

Solkraftwerke in der Wüste Afrikas

Die Wüsten der Erde empfangen in sechs Stunden mehr Energie von der Sonne als die Menschheit in einem ganzen Jahr verbraucht – diese Einsicht des Club of Rome mündete in den Entwurf der Desertec-Vision. In einem Zeitraum von 30 Jahren soll in Nordafrika und dem nahen Osten eine gross angelegte Solarstromerzeugung verwirklicht werden.



Die beweglichen Spiegel folgen der Sonne und konzentrieren die Strahlen in einem Punkt, um dort Wasser aufzuheizen.

Der Mensch verbraucht rund um den Globus jede Stunde 15 TWh Energie. Die fossilen Energieträger, mit denen zur Zeit 80 bis 90 % des Weltenergiebedarfs gedeckt werden, sind eine endliche Ressource. Es gibt jedoch eine Energiequelle, die der Erde eine Leistung von 170 000 TW zur Verfügung stellt, von denen 90 000 TW auf der Erdoberfläche ankommen – das ist das 6000-Fache des Weltenergieverbrauchs. Diese unerschöpfliche Energiequelle ist die Sonne. Ein Nachteil liegt darin, dass die Sonnenenergie nachts und auch während

des Tages wegen Bewölkung nicht konstant zur Verfügung steht. Wüsten dagegen kennzeichnen sich durch eine besonders hohe Sonneneinstrahlung und eine konstante, vorhersagbare Wetterlage aus. Hier würden sich Solarkraftwerke lohnen.

Die geplanten Wüstenkraftwerke der Desertec-Initiative sollen nicht mit Solarmodulen arbeiten, sondern CSP-Technologie (Concentrating Solar Power) einsetzen. Dabei bündeln Reflektoren das einstrahlende Sonnenlicht, um Wasser zu erhitzen und zum Verdampfen zu bringen. Der entstehende

Dampf wird Turbinen zugeführt, die denjenigen in konventionellen Wärmekraftwerken ähneln. Solarthermische Kraftwerke oder CSP-Kraftwerke sind unter Wüstenbedingungen effizienter und wirtschaftlicher. Im Gegensatz zu Solarmodulen, die nach Einbruch der Dunkelheit keine Energie mehr erzeugen, können sie ausserdem Wärme speichern und die Energieerzeugung bei Nacht fortsetzen.

Zukunftsweisende Initiative

Die Regionen, in denen die CSP-Kraftwerke gebaut werden sollen, könnten erheblich von der Initiative profitieren. Abgesehen von der Schaffung von Arbeitsplätzen werden sich den betreffenden Regionen in Nordafrika und dem Nahen Osten durch die Verfügbarkeit von bezahlbarer, nachhaltiger Energie weitreichende andere Vorteile bieten. Beispielsweise können Entsalzungsanlagen gebaut werden, die Trinkwasser und Wasser für die Landwirtschaft zur Verfügung stellen. Damit würden sich die wirtschaftlichen Aussichten der Regionen dramatisch verbessern. So ehrgeizig die technische Umsetzung erscheinen mag, die grössten Hürden bestehen darin, die politischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen für die Verwirklichung eines solchen Projekts zu schaffen. Die Technologien selbst stellen die kleinere Herausforderung dar. Entweder sind sie heute bereits verfügbar, oder sie lassen sich leicht von vorhandenen Technologien ableiten.

In solarthermischen Kraftwerken passen bewegliche Spiegel ihre Ausrichtung kontinuierlich dem Stand der Sonne an. Das Sonnenlicht wird auf einen zentralen Punkt gespiegelt, der Temperaturen von mehreren hundert Grad Celsius erreichen kann. Kraftwerke, die mit Varianten dieses Prinzips arbeiten, sind in Kalifornien bereits seit den 1980er-Jahren in Betrieb. Im Laufe der Jahre kamen weitere Anlagen an verschiedenen Standorten hinzu.

Extresol zum Beispiel ist ein solarthermisches Kraftwerk mit einer Leistung von 100 MW, das zur Zeit in der spanischen Region Extremadura gebaut wird. ABB liefert neben Messgeräten, Automationsystem, Motoren, Antrieben, Niederspannungsausrüstungen und Unterstationen auch die Leittechnik, die die 1248 Parabolrinnen mit einer Genau-

igkeit von 0,03 Grad am aktuellen Sonnenstand ausrichten. Die Anlage wird überschüssige Wärme in Tanks mit Flüssigsalz speichern, damit die Energieerzeugung auch nach Sonnenuntergang fortgesetzt werden kann.

Transport der gewonnenen Energie

Der Teil des erzeugten Stroms, der für Europa bestimmt ist, muss anschliessend über grosse Entfernungen befördert werden. Hier kommt die HGÜ-Technik (Hochspannungs-Gleichstromübertragung) ins Spiel. Die Elektrizität wird durch Konverter in hohe Gleichspannungen gewandelt, was über weite Strecken eine verlustarme Übertragung ermöglicht. Die Leitungsverluste liegen bei der HGÜ-Übertragung bei rund 3 % pro 1000 km. Vor allem in China wird diese neue Technologie genutzt. ABB hat unlängst den Bau einer dritten HGÜ-Stromleitung zwischen dem Wasserkraftwerk am Dreischluchendamm und der Grossstadt Shanghai an der Küste abgeschlossen; diese Leitung transportiert 3 GW Energie über eine Entfernung von 1060 km.

Darüber hinaus eignet sich die HGÜ-Technologie für Seekabel. So hat ABB vor Kurzem in der Nordsee die Niederlande und Norwegen verbunden, über die sogenannte Nor-Ned-Verbindung. Die 580 Kilometer lange Leitung ist für eine Leistung von 700 MW ausgelegt. Diese Technologie wäre auch hilfreich, um im Rahmen der Desertec-Initiative das Mittelmeer zu durchqueren und den Strom nach Europa zu transportieren.

Die Desertec-Initiative

Verschiedene Hersteller, Versorgungsgesellschaften und Finanzpartnern haben sich im Rahmen der Desertec-Initiative zusammengeschlossen, um die Umsetzung der beschriebenen Pläne in der EUMENA-Region (Europa, Naher Osten und Nordafrika) voranzutreiben. Dabei will sie auf der vor einiger Zeit gegründeten Union für das Mittelmeer aufbauen. Desertec wird Aufklärungsarbeit betreiben und Machbarkeitsstudien zu den politischen, organisatorischen, finanziellen, technischen und ökologischen Fragen des Projekts erstellen. Die Initiative will aufzeigen, wie 15 % des europäischen Strombedarfs bis 2050 durch Wüstenstrom gedeckt werden können.

Die langfristige Pläne von Desertec sehen vor, die wesentlichen Stromerzeugunggebiete über ein Netz von «Stromautobahnen» mit den Verbrauchszentren in der Region zu verbinden (siehe Bild). Dieses Supernetz soll neben solarthermischen Kraftwerken auch grosse Onshore- und Offshore-Windparks, Wasserkraftwerke und sogar eine Reihe von Biomasse- und Geothermie-Kraftwerken anbinden.

«Desertec ist ein visionäres Projekt»

Peter Smits äussert sich im Interview über die Desertec-Initiative. Er ist Vorstandsvorsitzender von ABB Deutschland, Verwaltungsratspräsident von ABB Schweiz sowie Leiter der Region Zentraleuropa.



«Solarenergie ist mittel- bis langfristig auch wirtschaftlich attraktiv.»

Herr Smits, ABB unterzeichnete im Juli 2009 ein «Memorandum of Understanding» zur Gründung der Desertec Industrie-Initiative. Warum macht ABB mit?

Smits: ABB hat bereits in den frühen 90er-Jahren die Idee eines europäischen Stromnetzes erarbeitet, das verschiedene erneuerbare Energie integriert. Dabei ging es auch darum, die Sonnenergie in Wüsten zu nutzen. Da ist es nur folgerichtig, dass ABB seit mehreren Jahren mit der Desertec Foundation spricht und das Projekt unterstützt. Wir sind überzeugt, dass wir unsere Technologie und unser Know-how für den Erfolg dieses zukunftsweisenden Projekts einbringen können.

Ist diese Vision vom sauberen Wüstenstrom für Europa heute technisch realisierbar?

Die Technologien für ein solches Projekt stehen heute bereits zur Verfügung und sind erprobt. Wir wissen, wie man Energie über lange Distanzen transportiert. ABB hat mit der Hochspannungs-Gleichstromübertragung (HGÜ) die Schlüsseltechnologie für den Ferntransport von Strom schon vor

über 50 Jahren erfunden. Seitdem wurde die HGÜ ständig weiterentwickelt.

Desertec verlangt hohe Investitionskosten. Kann die in der Sahara gewonnene Energie überhaupt wirtschaftlich sein?

Wir würden das Projekt nicht unterstützen, wenn wir nicht davon überzeugt wären, dass es mittel- bis langfristig auch wirtschaftlich ist. Bei Desertec sprechen wir ja von einer grossen Zeitspanne – nicht von wenigen Jahren, sondern von Jahrzehnten. Die ersten Pilotversuche werden in einigen Jahren realisiert sein. Bis zum Jahr 2050 sollen die Solarkraftwerke in der Sahara dann 15 % des europäischen Strombedarfs decken. Experten gehen davon aus, dass Strom aus Solarkraftwerken in den nächsten 20 Jahren wettbewerbsfähig sein wird. Gleichzeitig wird Strom aus konventionellen Energieträgern teurer.

Was passiert bei der Integration in das bestehende Elektrizitätsnetz in Europa? Die Netze sind ja bereits heute ausgelastet...

Die europäische Netzinfrastruktur wird aufgrund des immer stärkeren Stromhandels und wachsenden Energiebedarfs über die Landesgrenzen hinweg ausgebaut werden müssen – so oder so. Nicht zuletzt durch die geplanten Windparks in Deutschland, vor Belgien oder in Spanien. Es kann nur von Vorteil sein, wenn die Anbindung des Desertec-Projekts von Anfang an mit in Betracht gezogen wird.

Wird Ihrer Meinung nach die Solarenergie aus der Wüste herkömmliche Kern-, Gas- und Kohlekraftwerke ersetzen?

Desertec ist ein visionäres Projekt, das eine CO₂-neutrale Stromversorgung für Europa ein Stück näher bringt. Trotzdem wird es noch einige Zeit dauern, bis der erste Wüstenstrom zu uns nach Europa fliesst. Deshalb muss der Energiebedarf durch einen breiten Energiemix gedeckt werden. Wir werden also heute und auch in Zukunft auf die konventionelle Energieerzeugung angewiesen sein.

Andreas Moglestue, ABB Ltd.
Andreas.moglestue@ch.abb.com