



Es ist ein todsicheres Anlagemodell. So dachten viele Hausbesitzer: Ich investiere mit einem Kredit in eine Solaranlage, kassiere die staatlich garantierte Einspeisevergütung, zahle damit den Kredit ab – und danach produziert die Anlage nur noch Geld. Mindestens zehn Jahre lang, wartungsfrei, die Sonne liefert kostenlos die Energie. Photovoltaik war scheinbar eine einfache Gleichung, ganz ohne Unbekannte. Leider geht für immer mehr Investoren die Rechnung nicht auf.

Im Jahr 2007 platzten für die ersten Solar-Kleinunternehmer die Illusionen. Ihre Anlagen, die nur wenige Jahre alt waren, warfen nicht einmal mehr genug ab, um die Kredite zu bedienen. Man raunte von geheimnisvollen optischen Veränderungen am Modul, die längerfristig für Schäden sorgten. Inzwischen zeigt sich: Das waren keine Einzelerscheinungen. Dass Solarzellen reparaturbedürftig sind, ist nicht die Ausnahme, sondern die Regel. Und da auch die öffentlichen Mittel nicht mehr so sprudeln wie in der Vergangenheit, wird das Geschäft mit der Sonne mehr und mehr zum Risikospiegel.

Die Bremer Firma Adler Solar verdient ihr Geld mit Solarmodulen, die nicht das tun, was sie eigentlich tun sollten. Ins Geschäft kam Adler einst durch eine umfangreiche Rückrufaktion der britischen BP Solar – ein Serienfehler betraf 120 000 Module. Heute gehören bekannte Hersteller wie die amerikanische Sunpower und die norwegische REC solar zur Kundschaft. Die amerikanische First Solar, die sich inzwischen aus Europa zurückgezogen hat, überlässt Adler sogar komplett die Abwicklung des europäischen Kundendienstes und der Gewährleistung.

Diese Geschäfte machten Adler Solar zu Europas größtem Prüfbetrieb für Solarzellen. Würde man all die dünnen Glasplatten hintereinanderlegen, die bei Adler im vergangenen Jahr getestet worden sind, ergäbe sich ein schwarzblau schimmerndes Band, das von Köln bis nach Palermo reicht. Eine Million Solarmodule haben die Mitarbeiter allein im vergangenen Jahr in die Hand genommen, geprüft, vermessen. Einen Teil haben sie für okay befunden und zurückgeschickt, einen

anderen Teil repariert. Der Rest wird aussortiert und verschrottet.

Die Module kommen direkt vom Hersteller, aus China, Indien, Deutschland und den USA. Oder von Händlern, die vermuten, dass die gelieferte Ware nicht einwandfrei ist. Sie stammen vom Dach eines Einfamilienhauses, weil sich der Betreiber über die geringe Leistung seiner Anlage wundert. Oder aus einem großen Solarpark. Nicht selten geht es auch um Begutachtungen für Versicherungen. Doch eines haben die zahllosen hier geprüften Module gemeinsam: Sie stehen unter dem Verdacht, weniger sauberen Strom zu produzieren als versprochen. Wenn das keinen Schatten auf die sonnige Branche wirft.

Tatsächlich hätte man vor fünf Jahren, bei der Gründung des Test- und Begutachtungsdienstleisters für Photovoltaik, nicht einmal gehaut, dass es im solaren »After-Sales-Geschäft«, also im Kundendienst und bei der Gewährleistung, heute dermaßen viel zu tun gibt. Damals, das »1000 Dächer«-Solarförderprogramm war zum »100 000 Dächer«-Programm gewachsen und im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) verankert, galt die Photovoltaik als eine der zuverlässigsten Techniken. Leistungsverluste? Ach wo! Die Forscher waren sich einig, dass es, physikalisch gesehen, keinen Grund für Alterungserscheinungen bei den Modulen gebe – vorausgesetzt, sie sind professionell installiert. Prinzipiell spreche nichts gegen eine Laufzeit von 40 Jahren.

### Ein roter Daumen im Test bedeutet: Das Modul ist müde. Aussortieren!

Eine unüberschaubare Menge großer Pakete liegt in der 4500 Quadratmeter großen Testhalle herum. Stück für Stück heben die Prüfer die Module heraus. Sie stammen von einem namhaften Hersteller, der sie gleich containerweise auf Leistung testen lässt. Ein »Flasher« simuliert für Sekundenbruchteile die Sonne, gemimt von einer kräftigen Xenon-Blitzlampe. Die bescheinigt die »Sonnenseite« der Solarmodule. Eine Messeinrichtung zeigt an, was das Solarpanel aus dem Sonnenlicht produziert: 53 Watt elektrischer Leistung. Auf dem Bildschirm zeigt ein grüner Daumen nach oben. Doch bei jedem dritten Modul zeigt ein roter Daumen nach unten, es wird aussortiert.

### Solaranlagen halten ewig? Irrtum! Viele sind schon bei der Montage defekt. Die Garantien der Hersteller sind oft wertlos

VON BURKHARD STRASSMANN

»Es gab Zeiten, da ließ sich eben alles verkaufen, selbst Ausschuss«, sagt Claas Rohmeyer von Adler Solar. Die Einspeisevergütung war hoch, Gewinn schien garantiert. Besonders wild war der Run auf Solaranlagen kurz vor den Terminen, zu denen der Staat die Vergütung mal wieder an den Boom der Photovoltaik »anpasste«, also reduzierte. Bis 2008 passierte das immer zum Jahreswechsel, heute wird monatlich angepasst. Allzu viele wollten dann mit ihrer Anlage noch schnell ans Netz. Rohmeyer erzählt von einem Investor in Mannheim, der große Mengen von Solarmodulen einfach auf den Boden legte, sie verstopfte und damit ans Netz ging. Nur, um eine höhere Vergütung zu kassieren. Doch dann wuchs ihm die Sache über den Kopf. »Wir haben für den Hersteller das Krisenmanagement übernommen. Denn plötzlich war der Kerl weg«, erzählt Rohmeyer.

Der solare Boom und die entsprechend schrumpfende Einspeisevergütung führten zu erheblichem Druck auf die Industrie, Module massenhaft und billig zu produzieren. Es kam zu einem ruinösen Preisverfall, in dessen Folge viele europäische Hersteller mit der chinesischen Konkurrenz nicht mithalten konnten. In manchen Jahren sank der Preis der Sonnenlichtwandler um 30 Prozent. Firmen gingen pleite. Andere sparten am Material und an der Qualität. Folge: Die todsichere Geldanlage Photovoltaik ist heute eine Wette, bei der man auch viel verlieren kann.

Ein feines Gespür für technische Unzulänglichkeiten haben gemeinhin die Versicherungen. 2008 begann die Branche zu ahnen, dass da etwas auf sie zukommen würde. Mal ging eine Anlage in Flammen auf, weil ein Kurzschluss im System – es kön-

nen Spannungen bis zu 1000 Volt auftreten – einen heißen Lichtbogen produziert hatte. Undichtigkeiten führten zu Kriechströmen. Wegen maroder Aufhängungen fielen Anlagen vom Dach.

Desaströse Planungs- und Montagefehler führten dazu, dass mit Modulen vollgepackte Dächer unter Schneelast einbrachen oder dass es massive Sturmschäden gab. Oft stellten die Versicherungsexperten fest, dass »Pfusch am Bau« die Ursache für Ausfälle war. »In den meisten Fällen ist der Installateur für den Schaden verantwortlich«, erkannte 2010 der Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) und begann, Broschüren und technische Leitfäden zu verteilen. Wer sich eine Solarstromanlage anschaffen wolle, heißt es darin, der müsse sie fachgerecht planen und montieren lassen. Im Betrieb müsse sie überwacht und gewartet werden. Weil sie trotzdem ausfallen könne und jede Unterbrechung Geld koste, sei über eine Ertragsausfallversicherung nachzudenken. Das alles ist natürlich teuer.

### Die Ursache für defekte Anlagen ist in vielen Fällen Pfusch am Bau

Leider gilt Murphys Gesetz – was kaputtgehen kann, geht kaputt – auch bei der Sonnenenergienutzung. Wo Strom fließt, kann es einen Kurzschluss geben, irgendwann tritt er auf. Dem möchten die Techniker von Adler Solar zuvorkommen. Bei einem Test legen sie zum Beispiel unter Wasser 1000 Volt Spannung an die Module: So werden Kriechströme entdeckt. Die gefürchteten »Hotspots«, Bereiche, in denen es infolge innerer Kurzschlüsse besonders warm wird, entdeckt man, indem man Strom »falsch herum« durch ein Modul schickt, sodass es Strom in Wärme umwandelt. Eine Art Wärmebildkamera kann dann eventuelle Hotspots sichtbar machen. Noch mehr ins Detail geht der von Händlern und Installateuren geliebte, von Herstellern aber gefürchtete Elektrolumineszenztest. Damit kann man frisch gelieferte Ware auf winzige, womöglich folgenschwere Fehler untersuchen. Etwa auf Mikrorisse, die beim Transport auf schlechten Straßen entstehen und deren Folgen sich erst viel später zeigen können.

Fortsetzung auf S. 36

### Ziemlich beste Freunde

Die deutsche Wissenschaft leidet unter Mangel an Spitzenpersonal

Wissenschaftler sind wie alle Experten gern unter sich. Weil man sich im wahrsten Sinne des Wortes gut versteht. Dass Ähnliches auch für Wissenschaftsmanager gilt, zeigen die neuesten Drehungen im Personenkarussell deutscher Forschungsorganisationen.

Matthias Kleiner wird neuer Präsident der Leibniz-Gemeinschaft. Zuvor war er sechs Jahre lang Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Als sein Nachfolger bei der DFG rückte Peter Strohschneider nach. Der kam vom Wissenschaftsrat, dem er sechs Jahre lang als Vorsitzender diente. Und den Deutschen Akademischen Austauschdienst leitet seit Januar Margret Wintermantel, die davor die Hochschulrektorenkonferenz führte. Nur Peter Gruss darf bis 2014 bleiben, wo er seit 2002 arbeitet: bei der Max-Planck-Gesellschaft – wobei ... Nach einer Kreativpause könnte Gruss mit Jürgen Mlynek von der Helmholtz-Gemeinschaft das Büro tauschen. Oder Mlynek kehrt zur DFG zurück. Die kennt er gut. Da war er mal Vizepräsident.

Nun ist es in der Wissenschaft nicht neu, dass verdiente oder auch etwas weniger verdiente Führungskräfte nach ihrem Ausscheiden rasch eine Anschlussverwendung finden. Der (sehr verdiente) Reimar Lüst stand zwischen 1969 und 1999 an der Spitze von: Wissenschaftsrat, Max-Planck-Gesellschaft, der Europäischen Weltraumorganisation Esa und der Alexander von Humboldt-Stiftung.

Man kann zudem argumentieren, dass es doch egal sei, wer wo wann den Hut auf hat. Es geht ja ohnehin immer um das Gleiche: Mehr Geld für die Wissenschaft, für das Gute, Wahre und Schöne also. Da hilft es, wenn man sich untereinander kennt und die Geldgeber, spricht die Minister, gleich mit.

Manchmal wird die Nähe aber zum Problem. Das war so in der Causa Schavan und ihrer des Plagiaters verdächtigten Doktorarbeit. Da glaubten die Wissenschaftsmanager, einer der ihren mit Solidaritätsbekundungen bei . Die »Verteidigt-Annette-Aktion« kam in der Öffentlichkeit nicht so gut an (was einige der Beteiligten bis heute nicht verstehen).

Und das ist jetzt ein Problem, da es darum geht, die Strukturen der Wissenschaft neu zu ordnen. Das ist deshalb notwendig, weil alle großen Förderprogramme des Bundes – der Hochschulpakt für die Lehre, der Pakt für Forschung und Innovation, die Exzellenzinitiative – in absehbarer Zeit auslaufen. Seit Monaten sitzt der Wissenschaftsrat an einer entsprechenden Empfehlung. Dabei geht es nicht nur um Vorschläge, wie das Geld der Wissenschaft insgesamt erhalten bleibt, sondern

ebenso darum, wie es neu verteilt werden kann – dass die einen (Universitäten) also vielleicht mehr, die anderen (Forschungsorganisationen) vielleicht weniger bekommen.

Dass zwei Entwürfe, wie man hört, schon durchgefallen sind, wundert nicht wirklich. Denn auch im Wissenschaftsrat sitzen die ziemlich besten Freunde aus Politik und Wissenschaft beisammen. Es wird also Zeit, den Wissenschaftsbetrieb einmal etwas durchzulüften.



Nicht in jedem Karussell gibt es genug Frischluft

MARTIN SPIEWAK

### HALB WISSEN

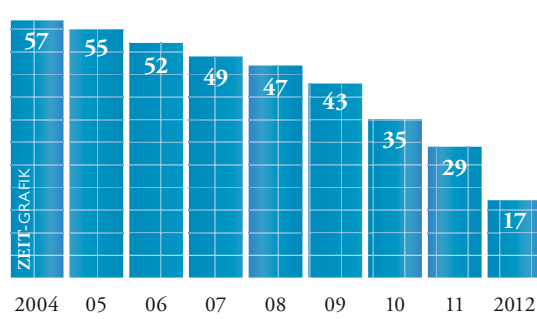
### Alles drin

Die Kreiszahl Pi, bei der ja nach dem Komma unendlich viele Ziffern in unregelmäßiger Weise folgen, enthält irgendwann einmal jede denkbare endliche Ziffernfolge (wenn sie, was bisher nicht bewiesen ist, »normal« ist, wie die Mathematiker sagen). Und weil sich jeder Text in Ziffern codieren lässt, steht irgendwo hinter der Drei und dem Komma auch alles, was je geschrieben wurde, das ging in den vergangenen Wochen durchs Internet. Also etwa der Text dieser Glosse, aber auch die DNA jedes Lebewesens, das je gelebt hat, und ein digitales Bild des letzten Augenblicks von jedem von uns. Das ist wahrlich faszinierend. Was dabei oft vergessen wird: Es steht dort auch die Version des Faust, in der Gretchen Mandy heißt, und ein (hoffentlich falscher) Beweis dafür, dass Pi nicht normal ist. Die Wahrheit unter lauter Lügen nützt uns nichts, wenn wir sie nicht erkennen können. CD

### Weniger Förderung

Die Förderung von Solarstrom nimmt ab (in Cent pro Kilowattstunde)\*

\*für eine Anlage auf einem Gebäude mit einer Leistung bis zu 30 Kilowatt  
Quelle: eeg-kwkt.net

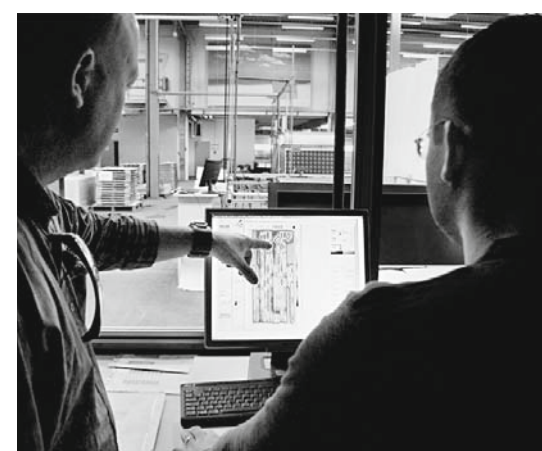
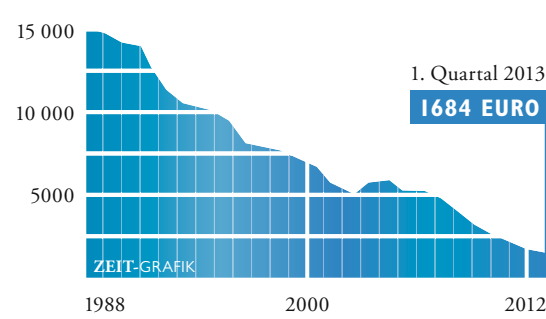


Schlechte Noten für Module: Flash-Test ...

### Preiswertere Panels

Die Anschaffungskosten für eine Solaranlage sind stark gesunken (Angaben in Euro pro Kilowatt Spitzenleistung)

Quelle: Deutsche Gesellschaft für Solarenergie, Bundesverband Solarwirtschaft



... und Infrarot-Test: Wo ist der Fehler?

# »Schaut hin!«

Herkunft und Intelligenz ihrer Schüler können Lehrer nicht ändern, den eigenen Unterricht aber wohl, sagt der Schulforscher John Hattie

**DIE ZEIT:** Seit zwanzig Jahren werten Sie die weltweit wichtigsten empirischen Studien zu Schülerleistungen aus. Die Bücher, die daraus entstanden sind, haben Sie zum derzeit international einflussreichsten Lernforscher gemacht. Was hat Sie zu solch einem Unternehmen getrieben?

**John Hattie:** Als ich an der Universität begann, haben mir Kollegen viele Ratschläge gegeben, wie das Lernen der Zukunft aussehen sollte. Manche empfahlen Computer und Lernspiele, andere schworen auf das forschende Lernen. Wieder andere betonten die Kommunikation zwischen Lehrern und Schülern. Und jeder hatte eine Studie parat, die belegen sollte, dass seine Methode die beste sei. Das machte mich skeptisch. Ich schaute mir die Studien genauer an und begann zu vergleichen.

**ZEIT:** Sie fragten sich: Was wirkt?

**Hattie:** Nein, ich fragte: Was wirkt am besten? Irrendeineffekt hat jede Unterrichtsmethode. Schüler lernen in der Schule fast immer etwas. Ich möchte aber wissen, was man tun kann, damit Schüler die größten Lernfortschritte machen. Das muss der Maßstab sein für jede Art von Schulreform.

**ZEIT:** Sie stellen ein Ranking der wirksamsten Faktoren für guten Unterricht auf. Vereinfachen solche Ranglisten nicht zu sehr?

**Hattie:** Das Ranking bringt die Faktoren, die die Schülerleistungen beeinflussen, in eine Reihenfolge. Gleichzeitig bündelt es die Aufmerksamkeit auf meine Botschaft: Das, worauf es ankommt, spielt sich nämlich im Unterricht ab, im Klassenraum, wo sich Lehrer und Schüler begegnen.

Die Rahmenbedingungen von Schule dagegen – die Schulstrukturen oder das investierte Geld – haben nur geringen Einfluss. Leider wird in der Bildungsdebatte genau umgekehrt diskutiert.

**ZEIT:** Aber könnte Ihr Ranking in zehn Jahren nicht völlig anders aussehen?

**Hattie:** Meinen ersten Artikel zu den Effekttärken pädagogischer Interventionen habe ich 1991 veröffentlicht. Mittlerweile haben meine Mitarbeiter und ich 960 Metastudien mit 260 Millionen beteiligten Schülern ausgewertet. Dabei hat es im Ranking natürlich Verschiebungen gegeben. Die Kernaussage ist jedoch dieselbe geblieben: Es kommt auf den guten Lehrer an. Ohne Frage aber kann sich in der Zukunft etwas tun.

**ZEIT:** Ist das die größte Schwäche Ihres evidenzbasierten Ansatzes?

**Hattie:** Ich glaube schon. Alles, was ich in meine Forschung integriere, gehört ja der Vergangenheit an. Nehmen wir die Frage der Klassengröße ...

**ZEIT:** ... gut, dass Sie selbst drauf kommen.

**Hattie:** Na ja, es gibt keine Diskussion mit Lehrern ohne das Thema. Es bringt mir immer den Vorwurf ein, von Schule keine Ahnung zu haben. Und theoretisch haben die Kritiker recht. Verkleinert man die Klasse, kommen die Schüler öfter dran, und der Lehrer kann sich dem Einzelnen besser widmen. In der Praxis sieht es bislang so aus, dass sich der Unterricht nicht ändert, egal ob im Klassenzimmer 30 oder 20 Schüler sitzen. Deshalb hat die Reduzierung der Klassengröße kaum einen Effekt auf die Lernleistung.

**ZEIT:** Sie reduziert aber den Stress für die Lehrer.

**Hattie:** Auch da gibt es eher gegenteilige Befunde. Die Arbeit wird weniger, gewiss. Doch wenn der Unterricht mit 30 Schülern Stress bereitet, hat es in kleineren Klassen nicht viel leichter. Eine Meta-Studie zum Thema zeigt sogar, dass Lehrpersonen in Klassen mit 15 Lernenden selber mehr reden als in Klassen mit 30 Schülern.

**ZEIT:** Überfordern Sie die Lehrkräfte nicht, wenn Sie sie für den Lernfortschritt ihrer Schüler verantwortlich machen?

**Hattie:** Zum Lernen gehören immer zwei: der Lehrer wie der Schüler mit seiner Motivation, seinen Talenten und seiner Herkunft. Auf die Grundintelligenz ihrer Schüler haben Lehrer aber kaum Einfluss. Und jeder weiß zwar, dass sich die Leistungen verbessern, wenn die Armutsrate sinkt, was die Schulen aber ebenso wenig befördern

können. Was Schulen hingegen sehr wohl verändern können, ist das Verhalten ihrer Lehrer. Das ist ihre Aufgabe.

**ZEIT:** Das passiert tagtäglich in vielen Schulen.

**Hattie:** Richtig! Es gibt unglaublich gute Lehrer, die sich für ihre Schüler verantwortlich fühlen, ihren Unterricht immer wieder hinterfragen und verbessern. Interessanterweise haben sie die gleichen schwierigen Schüler, unterrichten in denselben großen Klassen, unter den gleichen Rahmenbedingungen – und sind erfolgreich. Warum sollen ihre Kollegen nicht auch das Gleiche schaffen?

**ZEIT:** Jammern Lehrer also zu viel?

**Hattie:** Das will ich nicht behaupten. Aber zu viele Lehrer denken immer noch, wenn sie nur mehr Zeit, größere Räume, bessere Ressourcen hätten, würden sie mehr erreichen. Für einige mag das stimmen. Was die meisten jedoch brauchen, ist kein Mehr, sondern ein Anders. Wenn der Unterricht die Schüler nicht erreicht, muss man den Unterricht verändern. So einfach ist das.

**ZEIT:** Was also ist ein guter Lehrer?

**Hattie:** Ein guter Lehrer setzt hohe Erwartungen. Er schafft ein fehlerfreundliches Klima in der Klasse, stellt auch sein Handeln immer wieder infrage, evaluiert seinen eigenen Unterricht fortlaufend und arbeitet mit anderen Lehrern zusammen.

**ZEIT:** Sie beschreiben den guten Lehrer zudem als Regisseur des Unterrichts und stellen ihm den Moderator gegenüber. Warum diese Unterscheidung?

**Hattie:** Die Vorstellung, dass Schüler sich natürlicherweise entwickeln, wenn der Lehrer als ein Moderator lediglich Material und Gelegenheit gibt, ist zwar sympathisch. Leider aber gibt es wenig Evidenz, dass das funktioniert. Bei begabteren Schülern mag das noch klappen. Für die meisten Lerner ist der Ansatz jedoch höchst ineffizient. Ich habe nichts gegen das entdeckende Lernen. Ich glaube aber, dass sich der Lehrer für den Lernerfolg seiner Schüler zuständig fühlen muss.

**ZEIT:** Das kann ein Moderator ebenso gut.

**Hattie:** Aber die Haltung und die Praxis unterscheiden sich. Ein Lehrer muss erkennen, dass es seine Aufgabe ist, die Lernenden zu verändern, sie immer wieder herauszufordern und an ihre Grenzen zu bringen. Die meisten Schüler, wie auch Erwachsene, setzen sich eher bescheidene Ziele. Wenn sie in der letzten Prüfung eine Drei hatten, peilen sie das nächste Mal eine Drei plus an.

**ZEIT:** Aus Schutz vor Enttäuschung.

**Hattie:** Möglich, aber Lehrer müssen mit dieser Haltung brechen. Denn wer glaubt, dass er mittelmäßig ist, wird mit hoher Wahrscheinlichkeit auch mittelmäßig abschneiden. Die Überzeugung von der Selbstwirksamkeit ist ein wichtiger Erfolgsfaktor. Das wissen wir nicht nur aus vielen Studien. Wenn wir uns selbst an gute Lehrer erinnern, dann waren es solche, die uns als Schüler viel zugetraut haben, die mehr in uns gesehen haben als wir selbst. Leider können die meisten Erwachsenen sich nur an zwei, drei solche Lehrer erinnern – von vielleicht zwanzig oder dreißig, die sie hatten. Guter Unterricht ist so wie *Angry Birds* spielen.

**ZEIT:** Sie meinen das Computerspiel, bei dem Vögel Mauern und Häuser zertrümmern?

**Hattie:** Richtig. Wie die meisten Computerspiele weiß das Programm immer genau, auf welchem Fähigkeitsniveau Sie gerade spielen, und setzt dementsprechend das nächste Level etwas höher an. Dieses Ziel darf Sie nicht langweilen, aber auch nicht zu schwer sein, damit Sie wieder und wieder versuchen, die nächste Runde zu erreichen. Das ist genau das, was Lehrer machen müssen, wenn sie Ziele setzen.

**ZEIT:** Ist Ihr Lieblingsthema deshalb Feedback?

**Hattie:** Feedback gehört zu den effektivsten Instrumenten, um den Lernerfolg zu steigern. Gleichzeitig ist es anscheinend sehr schwierig, Schülern eine Rückmeldung zu geben, die ankommt und Wirkung zeigt. So verwechseln viele Lehrer Feedback mit Noten. Auch Lob allein ist kein gutes



Photos: Marcel Aucar/University Melbourne; Thomas Müller/Imgage (6)

## John Hattie

### Der Schulforscher

An seinen Untersuchungen kommt nie-mand vorbei, der sich mit Schule befasst: John Hattie (62) gilt als der weltweit einflussreichste Schulforscher. Zurzeit lehrt er als **Professor für Erziehungswissenschaften** an der University of Melbourne.

### Die Studienstudie

In seinem Buch »Visible Learning« (2008) hat der Neuseeländer 800 Metaanalysen ausgewertet, die 50 000 Einzelstudien zusammenfassen. Zentrale Frage: **Was macht guten Unterricht aus?** An den Untersuchungen waren 250 Millionen Schüler be-

teiligt. Das Buch ist in einer kommentierten Übersetzung der Erziehungswissenschaftler Klaus Zierer und Wolfgang Beywl nun unter dem Titel »Lernen sichtbar machen« (Schneider Verlag) auf Deutsch erschienen.

### Lernen für die Praxis

John Hattie verbreitert seine **Datenbasis** ständig mit neuen Erhebungen. In seinem Buch »Visible Learning for Teachers« (2011) überträgt Hattie seine Erkenntnisse in die Praxis.



Feedback. Gutes Feedback meldet dem Schüler zurück, wie er die Aufgabe bearbeitet hat, wo er richtige, wo falsche Wege gegangen ist und wie er noch anspruchsvollere Ziele erreichen kann. Dafür muss der Lehrer mit dem Schüler sprechen, schriftliche Kommentare austauschen. Er muss ein Klima schaffen, in dem sich Schüler trauen, Fehler zu machen. Diese sind besonders hilfreich, um besser zu lernen. Gleichzeitig lernt der Lehrer dabei etwas für seinen Unterricht.

**ZEIT:** Inwiefern?

**Hattie:** Auch ein Lehrer braucht Rückmeldung über seinen Unterricht. Er muss stets wissen, wo seine Schüler gerade stehen, was sie verstanden haben, welchen Irrtümern sie gerade nachgehen. Nur so kann er sich selbst immer wieder infrage stellen und seinen Unterricht anpassen. Das meine ich, wenn ich von *visible teaching* spreche. Ein guter Lehrer muss seinen eigenen Unterricht durch die Augen der Lernenden sehen, sich also ständig selbst evaluieren.

**ZEIT:** Sie behaupten, dass Lehrer nicht wissen, wie ihr Unterricht bei den Schülern ankommt?

**Hattie:** Das wissen wir aus vielen Studien. Lehrer über- und unterschätzen Schüler ständig. Deshalb müssen sie immer wieder Gelegenheiten schaffen, herauszufinden, wie ihr Unterricht wirklich wirkt. Mit kleinen Tests etwa oder Diskussionen über Lösungswege der Schüler untereinander. Da kann der Lehrer die Schüler quasi denken hören.

**ZEIT:** Welche Rolle spielen dabei andere Lehrer?

**Hattie:** Eine enorm wichtige. Viele Lehrer haben ein falsches Verständnis von Autonomie. Sie arbeiten weder mit ihren Kollegen zusammen, noch begutachten sie gegenseitig ihren Unterricht. Ja, sie sprechen nicht einmal darüber. Forscher haben beobachtet, worüber Lehrer in den Pausen reden, und das in Minuten gemessen. Dabei kam heraus, dass Lehrer viel über Schüler reden, ebenso über Lehrinhalte, Prüfungen und andere Dinge wie Fußball. Nur über das eigene Lehrerhandeln im Unterricht reden sie kaum.

**ZEIT:** Warum ist es für Lehrer so schwierig, zu erkennen, wie ihr Unterricht ankommt?

**Hattie:** Lehrer besitzen starke Vorstellungen über ihr Handeln. Eine ihrer stärksten Annahmen lautet: »Ich kann gut erklären«, auch wenn das falsch ist. Oder Lehrer platzieren ihre Schüler in Gruppen und glauben, dass diese dann voneinander lernen. Dabei besagen Studien aus England, wo 70 Prozent der Lernenden in Gruppen sitzen, dass nur in zwei Prozent der Unterrichtszeit tatsächlich auf Lernziele ausgerichtete Gruppenaktivitäten stattfinden.

**ZEIT:** Müsstest du die Selbstbeobachtung nicht schon in der Ausbildung lernen?

**Hattie:** Die Lehrerausbildung ist weltweit die am meisten notleidende Einrichtung, die ich kenne. Sie ist teuer, und ihre Effekte sind zweifelhaft. Mittlerweile interessiert mich stärker der Einstieg in den Beruf. Denn in den ersten zwei, drei Jahren entwickeln Lehrer ihre Theorie des Lehrens. Gleichzeitig sind die Junglehrer sehr hungrig. Sie wollen es besser machen. Ich glaube, dass diese Phase völlig unterschätzt wird, denn hier werden die Weichen gestellt für die nächsten dreißig Jahre.

**ZEIT:** Kann denn jeder Lehrer werden?

**Hattie:** Ich halte nichts von der These, man werde zum Lehrer geboren. Der Lehrerberuf ist eine zu erlernende Profession. Die wichtigste Voraussetzung ist die Flexibilität, zugeben zu können, dass der eigene Unterricht zu wenig erreicht, und die Offenheit, Neues zu lernen.

**ZEIT:** Wenn Sie Bildungsminister eines Landes wären: Was wäre Ihre erste Amtshandlung?

**Hattie:** Ich würde keine großen Strukturreformen beginnen, sondern versuchen umzusetzen, was wir über guten Unterricht wissen. Dazu würde ich mir eine Gruppe von sehr guten Lehrern aufbauen, gewissermaßen die besten des Landes. Mein Ansatz wäre, an vielen Orten Koalitionen zu schmieden von erfolgreichen Lehrern und Schulleitern. Das ist mühsam, aber es funktioniert.

Die Fragen stellen WOLFGANG BEYWL, MARTIN SPIEWAK und KLAUS ZIERER

Fortsetzung von S. 35

## Das falsche Versprechen

In einschlägigen Internetforen lassen die Endverbraucher Dampf ab und schimpfen über abgebrannte Anschlussdosen, gebrochene Lötstellen, verspannt montierte Module (die nach kurzer Zeit zerbrechen) und immer wieder defekte Wechselrichter. Diese Bauteile machen aus dem Gleichstrom vom Dach netztauglichen Wechselstrom.

ANZEIGE

**Stimmt's?**  
Die Kolumne von Christoph Drösser können Sie auch hören, täglich 6.50 Uhr.

Aber sie verschleißen und gehen dummerweise oft just nach Ablauf der Garantie kaputt. Dann sind gern einmal tausend Euro fällig, dazu kommen die Ausfallverluste.

Das Solarstrommagazin *Photon* führt die Rubrik »Murks des Monats«. Mittlerweile mahnen auch Solarfans wie der Aachener Solarenergie-Förderverein (SFV), der viele Anlagenbetreiber vertritt und stark beteiligt war am EEG, vor den versteckten Nebenkosten: »Wer Wartungsarbeiten und Reparaturen nicht einplant, wird überrascht«, sagt Susanne Jung vom SFV. Und wer nicht regelmäßig die Leistung seiner Anlage prüft, dem verhilft »erst die jährliche Endabrechnung zur späten Erkenntnis, dass die Anlage nicht richtig lief«.

Von zunehmenden Problemen berichtet auch die Verbraucherzentrale NRW, die sich seit zwei Jahren mit Solartechnik und der einschlägigen Gesetzgebung beschäftigt. Ihr Mitarbeiter Holger Schneidewind mahnt, man könne sich in Wahrheit bestenfalls »die ersten zwei Jahre lang zurücklehnen«. So lange haftet gemäß der gesetzlichen Gewährleistung der Installateur um die Ecke für Mängel. Die vollmundigen Herstellergarantien,

nach denen die Module 20, 25 ja teilweise sogar 30 Jahre lang mindestens 80 Prozent der Anfangsleistung produzieren sollen, seien dagegen oft nicht viel wert. Wer jenseits der Gewährleistungsfrist von zwei Jahren einen Schaden beheben lassen will, staunt in aller Regel. Dann ist nämlich entweder der Hersteller pleite, oder er hat sich ins ferne Ausland zurückgezogen – und der Kunde überlegt sich zweimal, ob er notfalls in den USA oder China klagen will. Hat der Eigentümer gewechselt, sind der neuen Firma die geerbten Garantieverprechungen nicht selten lästig und er kommt ihnen nur widerwillig nach.

Oder es kommt der Verweis aufs Kleingedruckte. Da steht dann beispielsweise, dass nur das Modul ersetzt wird. Sämtliche Kosten einer fälligen Prüfung, des Abbaus, des Transports und der Neuinstallation trägt der Kunde. Diese Nebenkosten können den Modulpreis weit übersteigen. Ein anderer Trick: Der Kunde muss den Fehler in-

nerhalb weniger Tage nach Auftreten melden. Soll er etwa täglich aufs Dach klettern und die Module inspizieren? »Wer sich richtig auskennt, nimmt solche Garantien nicht zu ernst«, sagt der Jurist Schneidewind. Die Verbraucherzentrale verschickt wegen »unlauterer Garantieverprechen« regelmäßig Abmahnungen.

Wie schlecht es der Branche wegen der immer knapperen Einspeisevergütung und des harten Konkurrenzkampfes geht, zeigt sich an den neuesten Geschäftsmodellen. So versuchen Drückerkolonnen, Eigenheimbesitzern Solaranlagen aufzuschwarzzen. Wer sich rumkriegen lässt und unterschreibt, könnte sich später wundern. Will er, wie bei Haustürgeschäften meist gesetzlich erlaubt, vom Vertrag zurücktreten, schickt die Firma ein Inkassounternehmen. Das pocht auf die Einhaltung des Vertrages. Solaranlagenbetreiber seien keineswegs gesetzlich besonders geschützte Verbraucher, sondern Unternehmer, die Umsatzsteuer zahlen. Und die

genießen weniger Schutz. Bis heute gibt es in dieser Frage noch kein höchstichterliches Urteil. Wenn demnächst Photovoltaikanlagen auch über das Internet verkauft werden, fragt sich, ob die Käufer wie üblich das Recht haben, vom Fernabsatzvertrag zurückzutreten.

Der Preisverfall in der Solarbranche betrifft auch die Tester von Adler Solar. Sie werden in Zukunft weniger defekte Module zum Prüfen und Reparieren bekommen, einfach weil es sich wegen schrumpfender Modulpreise immer weniger lohnt. Noch gibt es kein funktionierendes Recycling – dabei ist absehbar, dass Photovoltaik-Module zu Wegwerfartikeln werden. Arbeitslos werden die Bremer trotzdem nicht werden: Weil die Konflikte um Garantie und Versicherung immer häufiger vor Gericht ausgetragen werden, wird der Bedarf an Gutachtern weiter wachsen.

www.zeit.de/audio