

Energiewende in der Praxis (Teil 1)

# Umstieg auf erneuerbare Energien

Die deutsche Bundesregierung setzt in ihrem Energiekonzept 2010 weitreichende Ziele für den Umstieg unseres Energiesystems auf erneuerbare Energien, und weitreichend meint bis 2050. Geht das nicht ein bisschen schneller? Niemand muss vierzig Jahre warten, wenn er bei sich selbst anfängt. Dies kann sowohl in einem Praxisbetrieb wie auch in einem Privathaushalt jedermann/frau jederzeit selbst und sofort umsetzen – nachhaltig erzeugte Energie verbrauchen oder selbst erzeugen. Also etwas Gutes tun.

**W**elche Möglichkeiten gibt es? Was kostet es? Wie rechnet sich das? Was ist zu empfehlen? Betrachten wir Strom und Wärme getrennt – im Verkehr ist die Wende derzeit noch ein bisschen schwieriger – und fangen wir mit dem Strom an. In Teil 2 folgt dann die Wärme.

## Strom aus erneuerbaren Energiequellen für Arztpraxen

### Option 1: Anbieterwechsel – den bezogenen Strom grün färben

Im bundesweiten Strom-Mix wurden 2010 circa 17 Prozent des Stroms durch erneuerbare Energien (EE) wie Windkraft, Sonnenenergie, Biogas oder auch Geothermie erzeugt. Das sind aber noch 83 Prozent



andere erzeugte Strommengen – circa 23 Prozent durch Kernkraftwerke, und der Rest kommt von fossil befeuerten Anlagen.

Wem der EE-Anteil in seiner Praxis zu klein ist, der kann zu einem der bundesweit anbietenden Stromhändler (Elektrizitätswerke Schönau, Greenpeace Energy, Lichtblick, Naturstrom) oder einem lokal anbietenden wechseln.

Der Wechsel funktioniert in der Regel problemlos, und vier bis sechs Wochen später kommt der grüne Strom aus der Steckdose.

Natürlich ändert sich durch einen Anbieterwechsel am bundesdeutschen Strom-Mix kurzfristig erst einmal gar nichts. Wenn eine Praxis durch Anbieterwechsel auf 100 Prozent EE-Strom umsteigt, ändert sich für den Rest der deutschen Stromverbraucher entsprechend ein ganz klein wenig der Strom-Mix hin zu nicht-EE-Stromanteilen. Langfristig aber bedeutet es eine Machtverschiebung im Anbietermarkt: Weg von den vier großen Produzenten, die die meisten Stromanbieter beliefern, hin zu neuen Anbietern, die

Anlagenart	Vergütung Einspeisung	Vergütung Eigenverbrauch
Gebäudeanlagen bis 30 kWp	28,74 Cent/kWh	12,36 Cent/kWh für den Anteil des Eigenverbrauchs bis 30% des Gesamtverbrauchs 16,74 Cent/kWh für den Anteil, der über 30% hinausgeht
Gebäudeanlagen ab 30 kWp bis 100 kWp	27,33 Cent/kWh	10,95 Cent/kWh für den Anteil des Eigenverbrauchs bis 30% des Gesamtverbrauchs 15,33 Cent/kWh für den Anteil, der über 30% hinausgeht
Gebäudeanlagen ab 100 kWp bis 500 kWp	25,86 Cent/kWh	9,48 Cent/kWh für den Anteil des Eigenverbrauchs bis 30% des Gesamtverbrauchs 13,86 Cent/kWh für den Anteil, der über 30% hinausgeht

Tab. 1: Vergütungsregelung für Photovoltaik-Anlagen ab 1.1.2011.

in regenerative Energieerzeugungsanlagen investieren. Und damit führt es auch langfristig zu einem StromMix-Wandel. Genauer über die Qualität, Preise und Strategie der möglichen alternativen Anbieter lassen sich auf dem Portal [www.ecotopen.de/produktfeld\\_strom.php](http://www.ecotopen.de/produktfeld_strom.php) unabhängig und neutral verifizieren.

Üblich ist natürlich, dass die Kosten des so bezogenen Stromes leicht höher ausfallen können als herkömmlich bezogener Strom. Aber das ist ein Wechsel sicherlich wert. Anschließend wird ökologisch korrekt in der Praxis Strom verbraucht. Und kombiniert der Praxisleiter den Anbieterwechsel gleich mit einem Stromeffizienzprogramm (vgl. der niedergelassene arzt, Ausgabe 12.2010), dann wird eine Praxis wirklich grün.

**Empfehlung:** Jede Praxis in gemieteten Räumen kann durch einen Anbieterwechsel komplett auf regenerativ erzeugten Strom schnell, risikolos, kostengünstig und ohne eigene Investitionen umsteigen. Andere natürlich auch!

**Option 2: Solarzellen aufs Dach – die Sonne anzapfen**

Viele Praxen befinden sich in Privathäusern oder in Eigentümergemeinschaften, bei denen eine Praxisleitung selbst die Investition in eine Photovoltaik-Anlage (PV-Anlage) auf dem Dach initiieren oder entscheiden kann. Solarzellen wandeln zwischen 15 Prozent und 20 Prozent des einfallenden Sonnenlichtes direkt in Strom um. Bei einem jährlichen Praxisstromverbrauch von 10.000 kWh kann die gleiche Strommenge durch eine Schrägdachanlage von circa 70 m<sup>2</sup> jährlich erzeugt werden. In der Branche werden aber die PV-Anlagen nicht nach m<sup>2</sup>, sondern nach kWp berechnet (sprich: kilo Watt peak; das ist dann die Nennleistung der Anlage unter Normbedingungen), in unserem Beispiel sind das etwa 10 kWp. Die Preise dafür sind in den letzten beiden Jahren erheblich gefallen, und derzeit muss man für eine Komplettanlage inklusive Einbau in unserem Beispiel etwa 28.000 bis 30.000 Euro (netto) vorschlagen.

Der genaue Stromertrag hängt natürlich von mehreren Faktoren ab, wie der Dachgröße, der Dachneigung, der Dachausrichtung und dem Wirkungsgrad der PV-Module. Das kann man aber schnell

	Einspeisung	Eigenverbrauch
Durchschnittspreis Basislaststrom (Strombörse Leipzig)	ca. 4,00 bis 5,00 Ct/kWh	–
KWK-Zuschlag gemäß KWK-Gesetz (10 Jahre lang)	5,11 Ct/kWh	5,11 Ct/kWh
Netzentgelt für dezentrale Einspeisung	ca. 1,00 Ct/kWh	–
Durch KWK-Strom vermiedener Fremdbezug von Strom	–	20,00 Ct/kWh (abhängig vom lokalen Strompreis)
SUMME	ca. 11,60 Ct/kWh	25,11 Ct/kWh

**Tab. 2:** Vergütungsvergleich Einspeisung vs. Eigenverbrauch bei KWK-Anlagen.

projektieren lassen oder sich selbst grob ausrechnen (zum Beispiel mithilfe eines Solarrechners im Internet wie [www.ea-nrw.de/pv\\_rechner/](http://www.ea-nrw.de/pv_rechner/)).

Zu einer PV-Anlage gehören die Solarmodule, die Verkabelung sowie ein Wechselrichter, der aus dem von den Solarzellen gelieferten Gleichstrom einen ins allgemeine Netz einspeisbaren Wechselstrom macht. Mit der PV-Lösung wird also eine Praxis teilweise oder sogar ganz „autark“. Ganz genau stimmt das natürlich nicht, da die Sonne nachts Dächer auf der anderen Seite der Erdkugel bestrahlt und der dann vielleicht noch vorhandene Stromerzeuger gedeckt werden muss. Aber bilanziell kann die Praxis autark werden – und verdient sogar noch Geld damit. Für die nächsten zwanzig Jahre wird dies durch die Einspeisevergütung des „Erneuerbare Energien Gesetzes (EEG)“ geregelt.

Jede Anlage, die 2011 ans Netz geht, kann zwanzig Jahre lang Strom zu folgenden Einspeisetarifen ins Netz abgeben (Stand Januar 2011 (Tab.1)): Die ersten 30 kWp einer PV-Anlage erhalten 28,74 Cent/kWh, die Anteile zwischen 30 kWp und 100 kWp 27,33 Cent/kWh und so weiter. Einfamilienhäuser haben etwa bis maximal 70 m<sup>2</sup> geeignete Dachfläche zur Verfügung, können also bis etwa 10 kWp PV-Leistung installieren, größere Gebäude entsprechend mehr.

Es gibt die Option, dass der solar erzeugte Strom komplett ins Netz eingespeist wird. Oder aber eine Praxis verbraucht einen (guten) Teil des Stromes selbst und speist nur den Reststrom ins Netz. Dies stellt man durch zwei Stromzähler sicher. In diesem Fall ist die Vergütung niedriger, allerdings spart die Praxis auch die Kosten für bezogenen Strom. Bei einem Arbeitspreis von zum Beispiel 18 Cent/kWh (netto) sind das dann 34,74 Cent/kWh, also mehr als

für die Direkteinspeisung ins Netz. Dies gilt es auszunutzen, vor allem weil eine Arztpraxis tagsüber ihren Strom verbraucht, wenn auch die Sonne scheint und eine PV-Anlage Strom produzieren kann. Übrigens lässt sich das Investment für die PV-Anlage auch steuerlich ansetzen.

**Empfehlung:** Jede Praxis in einem eigenen Gebäude mit geeignetem Dach, auch Flachdächer lassen sich mit aufgeständerten Anlagen bestücken, sollte eine PV-Anlage möglichst schnell in Erwägung ziehen. Die Einspeisevergütung wird derzeit heftig diskutiert und voraussichtlich im Laufe von 2011 und der nächsten Jahre noch stärker abgesenkt, was sich aber nicht mehr auf bereits installierte Anlagen auswirkt!

Noch zwei kurze Schlussbemerkungen: PV-Module halten deutlich länger als 20 Jahre, allenfalls der Wechselrichter muss voraussichtlich einmal getauscht werden. Und den Strom, den ein Produzent zur Herstellung der Anlage benötigt hat, erzeugt eine Anlage etwa in zwei Jahren und zahlt dadurch ihre Energieschulden in weniger als einem Zehntel ihrer Lebensdauer zurück. Das schaffen weder Kern- noch Kohlekraftwerke.

**Option 3: Klein-Windkraftanlage – stürmischen Strom erzeugen**

Wer an Windkraft denkt, hat schnell Offshore-Parks in Ost- und Nordsee oder Binnenlandanlagen in Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern und Türme mit 100 m Höhe und mehr im Sinn.

Es gibt aber auch Anlagen, die sich in Gärten oder auf Hausdächern aufstellen lassen und so viel Strom erzeugen können, wie ein Haus oder eine Praxis verbrauchen. Derzeit ist die Wirtschaftlichkeit solcher Anlagen noch als kritisch einzustufen, auch weil der

Gesetzgeber derzeit noch keine Förderung vorsieht. In neueren Gebäudekonzepten werden aber zunehmend Kleinwindkraftanlagen sinnvoll integriert. Ein Beispiel aus Deutschland findet sich auf [www.werner-mertz.de/?id=418](http://www.werner-mertz.de/?id=418), ein weiteres aus der ehemaligen Ölmetropole Bahrain unter [www.bahrainwtc.com](http://www.bahrainwtc.com). Für Deutschland ist das Segment der Kleinwindanlagen derzeit noch relativ neu und unbedarft (Informationen beim Bundesverband Windenergie, [www.wind-energie.de/de/themen/kleinwindanlagen/](http://www.wind-energie.de/de/themen/kleinwindanlagen/)).



© asrawoff / Fotolia

**Empfehlung:** Kleinwindkraftanlagen sind im Moment nur eine Option für Überzeugungstäter. In neuen Gebäudeenergiekonzepten sollten sie aber Berücksichtigung finden. Sinnvoller ist allerdings derzeit ein Investment in Form einer Beteiligung an einem Windenergiepark.

#### Option 4: Biogas und KWK – Kräfte durch Natur und Technik koppeln

In einem gasbetriebenen Mini-Blockheizkraftwerk (Mini-BHKW) werden mittels optimierter Gasmotoren sowohl Strom als auch aus der Motorenabwärme nutzbare Wärme erzeugt. Dadurch kann bei geeigneter Dimensionierung und ganzjährig nachgefragter Wärme ein hoher Wirkungsgrad erreicht werden, der die benutzten Brennstoffe wesentlich effizienter ausnutzt

als in getrennten Erzeugungsanlagen und somit energetisch kleinere Verluste aufweist. Kann das Mini-BHKW mit Biogas gespeist werden, beruht die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme vollständig auf erneuerbaren Energieträgern.

Unter Biogas versteht man übrigens ein Gas, das bei der biologischen und bakteriell gesteuerten Umwandlung organischer Abfälle entsteht. Zu einem Großteil besteht Biogas aus Methan (65 Prozent), Kohlendioxid (35 Prozent), Stickstoff und Sauerstoff. Ins Erdgasnetz eingespeistes Biogas wird speziell aufbereitet und hat Erdgas-Qualität. Es kann

gezielt von einem Biogas-Händler bezogen werden.

Ein Mini-BHKW ist heute wirtschaftlich sinnvoll nur in größeren Gebäuden einzusetzen, zum Beispiel in einem Mehrfamilienhaus mit mehr als fünf Wohneinheiten und einer Arztpraxis. Anlagen für Einfamilienhäuser (mit etwa 6 bis 10 kW Leistung) erreichen im Moment erst die Marktreife, sind aber auch aufgrund des Lastganges der Einzelobjekte nicht so effizient zu betreiben wie Anlagen für größere Gebäude. Allerdings kosten mini-BHKW mehr als konventionelle Gas- oder Öl-Brennwertkessel, die nur Wärme abgeben. Für Anlagen mit etwa 30 kW Wärmeleistung kostet ein Blockheizkraftwerk (mit zusätzlich 20 kW elektrischer Leistung) in etwa 25.000 bis 30.000 Euro, ein Gasbrennwertkessel, der nur Wärme erzeugt, dagegen etwa 5000 bis 8000 Euro. BHKWs werden aber durch zinsgünstige Kredite von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) gefördert (suchen Sie im Internet „ERP-Umwelt- und Energieeffizienzprogramm-B“).

Brennstoffzellen, die ebenfalls mit Gas gespeist werden, erzeugen durch elektrochemische Reaktionen Strom und Wärme und nicht durch Verbrennung wie die Motoren-Kraftwerke. Daher arbeiten solche Systeme weitgehend lautlos und besitzen sehr hohe elektrische Wirkungsgrade. Wann sie aber die wirtschaftlich tragbare Marktreife erreichen, ist immer noch nur sehr vague abzuschätzen. Deshalb gehen

#### Alt und oho!

Alte Bäume sind für den Wald möglicherweise wichtiger als bislang angenommen. Eine kanadische Forscherin hat ermittelt, dass in den Kronen alter Fichten große Mengen von Stickstoff gebunden und in organische Form überführt werden. Verantwortlich dafür sind Bakterien im Moosbewuchs der Äste. Wenn dieses Material z. B. mit ablaufendem Regenwasser in den Boden gelange, komme es als Dünger dem ganzen Bestand zugute, so Zoë Lindo von der McGill University in Montréal. Junge Bäume sind noch nicht ausreichend von Moos bewachsen, um das zu bewirken.

Quelle: *Plant and Soil*, DOI 10.1007/s11104-010-0678-6, [www.scienceticker.de](http://www.scienceticker.de)

Anbieter wie das Konsortium Lichtblick/Volkswagen, Buderus oder Vaillant (mit Erdgas-Verbrennungsmotoren) oder zum Beispiel WhisperGen (mit einer Stirlingmaschine) noch mit vergleichsweise konventionellen Anlagen auf den Markt. Der Strom, den ein mini-BHKW produziert, kann wie bei einer PV-Anlage entweder ins Netz eingespeist oder selbst verbraucht werden. In beiden Fällen ist eine „Einspeise“-Vergütung festgeschrieben, und wieder lohnt es sich, den Strom selbst zu verbrauchen (vgl. Tab. 2). Wird das BHKW statt mit Biogas (aus der Erdgasleitung) mit Biomasse (zum Beispiel mit Holzpellets) gespeist, erhöht sich die Einspeisevergütung um 2,00 bis 3,00 Ct/kWh für den eingespeisten Strom.

**Empfehlung:** Gebäude mit Großspraxen, die auch im Sommer viel Wärme benötigen, sind – wie Krankenhäuser – besonders geeignet für Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und sollten eine entsprechende Option bei Austausch der Heizungsanlage in Betracht ziehen. Der Bezug von Biogas garantiert dabei nicht nur Effizienz, sondern auch Regenerativität.

In Teil 2 (Ausgabe 04.2011) unserer kleinen Serie geben wir einen Kurzüberblick über Möglichkeiten einer regenerativen Wärmeversorgung in der Arztpraxis.

**Uwe Dankert**, Geschäftsführer von udEEE Consulting GmbH in Haar bei München, einem Beratungsunternehmen für Energiemanagement, Energieeffizienz und Erneuerbare Energien. [www.udeee-consulting.de](http://www.udeee-consulting.de)  
Kontakt: [kontakt@udeee.de](mailto:kontakt@udeee.de)