

Erneuerbare Energien in Nordafrika: Potentiale, Szenarien und Chancen für Afrika und Europa

(2) Integrierte Netze der Zukunft

Robert GAUGL¹⁽¹⁾, Udo BACHHIESL⁽¹⁾

⁽¹⁾ Technische Universität Graz, Institut für Elektrizitätswirtschaft und Energieinnovation

Motivation und zentrale Fragestellung

Im Hinblick auf die Umstellung des europäischen Energiesektors hin zu erneuerbaren Energien, um die von der Europäischen Kommission veranschlagten Emissionsreduktionen zu erreichen, wird immer wieder eine stärkere Anbindung der nordafrikanischen Staaten mit Europa angedacht. Schon aufgrund der geographischen Lage sind die Potentiale zur Nutzung der Sonnenenergie signifikant höher als in europäischen Breitengraden. Auch bezüglich der Nutzung der Windkraft gibt es in diesen Ländern sehr gut geeignete Standorte. Um diese Potentiale nutzbar machen zu können, bedarf es neben den entsprechenden Investitionen zum Aufbau der Solar- und Windkraftwerksfarmen auch einen erforderlichen Netzausbau. Dieser müsste vor allem in Richtung interstaatlicher und interkontinentaler Verbindungen weiter vorangetrieben werden.

Es ergeben sich somit folgende zentrale Fragestellungen:

- Wie sieht die Ist-Situation bezüglich Kraftwerken, Leitungen, Verbrauch etc. in den untersuchten Ländern aus?
- Welchen Kraftwerksmix sehen die zukünftigen nationalen Energiepläne vor?
- Wie würde sich die Situation verändern, wenn das Netz hinsichtlich interkontinentaler und interstaatlicher Verbindungen besser ausgebaut wäre?

Methodische Vorgangsweise

Zunächst wird die aktuelle Leitungs- und Kraftwerkssituation für die Länder Marokko, Algerien, Tunesien, Libyen und Ägypten im Simulationsmodell ATLANTIS [1] des Instituts für Elektrizitätswirtschaft und Energieinnovation der Technischen Universität Graz nachgebildet. Um den Ist-Zustand der Länder ins Simulationsmodell zu integrieren wird auf Daten der ENTSO-E (Leitungen), der PLATTS-Datenbank (Kraftwerke) sowie auf nationale Veröffentlichungen zurückgegriffen [2] [3]. Aufbauend auf diesen Daten werden die nationalen Strategien der untersuchten Länder modelliert. Abbildung 1 zeigt die in ATLANTIS integrierten Netzknoten, Leitungen und Kraftwerke.

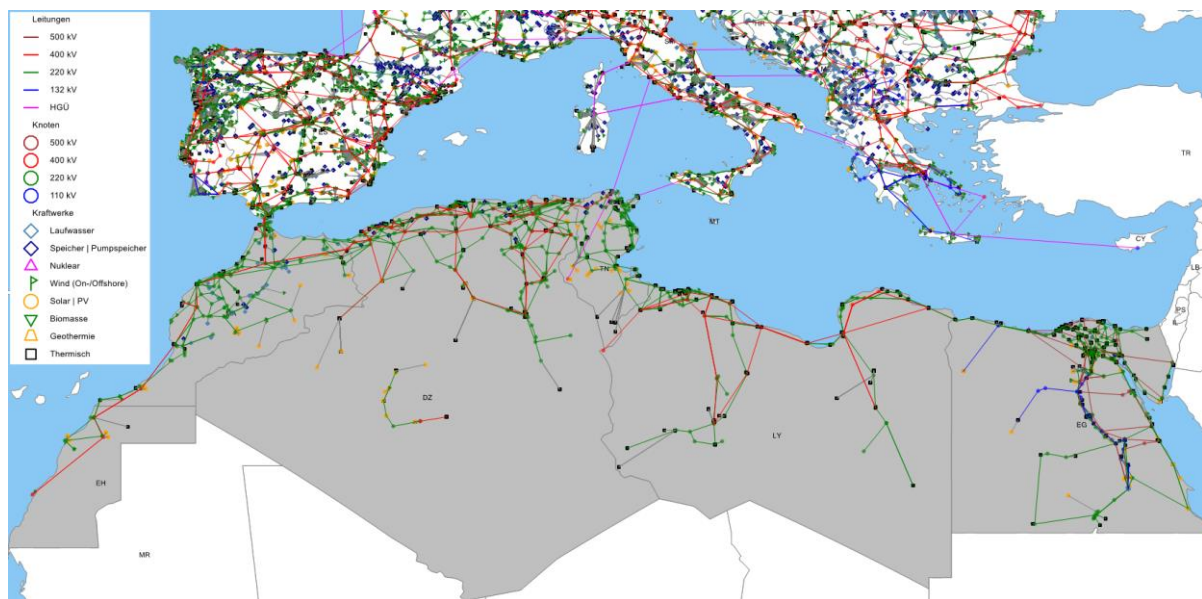


Abbildung 1: Darstellung der Netzknoten, Leitungen und Kraftwerke der in ATLANTIS implementierten nordafrikanischen Länder

¹ Jungautor

In der ersten Simulation zeigt sich, welche Auswirkungen ein ideales Netz zum derzeit vorhandenen Netz auf den eingesetzten Kraftwerksmix in dieser Region haben würde und wie sich die Importe und Exporte zwischen den untersuchten Ländern verändern würden.

Im weiteren Verlauf werden die geplanten Energiestrategien der untersuchten Länder implementiert, geplante Leitungszubauten bis ins Jahr 2030 hinzugefügt und eine Kopplung mit den bestehenden kontinentaleuropäischen Staaten im Simulationsmodell ATLANTIS durchgeführt. Es wird untersucht, welcher Energieaustausch sich zwischen den untersuchten nordafrikanischen Ländern und Europa einstellt und welche Folgen dies für die untersuchten Länder hat.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die Potentiale für Windkraft und vor allem für Solarenergie sind in Afrika sehr viel höher als im Vergleich zu Europa. So liegt die durchschnittliche jährliche Globalstrahlung in Europa zwischen 800-1.700 kWh/m², während sie in den nordafrikanischen Ländern bis zu 2.300 kWh/m² erreicht [4]. Die erzeugte Leistung einer baugleichen PV-Anlage ist somit zwischen 1,3 und 2,8-mal höher als in Europa.²

Die Untersuchungen zeigen jedoch, dass in allen untersuchten Ländern die derzeitige Stromproduktion aus Gaskraftwerken dominiert, mit Ausnahme von Marokko in dem Kohlekraftwerke überwiegen. Ein Verlauf der installierten Kraftwerksleistung in den untersuchten Ländern ist in Abbildung 2 dargestellt. Diese dominante Stellung der thermischen Kraftwerke spiegelt sich in einem noch größeren Ausmaß auch in der erzeugten Energie wider. Laut nationalen Energieplänen aller Länder soll allerdings die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen bis ins Jahr 2030 abgeschwächt und die erneuerbaren Energien ausgebaut werden.

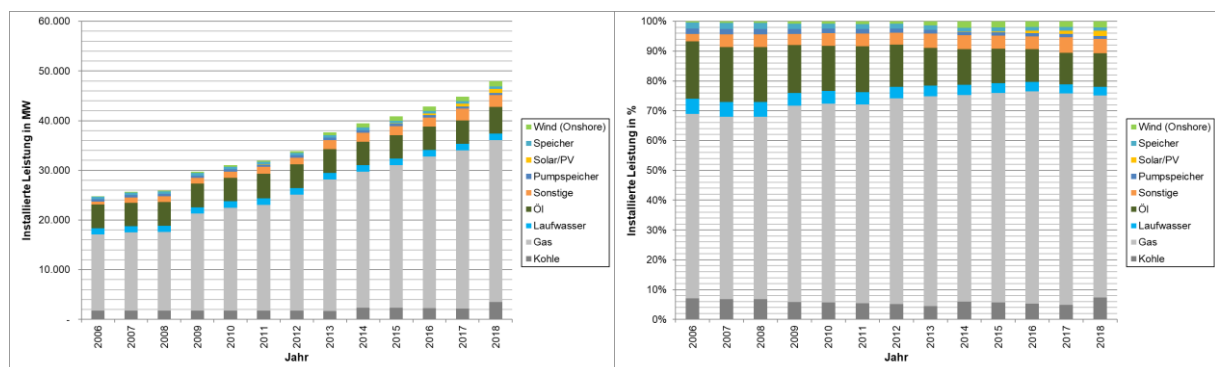


Abbildung 2: Entwicklung des Kraftwerksparcs der untersuchten Länder von 2006 bis 2018. Installierte Leistung in MW (links) und prozentuelle Aufteilung (rechts).

Werden die nationalen Energiepläne so umgesetzt wie derzeit geplant, zeigt sich, dass die meisten untersuchten Länder von Stromimport- zu Stromexportländern werden. Bei entsprechender Anbindung ans europäische Netz könnten die Länder somit auch Strom nach Europa liefern.

In weiteren Untersuchungen könnten die Auswirkungen des Ausbaus der kapitalintensiven erneuerbaren Energien auf den Kapitalstock der untersuchten Länder und Unternehmen analysiert sowie ein Vergleich des Verhältnisses von Investitionskosten zu erzeugter Energie von PV-Anlagen zwischen Europa und den untersuchten nordafrikanischen Ländern durchgeführt werden.

Literatur

- [1] H. Stigler, U. Bachhiesl, G. Nischler und G. Feichtinger, „ATLANTIS: techno-economic model of the European electricity sector,“ CEJOR, 2015.
- [2] T. Gombocz, „Elektrizitätswirtschaftliche Analyse der Länder Marokko und Tunesien,“ 2018.
- [3] M. Mandl, „Elektrizitätswirtschaftliche Analyse von Ägypten,“ 2018.
- [4] Solargis, „Solar resource map,“ [Online]. Available: <https://solargis.com/>. [Zugriff am 24 10 2018].

² Annahme: Linearer Zusammenhang zwischen Strahlungsintensität und erzeugter Leistung laut Formel: $P_{PV} = A \cdot \Gamma \cdot \eta$ mit P_{PV} ...erzeugte elektrische Leistung der Anlage in W; A ...Fläche der Anlage in m², Γ ...Strahlungsintensität in W/m², η ...Wirkungsgrad der Anlage