

Strom aus der Tschechdose

Tschechien hat sein ambitioniertes Solarprogramm gestoppt und setzt wieder auf die Kernenergie, in der Slowakei baut der italienische Stromriese Enel zwei neue AKW. Während Deutschland und die Schweiz den Atomausstieg propagieren, ist die Kernenergie weltweit im Vormarsch. *Von Alex Baur*



Fauler Energiekompromiss: Solarpanels vor dem Atomkraftwerk Mochovce.

Das monumentale Bauwerk taucht unverhofft aus dem herbstlichen Dunst auf, dreissig Kilometer nördlich von Budweis. Aus der Ferne erinnert der von Wäldern und Weiden umsäumte Komplex an eine jener imposanten Burgen, von denen es viele gibt in Böhmen. Doch aus den Türmen steigen Dampfsäulen. Wir stehen vor dem Atomkraftwerk Temelin.

Auf dem Weg nach Temelin sind wir an Solarkraftwerken vorbeigefahren, die in den letzten Jahren in Tschechien dank massiven Fördergeldern wie Pilze aus der grünen Wiese schossen. Ausser Deutschland verfügt keine Nation der Welt über eine höhere Dichte an Solarpanels. 2010 wurde das Förderprogramm abrupt gestoppt. Doch davon später. Solar, das war einmal. Tschechiens Stromzukunft ist heute wieder nuklear.

Der Willkommensgruss an der Eingangspforte zum Kernkraftwerk Temelin ist ernst gemeint. Jährlich reisen rund 30 000 Besucher an, um sich vor Ort ein Bild zu machen. Das AKW ist ein beliebtes Ausflugsziel für Schulklassen, Seniorenklubs, Trachtenvereine oder Firmen. Die Betreiberin, die Ceske Energetické Zavody, kurz CEZ, freut sich über jeden Besucher. Viele von ihnen kämen als Skeptiker, sagt Informationschef Marek Svitak, doch wenn sie das Funktionieren der komplexen Anlage mit eigenen Augen sehen und die grossen Zusam-

menhänge begreifen, sei dies nicht selten eine Offenbarung. Denn keine Technologie leidet so sehr unter Desinformation, Unwissen und Aberglauben wie die friedliche Nutzung der Kernenergie. Offenheit und Transparenz ist das einzig mögliche Gegengift.

Nukleare Zukunftsperspektiven

Im östlichen Europa gab es bislang allerdings kaum eine ernstzunehmende Anti-AKW-Bewegung. Daran hat Tschernobyl nichts geändert und Fukushima erst recht nicht. Das Kernkraftwerk Temelin soll in den nächsten Jahren vielmehr um zwei weitere Reaktorblöcke von je tausend Megawatt Leistung erweitert werden. Geplant ist auch der Ausbau des Fernwärmenetzes in die umliegenden Dörfer und Städte. Die öffentliche Ausschreibung für die Arbeiten ist in diesen Tagen herausgegangen. Wie eine Umfrage im Sommer 2011 ergab, befürworten drei Fünftel der Anwohner den Neubau. Vier Fünftel stuften die tschechischen AKW als sicher ein.

Unsere Tour durch die weitläufige Anlage beginnt am Ende der Kette, im Zwischenlager für stark radioaktive Abfälle. Der Raum, etwa so gross wie eine Doppelturnhalle, ist noch fast leer. Er reicht aus für den Abfall der nächsten dreissig Jahre. In Tschechien wurde noch kein definitiver Standort für eine Endlagerung be-



Bewährte Reaktoren: Kontrolle in Block 1.

stimmt. Die Zeit drängt nicht. Die Abfälle müssen im Zwischenlager noch mindestens vierzig Jahre abklingen. Gleichwohl wurde die CEZ zu Rückstellungen in Milliardenhöhe zwecks Finanzierung der Entsorgung und des späteren Rückbaus der Anlagen verpflichtet.

Allerdings gibt es berechtigte Hoffnungen, dass ein Endlager nie nötig sein wird. Denn solange der Abfall strahlt, so lange ist noch Energie drin. Heutige Reaktoren nutzen nur einen kleinen Teil des nuklearen Brennstoffs. Mit der sogenannten vierten Generation von AKW, den Schnellen Brütern, wäre es möglich, ein Mehrfaches an Energie aus den Brennstäben herauszuholen. Damit würde das Problem der Endlagerung massiv entschärft.

Die physikalischen Grundlagen sind seit Jahrzehnten bekannt. Die Brüter-Technologie wurde in französischen und deutschen Versuchsreaktoren erprobt. Aus politischen und finanziellen Gründen wird die Technologie allerdings nur auf Sparflamme weiterentwickelt. Geforscht wird auch schon lange an der fünften Generation der Atomenergie, der Kernfusion, bei der sich das Problem der Radioaktivität ganz erübrigen würde.

Die Tschechen verlassen sich nicht auf Energieträger, von denen man nicht weiss, ob sie je funktionieren werden, sondern auf bewährte Druckwasserreaktoren der dritten Generation.

Diese kommen heute weltweit in drei Vierteln aller Kernkraftwerke zum Einsatz. Die geplanten neuen Reaktoren von Temelin unterscheiden sich kaum von den zwei bisherigen Meilern, die seit einem Jahrzehnt zuverlässig Strom liefern. Zusammen mit den vier kleineren und älteren Kernreaktoren von Dukovany deckt Temelin rund ein Drittel der tschechischen Stromproduktion ab. Die neuen AKW sollen vor allem alte Kohlekraftwerke ersetzen.

Obwohl sie erst nach dem Fall des Eisernen Vorhangs fertiggestellt wurden, basieren sämtliche tschechischen Reaktoren auf russischer Technologie. Auch die neuen. «Die russischen Druckwasserreaktoren sind sehr robust gebaut», sagt Svitak, «und sie sind dem westlichen Sicherheitsstandard mindestens ebenbürtig.» Mindestens? Die Russen haben nicht nur eine reiche Erfahrung in der Kerntechnologie, ihre Reaktoren sind auf extreme klimatische Bedingungen ausgelegt, wie sie etwa in Sibirien herrschen.

Solide russische Sicherheit

Auf jeden Fall sind die tschechischen Meiler nicht mit den Grafitreaktoren von Tschernobyl vergleichbar, die auf militärischem Design beruhen. Auch das Katastrophenszenarium von Fukushima wäre hier nicht möglich, aus physikalischen Gründen. Die russische Sicherheitsphilosophie unterscheidet sich zwar in einigen Punkten von der westlichen. Aber sie ist des-

halb nicht schlechter. So werden amerikanische Reaktoren in der Regel möglichst nahe ans Wasser gebaut, die russischen dagegen stehen meist in erhöhten Lagen. Beides hat Vor- und Nachteile: Mit der Höhe schwindet die Gefahr einer Überschwemmung, allerdings machen die langen Zuleitungen die Versorgung mit Kühlwasser anfälliger für Pannen.

Entscheidend ist, dass jeder Temelin-Reaktor über drei eingebunkerte Notstromaggregate

Die damalige Tschechoslowakei baute bereits seit 1955 an eigenen Kernkraftwerken.

und drei voneinander unabhängige Zuleitungen für Wasser verfügt. Dazu kommen mobile Notaggregate. Anders als in Fukushima sind die Reaktoren mit einem 1,5 Meter dicken Containment aus Beton und Stahl geschützt. Und *last, but not least* schliessen Filter und Wasserstoff-Rekombinatoren, die in Japan fehlten, im Fall einer Kernschmelze eine Explosions- und Verseuchungsgefahr praktisch aus.

Im Grundprinzip funktionieren die östlichen Druckwasserreaktoren genau gleich wie die westlichen. Bestehend ist an dieser Technologie vor allem die passive Sicherheit: Aufgrund von Naturgesetzen ist eine nukleare Kettenreaktion nur möglich, wenn die Brennstäbe von Wasser umgeben sind und wenn eine

bestimmte Temperatur nicht überschritten wird. Fällt eine dieser Voraussetzungen weg, stellt sich der Reaktor automatisch selber ab. Das Wasser wiederum ist ein undurchlässiger Schutzschild gegen die radioaktive Strahlung. Dank diesem Phänomen kann der Besucher gefahrlos die hochradioaktiven ausgebrannten Brennstäbe im Abklingbecken aus einer Distanz von wenigen Metern betrachten.

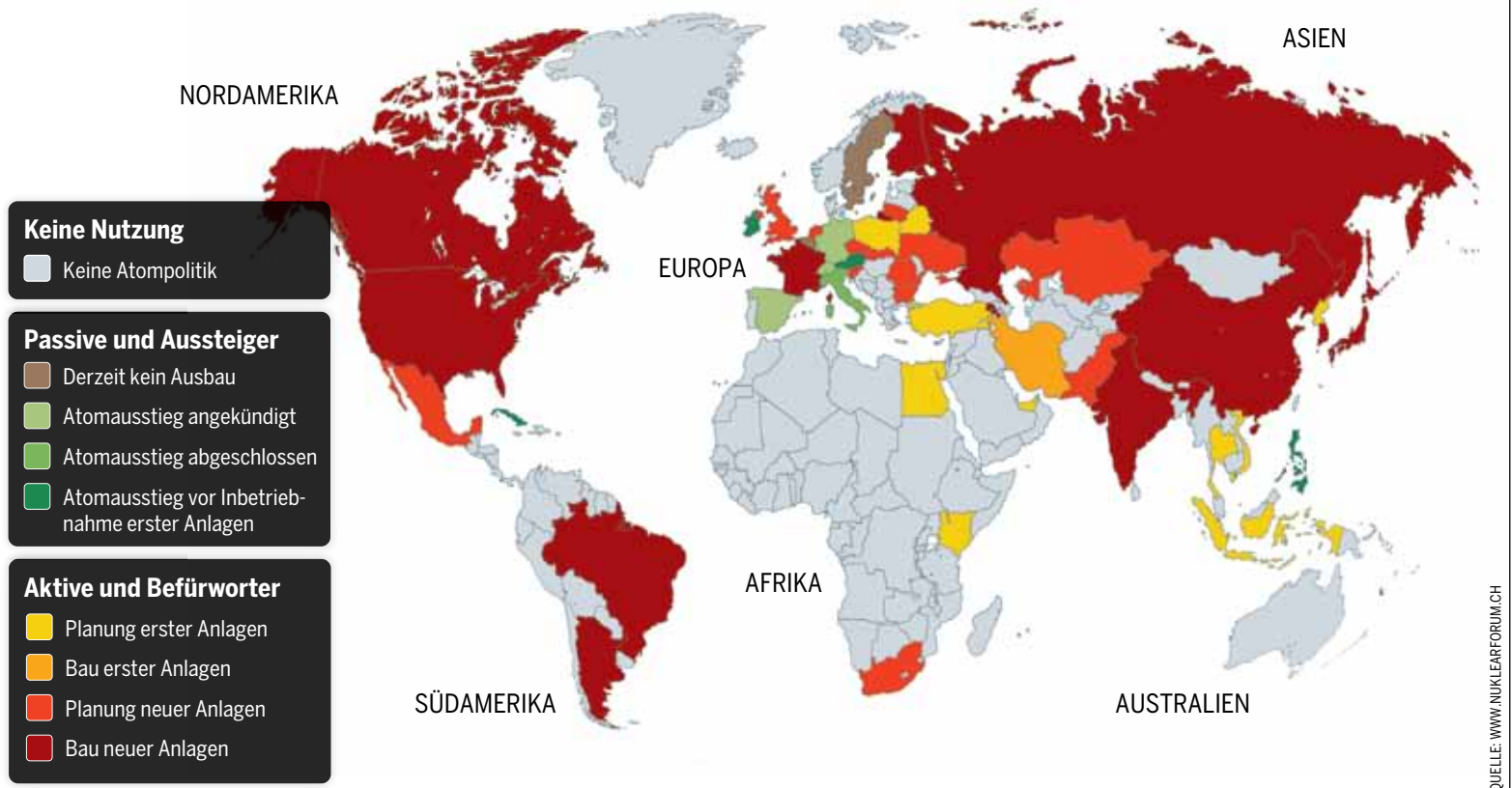
Die Dampfturbinen in Temelin, Marke Skoda, sind dagegen heimischer Bauart. Sie erinnern daran, dass wir uns in einer traditionsreichen Industrienation befinden. Die damalige Tschechoslowakei baute bereits seit 1955 an eigenen Kernkraftwerken, die sie unter sowjetischer Fremdherrschaft relativ autonom weiterentwickelte und nach Ungarn, Bulgarien und in die damalige DDR exportierte.

Nach dem Fall des Eisernen Vorhangs wurden sämtliche tschechischen und slowakischen Atommeiler auf westliche Kontroll- und Computersysteme umgerüstet. Diese Kombination, so versichern die Betreiber von Temelin, habe sich in der Praxis hervorragend bewährt. Den Brennstoff beziehen sie heute sowohl aus dem Westen wie aus Russland. Zudem verfügt Tschechien über eigene Uranminen. «Wir stehen in der Mitte», resümiert Svitak, «wir können von jeder Seite nehmen, was uns am meisten nützt.»

Das grösste Problem der Stromversorgung ist, in Tschechien wie überall auf der Welt, der

Kernenergie weltweit im Vormarsch

30 Länder betreiben zurzeit 432 Kernreaktoren; 62 neue AKW befinden sich derzeit im Bau, 151 weitere in der Planung



Bildlegende Titel: Bildlegende Text

Ausgleich. Es muss immer so viel Energie ins Netz gespeist werden, wie herausgenommen wird. Sonst kommt es zu Spannungsschwankungen, die verheerende Auswirkungen hätten. Atom-, Kohle- und Gaskraftwerke, welche rund um die Uhr die gleiche Menge an Strom produzieren, liefern die Bandenergie. Sie deckt den Grundbedarf ab. Um die Schwankungen bei der Nachfrage auszugleichen, braucht es Regelernergie. Diese stammt hauptsächlich aus Stauseen oder aus Gasturbinen. Solche sind zwar weniger effizient als konventionelle Dampfturbinen, jedoch sehr flexibel in der Produktion.

An sich hat Tschechien mehr als genug Elektrizität. Letztes Jahr gingen 17 Terawattstunden (TWh) Strom in den Export. Das ist mehr, als die beiden Blöcke von Temelin produzierten (13,8 TWh). Namentlich die Österreicher, die zwar ein AKW gebaut, dieses aber nie in Betrieb genommen haben, leiden notorisch, vor allem im Winter, an Elektrizitätsmangel. Sie nehmen den Strom aus den grenznahen tschechischen Atomkraftwerken mit Handkuss.

Auch die deutsche Regierung, die kürzlich wieder einmal den Atomausstieg verkündet hat, ist zunehmend auf Stromimporte angewiesen. Zwar bauen die Deutschen heute wieder Kohlekraftwerke und decken rund sechs Prozent ihres Bedarfs mit Windrädern. Da der Wind aber den Launen des Wetters und damit

extremen Schwankungen unterworfen ist, wäre das deutsche Netz ohne den Ausgleich aus dem Ausland längst zusammengebrochen.

Paradoxiereise sind es ausgerechnet die Österreicher und die Deutschen, die gegen die tschechischen Atomkraftwerke mobil machen. Wien drohte sogar mit einer Grenzblockade. Bei den Tschechen hat der Protest vor allem

Die deutsche Regierung, die den Atomausstieg verkündet hat, ist auf Stromimporte angewiesen.

Abwehrreflexe ausgelöst. Wenn die Deutschen die Welt retten und an ihrem Wesen genesen lassen wollen, das hat sie die historische Erfahrung gelehrt, dann wird's gefährlich.

Als die Tschechische Republik 2004 der EU beitrug, verpflichtete sie sich gleichwohl, acht Prozent des Strombedarfs durch alternative Energieträger wie Wind und Sonne abzudecken. Die Tschechen nahmen ihr Versprechen ernst. 2008 implementierten sie eine kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) für Solarstrom ohne Obergrenze, wie sie auch in der Schweiz geplant ist (sogenannte Entdeckung). Die Folgen waren verheerend.

Dank den Zwangsabgaben zu Lasten der Konsumenten verdienten sich Investoren am Solarstrom, der rund zehnmal teurer ist als

Atomstrom, eine goldene Nase. Äcker und Weiden wurden mit Panels überbaut. Theoretisch, wenn immer und überall die Sonne voll schiene, könnten die Anlagen 2000 Megawatt Strom produzieren, etwa gleich viel wie die zwei Atommeiler von Temelin zusammen. Tatsächlich liefern sie knapp ein Zehntel davon. Kein einziges Kohlekraftwerk konnte dank den Solaranlagen stillgelegt werden.

Zum einen gab es praktische Probleme, die man völlig unterschätzt hatte. Weil die teuren Solarpanels einfach abmontiert und geklaut werden können, aber auch weil sich etwa Marder gerne an den Kabeln verköstigen, mussten die Anlagen mit Stacheldrahtverhauen und Flutlichtanlagen geschützt werden. Der Unterhalt der Panels, die Wind und Wetter ausgesetzt sind, ist zudem aufwendig.

Netz am Rande des Zusammenbruchs

Vor allem aber liefert die Sonne den Strom nicht, wenn er gebraucht wird: im Winter und bei schlechtem Wetter. Die stark schwankende Solarproduktion brachte das tschechische Netz an den Rand des Zusammenbruchs. Deshalb setzte die Regierung die Förderung 2010 aus und belegte die Solar-Krösusse mit einer Steuer von 25 Prozent. Das tschechische Solarfeuerchen erlosch so schnell, wie es aufgeflammt war.

Weltweit sind nur zwei Länder effektiv aus der Kernenergieproduktion ausgestiegen,

Revolutionär!



Interaktivität im Grossformat: Die neue Blink News-App fürs iPad wird Dich begeistern. Mit Sport-Live-Center, Infografiken und Breaking News. Alles in bestechender Grafik und leicht bedienbar. Jetzt testen: www.blick-apps.ch



Italien und Österreich. In Deutschland und in der Schweiz haben die Regierungen den Ausstieg aus wahltaktischen Gründen angekündigt. Schaut man sich die Weltkarte an, sind die Aussteiger Exoten (siehe Grafik Seite 39). Aufstrebende Industriemächte wie China, Indien, Russland oder Brasilien, aber auch die USA und Japan bauen ihren Nuklearkern aus. In Europa bauen oder planen neben Frankreich und Grossbritannien namentlich östliche Länder – Finnland, Polen, Ungarn, Bulgarien und Rumänien – neue Atomkraftwerke.

In der aufstrebenden Slowakei befinden sich zwei neue Atommeiler kurz vor der Fertigstellung. Besitzerin der Anlage ist Enel, der halbstaatliche Stromgigant aus Italien. Wie Giancarlo Aquilanti, der Chef der Atomsektion von Enel, der *Weltwoche* erklärte, beteiligt sich die Firma seit 2006 an Kernkraftwerken in Spanien, Frankreich, Russland und in der Slowakei. Italien plante damals den Ausstieg aus dem 1986 beschlossenen Atomausstieg. Fatalerweise hatte das italienische Stimmvolk just im letzten Juni, wenige Wochen nach dem Desaster von Fukushima, über diese Grundsatzfrage zu befinden. Das wuchtige Nein, das auch Züge eines Protestvotums gegen die Regierung Berlusconi trug, kam nicht überraschend.

Wie Österreich importiert auch Italien rund fünfzehn Prozent seines Stroms aus dem Ausland. Mehr ist wegen der beschränkten Netz-

kapazitäten kaum möglich. Aquilanti gibt sich trotzdem zuversichtlich: «Wir setzen auf einen ausgeglichenen Mix von Gas, Kohle und neuen Erneuerbaren, also Wind, Sonne oder Biogas.» Er beschwört eine Art friedliche Koexistenz der Energieträger, wie sie auch in der Schweiz propagiert wird. Die Frage, wie man die Zufallsenergie von Wind und Sonne ins Netz einbauen wolle – als Ersatz von Band- oder von Regelenergie? –, wird von seinem Pressesprecher abgeklemt: «Das ist ein anderes Thema, nächste Frage bitte.»

Je teurer der Strom wird, desto besser

Die Strategie von Enel ist typisch für heutige Stromlieferanten. Sie haben längst diversifiziert. Ihnen ist es letztlich egal, woher der Strom kommt – jedenfalls solange der Staat die Konsumenten zwingt, den Preis zu zahlen. Sie liefern, was man von ihnen verlangt. Wenn es sein muss, bauen sie auch Tretmühlen. Je teurer der Strom wird, desto höher die Marge, desto besser für die Produzenten. Und desto schlechter für den Konsumenten, der leider keine Lobby hat.

Den Energiefrieden zelebriert Enel exemplarisch beim Kernkraftwerk Mochovce, das rund hundert Kilometer östlich der slowakischen Hauptstadt Bratislava steht. Auf einer Fläche von zwei Hektaren wurden vor dem AKW 4136 Solarpanels installiert, die bei opti-

malen Sonneneinstrahlung knapp ein Megawatt Strom liefern, in der Praxis aber bloss einen Zehntel davon. Das entspricht rund einem Zehntausendstel der Leistung (940 Megawatt) der beiden bestehenden Atomreaktoren von Mochovce.

Ein gutes Geschäft

Die neuen Reaktorblöcke 3 und 4 stehen kurz vor der Fertigstellung und sollen in den kommenden zwei Jahren ans Netz gehen. Auch in Mochovce hat man auf das bewährte Modell gesetzt: russische Druckwasserreaktoren, Turbinen von Skoda, Steuerungssysteme der französisch-deutschen Firma Areva. Wie Projektmanager Iginio Chellini versichert, läuft bislang alles planmässig. Auch das Gesamtbudget von 2,8 Milliarden Euro werde man voraussichtlich einhalten können.

Für eine aufstrebende Industrienation wie die Slowakei ist eine günstige, saubere und vor allem auch zuverlässige Stromversorgung entscheidend. Haushalte brauchen bloss einen Drittel des Stroms, der Rest geht in die Wirtschaft. Zurzeit importiert die Slowakei Elektrizität. Mit Mochovce 3 wird das Land seinen Bedarf decken können, nach der Inbetriebnahme von Block 4 wird es zum Exporteur. Das ist nicht nur eine Frage der Versorgungssicherheit, wenn man Nachbarn wie Österreich hat – sondern auch ein gutes Geschäft. ○



SPILLMANN/FELSER/LEO BURNETT

Das Leben sollte wieder einfacher werden.

Die Bürokratie kann einem wirklich manchmal über den Kopf wachsen. Aber nicht bei Sympany: Profitieren Sie von flexiblen Lösungen und persönlichem Service für Private und Unternehmen – erfrischend anders. Jetzt informieren: www.sympany.ch

