

Die politischen Umbrüche in den Ölförderstaaten Nordafrikas und des Nahen Ostens treiben derzeit den Ölpreis nach oben. Ein steigender Ölpreis stellt normalerweise einen Anreiz für Investitionen in erneuerbare Energien dar. Derzeit droht die hinter der Ölpreissteigerung steckende Instabilität den Fortgang der ambitionierten Erneuerbare-Energien-Projekte Desertec und Medgrid einzuschränken. Trotzdem scheinen die positiven Signale für den Einsatz erneuerbarer Energien in Nordafrika und im Nahen Osten zu überwiegen, wie erste Projekte in Marokko, Tunesien und Ägypten beweisen.

## Das Desertec-Projekt

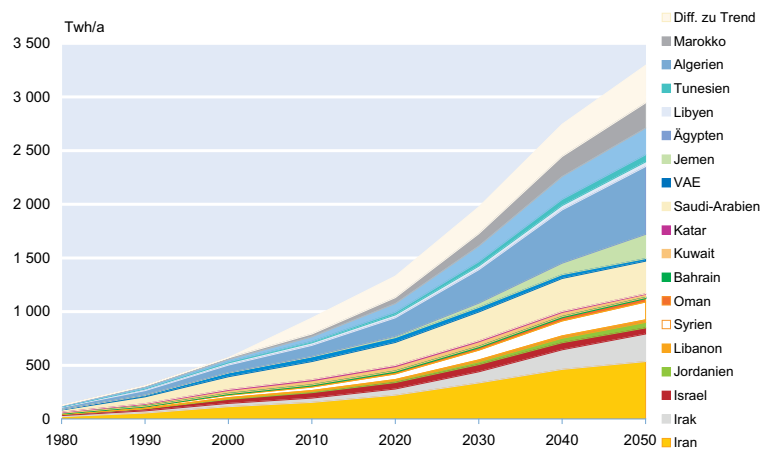
Das Desertec-Projekt will die ausgezeichneten Sonnenscheinverhältnisse in den sogenannten MENA-Staaten (Middle East and North Africa) für Solarthermiekraftwerke in großem Stil nutzen (vgl. Desertec Foundation 2011). In sogenannten CSP-Kraftwerken<sup>1</sup> können von jedem Quadratkilometer Wüste bis zu 250 GWh Strom »geerntet« werden. Einige der MENA-Staaten, die an der Atlantikküste und am Roten Meer liegen, verfügen auch über sehr gute Windverhältnisse, die das Desertec-Projekt für die Errichtung von Windparks nutzen will. Bis 2050 plant die in München ansässige Dii GmbH, an der u.a. deutsche Unternehmen wie die Deutsche Bank, Munich Re, RWE, E.ON, aber auch die amerikanische First Solar beteiligt sind, 15% des Strombedarfs in der EU und auch einen großen Teil des heimischen Energiebedarfs der MENA-Staaten zu decken (vgl. Dii 2011). Laut Auskunft der Dii GmbH werden derzeit Messkampagnen in verschiedenen MENA-Ländern durchgeführt, um die besten Standorte zu bestimmen.<sup>2</sup> Ein erstes Referenzprojekt mit 500 MW wird in Ouarzazate (Marokko) geplant. Die marokkanische Solaragentur MASEN hat das Projekt vor einigen Monaten ausgeschrieben. Es wird mit einem Baubeginn im Jahr 2014 gerechnet, der erste Strom könnte dann ab 2015 fließen (vgl. Finanzen.net 2011). Auch Tunesien ist von strategischer Bedeutung für die Verwirklichung der Desertec-Pläne. Daher wird die Dii GmbH ein eigenes Büro in Tunis gründen und gemeinsam mit der Erneuerbaren-Energien-Tochter des staatlichen tunesischen Energiekonzerns STEG Standorte für Solar- und Windenergieprojekte ausloten (vgl. Balsler 2011). Allerdings könnten sich die Starttermine für andere Länder aufgrund der aktuellen Unruhen verzögern. Gemäß einer Umfrage von CSP Today bei fast 400 Geschäftsführern von

Solarunternehmen sehen 40% der Befragten die politischen Unruhen als größtes Hemmnis für das Projekt, und 27% beurteilen die Finanzierbarkeit als größte Barriere für dessen Umsetzbarkeit (vgl. Kanter 2011). Neben der aktuellen politisch unruhigen Situation und der immensen Finanzierungssumme von 400 Mrd. Euro gilt auch das in vielen Ländern Nordafrikas und des Nahen Ostens fehlende technologische Know-how für den Aufbau sowie den Betrieb moderner Netze und Solarkraftwerke als Hemmschuh für das Projekt. Nicht zuletzt existieren auch kaum rechtliche Rahmenbedingungen für die Integration erneuerbarer Energien (vgl. Balsler 2010). Durch Netzwerkaktivitäten wie z.B. dem Desertec University Network (DUN) und Unterstützungsprojekte wie das vom Bundesaußenministerium finanzierte und vom DLR-Institut für Solarforschung geleitetete Projekt enerMENA (»Energy in Middle East and North Africa«) soll diese Situation verbessert werden (vgl. DLR 2011a). Die Initiativen, an denen Bildungsträger der Partnerländer, aber auch Kraftwerksbetreiber, Projektplaner und Entscheidungsträger beteiligt sind, sollen Wissenstransfer leisten und auch den Aufbau von Industrien vor Ort unterstützen.

## Das Medgrid-Projekt

Auch andere Firmen haben den Markt für sich entdeckt. So arbeitet Medgrid aus Paris, ein Netzwerk mit Beteiligungen von französischen Unternehmen wie Alstom, Areva und Électricité de France sowie Unterstützung aus Syrien und Jordanien, an einem Masterplan für den Bau einer Hochspannungsleitung zwischen Nordafrika und Europa, der bis 2013 fertiggestellt sein soll. Die Dii GmbH hat daher ihre geplanten Arbeiten angepasst, vor allem im Bereich der Energieerzeugung, in einigen Aspekten des Stromtransports sowie der Finanzierung.

Abb. 1  
Bruttostromverbrauch der Staaten Nordafrikas und des Nahen Ostens



Quelle: EIA (2004); Datenübermittlung des DLR, April 2011.

<sup>1</sup> CSP steht für concentrating solar thermal power plants.  
<sup>2</sup> Persönliche Kommunikation mit der Dii GmbH, 2. Mai 2011.

## Energiebedarf in Europa und den Staaten Nordafrikas und des Nahen Ostens

Die geplanten Projekte in den MENA-Ländern sind vor dem Hintergrund des langfristigen Energiebedarfs sowohl in Europa als auch in den Staaten Nordafrikas und des Nahen Ostens einzuordnen. In den MENA-Ländern ist zudem die Erzeugung von Trinkwasser mit Hilfe von strombetriebenen Meerwasserentsalzungsanlagen eine maßgebliche Triebfeder für das Desertec-Projekt (siehe auch weiter unten Abschnitt zu Ägypten). Das Institut für Technische Thermodynamik am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Stuttgart, das die Vorstudien für das Desertec-Konzept erstellt hat, geht davon aus, dass die Staaten Nordafrikas und des Nahen Ostens im Jahr 2050 einen Elektrizitätsbedarf von 3 000 TWh/Jahr haben werden (vgl. Trieb und Müller-Steinhagen 2007; vgl. auch Abb. 1). Dies entspricht in etwa dem heutigen Niveau in Europa (vgl. Abb. 2). Ein wichtiger Grund für diese Entwicklung wird in der hohen Bevölkerungsdynamik der MENA-Staaten gesehen sowie in deren prognostiziertem Wirtschaftswachstum, das allerdings erfahrungsgemäß im Zeitverlauf auch zu einer Entkopplung vom Energiebedarf führen wird. Eine weitere, sehr wichtige Determinante des hohen Energiebedarfes in den MENA-Staaten im Jahr 2050 wird im wachsenden Mangel an Frischwasser gesehen. Zunehmend wird Frischwasser in Meerwasserentsalzungsanlagen gewonnen, deren Energiebedarf gemäß Annahme der DLR-Prognose auch zum größten Teil mit Elektrizität gedeckt wird. Ägypten, Saudi-Arabien, der Jemen und Syrien werden am stärksten unter Frischwasserdefiziten leiden und dementsprechend viel Strom für die Meerwasserentsalzung benötigen.

Auch der Strombedarf Europas wird gemäß DLR weiter anwachsen, ab 2040 leicht sinken und sich 2050 auf einem

Niveau von ca. 4 000 TWh/Jahr einpendeln. Die Reduktion des Strombedarfes ab 2040 ist jedoch mit Unsicherheit behaftet, da Effizienzgewinne u.U. auch durch neue Energiedienstleistungen z.B. für Elektroautos überkompensiert werden könnten.

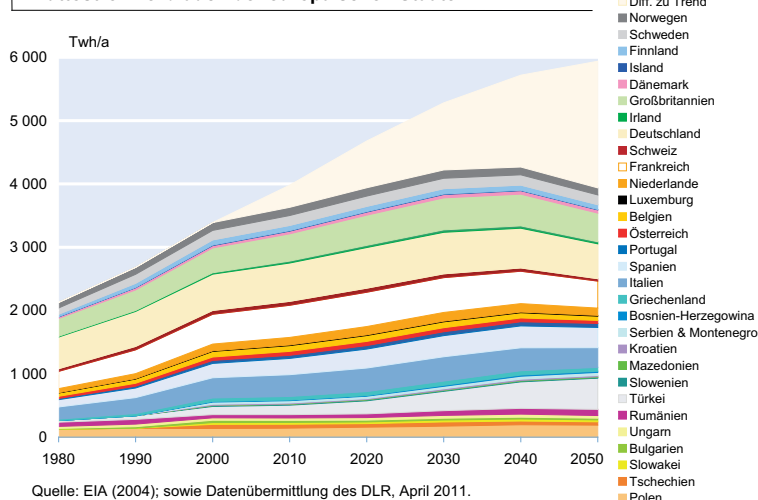
## Treiber und Hindernisse für erneuerbare Energien in den MENA-Ländern – das Beispiel Ägypten

In Ägypten wurde im Dezember 2010 weitgehend unbeachtet von der Öffentlichkeit die Finanzierung für den bislang größten Windpark in der Region abgeschlossen, an der die Kreditanstalt für Wiederaufbau, die Europäische Kommission, die Europäische Investitionsbank und die ägyptische Regierung beteiligt sind (vgl. Dii Newsletter, März 2011). Einen erleichternden Faktor bei den Verhandlungen um Landnutzung dürfte die Tatsache darstellen, dass sich in Ägypten die ergiebigsten Flächen für Windenergie in Regierungshand befinden und nicht in der Hand einer Vielzahl von privaten Landbesitzern (vgl. MVV Denon GmbH und Wuppertal Institut für Klima, Energie, Umwelt GmbH 2009). Außerdem wurde ebenfalls bereits im Dezember 2010 ein erstes Solarkraftwerk 100 Kilometer südlich von Kairo in Kuraymat mit einer Gesamtfläche von 130 000 Quadratmetern und einer Gesamtleistung von 150 Megawatt in Betrieb genommen, zu deren Erzeugung neben Solarenergie auch Erdgas verwendet wird (vgl. Becker 2011). Der Standort in Kuraymat wurde gewählt, weil dort eine besonders hohe Sonneneinstrahlung gemessen wird und es sich um unbewohnte Wüstenflächen handelt. Darüber hinaus liegt Kuraymat nahe an bereits existierenden Strom- und Gasleitungen (vgl. MVV decon GmbH und Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH 2009).

Nach Ansicht von Prof. Dr. A. Khalil von der Universität Kairo erhöht vor allem der Einsatz von Solarstrom in Meerwasserentsalzungsanlagen zur Produktion von Trinkwasser die Akzeptanz der Errichtung von großen Solaranlagen in Ägypten (vgl. im Folgenden DLR 2011b). In einem Land, dessen Öl- und Gasressourcen zwar zur Neige gehen, aber Kraftstoff hoch subventioniert wird, gilt der Einsatz teurer erneuerbarer Energien derzeit noch als Luxus: Lediglich die Knappheit im Trinkwasserbereich wird als Problem wahrgenommen. Die Nutzung von Solarstrom zur Herstellung von Trinkwasser wird daher von der Öffentlichkeit begrüßt. Hierzu hat das DLR 2007 eine umfassende Studie vorgelegt (AQUA-CSP der DLR 2007) und arbeitet an einer aktuellen Erhebung der entsprechenden Potenziale in den MENA-Ländern im Auftrag der Weltbank (DLR 2011c).

Abb. 2

### Bruttostromverbrauch der europäischen Staaten



Ein weiterer, maßgeblicher Meilenstein auf dem Weg zur Umsetzung von Desertec in Ägypten ist die gesetzliche Verankerung der Landnutzung.<sup>3</sup> Dazu wurden bereits wissenschaftliche Modelle entwickelt, die in Ägypten und auch anderen MENA-Ländern umgesetzt werden könnten. Im Hinblick auf die Vergütung für erneuerbare Energien hat die ägyptische Regierung die Einführung einer Einspeisevergütung verschoben (vgl. auch Salah-Ahmed 2011). Derzeit werden in Kairo vom *Regional Center for Renewable Energy and Energy Efficiency* (RCREEE) verschiedene Anreizmodelle für die Vergütung erneuerbarer Energien in den MENA-Staaten erforscht.

Ägypten leidet wie die meisten MENA-Staaten unter einer besonders hohen Arbeitslosigkeit junger Menschen. Daher erhofft sich das Land durch die Erneuerbaren-Energien-Projekte eine Belebung des heimischen Arbeitsmarktes. Die Ausbildung hochspezialisierter Arbeitskräfte in länderübergreifenden Studiengängen, wie z.B. durch das vom deutschen Außenministerium geförderte enerMENA Programm für die Verbreitung solarthermischer Kraftwerke in Nordafrika (ENERMENA 2010) und den Masterstudiengang »Renewable Energy and Energy Efficiency for the MENA (Middle East and North Africa) Region (REMENA)«, der gemeinsam an den Universitäten Kassel und Kairo angeboten wird, bildet dabei einen wichtigen Schritt. Auch die oben bereits genannten Netzwerkaktivitäten verschiedener Stakeholder bilden wichtige Quellen des Wissenstransfers, die auch den Aufbau von Industrien vor Ort fördern.

Allerdings ist der Bau von Solarthermiekraftwerken sehr teuer, und Kritiker fürchten, dass sie im Vergleich zu dezentralen Energieversorgungsmöglichkeiten weniger wettbewerbsfähig sind. Nur bei einem Einsatz im großen Stil in der gesamten MENA-Region kann ein Kostendurchbruch geschaffen werden. Auf der anderen Seite sind solarthermische Dampfkraftwerke wegen ihrer integrierten thermischen Energiespeicher in der Lage, Grundlaststrom und Regelleistung jederzeit nach Bedarf zu liefern, und können damit das schwankende Angebot dezentraler Photovoltaik und Windkraft ideal ergänzen (vgl. Trieb, Tamme und Steinhagen 2011).

## Literatur

- Balsler, M. (2010), »Wissen für die Wüste – Desertec startet eine beispiellose Bildungsinitiative in Nordafrika. Internationales Forschungsnetzwerk nimmt Arbeit auf«, *Süddeutsche Zeitung*, 8. Dezember 2010.
- Balsler, M. (2011), »Desertec wird in Tunesien aktiv«, *Süddeutsche Zeitung*, 11. April 2011.
- Becker, D. (2011), »Energie-Know-How für die Welt«, *LUX – Das Magazin für Intelligente Energie*, 28–29.
- Desertec Foundation (2011), »Concept«, <http://www.desertec.org/en/concept/>, aufgerufen am 11. Mai 2011.
- Dii (2011), »Our Mission«, <http://www.dii-eumena.com/home/our-mission.html>, aufgerufen am 31. März 2011.
- Dii Newsletter (2011), [http://www.dii-eumena.com/fileadmin/Daten/files/factsheet/Newsletter/Dii\\_March\\_Newsletter.pdf](http://www.dii-eumena.com/fileadmin/Daten/files/factsheet/Newsletter/Dii_March_Newsletter.pdf), aufgerufen am 13. April 2011.
- DLR (2007), AQUA-CSP (2007), »Concentrating solar power for seawater desalination«, Final Report, <http://www.dlr.de/tt/aqua-csp>, aufgerufen am 11. Mai 2011.
- DLR (2011a), »Strom aus der Wüste«, [http://www.dlr.de/desktopdefault.aspx/tabid-13/135\\_read-22486/](http://www.dlr.de/desktopdefault.aspx/tabid-13/135_read-22486/), aufgerufen am 4. April 2011.
- DLR (2011b), »Energie aus der Wüste: Hier ist die Lage völlig anders als in Deutschland oder dem Rest Europas«, [http://www.dlr.de/desktopdefault.aspx/tabid-5885/11826\\_read-27738/](http://www.dlr.de/desktopdefault.aspx/tabid-5885/11826_read-27738/), aufgerufen am 13. April 2011.
- DLR (2011c), *MENA Regional Water Outlook, Studie zu den Potenzialen solarthermischer Kraftwerke für die Meerwasserentsalzung in den Ländern Nordafrikas und des Mittleren Ostens*, <http://www.dlr.de/tt/menawater>, aufgerufen am 11. Mai 2011.
- EIA (2004), *World Total Net Electricity Consumption*, U.S. Energy Information Administration, Washington D.C.
- ENERMENA (2010), enerMENA – »A support program for the implementation of solar thermal power plant technology in North Africa«, <http://www.dlr.de/enermena>, aufgerufen am 11. Mai 2011.
- Finanzen.net (2011), »Der Kopf der Woche: Desertec-Chef: Die Vision ist machbar«, <http://www.finanzen.net/nachricht/aktien/Kopf-der-Woche-Desertec-Chef-Die-Vision-ist-machbar-1110630>, aufgerufen am 2. Mai 2011.
- Kanter, J. (2011), »A Solar and Wind Revolution From a Land of Oil«, *The New York Times*, 13. März 2011, [http://www.nytimes.com/2011/03/14/business/global/14green.html?\\_r=3&ref=global-home](http://www.nytimes.com/2011/03/14/business/global/14green.html?_r=3&ref=global-home), aufgerufen am 31. März 2011.
- MVV decon GmbH und Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH (2009), *Provision of Technical Support/Services for an Economical, Technological and Environmental Impact Assessment of National Regulations and Incentives for Renewable Energy and Energy Efficiency. Country Report Egypt*, Studie im Auftrag des *Regional Center for Renewable Energy and Energy Efficiency* (RCREEE), Kairo. Bad Homburg/Wuppertal.
- Salah-Ahmed, A. (2011), »Here comes the sun (and wind) energy«, *Daily News Egypt*, <http://www.thedailynewsegypt.com/energy/here-comes-the-sun-and-wind-energy.html>, aufgerufen am 17. Mai 2011.
- Trieb, F. und H. Müller-Steinhagen (2007), »The DESERTEC Concept – Sustainable Electricity and Water for Europe, Middle East and North Africa«, in: *Clean Power from Deserts – The DESERTEC Concept for Energy, Water and Climate Security*, White Book, The Club of Rome – Trans-Mediterranean Renewable Energy Cooperation TREC, Hamburg, 23–44.
- Trieb, F., R. Tamme und H. Müller-Steinhagen (2011), »Solarthermische Kraftwerke – Regelleistung aus Sonnenenergie«, Tagungsbeitrag VDE, Fachtagung Netzregelung und Systemführung, München, 23./24. März 2011.

<sup>3</sup> Der gesamte Absatz basiert auf persönlicher Kommunikation mit Prof. A. Khalil, Universität Kairo, 26. April 2011.