„Preiswerterer Solarstrom hilft der Energiewende“

Welche Entwicklungen künftig bei der Solarstromerzeugung zu erwarten sind, darüber sprach E&M mit **Rolf Brendel** vom Institut für Solarenergieforschung in Hameln (ISFH). VON RALF KÖPKE

Bild: ISFH/Ulf Salzmann

ZUR PERSON

Rolf Brendel, Geschäftsführer ISFH

Rolf Brendel, Jahrgang 1961, ist seit 2004 wissenschaftlicher Leiter und Geschäftsführer des Instituts für Solarenergieforschung in Hameln/Emmerthal (ISFH), einem An-Institut der Leibniz Universität Hannover. Er ist außerdem Professor an der Fakultät für Mathematik und Physik und Leiter der Abteilung Solarenergie am Institut für Festkörperphysik der Leibniz Universität Hannover. Der Physiker promovierte 1992 an der Technischen Fakultät der Universität Erlangen im Bereich optische Spektroskopie und erforschte dann am Max-Planck-Institut für Festkörperforschung in Stuttgart optische und elektrische Verlustmechanismen in Solarzellen. Danach übernahm Brendel 1997 die Leitung der Abteilung für Thermosensorik und Photovoltaik des Bayerischen Zentrums für Angewandte Energieforschung e.V. (ZAE Bayern), wo er neue Technologien für die Herstellung von kostengünstigeren Solarzellen entwickelte.

E&M: Herr Professor Brendel, um zu einer erfolgreichen Energiewende zu kommen, fordert die Politik immer innovativere und kostengünstigere Technologien bei den erneuerbaren Energien. Was heißt das für die Windenergie und insbesondere für die Photovoltaik?

Brendel: In der Tat sind die Solar- und die Windenergie die beiden Säulen der Energiewende. In unserem künftigen Energiesystem entfällt auf die Solarenergie ein Anteil von 20 bis 30 Prozent, auf die Windkraft der große Rest. Und wenn die Menschen weniger Windenergieanlagen als nötig in ihrer Region stehen sehen wollen, dann brauchen wir noch mehr Photovoltaik. Die weitere Kostenreduktion beider Energiearten ist deshalb ein bedeutsames Thema. Bei der Solarstromerzeugung, um die wir uns am Institut für Solarenergieforschung in Hameln kümmern, hat es in der Vergangenheit wahre Preisstürze gegeben. Dabei sind die Prognosen stets übertroffen worden. Ich bin mir sicher, dass wir beispielsweise beim Wirkungsgrad noch einiges machen können. Heute haben die Topprodukte einen elektrischen Wirkungsgrad von 20 bis 22 Prozent. In unseren Laboren haben wir bei Siliziumzellen bereits Wirkungsgrade von rund 26 Prozent erreicht, was einen wirklich großen Schritt nach vorn bedeutet.

E&M: Ihren Forschungen muss aber immer noch die Massenfertigung folgen, damit es wirklich den Mehrertrag bei Dach- und Freiflächenanlagen gibt.

Brendel: Das ist richtig. Um zu weiteren Kostensenkungen zu kommen, setzen wir auch auf sogenannte Tandemzellen, bei denen verschiedene Materialien kombiniert werden. Dabei konnten wir sogar einen Wirkungsgrad von über 35 Prozent erreichen. Um für diesen neuen Zelltyp Kostenreduktionen zwischen 30 und 50 Prozent zu ermöglichen, sind Forschungsarbeiten an den Materialien, den Grenzflächen und den Herstellungsmethoden unverzichtbar.

E&M: Bei den zurückliegenden Solarausschreibungen lagen die erfolgreichen Gebotspreise in der Regel zwischen vier und fünf Cent je Kilowattstunde. Welche Preise sind künftig vorstellbar, wenn es Module mit den weitaus effizienteren Zellen gibt?

(c) by Energie & Management Verlagsgesellschaft mbH
Alle Rechte vorbehalten. Die Vervielfältigung, Übersetzung oder Weitergabe in gedruckter oder elektronischer Form ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers wird strafrechtlich verfolgt.

Brendel: Prognosen über Auktionspreise abzugeben, fällt mir schwer. Die Gebotspreise hängen nicht allein von der Technik ab, sondern beispielsweise bei Freiflächenanlagen auch von den Pachtpreisen vor Ort. Bei Dachanlagen liegen die Erzeugungspreise derzeit je nach Region in einem Korridor zwischen acht und zwölf Cent pro Kilowattstunde. Wenn wir in die Reichweite von fünf, sechs Cent kämen, wäre das schon eine stramme Entwicklung. Für vorstellbar halte ich das, will mich aber auf keinen Zeitpunkt dafür festlegen, wann es gelingt.

E&M: Inwieweit können Forschungen und neue Materialien diesen Prozess beschleunigen?

Brendel: Die Solarzelle, wie wir sie heute kennen, ist längst nicht mehr vergleichbar mit früheren. Wir vom ISFH haben vor Jahren beispielsweise dazu beigetragen, dass die Rückseite einer Zelle eine sogenannte Passivierung mit Aluminiumoxid einsetzt. Das hat den Wirkungsgrad um rund einen Prozentpunkt erhöht, sprich, in jeder modernen Solarzelle steckt auch ein ordentliches Stück Forschungsarbeit aus dem Weserbergland. Auf der Vorderseite wird bereits mit einer Polysiliziumbeschichtung gearbeitet, um den Wirkungsgrad weiter zu verbessern. Das ist heute noch etwas teurer, aber die Forschungen und die Umsetzungen in die Fertigung laufen. Mich würde es nicht wundern, wenn demnächst die Wafer wieder einmal in den Mittelpunkt des Forschungsinteresses rücken würden. Die Wafer sind derzeit noch relativ dick, damit sie beim Verarbeitungsprozess nicht kaputtgehen. Da sehe ich Verbesserungspotenzial. Meine Quintessenz lautet: Das Bild der Solarzelle wird sich weiter verändern, die Kosten gehen weiter runter, wenn die Industrie dafür einen entsprechenden Markt sieht.

„Das Bild der Solarzelle wird sich weiter verändern"

E&M: Wird es diesen Markt hierzulande geben, nachdem die Bundesregierung sich mit ihrem Klimapaket vom bisherigen Ausbaudeckel in Höhe von 52.000 Megawatt verabschiedet hat und nun die installierte Solarleistung bis 2030 auf 98.000 Megawatt ausbauen will?

Brendel: Den Markt wird es sicherlich geben. Ich bin froh, dass dieser solare Ausbaudeckel fällt. Ohne ihn können immer mehr Bundesbürger von der immer preiswerteren Solarenergie profitieren, und das möglichst nicht nur vom eigenen Dach. Ich setze darauf, dass es wie angekündigt zu Verbesserungen beim Mieterstrom kommt. Der Einsatz der Photovoltaik wird für Tausende von Bundesbürgern eine finanzielle Entlastung und macht die Energiewende positiv erfahrbar. Das hilft der Akzeptanz des gesamten Mammutprojekts ‚Energiewende'.

E&M: Die Abschaffung des 52.000-Megawatt-Deckels ist also die richtige Entscheidung?

Brendel: Auf jeden Fall. Um zu einer 100-prozentigen Versorgung mit erneuerbaren Energien zu kommen, brauchen wir einen massiven Ausbau der Photovoltaik. Der Deckel war das völlig falsche Signal, zumal der Solarstrom heute so preiswert wie nie ist und noch preiswerter werden wird. Dabei ist es unverzichtbar, dass der Einspeisevorrang für die erneuerbaren Energien erhalten bleibt.

E&M: Im Kreise der erneuerbaren Energien steht derzeit die Sektorkopplung mit oben auf der Agenda. Was ist von der Zuse-Gemeinschaft zu erwarten (siehe Kasten; d. Red.), damit diese Entwicklung an Fahrt gewinnt?

Brendel: In der Gemeinschaft arbeiten viele Institute an Projekten zur Transformation unseres Energiesystems. Während bei einigen, so wie bei uns, das Energiethema schon am Namen steht, verbirgt es sich bei anderen hinter Technologiefeldern, die einen Querschnittscharakter haben wie etwa Werkstofftechnologie und Digitalisierung. Ohne uns in den Mittelpunkt zu stellen, kann ich sagen, dass wir uns am ISFH traditionell um die Strom- und Wärmeversorgung von Gebäuden und Quartieren kümmern. Von uns gibt es Gutachten, die zeigen, dass eine kostengünstige regenerative Wärmeversorgung einen massiven Ausbau von Wärmepumpen erfordert. Diesen müssen wir noch stärker als den Solar- und Windkraftausbau forcieren. Wir betreuen derzeit ein Projekt mit einer neuen Wohnsied-

„In unseren Laboren haben wir bei Siliziumzellen bereits Wirkungsgrade von rund 26 Prozent erreicht, was einen wirklich großen Schritt nach vorn bedeutet"

(c) by Energie & Management Verlagsgesellschaft mbH
Alle Rechte vorbehalten. Die Vervielfältigung, Übersetzung oder Weitergabe in gedruckter oder elektronischer Form ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers wird strafrechtlich verfolgt.

Bild: ISFH/Ulf Sakmann

In den Solarforschungsinstituten wie hier in einem Laserlabor des ISFH gibt es weitere Ideen, um den Wirkungsgrad der Zellen zu erhöhen

lung, in der nur Wärmepumpen für die Heizenergie eingebaut worden sind. Unser Monitoring hat gezeigt, dass sich bereits heute zwei Drittel des Gesamtenergiebedarfs mit erneuerbaren Energien decken lassen – und zwar ohne den Bau größerer Speicher und in einer 20 Jahre alten Siedlung. Das halte ich für eine gute Botschaft, zumal viele Wärmepumpen von Unternehmen aus Deutschland gefertigt werden, was Arbeitsplätze schafft und sichert.

„Bei der Sektorkopplung hakt es nicht beim Geld"

E&M: Reichen die heute bewilligten Forschungsgelder aus, um das Thema Sektorkopplung dynamisch voranzubringen?

Brendel: Bei der Sektorkopplung hakt es nicht beim Geld. Sicherlich wünschen sich die Forschungseinrichtungen immer mehr finanzielle Unterstützung, keine Frage. Bei der Sektorkopplung ist es jedoch nicht allein mit Forschung getan. Es hakt meines Erachtens derzeit mehr bei der Ökonomie, der Akzeptanz und dem Regelungsrahmen. Wenn der Strom der ökologisch sehr sinnvollen Wärmepumpen über Gebühr mit Abgaben belegt wird, dann wird der eigentlich dringend erforderliche schnelle Umbau der Heizungskeller im Land nicht kommen. Über das Volumen für die Forschungsförderung können wir uns nicht beklagen. Für die gemeinnützigen, unabhängigen Forschungsinstitute, die in der Zuse-Gemeinschaft vereint sind, gilt es aber, mehr Fairness in der Forschungsförderung zu erreichen. Denn uns machen Benachteiligungen bei den Rahmenbedingungen zu schaffen.

E&M: Was heißt das konkret?

Brendel: Die Forschungslandschaft in Deutschland ist dankenswerterweise sehr vielfältig, wir profitieren in vielen Kooperationen davon. Bei der Mittelvergabe werden aber wenige organisierte Großeinrichtungen im Hinblick auf die Konditionen der Projektfinanzierung deutlich bevorzugt behandelt. Kleinere Institute wie beispielsweise das ISFH bekommen einen großen Teil ihrer Gemeinkosten nicht als förderungswürdig anerkannt. Den fehlenden Rest müssen wir über Eigenmittel finanzieren. Das ist schon eine Ungleichbehandlung, die uns dauerhaft im Wachstum hemmt. Und die Forschungslandschaft verliert dadurch die zusätzliche Effizienz, die ein Level Playing Field mit besser funktionierendem Forschungswettbewerb brächte. Außerdem führt dieses Fördersystem zu einer Konzentration in der Forschungslandschaft und quasi zum Aussterben des ‚Forschungsmittelstands'.

E&M: Was halten Sie aus Sicht des Forschers in den kommenden zwei, drei Jahren für das Gelingen der Energiewende für wichtig?

Brendel: Die Energiewende hat eine stark technische, aber auch eine stark nicht technische Seite. Zur nicht technischen Seite gehört das Umdenken jeder und jedes Einzelnen von uns, aber auch das Schaffen von Organisationsstrukturen, die die Energiewende nicht länger ausbremsen. Auf der technischen Seite gibt es auch noch sehr viel zu tun: Wir haben zwar mittlerweile technisch hervorragende Komponenten wie Solarzellen, Windenergieanlagen, Kollektoren oder Elektrolyseure. Aber diese Technologien sind in rasanter Entwicklung. Wer sich auf den Forschungserfolgen von gestern ausruht, wird an den Wirtschaftserfolgen von morgen sicher nicht teilhaben. Wir brauchen daher bei der Komponentenentwicklung auch in wirtschaftlich schwierigen Zeiten, die beispielsweise die Solarindustrie gerade durchmacht, Kontinuität und müssen die Expertise im Land behalten und weiterentwickeln. Ohne Topforschung gibt es auch keine Topprodukte Made in Europe. **E&M**

Die Zuse-Gemeinschaft

Konrad Zuse, Schöpfer des ersten frei programmierbaren Rechners und damit so etwas wie der Vater der heutigen Computertechnologie, ist Namensgeber der 2015 gegründeten Zuse-Gemeinschaft, zu der sich mehr als 70 Forschungsinstitute verschiedener Fachrichtungen hierzulande vereint haben. Die Institute verstehen sich als die „praxisnahen und kreativen Ideengeber des deutschen Mittelstands" und als Plattform für industrienahe Forschung. Im Gegensatz zu den Hochschulen und den vom Bund und den Bundesländern gemeinsam geförderten Forschungseinrichtungen fehlt den seitens des Bundes nicht grundfinanzierten Instituten der Zuse-Gemeinschaft oft nicht nur der politische Rückenwind, sondern auch eine dauerhafte Förderung über einen eigenen Titel aus dem Bundeshaushalt. Deshalb hat die Zuse-Gemeinschaft ein Positionspapier erarbeitet, um auf den Missstand aufmerksam zu machen.
Aus dem Energiesektor gehören unter anderem das Institut für Solarenergieforschung (ISFH) und das Bayerische Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V. (ZAE) zur Zuse-Gemeinschaft.

(c) by Energie & Management Verlagsgesellschaft mbH
Alle Rechte vorbehalten. Die Vervielfältigung, Übersetzung oder Weitergabe in gedruckter oder elektronischer Form ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers wird strafrechtlich verfolgt.