeitet nur in einem bestimmten Voltbereich effizient. Liefern die Zellen weniger Spannung, als der Wechselrichter mindestens benötigt, fährt er quasi untertourig und erreicht nur einen Teil seiner Leistung. Ist die Spannung dagegen zu hoch, geht er kaputt. Schäden drohen ebenfalls, wenn das Leistungsverhältnis zwischen den beiden Komponenten nicht stimmt „Bei guter Ausrichtung der Anlage sollte deren Leistung ungefähr der Gleichstromleistung des Wechselrichters entsprechen“, rät Elektromeister</p>	

Abs	ÖKO-Test (5 / 2010)	Neue Energie (8 / 2012)	Abs
		Lomme.	
	Bringen es die Zellen also auf 5 kW, muss der Inverter 5 kW Gleichstrom aufnehmen können. In sonnenärmeren Regionen, wo das Solarkraftwerk seltener volle Leistung erreicht, dimensionieren Installateure den Wechselrichter gern auch etwas kleiner. So vermeiden sie, dass dieser zu oft im ineffizienteren Teillastbereich läuft.	Bringen es die Module also auf fünf kW, muss der Inverter fünf kW Gleichstrom aufnehmen können. In sonnenärmeren Regionen, wo das Solarkraftwerk seltener volle Leistung erreicht, dimensionieren Installateure den Wechselrichter gern auch etwas kleiner. So vermeiden sie, dass dieser zu oft im ineffizienteren Teillastbereich läuft.	
		Werte, die wichtig sind	
11	Allerdings wird es selbst dem besten Handwerker nicht gelingen, die Anlage so zu konfigurieren, dass der Inverter stets auf seinen Spitzenwirkungsgrad kommt.	Doch auch der beste Handwerker wird eine Solaranlage nie so konfigurieren können, dass der Inverter stets auf seinen Spitzenwirkungsgrad kommt.	9
	Dieser beschreibt lediglich das Umwandlungsoptimum für eine bestimmte Spannung und Leistung unter Standardtestbedingungen.	Dieser beschreibt das Umwandlungsoptimum für eine bestimmte Spannung und Leistung unter Standardtestbedingungen.	
	In der Praxis ist dieser Betriebszustand wegen des schwankenden Sonnenangebots eher selten. Hilfreich ist daher zudem der sogenannte europäische Wirkungsgrad, den die Hersteller ebenfalls in ihren Datenblättern ausweisen. Er zeigt an, wie viel Strom der Inverter über alle relevanten Betriebsbedingungen, also auch in Teillast, umwandelt. Nur wenn auch diese gemittelte Effizienz hoch ist – im Idealfall reicht der europäische bis auf einen Prozentpunkt an den maximalen Wirkungsgrad heran –, kann sich der angehende Betreiber auf ein Topgerät freuen.	In der Praxis ist dieser Betriebszustand wegen des schwankenden Sonnenangebots eher selten. Hilfreich ist daher auch der so genannte europäische Wirkungsgrad, den die Hersteller ebenfalls in ihren Datenblättern ausweisen. Er zeigt an, wie viel Strom der Wechselrichter über alle relevanten Betriebsbedingungen, also auch in Teillast, umwandelt. Nur wenn auch diese gemittelte Effizienz hoch ist – im Idealfall reicht der europäische bis auf einen Prozentpunkt an den maximalen Wirkungsgrad heran –, fährt die Anlage stetig gute Erträge ein.	
12	Obwohl die Wechselrichter in den letzten Jahren immer leistungsfähiger geworden sind, sehen die Hersteller noch Optimierungsbedarf. „Die Kosten müssen weiter fallen, damit die Photovoltaik wettbewerbsfähig wird“, sagt SMA-Chef Günther Cramer. Seine Firma will deshalb den spezifischen Preis für ihre Wechselrichter in den nächsten fünf Jahren halbieren. Dafür arbeitet SMA an kleineren und leichteren und gleichzeitig noch effizienteren Invertern. „Wir streben Wirkungsgrade von mehr als 99 Prozent an“, so Cramer. Außerdem werden die Geräte intelligenter: Die Hersteller entwickeln Wechselrichter, die auf Basis wechselnder Stromtarife, die Energieversorger für den kommenden Tag im Internet bereitstellen, einen Einsatzplan für Hausgeräte erstellen.	Effizienzsteigerungen und eine bessere Einbindung der Solaranlagen ins Gesamtsystem werden aber nicht die einzigen Projekte für die Hersteller bleiben. Wechselrichter sollen noch intelligenter werden, sich künftig nicht nur an der Stabilisierung des öffentlichen Stromnetzes beteiligen, sondern darüber hinaus auch den Verbrauch in Haushalten steuern. Noch ist es üblich, den Strom vom eigenen Dach für eine Einspeisevergütung ins öffentliche Netz einzuspeisen. Doch mit sinkender Förderung und steigenden Preisen für Haushaltsstrom aus der Steckdose wird es für Anlagenbesitzer immer interessanter, den Solarstrom direkt selbst zu verbrauchen. Inverter koordinieren den Verbrauch:	10
	Ist Netzstrom günstig, weil zum Beispiel viele Windmühlen ins Netz einspeisen, schmeißt der Inverter automatisch per Signal große Stromverbraucher wie Waschmaschinen an. Künftige Geräte helfen also nicht nur beim Geldverdienen, sondern auch beim Sparen.	Ist viel Sonnenstrom vorhanden, schmeißen sie automatisch per Signal große Stromverbraucher wie Waschmaschinen an. Überschüsse fließen in Batteriespeicher im Keller, die die Energie zwischenspeichern. Fehlt dem Haushalt Strom, schalten die Wechselrichter auf Netzbezug um.	

Abs	ÖKO-Test (5 / 2010)	Neue Energie (8 / 2012)	Abs
		Große Hersteller wie SMA und Kaco entwickeln solche Alleskönner bereits. SMA stellte auf der Intersolar mit seinem Sunny Boy 5000 Smart Energy einen Wechselrichter mit Doppelfunktion vor: Er erzeugt Wechselstrom und kann die Solarenergie dank einer integrierten Lithium-Ionen-Batterie mit 2000 Kilowattstunden Kapazität auch speichern. Dadurch lässt sich der Eigenverbrauch im Haushalt laut SMA um bis zu 30 Prozent steigern. Kaco wiederum entwickelt seit Juni gemeinsam mit Samsung Solarakkus, die mit seinen Wechselrichtern gekoppelt werden können.	11
		Auch Bosch drängt als weiterer großer Spieler auf den Wechselrichtermarkt. Der rapide Preisverfall für Solarmodule trug dem Konzern 2011 eine Abschreibung auf die Sparte Solartechnik in Höhe von über einer halben Milliarde Euro und zudem Verluste von 364 Millionen Euro ein. Inverter sollen Bosch nun aus der Klemme helfen. Das Ziel: Bis 2017 will das Unternehmen weltweit in die Top Drei der Anbieter vorstoßen, mindestens zehn Prozent Marktanteil erobern, mit den Geräten einen dreistelligen Millionenbetrag umsetzen und die Solarsparte sanieren: Der neue Bosch-Chef Volkmar Denner bei seinem Amtsantritt Ende Juni: „Spätestens in fünf Jahren wollen wir mit der Solarenergie Gewinne erwirtschaften.“ Mit der Übernahme des Hamburger Elektronik-Zulieferers Voltwerk im April startete das Vorhaben. „Bei den Wechselrichtern hatten wir bisher eine Wertschöpfungslücke. Diese Lücke haben wir mit der Voltwerk-Akquise geschlossen, um die Wechselrichter der nächsten Generation zu entwickeln“, erklärt Andreas Stratmann, Geschäftsführer der neugegründeten Bosch Power-Tec.	12
	Worauf beim Kauf zu achten ist		
	Guter Name des Herstellers Billigware aus Fernost sollte tabu sein. Im Wechselrichter steckt viel Elektronik, die schnell kaputtgehen kann.		
	Betriebsdaten aus Referenzanlagen		
	Angehende Betreiber sollten sich von ihrem Anbieter die Jahreserträge von Referenzanlagen zeigen lassen, in denen ihr Modell bereits eingesetzt wird. Sind die Erträge der Anlage hoch, spricht das für das Gerät.		
	Hoher Wirkungsgrad		
	Der Wirkungsgrad gibt an, wie viel Gleichstrom der Wechselrichter in Wechselstrom umwandelt. Zwei Werte sind relevant: Der maximale ist der bestmögliche erreichbare Wirkungsgrad, der		

Abs	ÖKO-Test (5 / 2010)	Neue Energie (8 / 2012)	Abs
	europäische ist die gemittelte Effizienz unter allen Betriebsbedingungen, also etwa auch bei Bewölkung. Die besten Wechselrichter erreichen mehr als 98 Prozent Spitzen- und mehr als 97 Prozent europäische Effizienz.		
	Garantie		
	Da ein Wechselrichter die anfälligste Komponente einer Solaranlage ist, sollte die Garantiezeit möglichst lang sein. Die meisten Hersteller gewähren heute fünf Jahre, einige auch acht Jahre.		
	Service		
	Fällt ein Wechselrichter aus, wird kein Strom mehr eingespeist, entfällt die Einspeisevergütung. Wichtig ist daher ein schneller Service. Gute Hersteller sind binnen 24 Stunden vor Ort.		
	Weitere Infos		
	Bundesverband Solarwirtschaft, Tel. 0 30 / 2 97 77 88-0, www.solarwirtschaft.de		
	Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Tel. 0 89 / 52 40 71, www.dgs.de		
	Photon, Tel. 02 41 / 40 03-0, www.photon.de		
	Solarenergie-Förderverein Deutschland, Tel. 02 41 / 51 16 16, www.sfv.de		
	Solid – Solarenergie Informations- und Demonstrationszentrum, Fürth, Tel. 09 11 / 81 02 70, www.solid.de		