



Foto: Heider-Sawall

„Der Ausstieg stellt uns vor Herausforderungen, die es so noch nie gegeben hat“

Deutschland verabschiedet sich von der Atomkraft. 2022 soll der letzte Meiler vom Netz gehen. Gleichzeitig will die Regierung den Ökostrom-Anteil bis 2020 auf 35 Prozent verdoppeln. Welche Folgen hat das für Bürger, Unternehmen und den Wirtschaftsstandort? Und wie lässt sich die Energiewende effizient gestalten? Darüber diskutieren Prof. Hans-Werner Sinn und Prof. Martin Faulstich

Der Atomausstieg in Deutschland ist beschlossene Sache. Sitzen wir demnächst alle im Dunkeln oder wird Deutschland das Musterland der Energieversorgung werden?

Sinn: Wir werden nicht im Dunkeln sitzen. Wir haben ja zum Glück den tschechischen und den französischen Atomstrom. Der wird uns schon die Lampen und den Fernseher nicht ausgehen lassen. Auch die deutschen Energiekonzerne beteiligen sich ja an Atomkraftwerken an unseren Grenzen, um von dort aus Deutschland zu versorgen. Das Problem ist nicht eine Frage der Versorgungssicherheit. Die Frage ist wirtschaftlicher Art: Sollen wir tatsächlich 17 Atomkraftwerke versenken mit all den Werten, die da gebunden sind? Und sollen wir das technische Know-how, das wir haben, aufgeben? Gut, diese Entscheidungen sind getroffen worden von der deutschen Politik. Ich halte sie für extrem irrational und für falsch.

Gilt auch für Bayern, dass die Versorgungssicherheit nach dem Atomausstieg gewährleistet ist? Schließlich ist der Freistaat besonders abhängig von der Kernenergie. Anders als im Bundeschnitt, wo sie einen Anteil von 22 Prozent an der Stromerzeugung hat, sind es in Bayern 60 Prozent.

Faulstich: Wir werden auch in den nächsten Jahren nicht im Dunkeln sitzen. Es ist allerdings schon erstaunlich, dass ausgerechnet Bayern einer der maßgeblichen Treiber dieser Energiewende war. Bayern hat mit 60 Prozent Atomstrom eine vergleichsweise ungünstige Ausgangssituation, um umzuschalten. Wenn der Treiber Mecklenburg-Vorpommern gewesen wäre, dann hätte man das eher verstanden.

War der Ausstieg überhastet?

Faulstich: Jetzt schon. Hätte die Politik den ursprünglichen Ausstiegsbeschluss gelassen, wäre es entspannter gewesen. Dieser unerwartete Ausstieg stellt uns nun vor Herausforderungen, die es wahrscheinlich im Laufe der Industriegesellschaft so noch nie gegeben hat. Wird in starkem Maße auf erneuerbare Energien gesetzt – was ich uneingeschränkt befürworte –, dann brauchen wir zusätzliche Netze und zusätzliche Speicher, um die fluktuierenden Einspeisungen aus Wind und Sonne abzufangen. Und das Ganze muss in wenigen Jahren auf den Weg gebracht werden. Dazu kommt, dass viele Speichertechnologien nicht ausgereift sind. Die Pumpspeicher sind zwar etabliert, aber es sind nicht genügend vorhanden. Deutschland muss also Technologien, die gerade einmal im Ansatz im Labor funktionieren, in wenigen Jahren nicht nur in den großtechnischen ▶



Foto: Heider-Sawall

„Würden wir langfristig nicht auf erneuerbare Energien setzen, müssten wir folglich den gesamten Strombedarf in Deutschland mit Atomkraft decken. Das aber wird nie geschehen und das will auch keiner“

Martin Faulstich

Kurzbiografie	Prof. Martin Faulstich
Der Ingenieur Prof. Martin Faulstich, 54, ist Inhaber des Lehrstuhls für Rohstoff- und Energietechnologie der TU München und Gründungsdirektor des Wissenschaftszentrums in Straubing, ferner Wissenschaftlicher Leiter des ATZ Entwicklungszentrums in Sulzbach-Rosenberg sowie Vorsitzender des Sachverständigenrats für Umweltfragen (SRU bzw. Umweltrat) in Berlin. Der SRU hat mehrere Publikationen zur Energiewende verfasst, zuletzt das Sondergutachten „Wege zur 100 % erneuerbaren Stromversorgung“, erschienen im Juni 2011. Faulstich befürwortet den massiven Ausbau erneuerbarer Energien.	

Maßstab überführen, sie müssen auch in großer Anzahl gebaut werden.

Ist die Energiewende unter diesen Voraussetzungen zu schaffen, Herr Prof. Sinn?

Sinn: Wir werden den Atomstrom verstärkt aus dem Ausland beziehen. Insofern kriegen wir das auf jeden Fall hin. Die Meinung, die manche haben, wir könnten erhebliche Teile unserer gesamten Energieversorgung mit Wind und Sonnenstrom decken, halte ich indes für nicht gut begründet. Man macht sich ja gar keine Vorstellung davon, wie klein der Beitrag und wie gering die Leistungsfähigkeit dieser Stromquellen ist. Wenn Sie eine Umfrage in der Bevölkerung machen, was trägt der Windstrom heute zur Endenergieversorgung Deutschlands bei, dann werden Prozentsätze zwischen 20 und 40 genannt. Das ist der gefühlte Anteil. Aber das ist natürlich falsch. In Wahrheit macht der Windstrom nur kaum nennenswerte 1,4 Prozent des Energieverbrauchs der Bundesrepublik aus. Der Atomstrom trägt auch nicht viel bei, etwas mehr als fünf Prozent. Selbstverständlich kann man rein technisch den Atomstrom durch Windstrom ersetzen. Wenn wir die Anzahl der Windflügel verdreifachen, vervierfachen, verfünffachen – je nachdem, wie man rechnet –, kommt man schon hin. Das ist aber doch alles nur ein Tropfen auf den heißen Stein. Das wahre Problem besteht darin, dass 85 Prozent unserer Energieversorgung auf fossiler Basis beruhen und insofern massiv den Treibhauseffekt begünstigen. Die Alternativtechnologie, die man bislang meinte zu haben, um die Welt vor dem Klimatod zu retten, war die Atomkraft. Der Rest der Welt glaubt das ja auch immer noch. Nur die Deutschen glauben es nicht mehr. Deutschland wird seine Energiewende, so wie sie jetzt angelegt ist, faktisch in Richtung ausländischen Atomstrom und Kohlekraftwerke machen und dann noch ein bisschen Gas dazunehmen. Das ist eine ziemlich frustrierende und ernüchternde Erkenntnis.

Faultich: Wir müssen doch die Potenziale richtig abschätzen. Herr Sinn, Sie haben jetzt die Atomenergie auf den Endenergiebedarf bezogen. Das ist möglich, aber der Endenergiebedarf in Deutschland setzt sich in etwa so zusammen: 50 Prozent der Energie geht in den Wärmebereich, also heizen, Warmwasser etc. Das hat bis auf den einen oder anderen Boiler mit Atomstrom oder Kohlestrom überhaupt nichts zu tun. 20 Prozent

der Energie gehen in den Strom und der Rest, etwa 28 Prozent, ist für die Mobilität. Die Wärme ist weitestgehend stromfrei, die Mobilität ebenfalls. Also reden wir von etwa 20 Prozent Strom, die wir durch andere Quellen ersetzen müssen. Nun müssen wir uns fragen, was wir denn langfristig bis 2050 überhaupt für Alternativen haben? Gehen wir mal davon aus, Kohlekraftwerke könnten nur noch mit CCS, also mit Kohlendioxid-Abscheidung und -Speicherung, betrieben werden: Da sind wir uns sicher einig, dass das eine Sackgasse ist. Würden wir langfristig nicht auf erneuerbare Energien setzen, müssten wir folglich den gesamten Strombedarf in Deutschland mit Atomkraft decken. Das aber wird nie geschehen und das will auch keiner.

Das will keiner? Herr Prof. Sinn, wie soll Ihrer Meinung nach in Zukunft Strom erzeugt werden?

Sinn: Ich bin der Meinung, dass die Atomenergie der richtige Weg war, und deshalb halte ich den Ausstieg für falsch. Ich hätte unsichere Kraftwerke lieber durch sichere ersetzt. Im Übrigen halte ich es nach wie vor für richtig, wenn Deutschland auf die Kernfusion setzt. Wir sind hier bei der Kernfusion sehr weit. Die Max-Planck-Gesellschaft erforscht in Greifswald die physikalischen Grundlagen für ein Fusionskraftwerk. Sie forscht parallel zum Iter in Frankreich, beschreitet also einen eigenen deutschen Weg. Doch dafür werden pro Jahr nur 200 Millionen Euro ausgegeben, während dieses Jahr 17 Milliarden Euro allein für die Einspeisetarife ausgegeben werden. Das ist ein unglaubliches Missverhältnis. Würden wir dieses Geld für die Kernfusion aufwenden, hätten wir die Chance, in ein paar Jahrzehnten grenzenlos Strom aus dieser sicheren Quelle zu produzieren.

Faultich: Rein technisch gesehen haben Sie recht, natürlich könnte ganz Deutschland komplett mit Atomstrom versorgt werden. Dann müssten wir aber, je nach Maßstab, 50, 60 oder 100 neue Reaktoren bauen. Vor allem schnelle Brüter. Ich glaube, selbst diejenigen, die für Kernkraft in Deutschland sind, werden sagen, dass das im Reich der Fantasie ist.

Herr Prof. Faultich, die Bundesregierung will den Ökostrom-Anteil bis 2020 auf 35 Prozent verdoppeln. In Bayern ist man noch ehrgeiziger. Hier sollen die erneuerbaren Energien in zehn Jahren die Hälfte des Stroms produzieren. Bis 2021 ▷

sollen zusätzlich 1000 bis 1500 neue Windenergieanlagen gebaut werden. Ist das im windarmen Bayern sinnvoll? Mal abgesehen davon, dass die Windräder die Landschaft verschandeln ...

Faulstich: Eine Verschandelung der Landschaft, auch der bayerischen, wird es nicht geben. Der Umweltrat hat der Regierung empfohlen, stärker auf Offshore-Wind zu setzen. Und es gibt überhaupt keinen Zweifel, dass das Potenzial in der Nord- und Ostsee – alleine auf den Flächen, die zur allgemeinen Wirtschaftszone Deutschlands zählen – ausreichen würde, 60 bis 70 Prozent des Stroms in Deutschland zu decken. Dort können 7000, 8000 Windkraftanlagen der neuen Generation installiert werden. Zukünftig haben diese pro Turm eine Leistung von zehn Megawatt. Deshalb wird Windenergie schon in 15 oder 20 Jahren preiswerter sein als jede andere Energieform, mit der wir derzeit Strom produzieren – außer abgezeichnete Kernkraftwerke, das will ich gerne einräumen, in die aber viele Kosten, wie beispielsweise für Versicherungen und Endlager, nicht eingerechnet wurden.

Sinn: Die Wattenmeere reichen nach unserer Rechnung nicht aus. Wollte man auch nur den jetzigen Stromverbrauch durch Windflügel ersetzen, bräuchte man fünf Wattenmeere und nicht eines, und die müssten dicht an dicht im technischen Mindestabstand vollständig bestückt werden mit Riesenrotoren.

Faulstich: Im Wattenmeer dürfen ja gar keine Windkraftanlagen installiert werden. Deutschland hat beschlossen, die Windräder 30 Kilometer vor der Küste zu bauen. Das ist bekanntermaßen technisch schwieriger, hat aber den Vorteil, dass der Wind weit draußen im Meer relativ kontinuierlich weht. Und: Lernkurven, ich weiß, Herr Sinn, Sie mögen diesen Begriff nicht, aber es gibt die Lernkurven, ob beim Kühlschrank, beim Auto oder beim Kraftwerk. Ein Kohlekraftwerk hat um die Jahrhundertwende aus einer Tonne Kohle mit einem Wirkungsgrad von sieben Prozent Strom erzeugt. Moderne Kraftwerke schaffen fast 50 Prozent. Diese Fortschritte wird es auch bei der Windkraft geben. Im Jahr 2050 wird die Windkraft die preiswerteste Energieform sein.

Sinn: Wenn Sie nicht ins Wattenmeer gehen wollen, müssen Sie riesige Ständer unter der Wasseroberfläche bauen, die den Strom extrem verteuern. Der Betrieb solcher Anlagen ist keine einfache Angelegenheit.

Wie sollte der Energiemix der Zukunft aussehen? Ein Energiemix, der nicht nur die Versorgungssicherheit gewährleistet, sondern auch die Einhaltung der Klimaziele. Die Bundesrepublik hat schließlich das Ziel, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 um 40 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren.

Sinn: Es wird sehr schwierig, dieses Ziel noch zu erreichen, wenn man eine klimaneutrale Energiequelle wie die Atomenergie abschaltet ...

... und den Bau klimaschädlicher Kohlekraftwerke fördert, so wie es die Bundesregierung plant ...

Sinn: Der Energiemix ist überhaupt nicht vom Staat zu planen. Wir leben in einer Marktwirtschaft, nicht in einer Planwirtschaft. Auch wenn man aus der Atomkraft aussteigen will, muss die Politik der Wirtschaft nicht im Einzelnen vorschreiben, wie sie die Stromlücke schließen soll. Da wir in Europa den Emissionshandel haben, kann man es den Energieunternehmen überlassen, die billigsten Ausstiegs- und Ersatzstrategien zu finden. Egal, ob die deutschen Unternehmen auf Kohlestrom oder Windstrom setzen, die Menge an CO₂, die in Europa ausgestoßen wird, wird davon nicht berührt. Wenn wir den grünen Strom zusätzlich durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) fördern, verdrängen wir zwar fossilen Strom in Deutschland, doch wir verdrängen auch Emissionszertifikate in andere EU-Länder, was diese Länder in die Lage versetzt, mehr fossilen Strom zu produzieren. Das EEG ist schlichtweg doppelt gemoppelt. Es ist vollständig wirkungslos und macht unseren Strom nur unnötig teuer, ohne dass das Weltklima davon irgendetwas hat. Das EEG hilft noch nicht einmal den grünen Technologien selbst, denn was wir hier zusätzlich an grünen Technologien induzieren, geht in anderen Ländern verloren, weil unsere Förderung die Emissionspreise senkt und damit den fossilen Strom in anderen EU-Ländern subventioniert. Der grüne Strom hat dort dann keine Chance mehr. Das EEG behindert die Windflügel in der Bretagne, wo der Wind weht, und die Sonnenpanels in der Estremadura, wo die Sonne besonders intensiv scheint.

Faulstich: Einspruch. Das EEG hat doch eine ganz andere Funktion. Der Umweltrat hat in den letzten Jahren eine Menge ökonomische Literatur ausgewertet, die ▶



„Deutschland wird seine Energiewende, so wie sie jetzt angelegt ist, faktisch in Richtung ausländischen Atomstrom und Kohlekraftwerke machen und dann noch ein bisschen Gas dazunehmen. Das ist eine ziemlich frustrierende und ernüchternde Erkenntnis“

Hans-Werner Sinn

Kurzbiografie	Prof. Hans-Werner Sinn
Der Ökonom Prof. Hans-Werner Sinn, 63, ist seit 1999 Präsident des ifo Instituts für Wirtschaftsforschung in München und Geschäftsführer der CESifo GmbH. Sinn ist außerdem Direktor des Center for Economic Studies (CES) an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Eine von Sinns wissenschaftlichen Veröffentlichungen ist „Das grüne Paradoxon – Plädoyer für eine illusionsfreie Klimapolitik“ aus dem Jahr 2008. In dem Buch setzt Sinn sich kritisch mit der europäischen Klimapolitik auseinander. Er hält den Atomausstieg für falsch.	

den Emissionshandel untersucht hat. Und da zeigt sich, dass der Elektrizitätsmarkt ein paar Besonderheiten hat: Der Emissionshandel führt dazu, dass die bestehenden Anlagen inkrementell verbessert werden. Aber wenn wir auf völlig neue Technologien umsteigen wollen, wie jetzt zum Beispiel auf Wind, dann kann der Emissionshandel den Wind nicht angemessen berücksichtigen, weil zusätzlich Netze und Speicher benötigt werden, und die wird der Emissionshandel nicht induzieren, da er nicht hinreichend langfristig wirkt.

Sinn: Das stimmt nicht. Wenn wir den Atomstrom abschalten, werden die Emissionszertifikate mehr nachgefragt, der fossile Strom wird teurer, und der grüne Strom kommt weiter nach vorn, inklusive all der Zusatzanlagen, die er braucht, von den Fernleitungen bis hin zu den Gaskraftwerken, die man bereithalten muss, Strom zu liefern, wenn der Wind nicht weht. Auch die Speicherkraftwerke lohnen sich eher, wenn die Emissionspreise höher sind. Und wenn sie sich immer noch nicht lohnen, dann ist es eben so, dann sollte man sie auch nicht bauen. Diese diffizilen Entscheidungen kann nicht der Staat treffen, sondern nur der Markt ganz allein, wohlgerne ein Markt, der durch den Emissionshandel bereits gezwungen ist, die Umwelt zu schonen.

Faulstich: Das EEG hat aus unserer Sicht eine richtig gute Funktion. Und das ist, Lernkurven und Skaleneffekte in Gang zu setzen.

Sinn: Das ist kein Argument. Lernen kann man auch in einem System, in dem die Preise der Emissionszertifikate die grünen Technologien wettbewerbsfähig machen. Und wenn die Preise immer weiter steigen, haben die privaten Marktpartner den vollen Anreiz, heute schon in Technologien von morgen zu investieren, die ohne fossile Brennstoffe auskommen. Der Staat kann mit dem EEG auch in dieser Hinsicht nichts zu den Anreizeffekten beitragen, die ohnehin schon vom Emissionshandel ausgehen. Der Staat kann nicht besser wissen als die Firmen, wo innoviert werden sollte, wo Marktchancen sind. Das können immer nur die entscheiden, die ihr eigenes Geld riskieren.

Geld ist ein gutes Stichwort. Der Atomausstieg verursacht steigende Strompreise. Auf die Wirtschaft, insbesondere auf die energieintensiven Branchen, kommen hohe Kosten zu.

Faulstich: Es ist keine Frage, dass die Preise bei einem kontinuierlichen Umstieg auf 100 Prozent erneuerbare Energien zwischenzeitlich ansteigen. Der Grund sind die Netze und Speicher, und weil die erneuerbaren Energien derzeit noch relativ teuer sind. Aber wenn es bis 2050 einen Mix aus 100 Prozent erneuerbaren Energien gibt, dann sind diese bei einem relativ gut vernetzten System, und dazu existieren – unter vielen anderen – Studien von renommierten Unternehmensberatungen, preiswerter als jeder konventionelle Mix.

Bis 2050 sind es noch fast 40 Jahre. Wollen Sie in der Zwischenzeit Firmen wie BASF oder Wacker ziehen lassen?

Faulstich: Natürlich will ich sie nicht ziehen lassen. Aber: Energieintensive Branchen wandern ohnehin seit Jahren ab, nämlich dorthin, wo der Strom am allergünstigsten ist. Es gibt nicht ohne Grund so viele Aluminiumhütten in Skandinavien oder Brasilien. Da ist die Wasserkraft sehr preiswert. Das heißt: Solche Branchen könnten selbst dann nur schwer hier gehalten werden, wenn der Strom zu durchschnittlichen Erzeugungskosten konventioneller Energieerzeugung angeboten würde. Wenn man aber die Unternehmen anderer Branchen, die ihre Wertschöpfung ins Ausland verlagert haben, betrachtet, beispielsweise den Dienstleistungssektor, dann muss doch ohnehin erst einmal untersucht werden, welchen Anteil die Energiekosten an den Gesamtkosten eines Unternehmens überhaupt ausmachen.

Sinn: Wenn die grünen Technologien billiger sind, muss man sie nicht fördern. Dann wählt der Markt sie von ganz allein. Fördern muss man sie nur, wenn sie teurer sind. Insofern ist klar, dass jedwede Sonderförderung der grünen Technologien die Stromkosten in Deutschland nochmals erhöhen wird, ohne dass das der Umwelt irgendetwas bringt. Die Sonderförderung über das EEG hat bereits zu extrem stark steigenden Energiepreisen in Deutschland geführt, und sie wird das weiterhin tun. Das geht zulasten des Lebensstandards der Verbraucher und, weil es energieintensive Industrien vertreibt, auch zulasten der Löhne und Arbeitsplätze.

Bietet der Ausbau der erneuerbaren Energien nicht auch Chancen für die Wirtschaft? Werden nicht Arbeitsplätze geschaffen?

TUM.Energy	
<p>TUM.Energy ist die größte fakultätsübergreifende Forschungsinitiative der TU München. Nahezu 100 Professoren aus zehn Fakultäten widmen sich den technischen Herausforderungen des Nachhaltigkeitspostulats. Die Wissenschaftler aus unterschiedlichen Fachrichtungen bearbeiten das zentrale Thema Energie mit</p>	<p>unterschiedlichen Methoden, Ansätzen und mit jeweils andersartigem Wissen. Hieraus ergibt sich eine ganzheitliche Betrachtung der relevanten Fragestellungen, woraus sich völlig neue und innovative Ansätze ergeben, die in der zukünftigen Energieversorgung Anwendung finden werden.</p>
<p>Die Arbeit verfolgt folgende übergeordnete Ziele:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Ausbau der Nutzung von erneuerbaren Energien 2 Elektromobilität zur Reduktion von Ölverbrauch und CO₂-Emissionen im Transportsektor 3 Erforschung und Entwicklung von Technologien zur Steigerung der Energieeffizienz bei der Bereitstellung und dem Transport von Energie 4 Sinnvolle und effiziente Nutzung von Energie besonders im Gebäudebereich, der einen erheblichen Anteil am Primärenergiebedarf einnimmt 	
<p>Diese Schwerpunkte werden durch Netzwerke abgebildet, in denen sich Wissenschaftler verschiedenster Fakultäten detailliert mit innovativen Lösungsansätzen zu Problemen ihres Themenfeldes beschäftigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Center for Power Generation wird erforscht, wie die Effizienz und die Klimaverträglichkeit des bestehenden und zukünftigen Kraftwerksparks durch moderne, innovative Technologien ausgebaut und verbessert werden kann. • Im Netzwerk Regenerative Energien wird Grundlagenforschung im Bereich neuer Technologien und Materialien betrieben und es werden Verbesserungen von bestehenden Technologien angestrebt, um deren Anwendbarkeit zu steigern. • Das Wissenschaftszentrum Elektromobilität beinhaltet ein breites Spektrum an Themen von grundlegender Batterieforschung über die Entwicklung und Auslegung von Elektrofahrzeugen bis hin zu zukünftigen Mobilitätskonzepten. • Das Zentrum für energieeffizientes und nachhaltiges Planen und Bauen beschäftigt sich mit Energieeffizienz bei der Gebäudenutzung und deren Berücksichtigung von der Planungsphase an. Dabei werden nicht nur technologische Aspekte berücksichtigt, sondern es werden auch sozio-ökologische Rahmenbedingungen in städteplanerischen Ansätzen mit einbezogen. <p>Alle Einzelbereiche arbeiten sowohl innerhalb als auch untereinander vernetzt und ermöglichen hervorragende Forschungsergebnisse und besonders umfassende Lösungsansätze.</p>	

Link
www.tum-energy.de

Faulstich: Dass in bestimmten Branchen wie beispielsweise der Windkraft viele Arbeitsplätze geschaffen worden sind, ist gar keine Frage. Nur, diese Arbeitsplätze sind in anderen Branchen weggefallen. Ingenieure, die vorher Kohlekraftwerke gebaut haben, bauen jetzt Windkraftanlagen. Wenn Unternehmen nun sagen, wir haben Tausende Arbeitsplätze im Bereich Windenergie geschaffen, dann heißt das nicht, dass diese netto Ar-

beitsplätze geschaffen haben. Was unterm Strich rauskommt, kann man nicht so einfach sagen. Die neu zur Verfügung gestellten Arbeitsplätze sind auf jeden Fall zukunftssicher.

Das Interview führte Sabine Hölper

Das Streitgespräch wurde erstmals veröffentlicht im IHK-Magazin für München und Oberbayern – 09/2011